

Prioridades en el tratamiento del paciente con lesiones múltiples en el área de urgencias

A. B. Peitzman, A. Campbell*

Trauma/Surgical Critical Care. University of Pittsburg School of Medicine.

*Assistant Surgey. University of California. San Francisco

INTRODUCCIÓN

El área de reanimación de politraumatizados debe estar bien organizada y dotada con medios que permitan el máximo nivel de cuidados para el paciente con heridas múltiples. Debe disponer de suficiente espacio físico para que el equipo de traumatología tenga bastante sitio para reanimar al paciente traumatizado. El equipo puede estar constituido de 5 a 10 personas. La sala de traumatología debe estar bien dotada para cualquier procedimiento de emergencia, incluyendo la intubación rápida, la cricotireotomía, la colocación de catéteres venosos centrales, sondas nasogástricas y gástricas orales, tubos de toracotomía, material de toracotomía de urgencia, sondas urinarias, de lavado peritoneal diagnóstico, entablillado de huesos fracturados, o cualquier cosa que sea necesaria para la estabilización inicial del paciente con heridas múltiples. La iluminación debe ser adecuada. En el diseño de la zona deben incluirse los medios para prevenir la hipotermia, un control de temperatura para cada habitación y elementos de calefacción desde el techo. Además, deben existir protocolos establecidos para tratar a estos pacientes en el área traumatólogica (1).

Se debe asumir que los fluidos corporales de todos los pacientes traumatizados contienen gérmenes patógenos. Por esto, las medidas protectoras deben ser obligatorias para todos los miembros del equipo de traumatología, y deben incluirse guantes, mascarillas, protección ocular, batas impermeables y calzas. El diseño de la sala de traumatología debe permitir fácil acceso al paciente por el equipo médico (Fig. 1 y 2). Se deberá almacenar una cantidad mínima de material en la zona de reanimación, lo que implica una frecuente reposición, pero a

su vez permite eliminar el desorden por acúmulo de cosas que pueden estorbar durante la reanimación aguda. La bandeja individualizada de materiales debe contener únicamente aquellos instrumentos imprescindibles para realizar un proceso determinado. Las bandejas deben ser fácilmente alcanzables, colocadas sobre estanterías abiertas y deben estar claramente identificadas con etiquetas. La camilla de resucitación debe estar colocada en el centro de la sala de traumáticos. El equipo necesario para afrontar condiciones que amenazan la vida de forma inmediata e inminente debe estar cerca de la camilla, y en este equipo se incluye: el equipo de reanimación respiratoria, el de acceso intravenoso, juego de cricotireotomía, bandejas de toracotomía y soluciones intravenosas.

El equipo de traumatología debe reunirse antes de la llegada del paciente, por lo que debe ser avisado con antelación. Este equipo es un grupo organizado de profesionales que lleva a cabo la valoración inicial y la reanimación del paciente traumatizado. La composición del equipo varía según la región en la que se presta servicio (urbana o rural), los recursos del hospital y la gravedad de las heridas del paciente. Su composición y su función deben basarse en directrices o protocolos y decidirse antes de la llegada del paciente. En general, el personal que forma parte del equipo está integrado por el traumatólogo, un médico de urgencias, un anestesiólogo o un enfermero anestesista titulado y colegiado, enfermeros de traumatología, médicos internos, un terapeuta respiratorio y técnicos de radiología (Fig. 2). Cada miembro tiene responsabilidades específicas y debe situarse de modo que no estorbe la marcha eficiente de la reanimación del paciente (2).

A veces llegan de forma simultánea varios pacientes

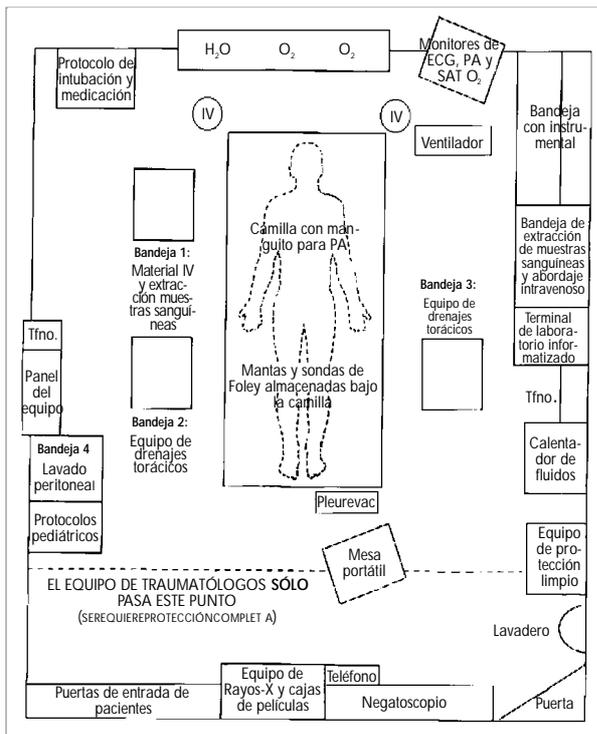


Fig. 1. Organización del área de Traumáticos. Ejemplo de un área de reanimación de traumáticos que contiene una camilla normal, equipo estratégicamente situado y posición de los miembros del equipo y descripción de sus tareas.

politraumatizados. El jefe del equipo debe asignar el personal necesario para reanimar de forma efectiva a cada paciente (1). Se debe elaborar un plan de "Triage" para situar a los pacientes y designar al personal según el informe prehospitalario y los primeros datos clínicos. Basándose en una rápida valoración clínica hay que organizarse para evacuar a los pacientes estables de la zona de reanimación y llevarlos a zonas alternativas del departamento de urgencias (3).

Al ingresar el paciente traumatizado en la sala de traumatología, el personal que le ha atendido antes de llegar al hospital debe entregar un informe oficial prehospitalario. Lo idóneo es que el equipo de traumatología se haya reunido anteriormente y que le hayan comunicado toda la información relevante por radio (1,3). No se debe cambiar al paciente de la camilla de traslado a la de reanimación, salvo en el caso de que tenga una crisis respiratoria o cardíaca, hasta que un miembro del equipo que ha prestado el servicio prehospitalario, haya informado de la situación durante 30 o 45 segundos a todo el equipo de traumatología. De este modo este tendrá una información detallada sobre el mecanismo de la lesión y la atención podrá centrarse en buscar ciertos patrones de lesión; asimismo se debe recabar información de las intervenciones y respuestas que haya habido en el transcurso del tratamiento prehospitalario del paciente.

El mecanismo de la lesión puede señalar ciertos

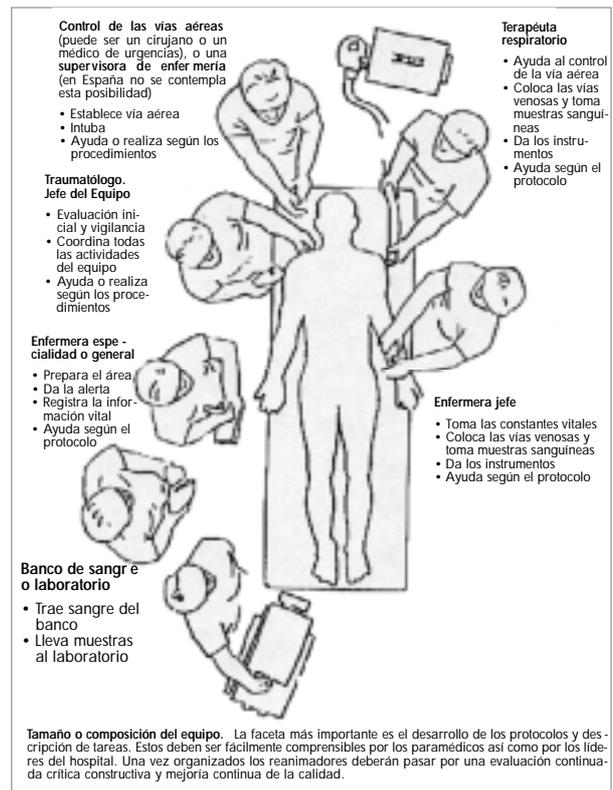


Fig. 2. Equipo multidisciplinario de Trauma. Los miembros del equipo están todos situados alrededor de la camilla teniendo en cuenta las tareas, coordinados con la colocación del equipo en el área de reanimación (véase la Figura 1).

patrones que a menudo preconditionan la valoración clínica cuando llega el paciente al servicio de traumatología (4-8). Los choques de automóviles son responsables de un 48% de muertes accidentales en los Estados Unidos. Entre los mecanismos de heridas contusas tenemos las caídas, accidentes de moto y de bicicleta, peatones arrollados por coches y agresiones físicas. Los factores que influyen en los modelos de lesión en las colisiones de automóviles son:

—El tamaño del coche, donde las probabilidades de lesionarse van en proporción inversa al tamaño del vehículo.

—Ubicación en el coche: según sea en el asiento del conductor o pasajero, asiento de delante o detrás.

—Tipo de colisión: frontal, lateral (de plano), lateral de rebote, embestida por detrás, o vuelco total.

—Constitución corporal: obeso o no obeso, niño o adulto.

—Tipo de medida protectora o ausencia de ella.

Las lesiones siguen modelos relativamente predecibles en la mayoría de los accidentes de coche. Las víctimas de choques frontales tienen un índice más alto de presentar heridas faciales así como de fracturas de los miembros superiores e inferiores. Las víctimas que han sufrido un impacto lateral suelen presentar lesiones de la pelvis, el cerebro y el tórax. El uso adecuado del cinturón de seguridad reduce la mortalidad en un 50%,

sobre todo en los impactos frontales, pero en cambio el propio cinturón está relacionado con el aumento de determinados tipos de lesiones abdominales, concretamente del intestino delgado y del mesenterio. Las víctimas involucradas en colisiones de automóviles que no están sujetas, corren un alto riesgo de ser expulsadas del vehículo, lo que aumenta en un 300% el índice de mortalidad y el riesgo de lesiones de la médula espinal. Las lesiones más frecuentes en un conductor sin cinturón que sufre un impacto frontal son (en orden decreciente): fractura del fémur, lesiones torácicas, fracturas de la pelvis, fracturas de los miembros superiores, fracturas faciales, lesiones craneales, lesiones de la médula espinal cervical y lesiones abdominales. Las heridas más frecuentes en el impacto lateral (de plano) son (en orden decreciente): lesiones torácicas, fracturas de compresión lateral de la pelvis, lesiones de cabeza y lesiones de las vísceras abdominales. Puesto que el pasajero del asiento delantero sin cinturón no se impacta ni con el volante ni con los pedales, a diferencia del conductor, sufre más lesiones intracraneales y más fracturas faciales y del mismo modo, menos lesiones torácicas e intraabdominales.

En el adulto, el accidente de atropello del peatón por un automóvil implica generalmente tres tipos de impacto a la víctima. Primero, el parachoques golpea los miembros inferiores de esta. Segundo, la víctima colisiona con el capó o el parabrisas del vehículo. En tercer lugar, se cae del vehículo y choca contra el suelo. Esta triada de lesiones causa fracturas de los miembros inferiores, daño al tronco y produce heridas craneofaciales, por lo que es importante comprobar los tres componentes del trí, en los momentos de la evaluación.

La magnitud de las lesiones de la víctima traumatizada depende tanto de la localización de la lesión, como de la cantidad de energía que haya difundido, y también de si se trata de un mecanismo penetrante o cerrado (1,4-8). En el traumatismo cerrado, la máxima energía se absorbe al haber un impacto directo entre la víctima y un objeto inamovible, como pueden ser choques entre coches y peatones, expulsión del vehículo, colisiones de motos y caídas.

Igual que con el traumatismo cerrado, la magnitud de las lesiones penetrantes depende del instrumento que haya causado la lesión, el lugar anatómico de esta y el grado de lesión tisular (4-9). Es vital determinar la trayectoria de "proyectil" en las víctimas con lesiones penetrantes, ya que así se sabe qué estructuras anatómicas están amenazadas. Esto es además prioritario para la valoración inicial del traumatismo penetrante de la víctima. Las heridas de bala se clasifican según la energía del proyectil y el grado de lesión se determina por la disipación de la energía implicada en la herida (energía cinética = $1/2$ masa \times velocidad²). Las heridas de baja velocidad, como las producidas por la mayoría de pistolas de mano, causan daño principalmente a lo largo de la trayectoria de la bala. Sin embargo, la mayoría de proyectiles de baja velocidad no salen del cuerpo, y por lo tanto la trayectoria es imprevisible porque la bala puede cambiar de rumbo al pasar por los tejidos. Las heridas de alta velocidad, ocasionadas por armas de caza

o militares hacen daño en una zona mucho más amplia que la de su trayectoria. Esto es debido al efecto de "dispersión", que puede provocar la destrucción masiva de los tejidos blandos a pesar de que los orificios de entrada y salida sean aparentemente pequeños. Las heridas de escopeta se clasifican por separado puesto que el potencial para lesionar depende de la distancia. Las heridas de escopeta producidas a corta distancia (a menos de 7 metros) son esencialmente lesiones de alta velocidad, mientras que a distancias superiores a 25 metros se puede producir una penetración mínima de los perdigones.

VALORACIÓN INICIAL Y RESUCITACIÓN DEL PACIENTE TRAUMATIZADO

La valoración y el tratamiento inicial del paciente con heridas múltiples debe llevarse a cabo de un modo ordenado y sistemático. Es una fase de valoración continua del paciente que va acompañada de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, incluyendo la intervención quirúrgica inmediata, si fuera necesario, para salvar la vida o un miembro del paciente. La valoración inicial exige que el equipo de traumatología realice un diagnóstico diferencial, basado en el mecanismo de la lesión, el examen físico, la respuesta fisiológica al tratamiento, y los resultados de las pruebas diagnósticas.

La reanimación del paciente traumatizado debe seguir un protocolo organizado y bien ensayado previamente (1). El *Curso de Apoyo Vital en el Traumatismo Avanzado* (ATLS)[®] ofrece una forma inicial efectiva de acercarse al paciente traumatizado (Tabla I) (10).

Tabla I
VALORACIÓN INICIAL DEL PACIENTE TRAUMATIZADO

| |
|---------------------------------------|
| Revisión primaria |
| Fase de reanimación |
| Revisión secundaria |
| Fase de tratamiento definitivo |
| Tercera revisión o revisión terciaria |

Durante la valoración inicial se deberá seguir el siguiente orden:

— *Valoración primaria* (Identificación y tratamiento inmediato de las lesiones que amenazan la vida)

- Vía aérea.
- Respiración.
- Circulación.
- Incapacidad (breve valoración neurológica).
- Exposición.

— *Fase de reanimación*

• Control de los resultados de las intervenciones realizadas en el transcurso de la primera revisión.

— *Valoración secundaria*

- Examen detallado de todo el cuerpo del paciente.

- Radiografías iniciales de la columna cervical lateral, tórax y pelvis.
- Colocación de sonda nasogástrica y de Foley.

—Cuidados definitivos

- Tras completarse la revisión secundaria, el paciente deberá comenzar el tratamiento definitivo o ser estabilizado y transportado a otro centro donde se puede administrar dicho tratamiento.

—Valoración terciaria

- Reevaluación continua del paciente durante las primeras 12 a 24 horas tras la lesión, en busca de lesiones que no aparecieron inicialmente.

VALORACIÓN PRIMARIA

El propósito de la primera revisión es identificar y tratar de forma inmediata las lesiones que puedan ser una amenaza para la vida del paciente en escasos minutos. Las lesiones que pueden matar a este inicialmente son principalmente las torácicas y las lesiones de la vía aérea que impidan la ventilación o sean consecuencia de hemorragia. Las seis lesiones torácicas mortales que deben ser detectadas y tratadas en el transcurso de la revisión primaria son: *obstrucción de la vía respiratoria, neumotórax a tensión, neumotórax abierto, tórax hundido, hemotórax masivo y taponamiento cardíaco*. En teoría, la valoración y maniobra de manejo de la vía aérea y control de la respiración deben de tener lugar antes de realizarse el acceso intravenoso. En la práctica, en un centro de traumatología de nivel 1 con un amplio equipo de traumatología, la estabilización de la vía respiratoria puede llevarse a cabo de forma simultánea con la realización del acceso vascular.

VÍA AÉREA

Todas las víctimas del traumatismo deben recibir oxígeno suplementario. Asimismo se debe revisar la vía aérea y eliminar mediante aspiración la sangre, vómitos o cuerpos extraños y las prótesis dentales móviles deben extraerse.

La vía respiratoria no se debe manipular sin el mantenimiento o inmovilización de la columna cervical en pacientes con traumatismo cerrado, debido a la posibilidad de que exista una lesión cervical.

Existen una serie de signos físicos que indican una obstrucción de las vías aéreas superiores: estridor en la inspiración, retracción muscular supraclavicular e intercostal y movimientos paradójicos del esternón y el abdomen al inspirar y espirar (respiración paradójica). Se pueden presentar signos inespecíficos de trastornos respiratorios como taquipnea, taquicardia, y aleteo nasal.

Después de limpiar la vía respiratoria de residuos, se puede levantar la barbilla mediante la colocación de los dedos del reanimador por debajo de la sínfisis de la mandíbula. Alternativamente se puede arrastrar suave-

mente hacia delante la mandíbula, haciendo pinza detrás del ángulo mandibular, de forma bilateral y levantando la mandíbula en posición anterior.

La colocación de una cánula oral o nasal puede también aliviar la obstrucción de la vía respiratoria superior provocada por la caída de la lengua y los tejidos blandos hipolaríngicos. Se debe evitar la vía nasal en pacientes con traumatismo maxilofacial debido a la posibilidad de una lesión en la placa cribosa; en estos casos, la cánula puede introducirse por equivocación a través de la placa cribosa en el cráneo).

El fallo para mantener una vía aérea permeable con estas maniobras requiere intubación traqueal. En caso de duda es preferible intubar al paciente. La intubación puede también ser necesaria en el politraumatizado para facilitar su evaluación o en el paciente combativo que lleve a él mismo al equipo de trauma a riesgo.

Indicaciones de la intubación traqueal

La intubación urgente de la tráquea es necesaria para corregir: a) la ventilación insuficiente, b) oxigenación insuficiente, y c) incapacidad de proteger la vía aérea. La intubación urgente debe realizarse en la primera etapa de la valoración del paciente si presenta un riesgo de obstrucción de la vía aérea superior debida a edema (p.ej. quemaduras de la vía aérea superior, tumefacción masiva del cuello, o traumatismo maxilofacial grave), incluso si la oxigenación y la ventilación parecen suficientes en este momento.

Generalmente la intubación orotraqueal del paciente se realiza simultáneamente con inmovilización de la columna cervical tras una preoxigenación con O₂ al 100%. Se realiza una inducción de secuencia rápida con presión cricoidea, con sedantes y relajación muscular con succinilcolina e inmediatamente se intuban*.

Para realizar esta maniobra son necesarias tres personas, una para intubar, otra para inmovilizar el cuello y la tercera para ejercer la presión a nivel del crioides (1). La relajación del paciente con obstrucción incompleta de la vía aérea puede conducir a la apnea y de este modo no es posible intubar a un paciente. Un paciente con vía aérea difícil de intubar lo podemos convertir en un paciente apneico con una vía aérea totalmente incontrolada. En esta situación el paciente puede necesitar la intubación oral con una sedación suave sin relajación o una vía aérea quirúrgica bajo anestesia local.

En caso de no ser posible una intubación orotraqueal debido a la obstrucción de la vía respiratoria, se debe realizar una cricotirotomía quirúrgica.

La intubación nasotraqueal suele ser un proceso semi-electivo. Se debe realizar una vasoconstricción de la mucosa nasal con aplicación tópica antes de la introducción del tubo nasotraqueal. Se puede pasar el tubo a ciegas o con visión directa mediante unas pinzas de MacGill. No se debe realizar la intubación nasotraque-

*Nota del traductor: La utilización de sedantes y bloqueantes neuromusculares está controvertida y depende del estado del paciente

al en pacientes apnéicos ni en pacientes que tengan traumatismo maxilofacial, debido al riesgo de que el tubo atraviese la placa cribosa.

Respiración

El objetivo del soporte respiratorio es asegurar al paciente una ventilación y oxigenación suficientes. Se deben diagnosticar y tratar en las siguientes situaciones: apnea o hipoventilación, neumotórax a tensión, hemotórax masivo, neumotórax abierto y tórax hundido.

La ventilación se puede comprobar observando el movimiento de la pared torácica o poniendo la mano delante de la boca para sentir el intercambio respiratorio, buscando pruebas físicas que indiquen obstrucción de la vía aérea y trastornos inspiratorios, hablando con el paciente y comprobando si hay ronquidos o estridor. Se examina el cuello detenidamente, abriendo la parte delantera del collarín cervical, a la vez que se mantiene la inmovilización del cuello. Se observa la situación de la tráquea y se examinan las venas del cuello. Se palpan los tejidos blandos de éste para comprobar si hay crepitación, que podrá ser señal de fractura de la laringe, perforación traqueal o bronquial o presencia de neumotórax.

Hay que inspeccionar la pared torácica y buscar que la expansión bilateral sea simétrica en la inspiración. El movimiento paradójico del esternón podría indicar una obstrucción de la vía respiratoria o un esternón hundido, debido a la fractura de este o de las articulaciones condrocostales. El movimiento paradójico de las paredes anterior o lateral del tórax nos indica la presencia del tórax hundido, y las manifestaciones físicas pueden ser no muy visibles en la primera valoración. Al aumentar el trabajo respiratorio, debido al shock y al empeoramiento del intercambio gaseoso, es normal que el segmento hundido sea más aparente al examinar en el transcurso de la valoración secundaria.

Se debe palpar la pared torácica en busca de crepitación (que podría indicar la existencia de un neumotórax) o dolor localizado. La auscultación bilateral del tórax valora los ruidos respiratorios en cada pulmón, y es importante reducir al mínimo los ruidos innecesarios durante la reanimación inicial para evaluar correctamente los ruidos respiratorios pulmonares.

Los datos físicos que nos indican la presencia de neumotórax a tensión son: crepitación ipsilateral de la pared torácica, disminución de los ruidos respiratorios ipsilaterales, trastorno respiratorio o hipotensión, hipertimpanismo ipsilateral, distensión de las venas del cuello o movimiento traqueal alejándose del lado del neumotórax. La desviación traqueal no se suele descubrir hasta las etapas tardías de la evolución del neumotórax a tensión, incluso puede no aparecer. De modo semejante, si el paciente está hipovolémico por otra lesión, la distensión de las venas del cuello puede no evidenciarse.

El neumotórax a tensión es un diagnóstico clínico y debe ser tratado sin esperar una radiografía que lo confirme. A cualquier paciente con un cuadro clínico

sugestivo de un neumotórax con hipotensión asociada, se le debe practicar la descompresión pleural inmediata.

Circulación

La hemorragia externa debe controlarse mediante la compresión manual directa. Puede existir una hemorragia importante por laceraciones del cuero cabelludo difíciles de controlar con sólo la presión y que deben ser cosidas enseguida con suturas del doble 0. No hay que preparar la herida, sólo controlar la hemorragia. Después de completar el diagnóstico, se deben tratar las heridas que constituyen una amenaza para la vida; en la revisión secundaria se pueden quitar las suturas, afeitar la zona e irrigar la herida, cerrándola de forma definitiva bajo condiciones estériles.

Las hemorragias de la mano o el antebrazo, se deben controlar casi siempre taponando con presión, seguida por unos puntos de sutura en la piel. Como norma general no se debería suturar una herida en una extremidad ni sujetarla por pinzamiento en la sala de urgencias.

Es importante palpar los pulsos periféricos y registrar la presión sanguínea lo más pronto posible.

El acceso vascular se debe realizar durante la fase circulatoria de la primera evaluación, colocando dos catéteres intravenosos cortos de calibre 14, recordando que no se deben utilizar los catéteres intravenosos en miembros con fracturas.

A veces puede ser complicado el acceso vascular en pacientes en estado de shock profundo, en niños pequeños, en personas mayores y en pacientes toxicómanos por vía intravenosa. Si resulta imposible el acceso venoso periférico con un catéter de gran calibre, se pueden adoptar otras medidas como: a) infusión intraósea (en niños menores de 2 años de edad), b) cateterización de la vena femoral, c) cateterismo de la vena yugular interna, d) flebotomía de la basílica en el miembro superior, e) flebotomía de la safena en el miembro inferior, y f) cateterismo de la vena subclavia.

La infusión intraósea es el método más rápido y más fiable de lograr el acceso vascular en bebés y niños de hasta 2 años, y se puede utilizar una aguja de gran calibre. No obstante, son preferibles los equipos de infusión intraósea que se pueden obtener comercialmente, o las agujas de aspiración de médula ósea. El lugar preferido para la punción es la tibia, a unos 2 cm distal a la tuberosidad tibial. Alternativamente se puede utilizar la parte anterior del fémur, a 2-3 cm por encima del borde superior de la rótula. Se introduce la aguja a través de la lámina exterior del hueso en el canal medular, se inyecta suero salino para garantizar el flujo libre y se comienza la infusión. Esta técnica no es adecuada para niños mayores de 2 años de edad.

La cateterización de la vena femoral es el método preferido de algunos para lograr el acceso vascular en adultos, sin acceso vascular periférico, ya que esta vena es fácil de canular. Se introduce un perforador French Cordis® de 7 u 8; a través de esta cánula corta y ancha se pueden infundir grandes cantidades de líquido. Los catéteres de la vena femoral French de 7 u 8 sólo deben

utilizarse en pacientes que ingresen en unidades de cuidados intensivos, ya que si un catéter de este tipo se desconecta de las vías venosas, el paciente puede desangrarse rápidamente por el catéter abierto, factor que debe tenerse en cuenta.

La cateterización venosa de la yugular interna es un excelente método para realizar el acceso vascular y el control de la presión venosa central. El paciente se coloca en posición de Trendelenburg y se gira el cuello hacia el lado contralateral. Esta técnica no es la apropiada en la valoración inicial en la mayoría de los pacientes porque: impide el acceso a la vía respiratoria y porque es necesario girar el cuello antes de que se haya podido descartar una lesión cervical. La cateterización de la vena yugular interna tiene una ventaja sobre la subclavia: si se produce la punción arterial (frecuente en el paciente hipovolémico), se controla la arteria fácilmente por medio de presión directa ejercida sobre la arteria carótida, mientras que es difícil controlar la arteria subclavia con presión directa. Si se produce una punción de la arteria subclavia, asociada con un neumotórax, el paciente puede desangrarse en la cavidad pleural.

Pueden ser útiles para la canulación de la vena basilica o la vena cefálica del brazo una sonda de alimentación infantil del número 8 o un catéter French número 8. El catéter se usa para medir la presión venosa central, o uno corto para la infusión rápida de volumen. La vena basilica puede no estar visible en pacientes con una historia de drogadicción intravenosa. En estos casos, haciéndose una incisión en la vena cefálica de dos traveses de dedo y de dos traveses de dedo en posición anterior al epicóndilo, se suele lograr su localización. Si dicha vena está extravasada, se debe abrir la fascia profunda; suele haber una o dos venas interconectadas adyacentes a la arteria braquial que se pueden canular. En el paciente hipovolémico, a veces se puede confundir la arteria braquial con una vena; conviene ser consciente de esta posibilidad para evitar complicaciones.

La flebotomía de la safena a nivel del maleolo medial sigue siendo una opción práctica en determinados casos. Una sonda de alimentación infantil de número 8 se puede recortar hasta entre 4 y 5 cm de largo o se puede introducir un catéter French número 8 en la vena safena y utilizarse para la infusión rápida de volumen. No hay que olvidar que los pacientes mayores y los que tengan una historia de drogadicción intravenosa pueden no tener las venas safenas en condiciones adecuadas.

La cateterización de la vena safena a nivel poplíteo es algo más difícil pero sigue siendo una técnica válida. Localizar la vena safena mayor mediante una flebotomía realizada cerca de la unión safenofemoral es un método para realizar la colocación de un catéter de gran calibre en la vena femoral. Se debe hacer una incisión de dos dedos de ancho lateralmente al tubérculo del pubis y de dos dedos de ancho inferior al ligamento inguinal para buscar la vena safena mayor.

El cateterismo de la vena subclavia es un método muy utilizado para el acceso vascular en el paciente traumático, pero puede resultar difícil en pacientes

hipovolémicos debido a la dificultad de situar rápidamente al paciente (posición de Trendelenburg, con una talla enrollada a nivel intraescapular, rotación de la cabeza hacia el lado contralateral) y al alto riesgo de neumotórax y punción de la vena subclavia.

A los pacientes que ingresen en Urgencias en estado de shock, tras un traumatismo cerrado o penetrante, se les debe administrar una infusión de dos litros de solución cristaloidea, y si el paciente no responde, se pondrá en marcha rápidamente la transfusión sanguínea. Se manda una muestra de sangre para que se determine el grupo sanguíneo, la compatibilidad cruzada y el hematocrito, inmediatamente después de lograr el acceso vascular. Sin embargo, es probable que el grupo sanguíneo y la compatibilidad no estén disponibles de inmediato en el caso de que el paciente en estado de shock no responda a la infusión de cristaloides, por lo que la sangre del grupo específico debe estar disponible de 5 a 10 minutos y si se necesita sangre antes, se puede utilizar del tipo 0 negativo para incrementar el volumen intravascular de forma rápida. El paciente que no responda a la reanimación inicial de volumen, generalmente necesitará que la hemorragia se controle de forma intervencionista.

Por norma, los pacientes en estado profundo de shock deben permanecer en el Servicio de Urgencias no más de 10 minutos. El paciente debe ser reanimado y normalmente transportado sin demora al quirófano, o con menor frecuencia al servicio de radiología intervencionista o a la unidad de cuidados intensivos, según la causa de la hipotensión y la terapéutica alternativa para tratarla.

El Ringer Lactato o el Plasmalite® son las soluciones de cristaloides que se suelen utilizar para la expansión de volumen en la primera etapa de la reanimación del paciente traumatizado. No se utiliza la solución salina corriente para una mayor expansión en casos de traumatismo debido a la necesidad de proporcionar una solución salina equilibrada que se aproxime a la composición electrolítica del plasma, así como para evitar el riesgo de acidosis metabólica hiperclorémica.

Se ha propuesto el uso de solución salina hipertónica como un método alternativo de la expansión de volumen con cristaloides. Esta puede ser particularmente útil en pacientes con heridas en la cabeza en los que la necesidad de reposición del volumen intravascular debe buscar un equilibrio con la necesidad de mantener al mínimo la reposición de líquidos y así contrarrestar los efectos nocivos sobre la presión intracraneal.

Se dispone de una variedad de productos coloides expansores de volumen, como la albúmina al 5%, dextrans y almidones, pero se desaconseja su uso en las etapas iniciales de la reanimación del paciente. Los concentrados de hematies y el plasma fresco congelado son las soluciones coloides de elección para pacientes con hemorragias importantes.

Últimamente se ha cuestionado el que todas las víctimas del traumatismo deban someterse a la reposición inmediata de líquidos intravenosos (11). Algunos autores afirman que un grupo de pacientes críticos en una zona urbana que fueron ingresados con herida abdomi-

nal penetrante, en un tiempo de transporte muy corto desde el lugar del accidente), presentarían unos resultados mejores si se retrasase la reposición de líquidos hasta la hora de la intervención quirúrgica. Pero esta idea no es nueva. Cannon (12) observó que los soldados jóvenes en los campos de batalla de Francia durante la *Primera Guerra Mundial* perdían menos sangre si se dejaba de practicar la infusión salina hasta controlarse la hemorragia en el momento de llegar al quirófano. Existen muchos estudios de laboratorio, así como la experiencia clínica vivida durante el conflicto de Vietnam y posteriormente en el ámbito civil, que respalda el concepto de la reposición inmediata de volumen intravascular, tal como recomienda actualmente el *Colegio Americano de Cirujanos* (10).

No obstante, existe una diferencia fundamental entre el modelo de shock Wiggers (modelo de hemorragia controlada) y el paciente que tenga una hemorragia intraabdominal incontrolada. Según el modelo Wiggers, la sangre se extrae mediante cateterismo de la arteria femoral y la hemorragia no vuelve a aparecer una vez realizada la reposición de líquidos. En el paciente con hemorragia intraabdominal incontrolada, la hemorragia continúa y aun puede incrementarse conforme va aumentando la presión sanguínea con la reposición de volumen intravascular.

Últimamente, modelos experimentales que simulan el problema clínico de reposición de líquidos con hemorragia incontrolada (13,14) indican que el grado de hemorragia y la tasa de mortalidad eran mayores en los grupos de animales que recibieron reposición de líquidos, comparados con los animales que recibieron reposición limitada. Este tema ha sido estudiado en pacientes con traumatismo abdominal penetrante por Bickell y cols., que también llegaron a la conclusión de que el volumen hemorrágico y la tasa de mortalidad eran mayores en pacientes sometidos a la reposición inmediata de líquidos, en comparación con aquellos que no la recibieron hasta ser intervenidos quirúrgicamente (11). Conviene interpretar con cautela este estudio que se llevó a cabo en una zona urbana, con tiempos muy reducidos de transporte. Todos los pacientes padecían traumatismos penetrantes. Nosotros (15,16) hemos estudiado también de manera exhaustiva el problema de la hemorragia incontrolada, y podemos hacer varias recomendaciones. En primer lugar, cualquier retraso en el transporte del paciente hasta el quirófano o reposición excesiva de líquidos incrementa la hemorragia en este grupo de pacientes. Segundo, dejar de administrar líquidos hasta llegar a la sala de operaciones permite, que las víctimas con profunda hipotensión por el traumatismo penetrante, sufran una parada cardíaca. Se debe administrar suficiente líquido durante el transporte prehospitalario para mantener una mínima presión de perfusión, probablemente una tensión sistólica entre 70 y 80 mmHg. Sin embargo, este procedimiento no es aplicable a las víctimas de traumatismo cerrado. La restauración del volumen intravascular, el gasto cardíaco y la capacidad transportadora de oxígeno son esenciales para corregir las secuelas fisiológicas de la hipovolemia. Esto es especialmente cierto en el pacien-

te con una lesión cerrada de cabeza, en cuyo caso el evitar la lesión cerebral secundaria influirá en el resultado.

Diagnóstico de taponamiento pericárdico

Una vez que se ha controlado la hemorragia externa, se ha logrado el acceso vascular, iniciado la reanimación y tomado una decisión acerca del inmediato transporte del paciente al quirófano, se termina la etapa circulatoria de la revisión primaria, teniendo en cuenta el diagnóstico de taponamiento pericárdico. Una herida penetrante precordial nos puede hacer sospechar la existencia de un taponamiento, al igual que si presenta las venas del cuello distendidas y tonos cardíacos apagados. Un paciente hipovolémico puede tener un taponamiento cardíaco sin distensión manifiesta de las venas del cuello. Si el paciente está en condiciones de hablar, debe ser llevado enseguida a la sala de operaciones (sea cual sea la presión arterial) y se debe mantener contacto verbal con él en todo momento. En el quirófano, se le realizará una ventana pericárdica diagnóstica o una toracotomía de urgencia, según la situación clínica. En caso de duda debe practicarse una ventana pericárdica diagnóstica mejor que una pericardiocentesis, porque el procedimiento se realiza bajo visión directa, tiene un mínimo índice de morbilidad y se podrá transformar de inmediato en una esternotomía media. Además, la pericardiocentesis puede aportar resultados falsos negativos.

El paciente debe estar preparado y con campo quirúrgico estéril listo antes de la inducción anestésica, puesto que no es infrecuente que un paciente con un taponamiento pericárdico, hemodinámicamente significativo, sufra una parada cardíaca al hacerse la inducción anestésica. Si esto ocurre, los cirujanos pueden proceder de forma inmediata con la esternotomía o la toracotomía anterior izquierda.

Si el paciente está hipotenso, presenta un cuadro clínico que indique el taponamiento y está inconsciente, se realiza la toracotomía en la sala de urgencias. Nosotros preferimos una toracotomía anterior izquierda para acceder al corazón, porque es sencilla y práctica. En un paciente relativamente estable, puede ser preferible una esternotomía media realizada en la sala de operaciones debido a la mejor exposición del campo quirúrgico.

Los parámetros que se exponen a continuación indican la realización de una toracotomía de urgencia:

—Ausencia de signos vitales en el Servicio de Urgencias después de un traumatismo penetrante o cerrado.

—Ausencia de signos vitales en la ambulancia de camino al Servicio de Urgencias tras un traumatismo penetrante (menos de 10 minutos de paro completo).

Parámetros que contraindican la toracotomía de emergencia:

—Parada cardíaca ante un traumatismo craneal masivo.

—Un paciente con traumatismo penetrante o cerrado y con ausencia de signos vitales y en su documenta-

ción se incluya asistolia en un ECG en el lugar de los hechos.

Normalmente la toracotomía de urgencias tras un traumatismo cerrado es infructuosa. Los pocos pacientes que hemos salvado tenían una lesión intratorácica de fácil corrección, como una ruptura en las cavidades cardíacas causante del taponamiento o hemorragia masiva de la pared torácica o pulmón, que fue controlada con relativa facilidad (17).

Incapacidad

Se debe valorar la incapacidad neurológica del paciente. En estos momentos el examen consiste en una rápida evaluación del estado mental, revisión rápida de las pupilas, documentación de la *Escala de Coma de Glasgow* y capacidad del paciente para poder mover las cuatro extremidades (18,19). El *Curso Avanzado de Apoyo Vital en el Traumatismo* del Colegio Americano de Cirujanos utiliza un algoritmo que puede servir para este examen rápido: A.V.P.U. (*siglas inglesas de Alert, Verbal, Painful, Unresponsive*): ¿está el paciente *despierto*? ¿responde el paciente a los estímulos *verbales*? ¿y a los estímulos *dolorosos*? ¿sigue el paciente *sin responder*? La presencia de un estado mental anómalo o pupilas desiguales debe ser motivo de una consulta neuroquirúrgica inmediata.

Exposición

Al paciente se le desnuda por completo y se le coloca en posición de decúbito prono, manteniéndose la inmovilización de toda la columna para examinar la espalda, periné y extremidades. Al mismo tiempo el equipo médico debe prestar mucha atención a la regulación de la temperatura. Todos los líquidos de reanimación deben calentarse y si el paciente está bajo ventilación mecánica, se debe instalar un nebulizador calentador en el circuito de ventilación lo antes posible. Se debe abrigar al paciente con mantas, para impedir cualquier pérdida de calor. Si se permite que baje la temperatura del paciente a causa de la exposición prolongada al ambiente frío de la sala de urgencias, aumentará el consumo de oxígeno y se podría desarrollar una coagulopatía. Es vital vigilar y regular la temperatura ambiental desde el primer momento de la reanimación.

FASE DE REANIMACIÓN

A lo largo de la revisión primaria se deben monitorizar, de forma continua, la presión arterial, el pulso y la función respiratoria. Durante la fase de reanimación se vuelven a evaluar para valorar los efectos del tratamiento inicial. Se deben conectar al paciente un monitor de ECG y un pulsioxímetro y ya se deben haber mandado las muestras sanguíneas para la determinación del hematocrito, el grupo, y la prueba de compatibilidad cruzada.

Si el paciente permanece en shock durante esta fase debe ser trasladado inmediatamente a quirófano para la estabilización. La cirugía y el control quirúrgico de la hemorragia son partes críticas de la resucitación. La evaluación secundaria se puede realizar o completar en quirófano. El shock hemorrágico debe tratarse en el quirófano donde la resucitación y el control del sangrado se realizan simultáneamente.

REVISIÓN SECUNDARIA

La revisión secundaria es un examen total del paciente, desde los dedos del pie al vértice de la cabeza. El examen secundario en un paciente estable se realiza después de completarse el primero y la fase de reanimación. En los pacientes heridos gravemente que necesiten una intervención quirúrgica inmediata, se puede terminar la segunda revisión en la sala de recuperaciones (URPA) o en la UVI, después de ser identificadas y tratadas otras lesiones que amenazan la vida. La valoración y el tratamiento del paciente traumatizado es un proceso continuo que comienza en el lugar del suceso y se prolonga a través del Servicio de Urgencias, el quirófano, la sala de radiología, la UVI y la sala. Se le debe colocar una sonda nasogástrica en el estómago (o tubo orogástrico en caso de traumatismo maxilofacial importante) y también una sonda de Foley. Puede que haya que demorar la utilización de esta si hay sangre en el meato urinario, si se descubre una próstata alta en un tacto rectal o si se observa un hematoma perineal importante. En estos casos, se debe hacer una urografía retrógrada antes de colocar la sonda para descartar cualquier lesión en la uretra membranosa. Todos los pacientes con traumatismo cerrado deberían someterse a una radiografía lateral de la columna cervical con tracción de los dos brazos, una radiografía antero-posterior del tórax y en supino y una radiografía pélvica. En un paciente en decúbito supino cada cavidad pleural tiene capacidad de almacenar hasta dos litros de sangre sin que haya más que mínimas pruebas físicas. Si no se hace una radiografía torácica durante los 10 primeros minutos del examen se puede provocar un grave retraso en el diagnóstico y tratamiento de lesiones y estas pueden ser mortales. El equipo de traumatología debe actuar concienzudamente en busca de alguna lesión que se pueda haber pasado por alto y el concepto de tercera revisión en el traumatismo y el de seguir cuestionando constantemente los diagnósticos y percepciones anteriores, mantendrán al mínimo el riesgo de olvidar una lesión mortal o debilitante.

Se comienza la revisión secundaria en la cabeza. Se examina y se palpa detenidamente el cráneo en busca de laceraciones y fracturas hundidas, buscando el signo de Battle, hematomas periorbitales y sangre o líquido cefalorraquídeo saliendo por el oído o la nariz. Se vuelve a evaluar el estado mental y las pupilas del paciente y se calcula la escala de Coma de Glasgow, sin olvidar comprobar la presencia de movimiento en las extremidades superiores e inferiores.

Hay que buscar pruebas que evidencien lesión maxilofacial palpando suavemente las prominencias de la cara para descubrir desniveles o zonas de inestabilidad. Abrir la boca al paciente y volver a evaluar la vía respiratoria.

Se vuelven a examinar el cuello y el tórax detenidamente. El signo de los *seis enmascarados* de las doce lesiones torácicas letales incluyen: *lesión aórtica torácica, lesión de los bronquios, lesión del miocardio, ruptura del diafragma, lesión del esófago y fracturas de costilla*. Es fácil pasar por alto un tórax hundido durante el primer examen, pero la inspección detenida del tórax en este momento nos llevará al diagnóstico. Se debe tener en cuenta un diagnóstico de *contusión pulmonar, ruptura del arco aórtico, del hemidiafragma izquierdo* y buscar pruebas visibles en la radiografía de tórax. Una contusión pulmonar se presenta como una opacificación en uno o más campos pulmonares. Estas opacidades pueden llegar a ser más graves con el tiempo.

A continuación se exponen los signos radiográficos que indican la posibilidad de una ruptura del arco aórtico: ensanchamiento del mediastino, obliteración del cayado de la aorta, calota apical, fractura de la primera o segunda costilla o escápula, desviación inferior del bronquio principal izquierdo y desviación de la sonda nasogástrica a la derecha. Puede existir una lesión del arco aórtico sin que sea visible en la radiografía torácica. El equipo de traumatología debe mantener siempre una actitud de sospecha, partiendo del mecanismo de la lesión, para realizar un diagnóstico correcto. Aunque se han utilizado exploraciones, como las tomografías computarizadas y ecocardiogramas transesofágicos, la prueba diagnóstica más elegida sigue siendo la aortografía del arco. El tratamiento de la hemorragia intraabdominal suele prevalecer sobre el diagnóstico y tratamiento de una lesión a nivel del arco aórtico contenida o estable. Si existen pruebas de que la lesión aórtica se expande de forma activa, puede que sea necesario realizar una toracotomía y laparotomía de forma simultánea.

Se debe sospechar una rotura del diafragma cuando éste no se ve claramente en la radiografía torácica. La inmensa mayoría de estas lesiones ocurren en el hemidiafragma izquierdo. Puede ser visible la cámara de aire en el hemitórax izquierdo, pudiendo verse el tubo nasogástrico a su paso hacia el hemitórax izquierdo. En caso de duda se inyecta el contraste opaco a través del tubo gástrico al estómago o se confirma su situación en el tórax izquierdo.

Los gases sanguíneos arteriales deben ser monitorizados y se debe controlar el pulsioxímetro de forma continua. Si la función respiratoria empeora durante el segundo examen, se debe reconsiderar la necesidad de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica.

Durante el segundo examen se debe volver a revisar el corazón, registrándose la presencia o ausencia de soplos así como la evolución continua de la presión arterial, ritmo cardíaco y gasto urinario.

En estos momentos se debe evaluar cuidadosamente el abdomen. En el transcurso de la revisión abdominal, el objetivo es determinar qué paciente necesita una laparotomía. La laparotomía puede ser necesaria para la

lesión intraperitoneal de un órgano sólido (hemorragia), lesión intraperitoneal de la viscera hueca (peritonitis) o lesión retroperitoneal en el duodeno, el páncreas, el colon, el riñón, los uréteres y la vejiga.

La lesión intraperitoneal de un órgano sólido se suele sospechar si el paciente carece de estabilidad hemodinámica. La hipotensión, la taquicardia o cambios en la presión sanguínea ortostática y el pulso, deben servir como indicaciones sospechosas de la hemorragia intraperitoneal. Un lavado peritoneal diagnóstico realizado por el cirujano del equipo traumatológico o una ecografía abdominal, pueden lograr que el diagnóstico sea rápido y que el paciente sea transferido sin demora al quirófano.

Un examen detenido hecho por un cirujano *experimentado* sigue siendo una prueba muy sensible para diagnosticar la lesión intraperitoneal secundaria al traumatismo. En cambio, varios estudios dejan constancia de que las lesiones viscerales abdominales por el traumatismo cerrado se detectan por el examen físico sólo en un 55% de los casos, debido a las drogas, alcohol, lesión craneal cerrada o lesiones que desorientan (20). Se debe examinar detenidamente el abdomen en busca de magulladuras o distensión y pedir al paciente que tosa, puesto que la sensibilidad abdominal al toser es una indicación temprana importante de la irritación peritoneal.

Hay que comprobar la presencia de hiperestesia o malestar rascando suavemente la piel de los cuatro cuadrantes abdominales y después palparlos. Si no hay malestar se percuten estas zonas para aplicarle al peritoneo estímulos graduales. Si no hay dolor, se buscan señales de dolor directo profundo y de dolor de rebote. El rebote referido es también una indicación importante de irritación peritoneal localizada. Si no se ha realizado un examen rectal todavía, se debería llevar a cabo en este momento. Si resulta improbable una lesión de un órgano sólido de importancia hemodinámica o una lesión de viscera intraperitoneal hueca, sigue existiendo la posibilidad de una lesión retroperitoneal. Puede que no sean muy claros los signos físicos de una lesión de viscera hueca retroperitoneal o una lesión pancreática. En el paciente estable, la exploración de la tomografía computarizada resulta ser una prueba excelente para determinar lesiones de órganos sólidos, pero es menos fiable en la valoración de una lesión de viscera hueca intraperitoneal o pancreática.

Se comprueba el estado de la pelvis mediante palpación suave, pero no se debe examinar su estabilidad con una presión vigorosa sobre las crestas ilíacas ya que esta maniobra aumenta de forma importante el riesgo de hemorragia si existe una fractura. La radiografía de la pelvis anteroposterior (AP) constituye una técnica excelente de screening y la exploración abdominal tomográfica computarizada (de ser necesaria) proporciona una visión detallada de los huesos de la pelvis.

Si un paciente presenta una fractura pélvica y está inestable hemodinámicamente, el equipo de traumatología tiene que enfrentarse a una pregunta crítica: ¿es que el paciente sangra por una lesión intraperitoneal asociada a la fractura de la pelvis, o sangra por la propia

fractura? Es importante una respuesta correcta a esta pregunta porque la hemorragia intraperitoneal requiere una laparotomía y la hemorragia retroperitoneal necesita bien la fijación externa o bien una angiografía pélvica y la embolización de los vasos sangrantes o a veces las dos cosas, según como sea la fractura. La prueba diagnóstica de elección es un lavado peritoneal supraumbilical para descartar la hemorragia intraperitoneal; el lavado peritoneal infraumbilical es arriesgado en este contexto porque un hematoma retroperitoneal que se está expandiendo de forma rápida, puede hacer una disección anterior entre el peritoneo y la pared abdominal anterior. Así el catéter podría introducirse en el hematoma, dando un resultado falso positivo.

Una vez que ha finalizado la evaluación abdominal se deben explorar los miembros superiores e inferiores para comprobar si hay fracturas, por medio de inspección, palpación y preguntándole al paciente por alguna sensibilidad localizada, si está consciente. Se deben realizar las radiografías apropiadas basándose en la historia clínica y en las pruebas físicas. El equipo traumatológico tiene que sopesar la posibilidad de una lesión de la

columna torácica y lumbosacra, guiándose por la historia, los hallazgos físicos y el mecanismo de la herida. Todas las lesiones de las extremidades deben estar entablilladas y se debe realizar un examen neurovascular detenido en el extremo distal de las lesiones.

Se deberían realizar revisiones para identificar el desarrollo de un síndrome compartimental en base a la existencia de compromiso vascular. Es vital identificar las luxaciones de las articulaciones mayores en el transcurso del segundo examen.

Después de completarse el segundo examen, todas las lesiones identificadas deben ser tratadas y se debe trasladar al paciente a otra unidad apropiada para continuar su tratamiento. A estas alturas es importante el concepto de la tercera revisión, que significa la continua reevaluación del paciente tras su llegada a la sala de recuperación o en la unidad de cuidados intensivos, siempre en busca de heridas no evidentes. Si el paciente sufre lesiones que necesitan consulta de otro especialista de la que no se disponga en la Unidad, se deben hacer gestiones para trasladarle a un centro de traumáticos una vez estabilizado.

Bibliografía

1. Peitzman B, Rhodes M, Schwab CW, Yealy DM. The Trauma Manual. Philadelphia; Lippincott-Raven; 1998.
2. Committee on Trauma, the American College of Surgeons. Resources for optimal care of the injured patient. American College of Surgeons, 1993.
3. Maslanka AM. Scoring systems and triage from the field. *Emerg Med Clin N Amer* 1993; 11: 15-27.
4. Daffner RH, Deeb ZL, Lupetin AR, et al. Patterns of high speed impact injuries in motor vehicle occupants. *J Trauma* 1988; 28:498-503.
5. Creel JH, Jr. Mechanisms of injury due to motion. In: Campbell JE, ed. *Basic Trauma Life Support*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall; 1995:1-22.
6. Feliciano DV, Wall MJ, Jr. Patterns of injury. In: Moore EE, Mattox KL, Feliciano DV, eds. *Trauma*. Norwalk, Connecticut:Appleton and Lange; 1988: 81-96.
7. Lowenstein SR, Yaron M, Carrero R, et al. Vertical trauma: injuries to patients who fall and land on their feet. *Ann Emerg Med* 1989; 18: 161-165.
8. Mackay M. Kinematics of vehicle crashes. In: Maull KI, Cleveland HC, Stauch GO, Wolferth CC, eds. *Advances in trauma*. Chicago: Yearbook Medical Publishers, 1987; 21-42.
9. McSwain NE. Ballistics. In: Ivatury R, Cayten CG, eds. *Textbook of penetrating trauma*. Baltimore:Williams and Wilkins; 1996; 105-120.
10. Committee on Trauma, American College of Surgeons. *Advanced trauma life support*. Chicago; American College of Surgeons; 1993.
11. Bickell Wh, Wall MJ, Pepe PE, et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso trauma *NEJM* 1994; 331: 1105-1109.
12. Cannon WB, Fraser J, Cowell EM. The preventive treatment of wound shock. *JAMA* 1918; 70: 618-621.
13. Stern SA, Dronen SC, Wang X. Multiple resuscitation regimens in a near-fatal porcine aortic injury hemorrhage model. *Acad Emerg Med* 1995; 2: 89-97.
14. Bickell WH, Bruttig Millnamow GA, et al. The detrimental effects of intravenous crystalloid after aortomy in swine. *Surgery* 1991; 110: 510-529.
15. Capone AC, Safar P, Stezoski W, et al. Improved outcome with fluid restriction in treatment of uncontrolled hemorrhagic shock. *J Amer Coll Surg* 1995; 180: 49-56.
16. Marshall HP, Jr, Capone A, Harbrecht BG, et al. The effects of hemodilution on longterm survival in an uncontrolled hemorrhagic shock model in rats. *J Trauma* 1997; 43: 673-679.
17. Rosemurgy AS, Norris PA, Olson SM, et al. Prehospital traumatic cardiac arrest: The cost of futility. *J trauma* 1993; 35: 468-474.
18. Marion DW, Darby J. Acute regional blood flow changes caused by severe head injuries. *J Neurosurgery* 1991; 74: 407-414.
19. Teasdale G, JennettB. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. *Lancet* 1974; 2: 81-84.
20. Holcroft JW, Blaisdell FW. Trauma to the torso. In: American College of surgeons Scientific American Surgery. 1994 Section IV: 1-56.