

“ESCAROTOMÍA TORÁCICA EXTRAHOSPITALARIA: PRESENTACIÓN DE UNA SERIE DE CASOS Y REVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO”

SIN DUDA, LA ACTUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS norteamericanos en la serie de casos descrita fue ejemplar. El tiempo desde el aviso hasta que los pacientes recibieron la atención médica, así como su evacuación al hospital útil más cercano, fue el menor posible. Sin embargo, no debemos perder de vista que se trata de 2 casos muy extremos: son pacientes grandes quemados con un extensísimo porcentaje de quemadura de tercer grado del 90 y el 96% de la superficie corporal.

En España la incidencia de pacientes quemados es de 300 casos/100.000 habitantes y año, lo que representa 120.000 casos/año. La Hospitalización secundaria es de 14 casos/100.000 habitantes y año. Esto supone unos 5.500 ingresos/año (Fernández Morales, 1997).

En la Unidad de Quemados del Hospital Universitario de Cruces (centro de referencia de la zona norte para la Comunidad Autónoma Vasca, Cantabria, La Rioja, Navarra y Asturias), cada año ingresan una media de 120 pacientes. De ellos, un 30% precisa ventilación mecánica y, por lo tanto, el Servicio de Medicina Intensiva participa en su tratamiento junto con el servicio de Cirugía Plástica. El porcentaje de superficie corporal quemada medio de este último subgrupo ronda el 30%. Por otra parte, las distancias entre nuestros hospitales no superan los 90 min de traslado. Por lo tanto, las situaciones no son lo suficientemente comprometidas como para necesitar adiestrar a los profesionales del servicio de emergencias en la práctica de las escarotomías liberadoras.

En nuestro medio, cuando llega un aviso al Servicio Coordinador de Emergencias se envía una ambulancia medicalizada. En el escenario se comienza con las maniobras de resucitación en Traumatología siguiendo las guías del PHTLS. Tras una evaluación inicial, se administra oxigenoterapia y se canalizan los accesos venosos para la administración de Ringer lactato y analgesia. En el caso de que el paciente sufra quemaduras en cabeza y cuello, o presente una insuficiencia respiratoria aguda, o se encuentre en coma con una puntuación en la escala de Glasgow menor de 8 se opta por realizar una intubación orotraqueal profiláctica mediante secuencia rápida y se mantendrá después sedoanalgesiado y en ventilación mecánica. Ya en el traslado se calcula la reposición hidroelectrolítica según la fórmula de Parkland. La evacuación se hará al hospital útil más cercano o a un centro de quemados siguiendo los criterios de la American Burn Association.

Cuando el paciente ingresa en el servicio de urgencias del hospital se sigue reevaluando, y son siempre los cirujanos plásticos los que llevan a cabo la valoración secundaria de la extensión y profundidad de las quemaduras. Con esta infor-

mación se calcula de manera más precisa la sueroterapia a perfundir y se toman decisiones quirúrgicas.

Si al ingreso se objetiva que las quemaduras en las extremidades son circulares y de tercer grado, y se comprueba que el edema está a tensión y la extremidad se encuentra fría y pálida, se realizan las escarotomías en ese momento.

Si el paciente está intubado y con un nivel de sedación adecuado para que se adapte adecuadamente al respirador, no se ausculta broncospasmo, ni crepitantes ni hipoventilaciones que puedan alertar sobre la presencia de un neumotórax a tensión o atelectasias y levanta presiones meseta elevadas que indican una disminución de la *compliance* respiratoria se llevan a cabo escarotomías en el tórax.

Las escarotomías liberadoras se realizan según la misma técnica que se describe en el artículo de referencia.

En nuestra unidad de quemados se revalora nuevamente el estado de las quemaduras y el compromiso de ventilación y perfusión que condicionan, decidiéndose realizar las escarotomías, si es que todavía no se habían hecho, o ampliarlas en el caso de que no fueran suficientemente efectivas.

Durante las primeras 24 h se necesita un seguimiento y vigilancia exhaustivos de la evolución de los edemas y de la delimitación y profundización de las quemaduras. Sin duda es un proceso dinámico y estrechamente ligado a la adecuada resucitación de líquidos, intentando por todos los medios mantener la hemodinámica del paciente guiándonos por la diuresis horaria pero sin sobrehidratarlo.

Tampoco hay que olvidar la medición de la presión intra-abdominal, ya que si ésta se eleva también conduce a una insuficiencia respiratoria por la restricción, una disminución del gasto urinario causado por la caída de la perfusión renal o cualquier disfunción orgánica provocada por la dificultad de perfusión de las vísceras. También habría órganos a distancia que sufrirían igualmente las consecuencias. Por ejemplo, la elevación de la presión intraocular.

Por otro lado debemos tener en cuenta que tras la realización de las incisiones, aunque se hacen sobre escara y en teoría el sangrado posterior es mínimo, se necesitan análisis de sangre seriados para valorar la necesidad de administración de hemoderivados.

Teniendo en cuenta que en nuestro medio las distancias y los tiempos de traslado a los hospitales son relativamente cortos y el desarrollo de los síndromes compartimentales, salvo en casos extremos, se desarrolla durante las primeras 24 h, la realización de las escarotomías liberadoras queda únicamente en manos de los cirujanos plásticos en el medio hospitalario, con las mayores medidas de asepsia posibles, bajo una monitorización y una sedoanalgesia adecuadas llevada a cabo por los servicios de medicina intensiva y anestesia.

Marta Ugalde Gutiérrez

Unidad de Quemados. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital de Cruces. Bilbao. España.

ESCARECTOMÍA TORÁCICA EXTRAHOSPITALARIA: PRESENTACIÓN DE UNA SERIE DE CASOS Y REVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO

INTRODUCCIÓN

Las quemaduras circunferenciales, originan una presión que puede causar isquemia si se localizan en las extremidades, elevación de las presiones intraabdominales e isquemia intestinal cuando afectan al abdomen, compresión traqueal y venosa yugular cuando afectan al cuello, y compromiso respiratorio cuando afectan al tórax.

Las quemaduras torácicas circunferenciales se asocian a restricción del movimiento de la pared torácica, con excursión respiratoria superficial, volumen corriente bajo y retención de dióxido de carbono.

Se describen 2 pacientes que sufrieron quemaduras de tercer grado en, al menos, un 90% de su superficie corporal entre los años 1992 y 2007. En ambos casos, tras la cricotiroidotomía y la intubación orotraqueal, respectivamente, se evidenció una excursión torácica insuficiente. Los médicos del helicóptero llevaron a cabo una escarectomía torácica prehospitalaria que logró una mejoría espectacular en la expansión de la pared torácica.

PROCEDIMIENTO TÉCNICO

La escarectomía es un procedimiento quirúrgico relativamente sencillo que conlleva la realización de una incisión a través de una escara cutánea con la profundidad del nivel del tejido adiposo subcutáneo.

Se han descrito varias técnicas de incisión para la escarectomía torácica:

- Incisiones longitudinales bilaterales a lo largo de ambas líneas axilares anteriores, desde las clavículas hasta los bordes costales.
- Escarectomía con un patrón «en cuadrado» que incluye la realización de incisiones longitudinales bilaterales sobre las líneas axilares anteriores, conectadas con incisiones transversales en las paredes torácicas anteriores superior e inferior. Burd et al han refinado esta técnica con la propuesta de que la incisión transversal inferior siga los bordes costales hasta alcanzar la zona del apéndice xifoideo, con objeto de conseguir una separación funcional entre el tórax y el abdomen de manera que el movimiento de la pared torácica sea mejor.
- Un patrón rayado.

Dado que la excursión torácica normal está relacionada con los movimientos anterior y superior de la caja torácica (en lo que en ocasiones se describe como el «ascenso en asa de un cubo»), en el contexto de la escarectomía torácica no es necesaria la realización de incisiones en la parte posterior del tórax.

Con todas las técnicas es importante evitar las áreas de tejido mamario en las mujeres, incluso en las que todavía no han alcanzado la pubertad.

CONCLUSIÓN

A pesar de que los profesionales del SEM deben atender con frecuencia a pacientes con quemaduras, la necesidad de realización de una escarectomía torácica es relativamente infrecuente, incluso por parte de los equipos especializados en quemaduras y en el contexto de los centros de quemados.

CONFERENCIA CLÍNICA

ESCARECTOMÍA TORÁCICA EXTRAHOSPITALARIA: PRESENTACIÓN DE UNA SERIE DE CASOS Y REVISIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Douglas F. Kupas, MD, y David D. Miller, MD

RESUMEN

El tratamiento inicial de los pacientes con quemaduras se centra en la valoración y estabilización rápidas de la vía respiratoria, la respiración y la circulación. Las quemaduras torácicas circunferenciales pueden restringir el esfuerzo respiratorio e impedir una ventilación adecuada. En esta situación, el tratamiento recomendado es la escarectomía para restablecer la expansión del tórax y, así, la ventilación. Los profesionales de los servicios de emergencias médicas no suelen tener que atender a pacientes con quemaduras torácicas circunferenciales y, por ello, la escarectomía no se incluye generalmente en su ámbito de práctica asistencial. Los autores de este artículo no han sido capaces de encontrar ningún tipo de documentación relativa a otras formas de escarectomía efectuadas en el contexto extrahospitalario. En esta serie de casos se describe el tratamiento de 2 pacientes en los que los médicos de una tripulación médica de helicóptero tuvieron que llevar a cabo una escarectomía torácica. Se revisan los procedimientos de las escarectomías torácica y del cuello, y se describen los aspectos logísticos relacionados con la realización de la escarectomía en el contexto prehospitalario. **Palabras clave:** escarectomía; servicios de emergencias médicas; asistencia prehospitalaria; quemaduras

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE. 2010;14:349-54

INTRODUCCIÓN

En esta serie de casos se describe el tratamiento de 2 pacientes que sufrieron incidentes distintos con quema-

duras entre los años 1992 y 2007, y en los que los médicos de una ambulancia aérea civil, correspondiente a un helicóptero, tuvieron que llevar a cabo una escarectomía torácica de emergencia en el escenario del incidente. La escarectomía torácica de emergencia es un procedimiento que puede salvar la vida en los pacientes con quemaduras torácicas circunferenciales. La escarectomía torácica no se suele incluir en el conjunto de habilidades del ámbito de práctica asistencial de los profesionales de los servicios de emergencias médicas (SEM), y los autores de este estudio no han podido encontrar otras publicaciones relativas a la realización de dicho procedimiento por parte de los profesionales asistenciales que ejercen en el contexto extrahospitalario.

Caso 1

Respuesta

Una mujer de 41 años de edad sufrió quemaduras térmicas autoprovocadas después de envolverse en una manta dentro de un espacio cerrado y pegar fuego a la manta. Se transmitió el aviso a una ambulancia de soporte vital básico y a un equipo de soporte vital avanzado locales, y más adelante también se solicitó una ambulancia aérea. En la tripulación de la ambulancia aérea había un profesional de enfermería y un médico de vuelo. El médico de vuelo era un residente de segundo año en medicina de urgencias.

Antes de la llegada del SEM había sido posible extinguir el fuego mediante cubos de agua.

Evaluación de la paciente

Tras la llegada del SEM local se observó que la paciente presentaba quemaduras extensas. La mayor parte de la superficie cutánea quemada tenía un aspecto tenso y correoso, y se estimó que la paciente presentaba quemaduras de tercer grado en al menos el 90% de su superficie corporal (SC), con quemaduras de grosor parcial en áreas pequeñas de los antebrazos y sin ningún tipo de quemaduras en las plantas de los pies. La paciente permanecía en situación de vigilia y hablaba con voz muy baja, en susurros, pero sufría dificultad respira-

Recibido el 21 de diciembre de 2009, por parte del Department of Emergency Medicine, Geisinger Health System, Danville, Pennsylvania. Revisión recibida el 21 de enero de 2010; aceptado para publicación el 3 de febrero de 2010.

Los autores quieren dar las gracias a Michael J. Leicht, MD, Medical Director (1981-2009), Geisinger LifeFlight Program, por su cuidadosa revisión del original.

Dirección para correspondencia: Douglas F. Kupas, MD, Department of Emergency Medicine, Geisinger Health System, 100 North Academy Avenue, Danville, PA 17822-2005. Correo electrónico: dkupas@geisinger.edu

doi: 10.3109/10903121003770670

toria y mostraba una expansión muy escasa de la pared torácica. Presentaba quemaduras circunferenciales torácicas, en el cuello y en la cara, con una piel tensa y correosa. Además de la restricción de la expansión de la pared torácica, las quemaduras de la cara dificultaban significativamente la apertura de la boca y el movimiento del cuello.

Tratamiento aplicado por los servicios de emergencias médicas

El tratamiento aplicado por el SEM de tierra consistió en la canulación intravenosa (i.v.) periférica en la parte dorsal de un espacio interdigital de la mano para la perfusión de una solución de suero salino normal (SSN), así como en la administración de oxígeno suplementario con flujo elevado. La tripulación de vuelo preparó la cricotirotomía, pero en primer lugar intentó la intubación mediante un proceso de intubación con secuencia rápida (RSI, rapid-sequence intubation) con administración de midazolam (5 mg i.v.) y succinilcolina (100 mg i.v.). Tal como se podía prever en función de la limitación de los movimientos de la mandíbula y el cuello, los intentos de intubación endotraqueal mediante laringoscopia directa fracasaron en 2 ocasiones. Posteriormente, y de manera inmediata, se estableció una vía respiratoria mediante cricotirotomía quirúrgica, sin dificultades ni complicaciones. Entonces se colocó una sonda endotraqueal (SET) de 6,0 mm a través del orificio de cricotirotomía y se llevó a cabo la ventilación mediante una mascarilla con válvula y bolsa (BVM, bag-valve-mask). Este caso tuvo lugar en una época en la que todavía no se llevaba a cabo la capnografía en el contexto prehospitalario. La pared torácica circunferencial presentaba quemaduras de grosor completo y la piel estaba tensa y rígida. La excursión torácica era inadecuada con los intentos de ventilación manual mediante una BVM a través de la cricotirotomía, de manera que se llevó a cabo una escarectomía. Para ello, se utilizó un bisturí número 10 con el que se realizaron 2 incisiones longitudinales en la escara siguiendo cada una de las líneas axilares anteriores desde la clavícula hasta el borde costal, con mejoría inmediata de la expansión de la pared torácica y posibilidad de realizar la ventilación manual de la paciente.

La frecuencia cardíaca de la paciente se mantuvo en niveles de taquicardia entre 150 y 180 latidos/min, y no fue posible determinar la presión arterial a consecuencia de las quemaduras. La paciente fue tratada mediante la administración de vecuronio (10 mg i.v.) tras la escarectomía. Después, fue «preparada» para el traslado al centro traumatológico de nivel I más cercano, en el que se llevaron a cabo medidas adicionales de reanimación con fluidoterapia y se completaron las escarectomías hasta el cuello y las extremidades superiores e inferiores. La gasometría en sangre arterial determinada a la llegada al hospital confirmó una ventilación adecuada (pH, 7,36; presión parcial del dióxido de carbono [$p\text{CO}_2$], 37 mmHg; presión parcial del oxígeno [$p\text{O}_2$], 157 mmHg, y carboxihemoglobina, 2,5%). Después, la paciente fue trasladada a un centro de quemados en donde falleció varios días después. El tiempo de respuesta de la ambulancia aérea desde el aviso hasta el aterrizaje en el escenario fue de 24 min; el tiempo de permanencia en el

escenario fue de 36 min, y el tiempo de traslado fue de 9 min. El tiempo en el escenario se prolongó debido a que el helicóptero no pudo aterrizar en la proximidad de la paciente.

Caso 2

Respuesta

Una ambulancia de soporte vital avanzado y el departamento local de bomberos recibieron el aviso para acudir a un escenario en el que había una víctima de quemaduras. El paciente había sufrido un accidente en la proximidad de una hoguera, pero no se ofreció ninguna descripción adicional del mecanismo de las lesiones. Los profesionales del SEM local solicitaron una ambulancia aérea para trasladar al paciente a un centro de quemados remoto. La ambulancia aérea incluía un profesional de enfermería de vuelo, un profesional de la emergencia prehospitalaria de vuelo y un médico de vuelo. El médico de vuelo era un residente de segundo año en medicina de urgencias.

Evaluación del paciente

El paciente era un hombre de edad media que no podía hablar a consecuencia de las lesiones. No fue posible conocer el momento ni las circunstancias concretas de la lesión, así como tampoco los antecedentes médicos del paciente. El paciente presentaba agitación, inquietud y agresividad frente a los profesionales del SEM de tierra. En la valoración inicial se observaron quemaduras graves de grosor completo y parcial con afectación de aproximadamente el 96% de la SC; las quemaduras solamente respetaban los pies y los tobillos.

Tratamiento aplicado por los servicios de emergencias médicas

El tratamiento aplicado por los profesionales del SEM de tierra consistió en la colocación de un dispositivo de vía respiratoria oral y en la ventilación mediante BVM, con administración de oxígeno suplementario; la canulación intraósea (i.o.), con perfusión abundante de SSN; la inmovilización de la columna vertebral y la administración de midazolam (10 mg i.o.) para la sedación antes de un primer intento de intubación endotraqueal que no tuvo éxito.

La situación del paciente se deterioró y cuando la tripulación médica aérea estableció contacto con el paciente en la ambulancia éste había dejado de presentar respuesta y estaba recibiendo ventilación mediante la BVM. La tripulación de vuelo llevó a cabo la RSI con succinilcolina (160 mg i.o.) y etomidato (30 mg i.o.), y el paciente fue intubado sin complicaciones en el segundo intento que llevó a cabo la tripulación de vuelo. Antes de la intubación se realizó la aspiración de secreciones de coloración oscura en la vía respiratoria superior y el profesional que realizó la intubación observó edema en la epiglotis y en las cuerdas vocales. Se confirmó la colocación de la SET mediante la gráfica de la capnografía, y también se demostraron la ausencia de ruidos gástricos y la

presencia de ruidos respiratorios bilaterales. Tras la intubación no se observaron movimientos visibles en la pared torácica al efectuar la ventilación, a pesar de que se confirmó la colocación correcta de la SET. A consecuencia de la quemadura torácica circunferencial que presentaba el paciente, la tripulación decidió llevar a cabo una escarectomía torácica de emergencia. El médico realizó la escarectomía mediante un bisturí, con realización de 5 incisiones cutáneas longitudinales en la parte anterior del tórax. A continuación se produjo una mejoría espectacular en la expansión de la pared torácica, al tiempo que se confirmó la ventilación manual.

El paciente fue envuelto en una manta espacial para conservar el calor y fue «preparado» para su traslado médico aéreo. Durante el traslado se realizó una canulación vascular adicional con administración de una perfusión i.v. periférica de SSN con grandes cantidades, al tiempo que se administraron vecuronio y midazolam. La frecuencia cardíaca osciló entre 60 y 80 lat/min durante el vuelo, pero no fue posible determinar la presión arterial ni la saturación de oxígeno debido a las quemaduras que presentaba el paciente en las extremidades. El paciente fue trasladado hasta el centro de quemados más cercano en donde falleció al día siguiente. En el centro de quemados no fue posible obtener información clínica respecto al paciente. El tiempo de respuesta de la ambulancia aérea fue de 24 min desde la recepción del aviso hasta la llegada al paciente; el tiempo en el escenario fue de 13 min, y el tiempo de traslado fue de 38 min.

DISCUSIÓN

Aspectos históricos y fisiopatología

Wallace aludió al procedimiento de la escarectomía en 1955, en el contexto de su descripción de los efectos de la presión y el edema relacionados con las quemaduras; sugirió que los pacientes con quemaduras deben ser tratados mediante observación e «incisiones»¹. En 1958, Bennett y Lewis describieron una serie de procedimientos para eliminar el efecto de compresión de tipo torniquete secundario a las quemaduras en las extremidades, y también hicieron referencia al procedimiento de la escarectomía torácica². En 1960, Wilson y Stirman describieron con mayor detalle la necesidad de la escarectomía torácica en el tratamiento de las restricciones respiratorias secundarias al «cinturón rígido de la piel quemada» causado por las quemaduras torácicas circunferenciales³.

Las quemaduras cutáneas dan lugar a un edema intersticial que comprime los tejidos blandos subyacentes⁴. Cuando las quemaduras son circunferenciales, la presión a que dan lugar puede causar isquemia si se localizan en las extremidades; a elevación de las presiones intraabdominales y a isquemia intestinal cuando afectan al abdomen^{5,6}; a compresión traqueal y venosa yugular cuando afectan al cuello, y a compromiso respiratorio cuando afectan al tórax. Las quemaduras torácicas circunferenciales se asocian a restricción del

movimiento de la pared torácica, con excursión respiratoria superficial, volumen corriente bajo y retención de dióxido de carbono³. La escarectomía realizada en el contexto de los síndromes compartimentales de las extremidades y abdominales es un proceso progresivo de descompresión quirúrgica fundamentado en la valoración continuada del paciente⁷, aunque la escarectomía del tórax —y posiblemente también la del cuello— es un procedimiento de mayor urgencia y, por tanto, tiene indicaciones en el tratamiento y la reanimación prehospitalarios de los pacientes con quemaduras.

La escarectomía torácica permite la eliminación de la restricción de la expansión de la pared torácica a consecuencia del efecto compresivo de la piel quemada, y también puede tener utilidad para reducir la tensión intraabdominal. En un estudio efectuado por Tsoutsos et al, las escarectomías abdominales redujeron de manera significativa la presión intraabdominal, la retención de dióxido de carbono y las presiones venosa central y en la vena cava inferior, al tiempo que incrementaron también de manera significativa la concentración sérica de oxígeno y la presión sistólica⁸. A pesar de que no se han realizado estudios relativos a los resultados obtenidos en los pacientes sometidos a una escarectomía torácica de urgencia, se supone que las modificaciones fisiológicas que acompañan a este procedimiento pueden salvar la vida en este grupo de pacientes que muestra ya de por sí una tasa de mortalidad muy elevada.

Características demográficas

Las quemaduras térmicas constituyen una causa importante de morbilidad y mortalidad. La American Burn Association ha estimado que anualmente se producen 500.000 lesiones por quemaduras en las que es necesaria la asistencia médica⁹. La United States Fire Administration ha estimado que las quemaduras causan cada año más de 3.000 fallecimientos en la población civil¹⁰.

A pesar de que las lesiones por quemaduras son frecuentes y de que los profesionales de los SEM y los servicios de urgencia deben atender en ocasiones a pacientes con quemaduras graves, no es habitual tener que realizar una escarectomía. Pruitt et al describieron la necesidad de realización de una escarectomía del cuello y de 8 escarectomías torácicas en 125 pacientes atendidos entre 1965 y 1966¹¹, al tiempo que Burd et al evaluaron 12 escarectomías torácicas/abdominales y 55 escarectomías de los miembros en un grupo de 118 pacientes con quemaduras graves atendidos en una unidad de cuidados intensivos a lo largo de un período de 5 años. Este último grupo de investigación señaló que hubo problemas con los tiempos o con los aspectos técnicos del procedimiento en el 37% de las escarectomías que llevaron a cabo, pero no especificaron los problemas relacionados con la escarectomía torácica⁷. En un estudio de revisión de 39 pacientes con quemaduras en el me-

nos el 60% de su SC, O'Mara et al observaron una mortalidad media superior al 80% y una mortalidad aún mayor en los pacientes en los que fue necesario cualquier tipo de escarectomía¹². Finalmente, en un estudio realizado con víctimas en masa de quemaduras a consecuencia de una explosión, Tekin et al revisaron 15 pacientes con quemaduras que afectaban al 6-99% de su SC. Seis de estos pacientes tenían quemaduras en más del 80% de su SC, 6 fallecieron y en 6 fue necesaria una escarectomía¹³. A pesar de que la escarectomía torácica se contempla en los currículos formativos como un procedimiento que puede salvar la vida de los pacientes con quemaduras graves, hay poca información respecto al resultado de este procedimiento en el rescate de los pacientes con quemaduras graves; no obstante, es evidente que la necesidad de una escarectomía en pacientes con quemaduras graves conlleva una tasa extremadamente elevada de mortalidad.

Treat et al describieron el tratamiento y el traslado entre hospitales de 148 pacientes a lo largo de un período de 1 año; los pacientes fueron trasladados a una unidad de quemados por un equipo especializado en transporte aéreo en el que figuraban un cirujano y un profesional de enfermería especializado en asistencia intensiva. En 9 de estos pacientes se habían realizado escarectomías y 6 de estos procedimientos fueron efectuados o revisados por el equipo quirúrgico de vuelo; todos los procedimientos se llevaron a cabo en el contexto hospitalario correspondiente al hospital que recibió a los pacientes. En esta serie de casos hubo 2 escarectomías torácicas, pero los autores no indicaron si estos procedimientos fueron realizados por la tripulación de vuelo o por los profesionales del hospital¹⁴.

A pesar de que los profesionales del SEM deben atender con frecuencia a pacientes con quemaduras, en los estudios de carácter demográfico se indica que la necesidad de realización de una escarectomía torácica es relativamente infrecuente, incluso por parte de los equipos especializados en quemaduras y en el contexto de los centros de quemados.

Procedimiento técnico

La escarectomía es un procedimiento quirúrgico relativamente sencillo que conlleva la realización de una incisión a través de una escara cutánea con la profundidad del nivel del tejido adiposo subcutáneo. Esta incisión superficial permite la expansión del tejido subcutáneo y la descompresión de los compartimientos subyacentes. En el caso de una quemadura circunferencial en la pared torácica, la expansión y la descompresión que se consiguen con la escarectomía reducen la restricción asociada a la quemadura¹⁵.

A pesar de que las escarectomías se pueden llevar a cabo en múltiples partes del cuerpo, incluyendo las extremidades, los dedos, el tórax, el abdomen, el cuello y el pene, es la escarectomía del tórax la que posiblemente tenga una indicación mayor como procedimiento de

emergencia en el contexto extrahospitalario. Cuando se realiza de manera adecuada, la escarectomía torácica puede dar lugar a una mejoría rápida y espectacular en la mecánica respiratoria.

Se han descrito varias técnicas de incisión para la escarectomía torácica:

- Incisiones longitudinales bilaterales a lo largo de ambas líneas axilares anteriores, desde las clavículas hasta los bordes costales^{3,15}.
- Escarectomía con un patrón «en cuadrado», que incluye la realización de incisiones longitudinales bilaterales sobre las líneas axilares anteriores, conectadas con incisiones transversales en las paredes torácicas anteriores superior e inferior^{16,17}. Burd et al han refinado esta técnica con la propuesta de que la incisión transversal inferior siga los bordes costales hasta alcanzar la zona del apéndice xifoides, con objeto de conseguir una separación funcional entre el tórax y el abdomen, de manera que el movimiento de la pared torácica sea mejor⁷ (fig. 1).
- Un patrón rayado¹⁸.

Dado que la excursión torácica normal está relacionada con los movimientos anterior y superior de la caja torácica (en lo que en ocasiones se describe como el «ascenso en asa de un cubo»), en el contexto de la escarectomía torácica no es necesaria la realización de incisiones en la parte posterior del tórax. Con todas las técnicas es importante evitar las áreas de tejido mamario en las mujeres, incluso en las que todavía no han alcanzado la pubertad¹⁷.

Aunque no relacionada con estos casos de escarectomía torácica, la escarectomía del cuello es otro procedimiento que puede tener utilidad en las situaciones de emergencia en el contexto extrahospitalario. La escarectomía del cuello está indicada en los casos en los que el síndrome compartimental asociado a quemaduras circunferenciales del cuello da lugar a compresión de la tráquea o a signos de asfixia cerebral secundarios a la compresión de los vasos de calibre grande que discurren a través del cuello. Los autores que han evaluado esta cuestión han expresado opiniones distintas. Se ha sugerido que la escara del cuello por sí misma no da lugar a dificultades respiratorias y también se ha propuesto que la escarectomía del cuello puede evitar una traqueotomía innecesaria¹¹. La escarectomía del cuello es un procedimiento relativamente sencillo que conlleva la realización de una incisión longitudinal sobre la piel afectada, en la línea media, que va desde la barbilla hasta la escotadura esternal^{16,17}.

Aspectos logísticos relacionados con los servicios de emergencias médicas

Aunque la escarectomía torácica es un procedimiento relativamente infrecuente, los casos que se recogen en

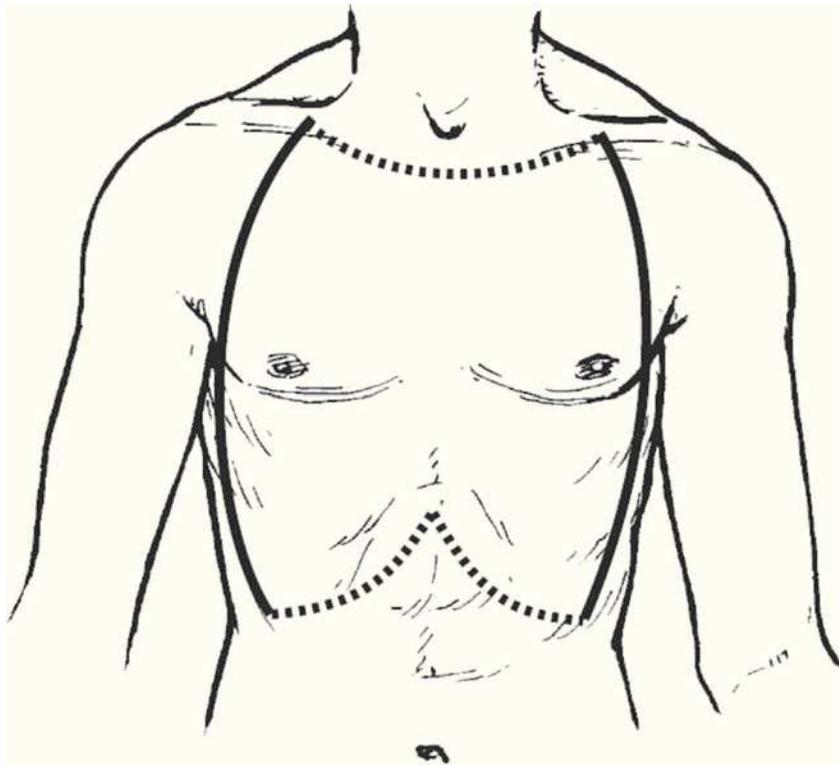


FIGURA 1. Localizaciones propuestas para las incisiones en la escarectomía torácica.

nuestro estudio ilustran el hecho de que —en las circunstancias apropiadas— puede ser necesario tener que llevar a cabo este procedimiento antes de la llegada al hospital o al centro de quemados. A pesar de que las lesiones por quemaduras son relativamente frecuentes, las quemaduras torácicas en las que puede tener utilidad la escarectomía torácica extrahospitalaria son extraordinariamente infrecuentes. En los 29 años de operación de este activo sistema SEM con helicópteros sólo se han llevado a cabo escarectomías torácicas en el contexto extrahospitalario en 2 ocasiones, es decir, los 2 casos que se recogen en esta serie.

Es destacable el hecho de que ninguno de los médicos que realizaron las escarectomías evaluadas en esta serie de casos había realizado previamente una escarectomía ni tampoco había observado su realización. Además, en las 2 escarectomías efectuadas sobre los 2 pacientes presentados en este artículo solamente se realizaron incisiones verticales, a pesar de lo cual en ambos casos fue posible una reducción de la tensión parietal torácica de grado suficiente como para facilitar una ventilación adecuada.

Aspectos relativos al ámbito de la práctica asistencial

Los distintos estados no incluyen generalmente el procedimiento de la escarectomía torácica en el ámbito de la práctica de los profesionales de soporte vital avanzado que ejercen en los SEM y que no son médicos, además de que este procedimiento tampoco suele figurar en los libros de texto que manejan los profesionales de los SEM ni en los programas educativos dirigidos hacia

los profesionales de la emergencia prehospitalaria. De hecho, en los libros de texto correspondientes a los SEM no se suele mencionar la escarectomía torácica, o bien se menciona como un procedimiento que se lleva a cabo específicamente en el contexto hospitalario¹⁹. En algunos estados se han adoptado provisiones para superar el ámbito de la práctica asistencial de los profesionales de los SEM en situaciones extraordinarias y siempre que haya una supervisión médica directa a través de un médico que se mantiene en contacto, mientras que en otros estados no se contemplan estas circunstancias «heroicas» o simplemente se prohíbe cualquier tipo de práctica asistencial que exceda el ámbito correspondiente a los profesionales de los SEM que ejercen en dichos estados.

La escarectomía torácica es un método quirúrgico relativamente sencillo desde el punto de vista técnico y que requiere un equipo mínimo. Cuando se lleva a cabo correctamente, las incisiones son superficiales y la caja torácica protege las estructuras profundas y vitales de manera que evita su lesión. Se puede argumentar que en lo relativo a la dificultad técnica la escarectomía torácica requiere una capacidad menor y se acompaña de un riesgo también menor de complicaciones, en comparación con el procedimiento de la cricotirotomía, que también es un procedimiento infrecuente, pero que está dentro del ámbito de la práctica asistencial de los profesionales de la emergencia prehospitalaria en muchos estados. A pesar de que cualquier procedimiento que represente una violación de la integridad de la piel se acompaña de riesgos de hemorragia e infección, es-

tos problemas quedan en un segundo plano cuando se trata de conseguir una ventilación adecuada. Tal como ocurre con la mayor parte de los procedimientos avanzados que llevan a cabo los profesionales de los SEM, el juicio clínico, la discreción y las habilidades en lo relativo a la toma de decisiones posiblemente sean más importantes que el procedimiento técnico en sí mismo a la hora de valorar la idoneidad de que los profesionales de los SEM realicen la escarectomía. La escarectomía de otras áreas del cuerpo distintas del tórax, y posiblemente del cuello, no es un procedimiento que dependa críticamente del tiempo y, por tanto, no está indicada en el contexto extrahospitalario.

Utilización de medios de traslado médico aéreo

Con pocas excepciones, en los pacientes con compromiso de la vía respiratoria o de la respiración, y que no pueden ser tratados por profesionales del SEM, el tratamiento de las quemaduras graves no depende críticamente del tiempo y, generalmente, es adecuado el traslado por tierra del paciente hasta el centro de quemados. Baack et al señalaron que el traslado mediante helicópteros de los pacientes con quemaduras no estaba indicado desde el punto de vista médico en los casos en los que la distancia al centro de quemados era inferior a 300 km, a menos que: *a)* la superficie corporal quemada fuera suficientemente grande como para requerir un tratamiento formal de reanimación mediante fluidoterapia; *b)* el paciente presentara lesiones por inhalación, o *c)* se considerara posible la necesidad de una escarectomía²⁰.

Educación y formación

A pesar de que la escarectomía torácica no forma parte de los programas formativos convencionales, los sistemas de SEM que contemplan la autorización de la realización de la escarectomía torácica de emergencia por parte de los profesionales del SEM (siempre que lo permita el ámbito de práctica asistencial de dichos profesionales) deberían considerar la aplicación de métodos para formar a sus profesionales respecto a dicho procedimiento. Además de la educación de carácter didáctico, Ali et al describieron un módulo formativo innovador, sencillo y de bajo coste relativo a la escarectomía, dirigido hacia su implementación en los países en vías de desarrollo debido a su sencillez y a su bajo coste económico; no obstante, este elemento también podría tener una gran utilidad para su aplicación en la formación de los profesionales de los SEM y para su inclusión en los programas educativos correspondientes²¹. Por otra parte, Foot et al describieron un modelo de escarectomía torácica para su uso con simuladores médicos humanos de alta fidelidad²².

CONCLUSIÓN

En esta serie de casos se describen 2 pacientes en los que médicos de vuelo realizaron escarectomías torá-

cas en el contexto extrahospitalario, con una mejoría significativa de la ventilación de los pacientes tras el procedimiento. La escarectomía torácica es un procedimiento que se lleva a cabo de manera infrecuente y la posibilidad de que la realicen profesionales del nivel del profesional de la emergencia prehospitalaria viene dificultada por aspectos logísticos relativos a la educación, y también por cuestiones relacionadas con el ámbito de la práctica asistencial.

Bibliografía

- Wallace AB. Assessment and emergency treatment of burns. *Br Med J.* 1955;2:1136-8.
- Bennett JE, Lewis E. Operative decompression of constricting burns. *Surgery.* 1958;43:949-55.
- Wilson BJ, Stirman JA. Initial treatment of burns. *JAMA.* 1960;173:509-16.
- Piccolo NS, Piccolo MS, Piccolo PD, Piccolo-Daher R, Piccolo ND, Piccolo MT. Escharotomies, fasciotomies and carpal tunnel release in burn patients—review of the literature and presentation of an algorithm for surgical decision making. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2007;39:161-7.
- Ivy ME, Possenti PP, Kepros J, et al. Abdominal compartment syndrome in patients with burns. *J Burn Care Rehabil.* 1999;20:351-3.
- Ivy ME, Atweh NA, Palmer J, Possenti PP, Pineau M, D'Aiuto M. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in burn patients. *J Trauma.* 2000;49:387-91.
- Burd A, Noronha FV, Ahmed K, et al. Decompression not escharotomy in acute burns. *Burns.* 2006;32:284-92.
- Tsoutsos D, Rodopoulou S, Keramidis E, Lagios M, Stamatopoulos K, Ioannovich J. Early escharotomy as a measure to reduce intra-abdominal hypertension in full-thickness burns of the thoracic and abdominal area. *World J Surg.* 2003;27: 1323-8.
- American Burn Association. Annual Report. Available at: <http://www.ameriburn.org/2010NBRAnnualReport.pdf>. Accessed 5 April 2010.
- U.S. Fire Administration: Quick stats. Available at: <http://www.usfa.dhs.gov/statistics/quickstats/index.shtm>. Accessed on 5 April 2010.
- Pruitt BA Jr, Dowling JA, Moncrief JA. Escharotomy in early burn care. *Arch Surg.* 1968;96:502-7.
- O'Mara MS, Caushaj P, Goldfarb IW, Slater H. Treatment and mortality trends among massively burned patients. *Ann Burns Fire Disasters.* 2000;13(2):73.
- Tekin A, Namias N, O'Keeffe T, et al. A burn mass casualty event due to boiler room explosion on a cruise ship: preparedness and outcomes. *Am Surg.* 2005;71:210-5.
- Treat RC, Sirinek KR, Levine BA, Pruitt BA Jr. Air evacuation of thermally injured patients: principles of treatment and results. *J Trauma.* 1980;20:275-9.
- Kirksey TD, Dowling JA, Pruitt BA Jr, Moncrief JA. Safe, expeditious transport of the seriously burned patient. *Arch Surg.* 1968;96:790-4.
- Harvey JS, Watkins GM, Sherman RT. Emergent burn care. *South Med J.* 1984;77:204-14.
- Pegg SP. Escharotomy in burns. *Ann Acad Med Singapore.* 1992;21:682-4.
- Meade RJ. The prevention of secondary tissue destruction in burns. *Plast Reconstr Surg Transplant Bull.* 1958;21: 263-71.
- Burns. In: Sanders MJ, McKenna KD, Quick G, Lewis LM (eds). *Mosby's Paramedic Textbook.* 3rd ed. St. Louis, MO: Elsevier Mosby, 2007, pp 558-79.
- Baack BR, Smoot EC 3rd, Kucan JO, Riseman L, Noak JF. Helicopter transport of the patient with acute burns. *J Burn Care Rehabil.* 1991;12:229-33.
- Ali S, Potokar TS, Chamania S, Lohana P, Price P, Whitaker IS. A novel, cost effective escharotomy simulator and trainee assessment. *Burns.* 2008;34:531-2.
- Foot C, Host D, Campher D, et al. Moulage in high-fidelity simulation—a chest wall burn escharotomy model for visual realism and as an educational tool. *Simul Healthc.* 2008;3:6183-5.