

# Laparotomía abreviada en el tratamiento de los traumatismos abdominales graves: fundamentos de la técnica y la estrategia quirúrgicas

C. Arvieux, C. Létoublon

*Ante un paciente que ha sufrido un traumatismo y que presenta una hemorragia intraabdominal grave, la decisión de practicar una laparotomía abreviada depende del conocimiento que tenga el cirujano de los riesgos de coagulopatía del paciente. En los heridos, los criterios principales empleados para tomar la decisión son los antecedentes, la presencia de lesiones asociadas, la gravedad de la hemorragia (volumen transfundido) y del shock y la existencia de hipotermia y acidosis. Esta estrategia impone un acuerdo entre el anestesista-reanimador y el cirujano. Desde el punto de vista técnico, la intervención debe limitarse a conseguir la hemostasia lo antes posible para reducir la necesidad de transfusiones, evitar la pérdida de calor por el peritoneo y permitir la reanimación en un medio especializado. A menudo, esta hemostasia se practica mediante la colocación de campos quirúrgicos o compresas (taponamiento, sobre todo hepático y retroperitoneal) y el pinzamiento o ligadura de los vasos afectados. Las alteraciones digestivas y de la vía urinaria se tratan también con procedimientos provisionales rápidos como sutura simple, ligadura, uso de pinzas mecánicas o drenaje. La pared debe cerrarse sin tensión para evitar el síndrome del compartimento abdominal, utilizando prótesis en caso necesario. La embolización arterial radiológica ocupa un puesto destacado en esta estrategia. La decisión de practicar una laparotomía es delicada en las primeras horas. Por el contrario, en los días siguientes puede haber muchas indicaciones para las reintervenciones exploratorias o de reparación programadas.*

© 2006 Elsevier SAS. Todos los derechos reservados.

**Palabras Clave:** Laparotomía abreviada; Taponamiento intraabdominal; Politraumatizado; Síndrome del compartimento abdominal; Traumatismo abdominal

## ■ Introducción

Plan

|  |    |
|--|----|
| ■ Introducción   | 1  |
| ■ Bases fisiopatológicas   | 2  |
| ■ Indicaciones de la laparotomía abreviada   | 3  |
| Cuadro inicialmente gravísimo: laparotomía de extrema urgencia   | 3  |
| Intervención por traumatismo abdominal prolongado: decisión peroperatoria de proceder a la laparotomía abreviada | 3  |
| ■ Estrategia quirúrgica  | 3  |
| Traslado al servicio de cirugía  | 3  |
| Vía de acceso  | 3  |
| Indicación del pinzamiento aórtico intraabdominal  | 3  |
| Control de la hemorragia   | 4  |
| Cierre de la laparotomía abreviada   | 7  |
| Salida del servicio de cirugía   | 8  |
| Reintervención no programada   | 8  |
| Reintervención programada  | 10 |
| ■ Conclusión   | 12 |

En los diez últimos años se han logrado progresos significativos en el tratamiento de los traumatismos abdominales hemorrágicos, tanto abiertos como cerrados, gracias a un enfoque más global de los heridos. Después del tratamiento inicial, lo más frecuente es que los pacientes estables desde el punto de vista hemodinámico puedan tratarse con métodos no operatorios, mientras que los más graves serán operados. En los casos más dramáticos se recomienda efectuar una laparotomía abreviada (LAPAB) [1], llamada con mayor frecuencia en los países anglosajones «*damage control laparotomy*» [2, 3], término que podría traducirse por «laparotomía limitada al control de las lesiones». En este procedimiento se tienen en cuenta a la vez el conjunto de lesiones intra y extraabdominales y la capacidad fisiológica del herido para reaccionar a la hemorragia [4, 5]. Esta estrategia se inspira en la mejoría significativa de la supervivencia asociada al tratamiento de las contusiones hepáticas graves con la técnica de «*packing*» o taponamiento perihepático (TPH) [6], y se basa en el

hecho de que determinados estados hemorrágicos graves corresponden a hemorragias «biológicas» y no «quirúrgicas».

## “ Punto importante

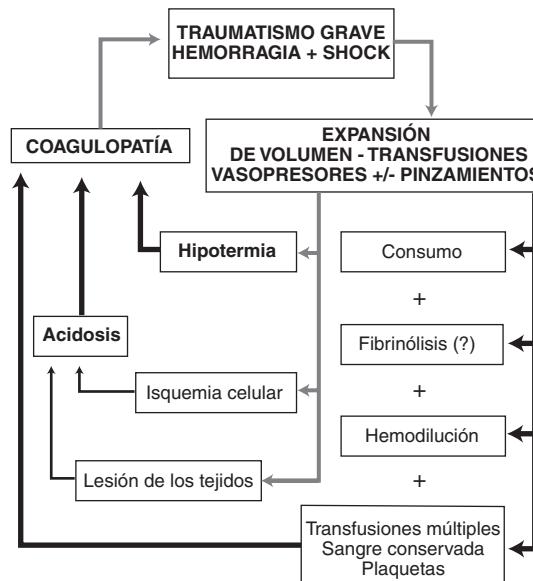
**La LAPAB consiste en la realización de una intervención lo más rápida posible, y por tanto incompleta, limitada a constatar las lesiones y a controlar de manera sumaria las hemorragias activas o las perforaciones de vísceras huecas, seguido del cierre de la laparotomía para proceder enseguida a la reanimación que sea necesaria.**

Esta actitud, para la que se tienen en cuenta la hipotermia y los trastornos de la coagulación del herido, puede diferir determinadas reconstrucciones digestivas e incluso vasculares. Este concepto se está imponiendo de forma progresiva como una verdadera modalidad de tratamiento de los traumatismos abdominales graves. Su desarrollo ha sido paralelo a la aparición de complicaciones específicas, de las que la más típica es el síndrome del compartimiento abdominal. Aunque las indicaciones de la LAPAB son relativamente raras, deben ser conocidas por todos los cirujanos que puedan tratar urgencias traumáticas abdominales, tanto de forma inicial (después del traslado del herido a un centro mejor equipado) como en casos de tratamiento definitivo. Esta opción terapéutica concuerda bien con la laparotomía de extrema urgencia, cuya práctica resulta indispensable. En efecto, conviene subrayar que, según estudios retrospectivos realizados sobre la gestión de los traumatizados mediante revisiones de historias por grupos de expertos [7], una gran proporción de «las muertes evitables» se debe al retraso del tratamiento quirúrgico de los pacientes con traumatismos abdominales.

## ■ Bases fisiopatológicas

Las indicaciones que indican la necesidad de la LAPAB son, en la mayor parte de los casos, el estado de shock o la existencia de un grave riesgo de coagulopatía progresivamente irreversible. En los pacientes con traumatismos abdominales graves que han recibido transfusiones masivas, los efectos de la coagulopatía, de la acidosis y de la hipotermia se combinan para causar hemorragias no quirúrgicas<sup>[8]</sup> (Fig. 1).

- La participación de la hipotermia es compleja. En los pacientes que no han sufrido traumatismos, los efectos son moderados con unas temperaturas centrales de 35-32 °C; las alteraciones de la conducción cardíaca comienzan a aparecer por debajo de 32 °C y la fibrilación ventricular se instaura a poco menos de 28 °C. Por el contrario, en los pacientes con hemorragia, la escala de riesgos es muy distinta, y se considera que la hipotermia resulta preocupante a partir de 34 °C y grave cuando desciende por debajo de 32 °C [9]. Además, el 57% de los heridos desarrolla hipotermia entre el momento del traumatismo y la intervención [10]. En la génesis de la hipotermia intervienen varios factores, relacionados, claro está, con las circunstancias del accidente (confinamiento prolongado en un vehículo, accidentes de montaña en invierno). Otra causa guarda relación con el propio paciente: en todo herido grave, el traumatismo produce un trastorno de la regulación térmica de origen central talámico, con disminución del umbral del



**Figura 1.** La tríada desafortunada: hipotermia-acidosis-coagulopatía. La hipotermia afecta por sí misma a la función cardíaca, agrava la acidosis e inhibe las enzimas de la coagulación y la función plaquetaria. La acidosis repercute también, y en «colaboración» con la hipotermia, sobre la función cardíaca, la perfusión de los tejidos y la coagulación. La coagulopatía depende asimismo de un consumo en los focos de hemorragia, casi siempre de una fibrinólisis, de una dilución por las grandes cantidades de cristaloïdes y coloides administradas y de un síndrome de politransfusión debido a la sangre conservada desprovista de factores de la coagulación y de plaquetas viables (las plaquetas conservadas son poco eficaces en estos casos).

temblor, mientras que la hipoxia secundaria a la hemorragia reduce la perfusión de los tejidos, lo que conlleva una producción menor de calor por el organismo. Junto a éstas, existen también etiologías iatrógenas, como son, sobre todo, la desnudez completa del herido, que queda expuesto a la temperatura ambiente, y la perfusión de grandes volúmenes de soluciones no calentadas [4]. La duración y magnitud de la intervención quirúrgica, sobre todo cuando existe exposición de vísceras durante la exploración, también desempeña un papel primordial en el enfriamiento del paciente herido [4]. Un trabajo sobre un modelo informático de paciente traumatizado con una hemorragia abundante [11] demostró la gravedad de las pérdidas térmicas durante la exposición peritoneal y los beneficios asociados al aumento de la temperatura del quirófano. En este modelo se estableció que la duración óptima de una laparotomía realmente abreviada debería ser de 30 minutos.

- Los heridos que se encuentran en estado de shock descompensado presentan acidosis metabólica por superación de los mecanismos adaptativos a la hipoperfusión y a la hipoxigenación. El riesgo de que un paciente herido y con acidosis desarrolle una coagulopatía es muy elevado [12, 13]. En la serie de Cosgriff, el 78% de los pacientes sometidos a una LAPAB que presentaron un pH inferior a 7,10 en algún momento de su hospitalización desarrollaron un síndrome hemorrágico grave [14].
- La coagulopatía de los pacientes que desarrollan acidosis y hipotermia consiste sobre todo en una trombocitopenia, modificaciones de la fibrinólisis y una alteración de las enzimas de la cascada de la coagulación [9]. Desde el punto de vista clínico, esta coagulopatía se manifiesta por hemorragias en sábana, hemorragia por los orificios y graves hematomas en los lugares de venopunción.

**Cuadro I.**

Principales parámetros clinicobiológicos con valor pronóstico en la coagulopatía de los pacientes con traumatismos abdominales [1, 14, 15, 75]

| Datos             | Valor de alarma                |
|-------------------|--------------------------------|
| Hipotensión       | Presión arterial <70 mmHg      |
| Hemorragia activa | Transfusión de 2 unidades/hora |

## ■ Indicaciones de la laparotomía abreviada

### Cuadro inicialmente gravísimo: laparotomía de extrema urgencia

A partir de los datos fisiopatológicos antes expuestos y de los resultados de series de gran tamaño [8, 14-18], puede afirmarse que el riesgo de desarrollo de coagulopatía en un paciente con traumatismo abdominal es tanto mayor cuanto más criterios clínicos y biológicos de los recogidos en el Cuadro I se hallen presentes.

En todas las grandes series, la supervivencia de los heridos tratados con LAPAB se sitúa en torno al 50% (Cuadro II). Las causas principales de muerte son la hemorragia incoercible, las lesiones cerebrales y la insuficiencia multiorgánica [19].

En la práctica, en todo herido con sospecha de traumatismo abdominal cerrado, el hecho de que se haya administrado más de 1 l de macromoléculas durante el transporte y de que, pese a ello, exista una hipotensión arterial persistente, debe poner sobre aviso al equipo. A su llegada, los signos sugestivos de hemorragia intraabdominal descompensada son un «vientre hinchado» evidente asociado a un cuadro de anemia aguda clínica (palidez conjuntival, taquicardia e hipotensión grave) y analítica (determinación de hemoglobina), junto a la necesidad de una transfusión superior o igual a 5 unidades. Ante este cuadro grave de shock que no responde a un tratamiento médico enérgico, el estudio radiológico en el momento del ingreso ha de ser breve (ecografía abdominal y radiografía pulmonar) o demorarse a un momento posterior, para que no interfiera en el traslado al servicio de cirugía. La indicación para la LAPAB es muy probable.

Evidentemente, hay que ponderar estos datos teniendo en cuenta el contexto. En un paciente herido con lesiones múltiples, el riesgo de insuficiencia multiorgánica es el más grande. Incluso el hallazgo de cuadros como una insuficiencia renal o hepática o una edad avanzada debe servir para ampliar las indicaciones de la LAPAB [8].

### Intervención por traumatismo abdominal prolongado: decisión peroperatoria de proceder a la laparotomía abreviada

Con el abdomen abierto, e incluso aunque no se haya previsto desde un principio, la evolución del herido puede obligar a acortar la laparotomía. El cirujano debe saber valorar el volumen de las transfusiones, la temperatura y el pH del paciente, indicadores que casi siempre permiten tomar una decisión. En los pacientes con

traumatismos abdominales hay que desconfiar sobre todo de los intentos de cirugía reconstructiva complicada y de las intervenciones múltiples, que hacen perder la noción del tiempo transcurrido. El cirujano debe permanecer muy atento para no cometer el error de obstinarse en conseguir la hemostasia de las lesiones difusas, sin comprender que no responderán a estos esfuerzos fútiles y que el círculo vicioso de la hemorragia biológica refuerza, por el contrario, la «opción LAPAB».

## ■ Estrategia quirúrgica

### Traslado al servicio de cirugía

En los casos de extrema urgencia quirúrgica, el conjunto de las personas que interviene en la cadena del tratamiento del paciente, desde la reanimación hasta la intervención (camilleros, personal de enfermería, anestesista), debe actuar con rapidez y en sinergia total. Esta perfecta coordinación de los profesionales conscientes de que cada minuto cuenta y «no se improvisa sino que se prevé, se prepara» es primordial [20]. Lo ideal es que el tratamiento inicial de reanimación y el posterior en el servicio de cirugía se lleven a cabo en lugares contiguos, pero cualquiera que sea la configuración del local, la preparación del herido para la anestesia y las transfusiones, en la mayoría de los casos con sangre O+ calentada. Esto se hace al mismo tiempo que la instalación para la laparotomía, manteniendo siempre la monitorización de la temperatura y el sistema adoptado para el calentamiento de la mayor superficie corporal posible. Hay que tener preparadas una ayuda operatoria, una anestesia suficiente, dos aspiradores y pinzas vasculares y digestivas. La instalación de un sistema que permita la autotransfusión con concentración-lavado (tipo Cell Saver) exige cierto tiempo, y debe realizarse, siempre que sea posible, antes de practicar la incisión [21]. En el paciente hipotensor y, sobre todo, cuando es probable que la hemorragia tenga origen infrarrenal (fractura de la pelvis), podrá considerarse la colocación de un balón intraártico a modo de pinzamiento endovascular, siempre que ello no retrase la laparotomía [22].

### Vía de acceso

La asepsia, limitada a la aplicación simple de antiséptico en el paciente herido exangüe, debe sobrepasar la horquilla esternal para permitir una vía de acceso torácica por toracotomía anterolateral o por esternotomía, y debe llegar por abajo hasta los pliegues inguinales. La incisión será inicialmente xifopública, pudiéndose introducir primero la cánula unida al dispositivo de autopurificación por una pequeña abertura en el peritoneo (Fig. 2). A continuación, y sin dejar de aspirar la sangre con dos aspiradores en caso de hemorragia activa, se procede a la compresión bimanual del hígado y al taponamiento hemostático con ayuda de campos estériles y de compresas de los demás cuadrantes, lo que permite apreciar, en general con bastante rapidez, las lesiones y la búsqueda de la causa principal de la hemorragia.

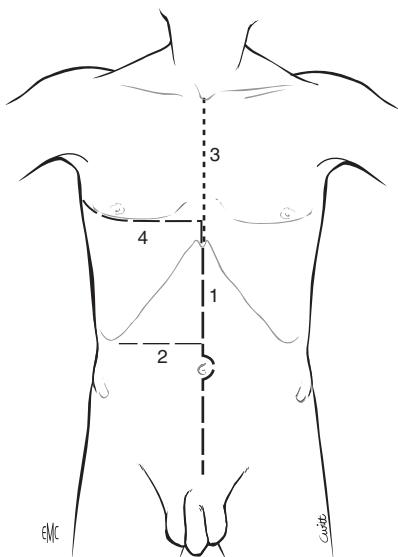
### Indicación del pinzamiento aórtico intraabdominal

La pérdida de la actividad de bomba del corazón que se manifiesta por un paro cardíaco en el momento de la

**Cuadro II.**

Seguimiento a corto plazo de pacientes víctimas de un traumatismo con hemorragia intraabdominal grave. Resultados de series que comprenden más de 50 pacientes.

| Primer autor,<br>año de la publicación | Mortalidad global:<br><i>n</i> muertes/ <i>total (%)</i> | Supervivencia corregida:<br><i>n</i> supervivientes/reoperados (%) |
|--|--|--|
| Burch et al [1] 1992                   | 134/200 (67)   | 66/98 (67)   |
| Morris et al [33] 1993                 | 64/107 (60)  | 43/58 (74)   |



**Figura 2.** La incisión básica es xifopública (1). A veces, el control de la hemorragia requiere una incisión transversal suplementaria (2). La esternotomía es rápida y permite explorar el pericardio y también la abertura de las dos pleuras (3). La extensión de una toracotomía unilateral al 5.º espacio intercostal permite explorar con rapidez las hemorragias torácicas (4).

incisión es una indicación para el pinzamiento aórtico abdominal. Esta medida también puede resultar útil cuando se desarrolla una hipovolemia incontrolable inicial o durante la intervención en un paciente moribundo [23]. El procedimiento consiste en exponer los

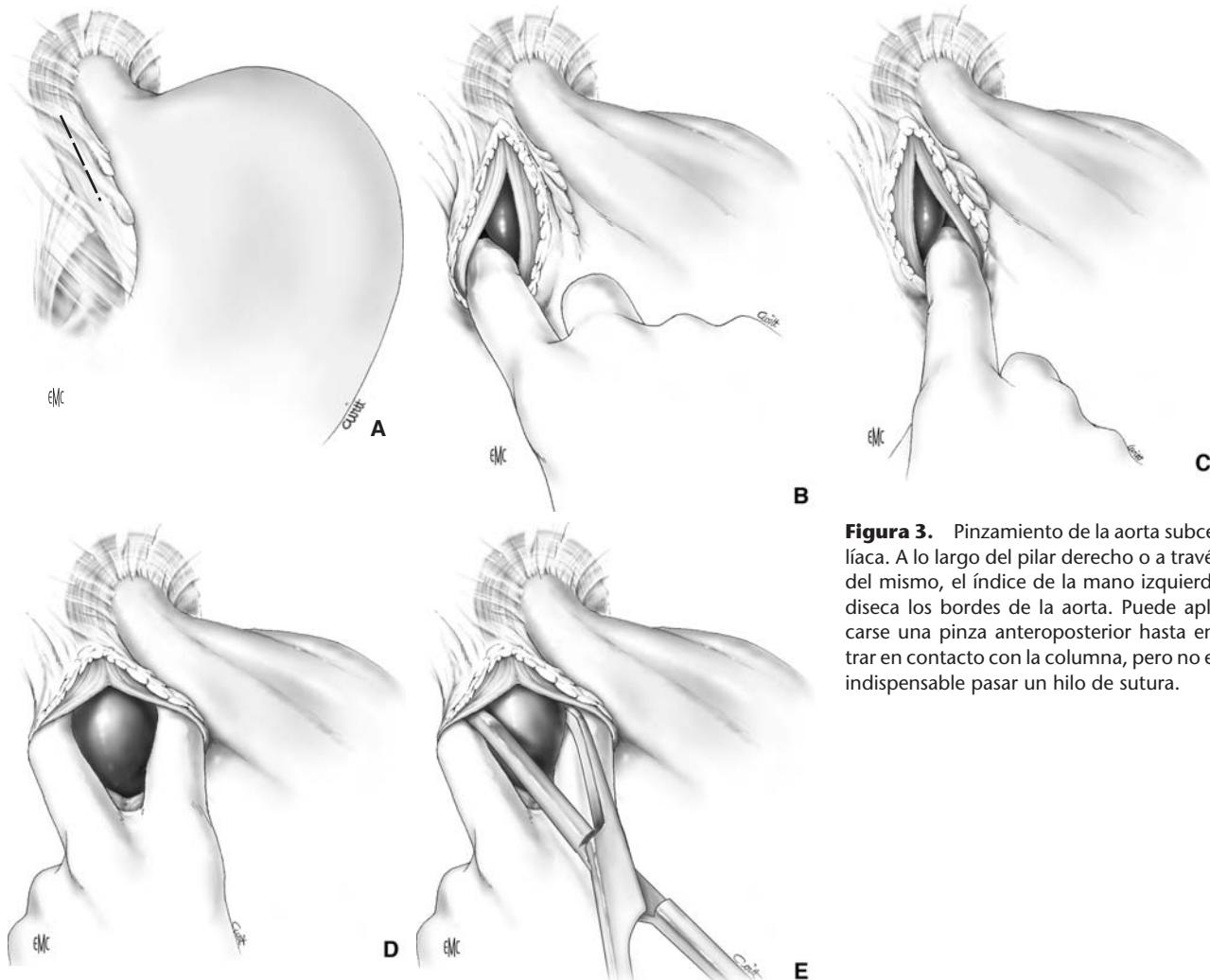
pilares con una valva bajo el lóbulo izquierdo del hígado [24] y ayudándose de la identificación manual del esófago gracias a la sonda nasogástrica (Fig. 3). La aorta vacía puede ser difícil de palpar, y en ese caso basta una compresión manual a la derecha del esófago. Durante este intervalo, el anestesista debe hacer un aporte masivo para evitar la pérdida de actividad de la bomba cuando se retira el pinzamiento. El pinzamiento de la aorta torácica por toracotomía como primera medida ya no se realiza casi nunca, salvo en los grandes traumatismos toracoabdominales. Los métodos de pinzamiento endoluminal por vía femoral son interesantes, y están a la espera de ser validados para esta indicación [22].

## Control de la hemorragia

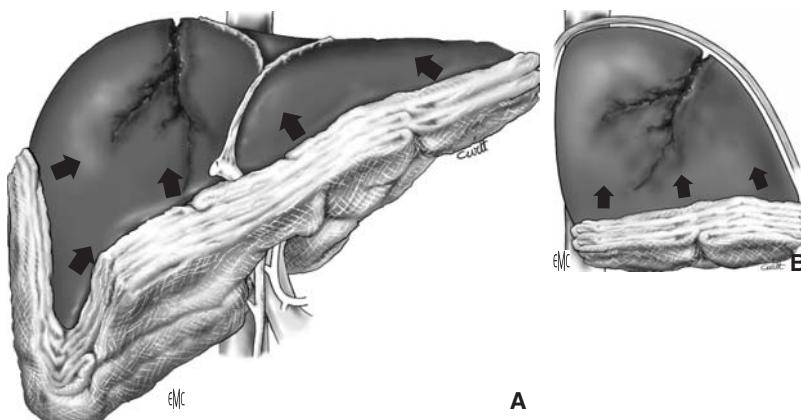
Tanto si la decisión de realizar una LAPAB es preoperatoria, porque la situación es dramática desde el principio, como si es peroperatoria, debido a la constatación de la multiplicidad de las lesiones, de los focos de hemorragia y de la coagulopatía «biológica», tal decisión implica el control sumario de las hemorragias más graves (ligadura vascular, pinzamiento), el taponamiento de las zonas no controladas y la adaptación sin pérdida de tiempo a los distintos tipos de alteraciones anatómicas.

## Traumatismo esplénico

Si existe una lesión hemorrágica del bazo, no habrá indicación alguna para la reparación esplénica durante una LAPAB, y la esplenectomía se efectúa según la técnica habitual [25]. Las pérdidas de sangre se minimizan comprimiendo el bazo con la mano izquierda mientras la mano derecha libera el peritoneo con tijeras o con bisturí eléctrico [26].



**Figura 3.** Pinzamiento de la aorta subcelíaca. A lo largo del pilar derecho o a través del mismo, el índice de la mano izquierda diseña los bordes de la aorta. Puede aplicarse una pinza anteroposterior hasta entrar en contacto con la columna, pero no es indispensable pasar un hilo de sutura.



**Figura 4.** Taponamiento perihépatico (TPH). El objetivo del TPH es reproducir la eficacia de la compresión bimanual del hígado, comprimiéndolo sobre sí mismo y en dirección al diafragma para «sellarse» las lesiones hemorrágicas. Hay que evitar, de una parte, la abertura de las lesiones amasando compresas sobre la convexidad hepática, y, de otra, la compresión de la vena cava subhepática.

## Traumatismo hepático

En los pacientes con un cuadro de hemorragia intraabdominal grave, el hígado es, con mucha diferencia, el órgano afectado más frecuentemente [12]. Ante un paciente con un traumatismo hepático y factores de riesgo de coagulopatía, el consenso actual consiste en abandonar a priori las maniobras de exclusión vascular del hígado, por pinzamiento triple o cuádruple [6, 27-33]. De igual modo, las indicaciones de la hepatectomía amplia [34] son excepcionales.

### “ Punto importante

Por último, el arsenal de técnicas utilizables ante una lesión hepática en el contexto de la LAPAB se reduce a tres procedimientos principales: compresión hepática manual, pinzamiento del pedículo y TPH.

El pinzamiento del pedículo sigue siendo irreemplazable en el tratamiento de determinadas lesiones, y permite detener ciertas hemorragias de los grandes vasos de los pedículos glissonianos. La compresión manual parece eficaz sobre todo en las lesiones venosas. En la actualidad, la técnica del TPH está bien establecida. Su objetivo consiste en sellar las lesiones hemorrágicas, lo que, en la mayoría de los casos, se consigue mediante compresión del hígado sobre sí mismo y, a la vez, hacia adelante y hacia arriba (Fig. 4). Otros procedimientos hemostáticos (sutura simple, resección limitada) pueden utilizarse en las heridas vasculares de acceso fácil, con la condición de que el tratamiento resulte rápido. El TPH rara vez es ineficaz, y cuando ello sucede suele deberse a que la hemorragia es de tipo arterial, por lo que deberá considerarse, si es posible, la embolización arterial junto a la ligadura o el pinzamiento de la arteria hepática, o incluso el pinzamiento provisional con ligadura y tubo de silicona exteriorizado por la herida para permitir su movilización en radiología [35].

## Lesiones y rupturas de vísceras huecas y de sus mesos

Las lesiones y las pérdidas de sustancia digestivas se tratan también en dos fases, tras una posible resección rápida de los segmentos intestinales destruidos, con sutura, ligadura sumaria o grapas automáticas con pinza mecánica [36] (Fig. 5). Las hemorragias de origen mesentérico o mesocólico se tratan con ligaduras vasculares reforzadas, sin tener en cuenta el riesgo de isquemia intestinal que pueda producirse. En los traumatismos

graves, es posible efectuar el cierre completo del aparato digestivo a ambos lados de la zona destruida mediante el uso de grapas mecánicas, aunque, en la medida de lo posible, es preferible extirpar los segmentos cólicos que han sufrido una destrucción masiva para evitar la contaminación bacteriana, que aumenta aún más el riesgo de insuficiencia multiorgánica [37].

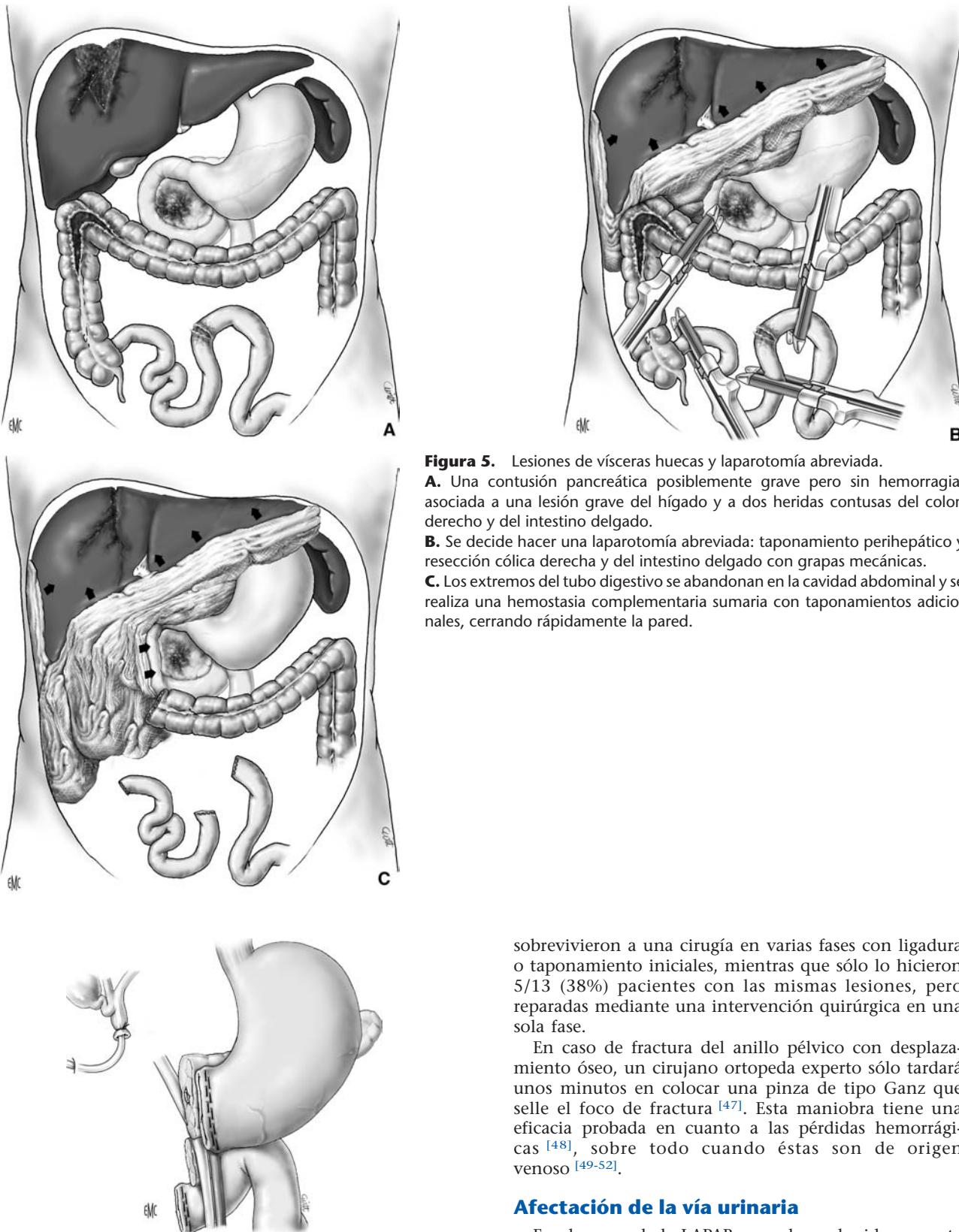
## Afectación duodenopancreática

En los pacientes con traumatismo abdominal y afectación duodenopancreática graves, en la actualidad se admite que resulta preferible evitar la resección radical y optar por técnicas de drenaje, incluso aunque no haya un síndrome hemorrágico grave [38]. Las intervenciones recomendadas son las más sencillas, es decir, el drenaje y la extirpación de los tejidos dañados [39, 40]. Cuando sólo la resección de tipo duodenopancreatetectomía céfala-peritoneal permite controlar una hemorragia arterial, deberá optarse por una técnica para esta intervención sin restablecimiento de la continuidad digestiva (con colocación de grapas en los bordes quirúrgicos digestivos y drenaje biliar externo) (Fig. 6) [41, 42].

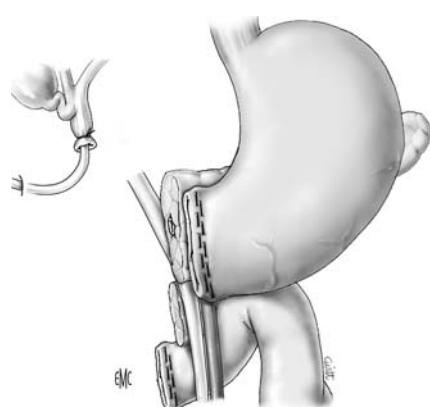
## Hemorragia retroperitoneal

La hemorragia retroperitoneal cataclísmica debe sospecharse desde un principio durante la reanimación del paciente traumatizado con fractura de la pelvis, posiblemente con desaparición unilateral de los pulsos y, sobre todo, con un hematoma pélvico que se agrava con rapidez. Durante la laparotomía, y si no se abre el retroperitoneo, el volumen del hematoma retroperitoneal que sobresale hacia la cavidad peritoneal puede aumentar de forma muy rápida. En este caso, el cirujano se enfrenta a un dilema. En primer lugar, puede buscar un gran vaso roto, explorando quirúrgicamente según una técnica operatoria rigurosa [43] y, en función de las lesiones que descubra, efectuar una reparación, una ligadura o un taponamiento o un pinzamiento simple del vaso roto, que se dejará en su lugar durante el período de recalentamiento [1]. La otra opción consiste en considerar el posible traslado del paciente a la sala de arteriografía con medidas de reanimación activa en caso de demora; cuando esto es factible, representará la solución más eficaz para controlar la hemorragia [44, 45].

Lo más común es que se encuentren varias zonas hemorrágicas difusas retroperitoneales, y hay que saber que no deberá abrirse el retroperitoneo si éste no aumenta de volumen y si la hemorragia intraperitoneal justifica por sí sola el cuadro clínico, ya que aquél ejerce por sí mismo una compresión eficaz. Si el traumatismo o el cirujano han abierto el retroperitoneo y no se identifica una hemorragia tratable con una técnica sencilla, el taponamiento resultará útil, aunque teniendo cuidado para no comprimir las venas renales [18]. Este taponamiento retroperitoneal puede ser eficaz [1, 4, 15], pero debe completarse lo antes posible con una arteriografía que permita una valoración exacta de las lesiones y, sobre todo, una embolización selectiva, mucho más



**Figura 5.** Lesiones de vísceras huecas y laparotomía abreviada.  
**A.** Una contusión pancreática posiblemente grave pero sin hemorragia, asociada a una lesión grave del hígado y a dos heridas contusas del colon derecho y del intestino delgado.  
**B.** Se decide hacer una laparotomía abreviada: taponamiento perihepático y resección cólica derecha y del intestino delgado con grapas mecánicas.  
**C.** Los extremos del tubo digestivo se abandonan en la cavidad abdominal y se realiza una hemostasia complementaria sumaria con taponamientos adicionales, cerrando rápidamente la pared.



**Figura 6.** Duodenopancreatectomía céfala de hemostasia y laparotomía abreviada: el estómago o la primera porción del duodeno se cierran con grapas, y se hace lo mismo con el duodeno. El colédoco se drena al exterior, y la porción pancreática se abandona sobre un taponamiento. Si el paciente sobrevive, el restablecimiento de la continuidad se efectuará a las 24 o 48 horas.

eficiente que una intervención quirúrgica sobre las heridas de las arterias de la pelvis menor [44, 45]. En la serie de Carillo [46] sobre 27 heridos con lesiones arteriovenosas del eje ilíaco, 13 de 14 pacientes (93%)

sobrevivieron a una cirugía en varias fases con ligadura o taponamiento iniciales, mientras que sólo lo hicieron 5/13 (38%) pacientes con las mismas lesiones, pero reparadas mediante una intervención quirúrgica en una sola fase.

En caso de fractura del anillo pélvico con desplazamiento óseo, un cirujano ortopeda experto sólo tardará unos minutos en colocar una pinza de tipo Ganz que selle el foco de fractura [47]. Esta maniobra tiene una eficacia probada en cuanto a las pérdidas hemorrágicas [48], sobre todo cuando éstas son de origen venoso [49-52].

### Afectación de la vía urinaria

En el marco de la LAPAB, cuando un herido presenta una hemorragia activa de origen renal, la nefrectomía deberá llevarse a cabo cuando exista una insuficiencia renal con abertura del espacio retroperitoneal. En todos los demás casos, la arteriografía permite un diagnóstico más fiable y un tratamiento más eficaz y selectivo de la hemorragia de origen renal [53]. Un uréter seccionado puede ligarse, exteriorizarse o, mejor, drenarse mediante una ureterostomía. Por el contrario, un hematoma perirrenal estable no debe abrirse, porque la presión mantenida en el espacio retroperitoneal es un factor hemostático, o al menos de estabilización hasta el momento de la arteriografía [54-57].

## Afectación del diafragma

Las lesiones del diafragma se encuentran sobre todo en casos de heridas de trayecto toracoabdominal. En lo que se refiere a los traumatismos cerrados, las rupturas del diafragma se deben bien a una hipertensión abdominal brusca, bien al aplastamiento de la base del tórax, y estos mecanismos son los posibles responsables de un traumatismo hepático hemorrágico grave. Por lo general, las lesiones son más frecuentes en la cúpula izquierda que en la derecha (80% de los casos). La afectación del diafragma podrá sospecharse antes de la intervención si en la radiografía de tórax se encuentra una imagen aérea intratorácica, con un nivel líquido, sobre la visualización del extremo de la sonda nasogástrica en situación intratorácica o por la sobreelevación de la cúpula en ausencia de signos de atelectasia. En los desgarros grandes, el paciente puede presentar un falso cuadro de hemotórax agudo que obliga a realizar primero una toracotomía. Durante esta última, el cirujano descubre que la hemorragia es de origen intraabdominal [58]. Incluso en los heridos inestables, resulta preferible efectuar la reparación diafragmática izquierda, ya que suele ser más fácil y rápida. En cuanto al hemidiaphragma derecho, es deseable efectuar esta reparación durante una LAPAB: si se asocia a una ruptura hepática, hará que el TPH sea eficaz; el hígado comprimido sobre sí mismo deja ver el desgarro, transversal y a la altura del ligamento triangular. La reparación por vía torácica sólo se hará en caso de que se considere imposible la reparación de una gran ruptura por vía abdominal sin agravamiento de las lesiones hepáticas.

## Hemorragia intratorácica

En todo paciente traumatizado con hemotórax superior a 1,5 l (2 l para algunos autores) o con un flujo por el dren superior a 500 ml/hora [20, 59] está indicada, en principio, la toracotomía. Estas reglas se aplican también a los pacientes con un traumatismo o una herida toracoabdominal, y la decisión de proceder a la toracotomía o a la estererotomía se tomará con el enfermo en el quirófano, una vez tratadas las lesiones abdominales (Fig. 2). Los pacientes en shock no pueden colocarse en decúbito lateral, por lo que el abordaje torácico deberá practicarse en decúbito dorsal. De forma esquemática, en un herido con un hemotórax unilateral masivo y persistente durante la LAPAB, será necesario efectuar una toracotomía anterolateral en el 5.º espacio intercostal homolateral [60]. Si la lesión es bilateral, la incisión se ampliará a una bitoracotomía. El abordaje por estererotomía sólo es adecuado cuando hay sospecha de afectación cardíaca. Ante una hemorragia pulmonar cataclísmica, a veces resulta útil realizar un pinzamiento digital con compresión en masa del hilio.

- El tratamiento de las hemorragias de los casos parietales se hace con ligadura reforzada.
- Si se trata de una herida parenquimatosa simple, se realizarán una hemostasia y una aerostasia selectivas con puntos en X con hilo reabsorbible. Si existe una alteración parenquimatosa pulmonar grave con desvascularización, se considerará una técnica de exérésis atípica, utilizando de la forma más económica posible una pinza mecánica de autosutura [20].
- Las indicaciones de la lobectomía o la neumonectomía hemostáticas son excepcionales, y se reservan para los pacientes que presentan grandes heridas vasculobronquiales [61].
- La eficacia del taponamiento intratorácico parece muy limitada [20]. Sólo se conservan indicaciones poco frecuentes en casos de pacientes con una gran herida torácica abierta (las más comunes son las heridas de bala) [62] o cuando el herido presenta ya

una coagulopatía evolucionada en el momento de la toracotomía, con hemorragias intercostales múltiples [63].

- La reparación de los grandes vasos se efectuará siguiendo las reglas de la cirugía vascular (sutura directa o interposición de un injerto de politetrafluoroetileno [PTFE]), según el tipo y la magnitud de las lesiones [64].

## Indicación del factor VIIa

El tratamiento con factor VII recombinante activado se desarrolló en un principio para el tratamiento de los episodios hemorrágicos de las hemofilias. Esta proteína de la coagulación se une al factor tisular en el foco de hemorragia e inicia la cascada de la coagulación, que supone la formación de trombina sobre la pared de las plaquetas activadas. Luego, esta sustancia se utilizó en pacientes no hemofílicos para reducir las pérdidas de sangre en casos de cirugía mayor y más tarde se publicaron resultados favorables en el tratamiento de la coagulopatía de los pacientes traumatizados graves [65-67]. La serie más reciente y más relevante es un estudio no controlado en el que se administró factor VIIa como medida compasiva a pacientes con shock hemorrágico de origen traumático y con coagulopatía grave, considerados como en estado terminal [68]. En dicho estudio, se trataron 46 pacientes con dosis de factor VIIa de 50-150 µg/kg, y se obtuvo una supervivencia del 43%, sin complicaciones tromboembólicas asociadas al tratamiento. La administración de factor VIIa es excepcional, y está sometida a limitaciones debido a su elevado precio y a la ausencia de estudios controlados.

## Cierre de la laparotomía abreviada

Una vez realizada la hemostasia quirúrgica y tras efectuar una gran irrigación con suero lo más caliente posible, el cierre de la pared debe realizarse de forma rápida y sin tensión. Hay que tener en cuenta el volumen intraabdominal, que puede aumentar por el edema intestinal, las compresas del taponamiento o ambos, con el fin de evitar por completo la compresión intestinal excesiva y prevenir, por tanto, el síndrome del compartimiento abdominal. Desde el punto de vista terapéutico y preventivo, y desde que se conoce mejor el síndrome del compartimento abdominal, se han propuesto numerosos perfeccionamientos técnicos que podrán utilizarse desde el principio si el edema intestinal es grande, si el taponamiento es voluminoso o si se combinan ambos factores. Se han descrito varias técnicas.

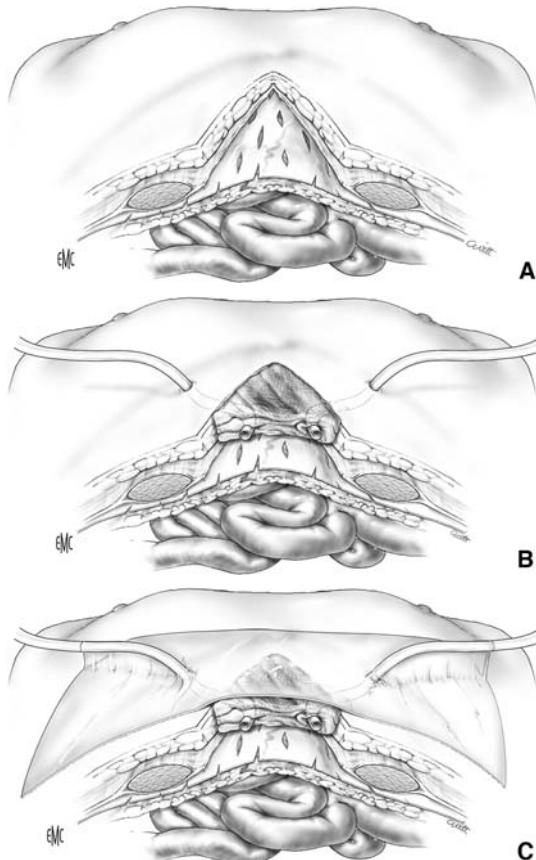
## Cierre limitado al plano cutáneo, sin plano profundo aponeurótico

Es la solución más fácil y rápida, y la que debe adoptarse en principio en los pacientes con taponamiento, ya que el herido deberá ser reintervenido para retirarlo y para la obligada segunda exploración.

## Uso de material protésico para realizar una laparostomía

Cuando el cierre cutáneo implica una tensión excesiva, Burch [1] propone utilizar el material siguiente: una o dos bolsas de irrigación urinaria de 3 l estériles y suturadas sobre los bordes de la incisión (este artificio se conoce como «bolsa Bogotá», porque se describió por primera vez en Colombia en los heridos por bala, que a menudo presentaban pérdida de sustancia parietal). Esta técnica requiere un sistema de drenaje bajo la película de plástico para absorber las secreciones y la sangre [69]. El método se mejoró más tarde mucho mediante el sistema de *vacuum pack* descrito por Barker [70]. Este sistema en «sándwich» consta, desde la parte profunda a la superficial de:

- una hoja de poliuretano multiperforado en contacto con las asas;



**Figura 7.** Vacuum pack. Cuando el cierre simple sólo puede hacerse a tensión o cuando debe prevenirse o tratarse un síndrome del compartimento abdominal, la pared se deja abierta en gran medida.

**A.** Sobre el contenido abdominal y hasta una zona alejada a ambos lados, se coloca una hoja de tipo «bolsa transparente estéril» multiperforada.

**B.** El espacio se ocupa con un colchón de compresas equipado con dos drenajes de aspiración bastante rígidos (drenajes torácicos que atraviesan la piel a distancia). Debe preverse un adaptador cónico de tres vías entre el sistema de aspiración y los dos drenajes.

**C.** Un campo adhesivo flexible recubre el conjunto, sobreponiendo ampliamente los límites del dispositivo para dar lugar a un sistema hermético. Antes de aplicar esta última capa, se colocan los drenajes con una aspiración potente (-100 mmHg) para evitar que los líquidos provoquen su adherencia. La aspiración no puede interrumpirse, ni siquiera durante el transporte del herido.

- un colchón de compresas en cuyo interior se dispone un sistema de aspiración;
- un vendaje adhesivo que sobrepasa de forma notable los límites de la abertura abdominal.

Una vez instalados los drenajes con una aspiración de 80-100 mmHg, el sistema se hace rígido de un modo parecido a un colchón inmovilizador, lo que lo convierte en perfectamente hermético. Su ventaja es, claro está, una simplificación considerable de los cuidados de enfermería. En la actualidad se ha comercializado el conjunto de los elementos que constituyen este dispositivo [71], pero también puede fabricarse sin problemas utilizando el material disponible en cualquier servicio de cirugía (Fig. 7). El inconveniente de este sistema, cuando se coloca desde el principio, es la presencia de una aspiración potente, que aumenta las pérdidas de sangre en los heridos en los que la hemorragia persiste tras el taponamiento. En los pacientes en quienes el taponamiento debe ir seguido de una embolización, parece preferible diferir la instalación de un sistema de vacío y optar sólo por el cierre cutáneo, sin perjuicio de una reintervención varias horas después de la embolización para una revisión abdominal y la realización de un *vacuum pack* si es necesario (Fig. 8).

## Salida del servicio de cirugía

Desde el principio de la LAPAB, y según los hallazgos operatorios, los anestesistas y los cirujanos deben decidir el siguiente paso. En realidad, existen tres posibles destinos para estos heridos.

### Reanimación en el bloque quirúrgico

En la mayoría de los casos, se trata de un paciente moribundo en el que no es posible el traslado, lo que sucede en el 10% de los casos [1, 72]. Casi todos estos pacientes tienen una coagulopatía confirmada desde el punto de vista clínico por los indicadores biológicos, que revelan una gran acidosis y una hipotermia profunda. El paciente puede sufrir también una descompensación de lesiones cerebrales irreversibles. En estos casos, es aceptable cerrar la laparotomía, reanimar y calentar al paciente en la mesa de quirófano y, si no fallece, reintervenirlo pasados 30-60 minutos [8].

### Sala de radiología intervencionista

Si el cirujano considera que la hemorragia es más accesible a la embolización radiológica, deberá trasladar al herido a la unidad de radiología intervencionista con la menor demora posible, lo que implica que el radiólogo debe estar preparado para recibir al paciente durante la laparotomía. Las hemorragias de origen retroperitoneal son, en la mayor parte de los casos, indicaciones para un tratamiento con métodos radiológicos, tanto si se trata de lesiones renales como si son fracturas hemorrágicas de la pelvis. Las hemorragias situadas en las zonas de fractura hepática que persisten parcialmente tras el taponamiento, y que cesan tras el pinzamiento del pedículo hepático, se deben con gran frecuencia a lesiones arteriales segmentarias. En este caso, habrá que ligar o pinzar la arteria hepática con una pequeña pinza tipo «bull-dog» si el paciente no puede ser trasladado de inmediato a la sala de arteriografía. En caso contrario, podrá realizarse un pinzamiento temporal de la arteria hepática con lazo pasado por un tubo de silicona y exteriorizado por arriba en la incisión (sistema de torniquete); este lazo puede aflojarse en la sala de arteriografía justo antes del cateterismo, para proceder a la embolización selectiva de la rama de la arteria hepática correspondiente a la ruptura.

### Unidad de reanimación

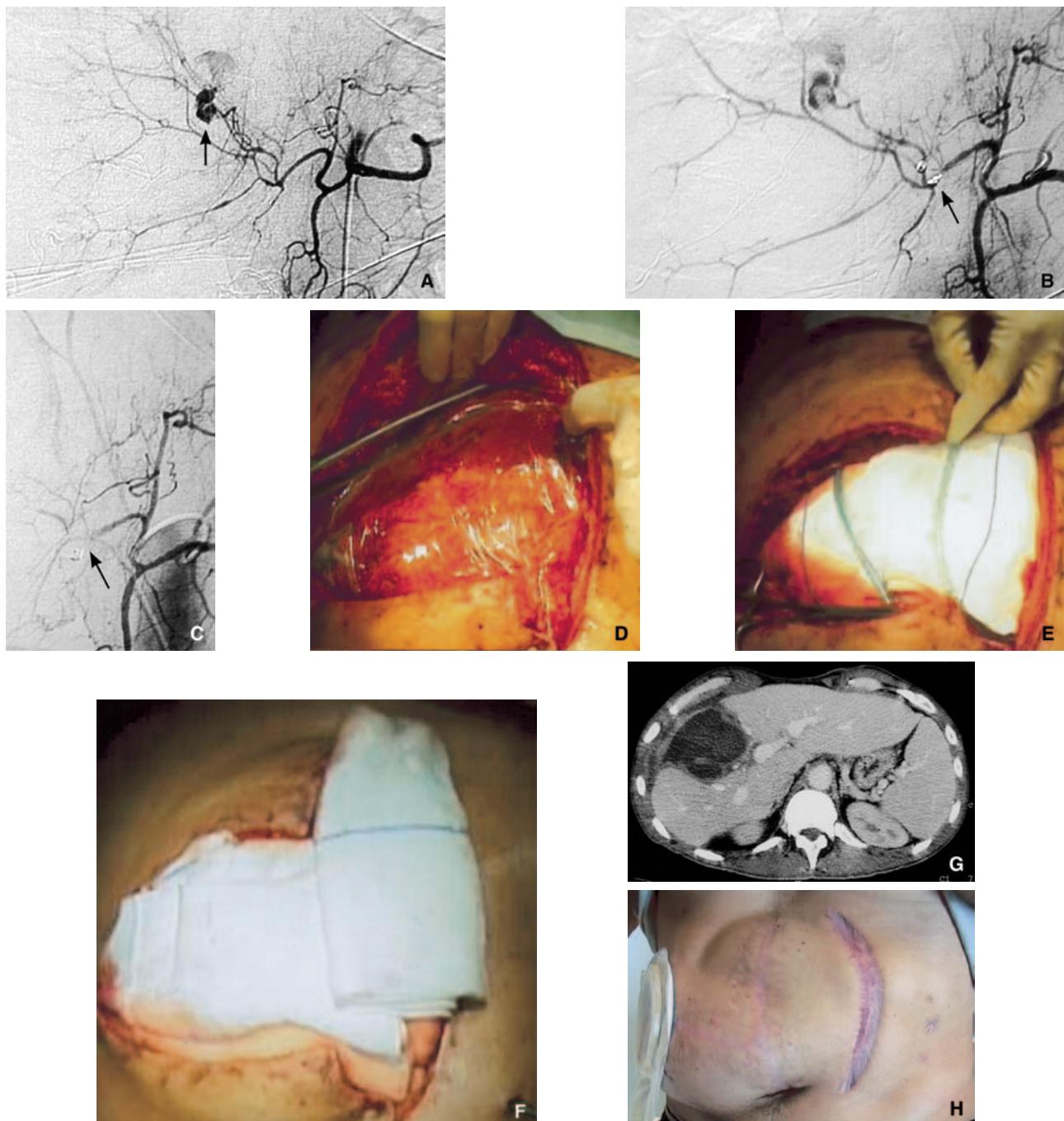
Al acabar la intervención, el paciente se traslada a la unidad de reanimación, donde se realizarán de forma muy energética el tratamiento sustitutivo y la corrección de la acidosis y de los trastornos de la coagulación. La principal preocupación debe ser la temperatura del paciente, por lo que se mantendrá la perfusión de soluciones calientes, se utilizará una cobertura con aire caliente pulsado, y se emplearán medios más activos en caso de que sea necesario [9].

## Reintervención no programada

En la fase inicial, es decir, en las 12 primeras horas, una nueva laparotomía demasiado precoz representa un peligro real, pues anula una reanimación óptima, puede agravar la hipotermia y choca con la misma coagulopatía «biológica» de la intervención precedente. Sin embargo, hay que conocer las indicaciones de la reintervención precoz, ya que tampoco debe dejarse pasar el momento. Estas indicaciones son la persistencia de la hemorragia, la aparición de un síndrome del compartimento abdominal o ambas.

### Persistencia de la hemorragia

Esta eventualidad no es excepcional, y más del 10% de las LAPAB requiere una reintervención precoz por hemorragia. Los signos de alarma son la persistencia de la inestabilidad hemodinámica, la transfusión de más



**Figura 8.** Varón de 46 años que sufrió un accidente de moto en montaña, con choque directo del manillar contra el flanco derecho. Ingresó en un centro hospitalario a las 3 horas del accidente, consciente pero en estado de shock hemorrágico gravísimo, con presión arterial indetectable y hemoglobina de 40. En la ecografía, derrame >2 l y contusión hepática derecha. Laparotomía efectuada a los 30 minutos del ingreso con hemoperitoneo >3 l, debido a una ruptura del hígado tipo IV de Moore, sin otras lesiones visibles. Taponamiento perihepático parcialmente eficaz, con ascenso de la presión sistólica a 9. Cierre cutáneo puro y traslado a la sala de arteriografía: embolización de la arteria hepática distal eficaz (flecha, A, B, C). Cambio en reanimación a las 20 horas: síndrome del compartimento abdominal agudo. Laparotomía. Necrosis de la vesícula biliar: colecistectomía, drenaje transclístico. Colocación de un sistema de *vacuum pack* (D, E, F). Días 5-8: retirada del *vacuum pack* en dos fases. Drenaje biliar. Cierre cutáneo exclusivo ayudado por una incisión de descarga izquierda. Día 18: absceso hepático derecho tratado por drenaje quirúrgico activo y drenaje de Van Kemmel (tomografía computarizada) (G). Día 40: salida de reanimación. A los 11 meses: eventración (H) tratada con colocación de una malla de poliéster retrromuscular preperitoneal. Reanudación de la actividad deportiva profesional habitual 15 meses después del accidente.

de 2 unidades/hora o la transfusión de más de 10 bolsas en el postoperatorio, la caída del hematocrito, una acidosis que no responde al tratamiento y la aparición de signos de hipertensión intraabdominal. Antes de reintervenir al paciente, debe sopesarse con cuidado la indicación de la arteriografía, porque la mortalidad de los pacientes reoperados por hemorragia es muy elevada: hasta la tercera parte de los pacientes sometidos a una reintervención no programada muere en el postoperatorio [1, 31, 33, 72].

### Síndrome del compartimento abdominal

Se produce en aproximadamente el 15% de las laparotomías abreviadas [33]. El síndrome del compartimento abdominal se conocía ya antes de la difusión de la LAPAB, pues se describió tanto en numerosos contextos quirúrgicos (cirugía aórtica, trasplante hepático) como en la reanimación por hipotermia o en el transcurso de una pancreatitis aguda grave [73, 74], aunque en todo caso era excepcional. En el contexto de la LAPAB, es

grave, con una mortalidad que oscila alrededor del 30-50% en los casos más graves [69, 75]. Desde el punto de vista fisiopatológico [76], se debe al efecto nocivo del ascenso de la presión intraabdominal, secundario a su vez a los siguientes acontecimientos, más o menos relacionados entre sí:

- edema intestinal grave por lesión de isquemia-reperfusión;
- cierre a tensión sobre un taponamiento o un hematoma retroperitoneal;
- hemoperitoneo o bilioperitoneo significativos.

Esta hipertensión conduce a una alteración circulatoria que compromete la función y la viabilidad de los órganos intraabdominales, con graves repercusiones sobre la función cardíaca respiratoria, cerebral y renal [77-80]. En efecto, la elevación de la presión intraabdominal produce una compresión directa de las vísceras abdominales y una isquemia hepática y mesentérica. Provo ca un aumento de la presión en la vena cava inferior, con insuficiencia renal e isquemia y edema de las paredes intestinales, lo que eleva aún más la presión intraabdominal. Conlleva la elevación de las cúpulas diafrágmáticas y una hiperpresión intratorácica que, a su vez, es la responsable, por un lado, de un síndrome de dificultad respiratoria y, por otro, de una disminución de la fracción de eyección cardíaca, lo que contribuye al desarrollo de un síndrome de bajo gasto, insuficiencia renal e isquemia digestiva, con lo que se crea un círculo vicioso que sólo la descompresión abdominal puede romper [77-80]. El exceso de presión intraabdominal también favorece el desarrollo de hipertensión intracraneal, peligrosa sobre todo en caso de traumatismo craneoencefálico, con la propuesta de la laparotomía descompresiva como tratamiento de las hipertensiones intracraneales secundarias a un traumatismo craneoencefálico aislado [81].

Los primeros síntomas clínicos del síndrome del compartimento abdominal son una tensión abdominal clínica que puede ir acompañada de extravasación por la incisión, agravamiento o aparición de oligoanuria, hipercapnia, disminución del gasto cardíaco, aumento de la presión de ventilación pulmonar y acidosis. El síndrome del compartimento abdominal puede aparecer en una fase muy precoz [78, 79], pero lo más normal es que se manifieste en las primeras 36 horas siguientes a la laparotomía inicial [82]. La prueba diagnóstica de referencia es la medida de la presión intravesical (PiV) [77], que pone de manifiesto la hiperpresión abdominal. Esta medida se hace con un manómetro conectado a la sonda urinaria con una aguja de calibre 18G, tras haber instilado con anterioridad 50 ml de suero en la vejiga. Según la PiV, Meldrum [82] describió trece estadios de gravedad del síndrome del compartimento abdominal, y también precisó el carácter más o menos urgente de la laparotomía descompresiva. Los resultados de la PiV deben interpretarse en función del contexto, porque existen variaciones individuales dependientes de la elasticidad vesical, de la sedación del paciente y de la presencia de obesidad o de hipovolemia. Una PiV que aumenta en un herido, combinada con los signos clínicos de gravedad tales como la anuria y las dificultades para la ventilación, constituye una indicación para la realización de una laparotomía descompresiva urgente. En los pacientes en los que es imposible medir la PiV a causa de la presencia de lesiones vesicales traumáticas, podrá medirse la presión intragástrica, aunque este parámetro está menos normalizado.

### Duda sobre una lesión secundaria o que pasó inadvertida en la primera laparotomía

Cuando el cuadro hemorrágico es cataclísmico, la necesidad de «apresurarse» hace que ciertas lesiones

puedan pasar inadvertidas. Las que se ignoran con mayor frecuencia son las heridas duodenales (sobre todo si son posteriores), las lesiones pancreáticas o renales, las perforaciones digestivas secundarias a isquemia mesentérica o del mesocolon (hematoma mesentérico voluminoso, hemostasia «rápida» en la primera laparotomía). También en estos casos debe sopesarse la indicación de una reintervención precoz. Ante la menor duda, la indicación de la reoperación debe contrapesarse con la recuperación del estado clínico y biológico globales más satisfactorios que permitan una reexploración y una posible reparación de las lesiones en las mejores condiciones posibles.

### Reintervención programada

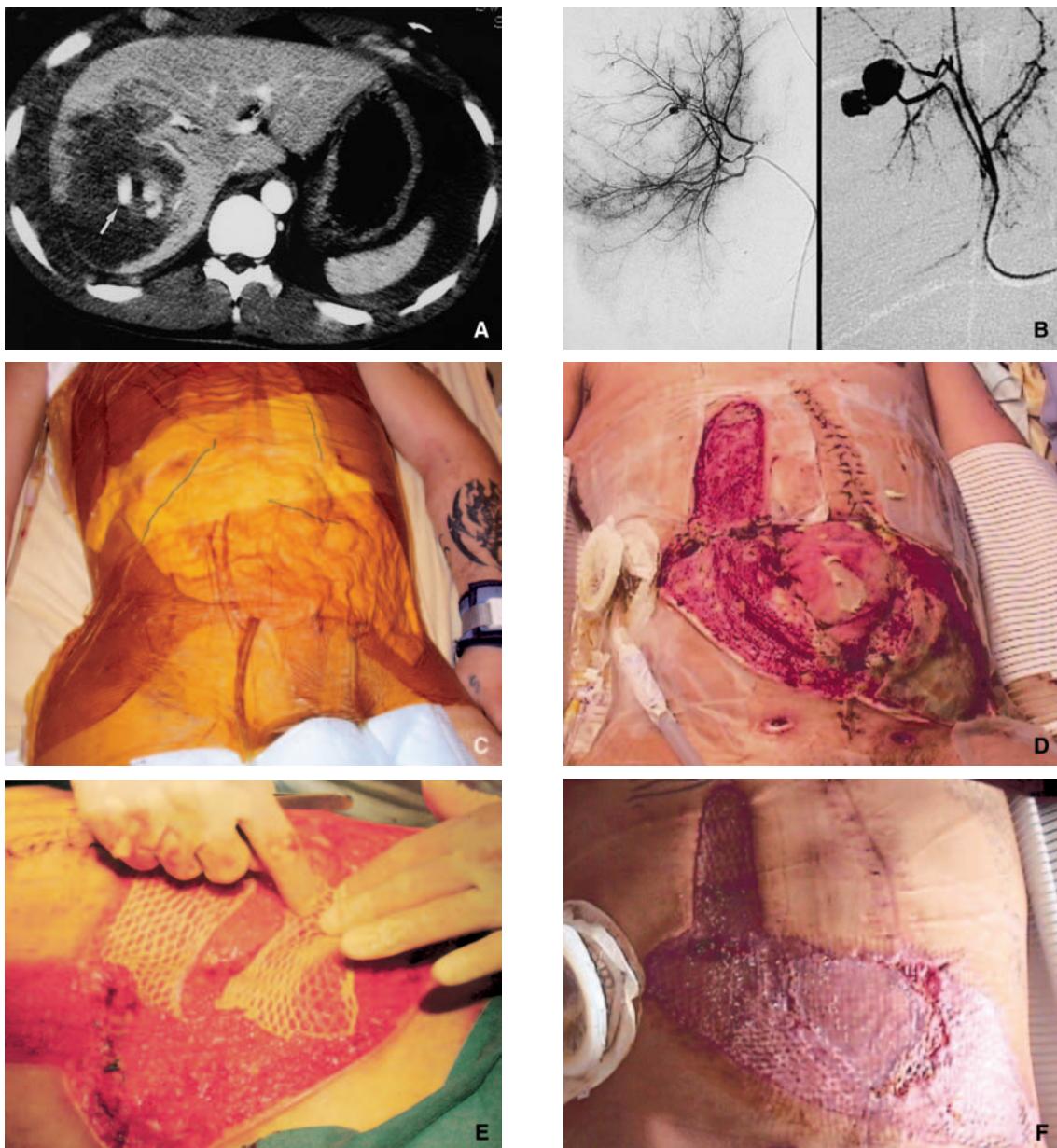
Se lleva a cabo en los pacientes perfectamente «controlados», tanto desde el punto de vista de la reanimación como del estudio de imagen, y por un equipo de cirujanos, radiólogos y anestesistas expertos. Desde el punto de vista biológico, el paciente debe haber recuperado una capacidad de hemostasia correcta y no ha de encontrarse en acidosis. La tomografía computarizada corporal total con contraste es un estudio indispensable, ya que es el único que permite una valoración completa cerebral, torácica, abdominal y de las extremidades. De hecho, sólo dos terceras partes de los pacientes pueden beneficiarse de esta cirugía «programada» [19], pues el resto muere o ha pasado ya por el quirófano para una revisión precoz [31, 75]. Si en la intervención inicial se usaron grapas o ligaduras sumarias del tubo digestivo, la reintervención deberá hacerse en las 48 horas siguientes, aunque algunos casos se han intervenido 4-7 días después de un TPH aislado, sin que la proporción de complicaciones sépticas haya aumentado [32, 83].

### Retirada del taponamiento perihépático

Esta reintervención debe prepararse con gran cuidado, más aún en los casos de alteración parenquimatosa grave. La vía de acceso debe ser suficiente, y puede resultar útil colocar, antes de la retirada, puntos de control vascular en el pedículo hepático o, más rara vez, en la vena cava. Tras aspirar la sangre y retirar los coágulos, se controla de forma sistemática la vitalidad de la vesícula biliar, sobre todo si se ha practicado una embolización hepática, ya que es posible que haya sufrido una necrosis isquémica. En general, la retirada del taponamiento es fácil, mediante la extracción de las mechas una a una bajo irrigación de suero caliente. En la mayoría de los casos, ya no hay hemorragia activa, pero a menudo se observa una extravasación de bilis en el foco de ruptura que hay que drenar en su mayor parte con una lámina multitubulada. Si la hemorragia reaparece, convendrá pinzar el pedículo para buscar su origen e intentar fijar con prudencia un pequeño pedículo sangrante sobre la porción hepática. Si la hemorragia persiste con el pinzamiento, será muy probablemente de origen venoso subhepático, y la solución más sabia consistirá en realizar un nuevo taponamiento.

### Comprobación del conjunto de las estructuras de la cavidad peritoneal

Esta reintervención debe permitir una segunda exploración del conjunto de los órganos peritoneales. En realidad, en el contexto inicial de una gran hemorragia, el tratamiento prioritario de la misma pudo hacer que pasaran inadvertidas otras lesiones digestivas mínimas que ahora pueden repararse. Además, entre las dos laparotomías han podido desarrollarse también otras



**Figura 9.** Varón de 28 años que permaneció atrapado bajo su automóvil después de una persecución por la policía tras un robo. Ingreso inicial en el hospital local: hemodinámica estable, gran quemadura infraumbilical de tercer grado (huella del tubo de escape) y hemoglobina de 13 g/l. La tomografía computarizada (A) muestra un hematoma del lado derecho del hígado con hemorragia activa (flecha), una zona de infarto del riñón derecho y un hemoperitoneo de 1 l. Embolización imposible en el lugar. Decisión de trasladar al centro hospitalario, donde se efectúan de entrada una arteriografía y una embolización selectiva hepática (B). A las 16 horas: aparición de un síndrome del compartimento abdominal grave (anuria, presión intravesical = 22 mmHg), con aspartato aminotransferasa (ASAT) >800. Laparotomía de urgencia con evacuación de un hemoperitoneo de más de 2 l sin hemorragia activa, extirpación cutánea de 40 cm<sup>2</sup> en la región infraumbilical (necrosis por la quemadura). El cierre es cutáneo exclusivo en la zona infraumbilical y musculoaponeurótico en la supraumbilical. Realización de una contraincisión cutánea de descarga. Evolución inicial favorable. Día 6: eventración de la zona infraumbilical. Realización de un *vacuum pack* sobre el defecto (C). Día 14: drenaje de un biloma, extracción del *vacuum pack* y sutura del epíplón mayor alrededor de los músculos (D). Día 21: autoinjerto en rejilla (E). Día 30: salida de reanimación (F).

lesiones isquémicas, favorecidas por el shock hipovolémico y la coagulopatía, tales como la necrosis de la vesícula biliar tras la embolización de la arteria hepática derecha, la necrosis del colon o del intestino delgado o un hematoma de los mesos, una pancreatitis traumática, etc. La reparación se realizará caso por caso, siguiendo las normas de la cirugía digestiva programada, y teniendo en cuenta los datos clínicos y biológicos del paciente.

### Cierre de la pared

En los pacientes portadores de un sistema de laparotomía de tipo *vacuum pack*, el cierre de la pared puede resultar problemático. En efecto, estos pacientes desarrollan en algunos días una gran retracción de los

músculos de la pared abdominal que dificulta o impide el cierre muscular. Además, una vez evacuado todo el derrame, a menudo persiste cierto grado de hipertensión abdominal relacionada con el edema intestinal, un hematoma retroperitoneal o ambos. En los pacientes heridos con pérdida de sustancia parietal notable (traumatismo abierto, quemaduras) puede hacerse un injerto de piel en rejilla sobre el epíplón mayor desplegado sobre las asas varios días después (Fig. 9).

Para permitir un cierre parietal progresivo se han propuesto algunos artificios técnicos [71, 84], con realización de *vacuum packs* sucesivos cada vez más pequeños. En la práctica, no suele ser posible efectuar un cierre cutáneo exclusivo sin cierre musculoaponeurótico,

sabiendo que el herido desarrollará de modo infalible una eventración que deberá corregirse en una segunda fase. Cuando persiste una tensión considerable al cierre, la técnica de las incisiones cutáneo-aponeuróticas de relajación o de descarga usada en el tratamiento de las peritonitis postoperatorias puede resultar útil [85], y permitirá evitar la colocación de un *nuevovacuum pack*.

## ■ Conclusión

En los pacientes con traumatismos abdominales y en shock hemorrágico, la técnica de la LAPAB se ha generalizado con rapidez a lo largo de la última década, pero sólo puede realizarse con una colaboración interdisciplinar estrecha entre cirujanos, anestesistas-reanimadores y radiólogos. El mal estado general de estos pacientes obliga a este conjunto de médicos, desde el principio hasta el final de la cadena de tratamiento, a conseguir una coordinación perfecta y un rigor total, con la idea de no perder ni un solo minuto. Aunque la mortalidad de esta intervención es elevada (**Cuadro II**) [1, 31, 33, 35, 86], hoy día permite salvar a pacientes que hace años se consideraban fuera de toda posibilidad terapéutica o, sobre todo, que morían durante intervenciones heroicas de reparación, debido a la gravedad del cuadro metabólico y biológico.

- [14] Cosgriff N, Moore EE, Sauaia A, Kenny-Moynihan M, Burch JM, Galloway B. Predicting life threatening coagulopathy in the massively transfused trauma patient: hypothermia and acidosis revisited. *J Trauma* 1997;**42**: 857-62.
- [15] Sharp KW, Locicero RJ. Abdominal packing for surgically uncontrollable hemorrhage. *Ann Surg* 1992;**215**:467-75.
- [16] Roubertie A, Coubes P, Humbertclaude V, Cheminal R, Margueritte G, Double CM, et al. Ectopic intraspinal extradural anaplastic ependymoma in an infant. *Arch Pediatr* 1997;**4**:255-9.
- [17] Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips 3<sup>rd</sup> GR, Fruchterman TM, Kauder DR, et al. 'Damage control': an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993;**35**:375-83.
- [18] Talbert S, Trooskin SZ, Scalea T, Vieux E, Atweh N, Duncan A, et al. Packing and re-exploration for patient with nonhepatic injuries. *J Trauma* 1992;**33**:121-5.
- [19] Arvieux C, Létoublon C. La laparotomie écourtée. *J Chir* 2000;**137**:133-41.
- [20] Jancovicic R, Pons F, Dubrez J, Lang Lazdunski L. Traitement chirurgical des traumatismes thoraciques (I). *Encycl Méd Chir* (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Thorax, 42-445.A, 1996: 16p.
- [21] Kienlen J, De La Coussaye J. Prise en charge du polytraumatisé aux urgences. *J Chir* 1999;**136**:240-51.
- [22] Long JA, Descotes J, Terrier N, Faucheron JL, Pecher M, Francony G, et al. Endovascular aortic balloon catheter for severe renal trauma. *Prog Urol* 2004;**14**:394-7.
- [23] Veith FJ, Gupta S, Daly V. Technique for occluding the supraceliac aorta through the abdomen. *Surg Clin North Am* 1980;**151**:427-8.
- [24] Ferrada R, Birolini D. New concepts in the management of patients with penetrating abdominal wound. *Surg Clin North Am* 1999;**79**:1331-56.
- [25] Breil P. Splénectomie. *Encycl Méd Chir* (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Appareil digestif, 40-750, 1997: 10p.
- [26] Guillou F, Borie F, Millat B. Les traumatismes de rate. *J Chir (Paris)* 2000;**137**:205-13.
- [27] Carrillo EH, Richardson JD. The current management of hepatic trauma. *Adv Surg* 2001;**35**:39-59.
- [28] Claridge JA, Young JS. A successful multimodality strategy for management of liver injuries. *Am Surg* 2000;**66**:920-6.
- [29] Ertel W, Oberholzer A, Platz A, Stocker R, Trentz O. Incidence and clinical pattern of the abdominal compartment syndrome after "damage-control" laparotomy in 311 patients with severe abdominal and/or pelvic trauma. *Crit Care Med* 2000;**28**:1747-53.
- [30] Feliciano DV, Mattox KL, Jordan Jr. GL. Intra-abdominal packing for control of hepatic hemorrhage: a reappraisal. *J Trauma* 1981;**21**:285-90.
- [31] Hirshberg A, Wall Jr. MJ, Mattox KL. Planned reoperation for trauma: a two-year experience with 124 consecutive patients. *J Trauma* 1994;**37**:365-9.
- [32] Létoublon C, Lachachi F, Arvieux C, Lavagne P, Amroun H, Delannoy P, et al. Le traitement actuel des traumatismes fermés du foie : son intérêt et ses pièges. À propos d'une série de 130 cas. *Chirurgie* 1999;**124**:20-30.
- [33] Morris Jr. JA, Eddy VA, Blinman TA, Rutherford EJ, Sharp KW. The staged celiotomy for trauma. Issues in unpacking and reconstruction. *Ann Surg* 1993;**217**:576-86.
- [34] Chiumello D, Gatti S, Caspani L, Savioli M, Fassati R, Gattinoni L. A blunt complex abdominal trauma: total hepatectomy and liver transplantation. *Intensive Care Med* 2002;**28**:89-91.
- [35] Letoublon C, Arvieux C. Traumatismes fermés du foie-Principes de technique et de tactique chirurgicales. *Encycl Méd Chir* (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Appareil digestif, 40-785, 2003: 20p.
- [36] Behrman SW, Bertken KA, Stefanacci HA, Parks SN. Breakdown of intestinal repair after laparotomy for trauma: incidence, risk factors, and strategies for prevention. *J Trauma* 1998;**45**:227-33.

- [37] Deitch EA, Goodman ER. Prevention of multiple organ failure. *Surg Clin North Am* 1999;79:1471-88.
- [38] Arvieux C, Guillou F, Létoeblon C, Oughriss M. Traumatismes du pancréas. *J Chir (Paris)* 2003;140:261-9.
- [39] Wilson RH, Moorehead RJ. Current management of trauma to the pancreas. *Br J Surg* 1991;78:1196-202.
- [40] Jobst MA, Carty Sr. TG, Lynch FP. Management of pancreatic injury in pediatric blunt abdominal trauma. *J Pediatr Surg* 1999;34:818-24.
- [41] Eastlick L, Fogler RJ, Shaftan GW. Pancreaticoduodenectomy for trauma: delayed reconstruction: a case report. *J Trauma* 1990;30:503-5.
- [42] Tuech JJ, Pessaux P, Regenet N, Bergamaschi R, Arnaud JP. Emergency pancreaticoduodenectomy with delayed reconstruction for bleeding: a life saving procedure. *Int J Pancreatol* 2001;29:59-62.
- [43] Wilson MD, Dziewulski P. Severe gastrointestinal haemorrhage and ischaemic necrosis of the small bowel in a child with 70% full-thickness burns: a case report. *Burns* 2001;27:763-6.
- [44] Agolini SF, Shah K, Jaffe J, Newcomb J, Rhodes M, Reed 3rd JF. Arterial embolization is a rapid and effective technique for controlling pelvic fracture hemorrhage. *J Trauma* 1997;43:395-9.
- [45] Kushimoto S, Arai M, Aiboshi J, Harada N, Tosaka N, Koido Y, et al. The role of interventional radiology in patients requiring damage control laparotomy. *J Trauma* 2003;54:171-6.
- [46] Carrillo EH, Spain DA, Wilson MA, Miller FB, Richardson JD. Alternatives in the management of penetrating injuries to the iliac vessels. *J Trauma* 1998;44:1024-30.
- [47] Ganz R, Krushell RJ, Jakob RP, Kuffer J. The antishock pelvic clamp. *Clin Orthop* 1991;267:71-8.
- [48] Ertel W, Keel M, Eid K, Platz A, Trentz O. Control of severe hemorrhage using C-clamp and pelvic packing in multiply injured patients with pelvic ring disruption. *J Orthop Trauma* 2001;15:468-74.
- [49] Tile M. Acute pelvic fractures: II. Principles of management. *J Am Acad Orthop Surg* 1996;4:152-61.
- [50] Biffl WL, Smith WR, Moore EE, Gonzalez RJ, Morgan SJ, Hennessey T, et al. Evolution of a multidisciplinary clinical pathway for the management of unstable patients with pelvic fractures. *Ann Surg* 2001;233:843-50.
- [51] Linsenmaier U, Kanz KG, Rieger J, Krotz M, Mutschler W, Pfeifer KJ, et al. CT-guided aortic balloon occlusion in traumatic abdominal and pelvic bleeding. *Rofo* 2003;175:1259-63.
- [52] Tiemann AH, Schmidt C, Gonschorek O, Josten C. Use of the "c-clamp" in the emergency treatment of unstable pelvic fractures. *Zentralbl Chir* 2004;129:245-51.
- [53] Hagiwara A, Murata A, Matsuda T, Matsuda H, Shimazaki S. The usefulness of transcatheter arterial embolization for patients with blunt polytrauma showing transient response to fluid resuscitation. *J Trauma* 2004;57:271-7.
- [54] Buckley JC, McAninch JW. Pediatric renal injuries: management guidelines from a 25-year experience. *J Urol* 2004;172:687-90.
- [55] Bozeman C, Carver B, Zabari G, Caldito G, Venable D. Selective operative management of major blunt renal trauma. *J Trauma* 2004;57:305-9.
- [56] Ozturk H, Dokucu AI, Onen A, Otcu S, Gedik S, Azal OF. Non-operative management of isolated solid organ injuries due to blunt abdominal trauma in children: a fifteen-year experience. *Eur J Pediatr Surg* 2004;14:29-34.
- [57] Qin R, Wang P, Qin W, Wang H, Chen B. Diagnosis and treatment of renal trauma in 298 patients. *Chin J Traumatol* 2002;5:21-3.
- [58] Lenriot JP, Paquet JC, Estephan H, Selcer D. Traitement chirurgical des ruptures traumatiques du diaphragme. *Encycl Méd Chir* (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Appareil digestif, 40-240, 1994: 27p.
- [59] Feliciano DV, Rozynski GS. Advances in the diagnosis and treatment of thoracic trauma. *Surg Clin North Am* 1999;79:1417-29.
- [60] Karmy-Jones R, Jurkovich GJ, Shatz DV, Brundage S, Wall Jr. MJ, Engelhardt S, et al. Management of traumatic lung injury: a Western Trauma Association Multicenter review. *J Trauma* 2001;51:1049-53.
- [61] Huh J, Wall Jr. MJ, Estrera AL, Soltero ER, Mattox KL. Surgical management of traumatic pulmonary injury. *Am J Surg* 2003;186:620-4.
- [62] Hoyt DB, Bulger EM, Knudson MM, Morris J, Ierardi R, Sugerman HJ, et al. Death in the operating room: an analysis of a multicentre experience. *J Trauma* 1994;37:426-32.
- [63] Caceres M, Buechter KJ, Tillou A, Shih JA, Liu D, Steeb G. Thoracic packing for uncontrolled bleeding in penetrating thoracic injuries. *South Med J* 2004;97:637-41.
- [64] Wall Jr. MJ, Soltero E. Damage control for thoracic injuries. *Surg Clin North Am* 1997;77:863-78.
- [65] Park P, Fewel ME, Garton HI, Thompson BG, Hoff JT. Recombinant activated factor VII for the rapid correction of coagulopathy in nonhemophilic neurosurgical patients. *Neurosurgery* 2003;53:34-9.
- [66] Aldouri M. The use of recombinant factor VIIa in controlling surgical bleeding in non-haemophiliac patients. *Pathophysiol Haemost Thromb* 2002;32(suppl1):41-6.
- [67] Kenet G, Walden R, Eldad A, Martinowitz U. Treatment of traumatic bleeding with recombinant factor VIIa. *Lancet* 1999;354:1879.
- [68] Dutton RP, McCunn M, Hyder M, D'Angelo M, O'Connor J, Hess JR, et al. Factor VIIa for correction of traumatic coagulopathy. *J Trauma* 2004;57:709-19.
- [69] Howdieshell TR, Yeh KA, Hawkins M, Cue JI. Temporary abdominal wall closure in trauma patients: indications, technique and results. *World J Surg* 1995;19:154-8.
- [70] Barker DE, Kaufman HJ, Smith LA, Ciraulo DL, Richart CL, Burns RP. Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: a 7-year experience with 112 patients. *J Trauma* 2000;48:201-7.
- [71] Miller PR, Meredith JW, Johnson JC, Chang MC. Prospective evaluation of vacuum-assisted fascial closure after open abdomen: planned ventral hernia rate is substantially reduced. *Ann Surg* 2004;239:608-16.
- [72] Arvieux C, Cardin N, Chiche L, Bachellier P, Falcon D, Létoeblon C. La laparotomie écourtée dans les traumatismes abdominaux hémorragiques. Étude multicentrique rétrospective sur 109 cas. *Ann Chir* 2003;128:150-8.
- [73] Hong JJ, Cohn SM, Perez JM, Dolich MO, Brown M, McKenney MG. Prospective study of the incidence and outcome of intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Br J Surg* 2002;89:591-6.
- [74] Aspesi M, Gamberoni C, Severgnini P, Colombo G, Chiumello D, Minoja G, et al. The abdominal compartment syndrome. Clinical relevance. *Minerva Anestesiol* 2002;68:138-46.
- [75] Arvieux C. La traumatologie viscérale : une nécessité en France. *J Chir* 2003;140:259-60.
- [76] Gentilello LM, Pierson DJ. Trauma critical care. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:604-7.
- [77] Burch JM, Moore EE, Moore FA, Franciose R. The abdominal compartment syndrome. *Surg Clin North Am* 1996;76:833-42.
- [78] Bendahan J, Coetze CJ, Papagianopoulos C, Muller R. Abdominal compartment syndrome. *J Trauma* 1995;38:152-3.
- [79] Saggi BH, Sugerman HJ, Ivatury RR, Bloomfield GL. Abdominal compartment syndrome. *J Trauma* 1998;45:597-609.
- [80] Tollens T, Janzing HM, Broos PL. The abdominal compartment syndrome. *Eur J Emerg Surg Intensive Care* 1998;21:149-53.
- [81] Joseph DK, Dutton RP, Aarabi B, Scalea TM. Decompressive laparotomy to treat intractable intracranial hypertension after traumatic brain injury. *J Trauma* 2004;57:687-95.
- [82] Meldrum D, Moore F, Moore E, Franciose R, Sauaia A, Burch JM. Prospective characterization and selective management of the abdominal compartment syndrome. *Am J Surg* 1997;174:667-73.
- [83] Létoeblon C, Arvieux C. Traitement des traumatismes fermés du foie. *J Chir* 1999;136:124-9.
- [84] Miller PR, Thompson JT, Falter BJ, Meredith JW, Chang MC. Late fascial closure in lieu of ventral hernia: the next step in open abdomen management. *J Trauma* 2002;53:843-9.

- [85] Hannoun L, Levy E, Flageul G, Letoublon C, Parc R. Anatomical and physiological basis of parietal treatment of severe peritonitis and evisceration. *Anat Clin* 1983;5: 235-43.
- [86] Offner PJ, de Souza AL, Moore EE, Biffl WL, Franciose RJ, Johnson JL, et al. Avoidance of abdominal compartment syndrome in damage-control laparotomy after trauma. *Arch Surg* 2001;136:676-81.

C. Arvieux, Praticien hospitalier (carvieux@chu-grenoble.fr).

C. Létoeblon, Professeur des Universités, praticien hospitalier.

Département de chirurgie digestive et de l'urgence, centre hospitalier universitaire de Grenoble, BP 217, 38043 Grenoble cedex 09, France.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención del artículo original: Arvieux C., Létoeblon C. Laparotomie écourtée pour traitement des traumatismes abdominaux sévères : principes de technique et de tactique chirurgicales. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Appareil digestif, 40-095, 2006.

Disponible en [www.emc-consulte.com](http://www.emc-consulte.com) (sitio en francés)

Título del artículo: Laparotomie écourtée pour traitement des traumatismes abdominaux sévères : principes de technique et de tactique chirurgicales



Algoritmos



Ilustraciones complementarias



Vídeos / Animaciones



Aspectos legales



Información al paciente



Informaciones complementarias



Autoevaluación