

“TORACOSTOMÍA CON AGUJA EN EL NEUMOTÓRAX A TENSIÓN: FRACASO DEL PROCEDIMIENTO DETERMINADO MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA TORÁCICA”

EL OBJETIVO DE ESTE ESTUDIO es determinar si el material habitual para la descompresión con aguja estándar en el neumotórax a tensión en el ámbito prehospitalario es eficaz para el tratamiento de urgencia de esta grave patología, que puede comprometer la vida del paciente si no se trata rápida y adecuadamente.

Dado que el neumotórax a tensión se asocia a insuficiencia respiratoria aguda y compromiso hemodinámico, el diagnóstico debe ser puramente clínico. Pero, aunque los síntomas y los signos de esta patología son bien conocidos por todos, a veces se plantean dudas de cara a su diagnóstico diferencial en el ámbito prehospitalario, fundamentalmente en los casos donde hay disminución de los ruidos respiratorios en el lado afectado. A pesar de ello, si se sospecha debemos realizar la descompresión con aguja precozmente, puesto que equivocarse suele derivar en una complicación menos grave que la que se produciría si no descomprimiéramos un verdadero neumotórax a tensión.

Además de la dificultad en el diagnóstico clínico que presentan algunos casos, se nos plantea el interrogante de si a pesar de hacer un diagnóstico y un tratamiento adecuados, estamos realmente resolviendo el problema, debido a que el material utilizado habitualmente para la descompresión puede no ser el adecuado según las características físicas del paciente. La confirmación del diagnóstico de esta patología se tiene al observar la salida del aire a presión, tras la punción torácica, y la mejoría clínica del paciente. Si no sale aire cuando puncionamos un tórax con sospecha clínica, ¿estamos realmente alcanzando el espacio pleural o nos hemos equivocado en el diagnóstico?

A la luz de los resultados obtenidos en este estudio y similares, los autores concluyen que la técnica de descompresión con aguja mediante el catéter de angiogra-

fía estándar de 4,4 cm podría no obtener resultados adecuados en un 50% de los casos o incluso en más, dependiendo de las características físicas del paciente, viendo que el grosor de la pared torácica de las mujeres es mayor que la de los varones y que, además, hay diferencias de grosor entre el hemitórax derecho y el izquierdo.

Por tanto, recomiendan utilizar un angiocatéter de mayor longitud, aunque nos advierten del incremento de complicaciones que esto conllevaría. Para evitarlas, sugieren el abordaje axilar medio y el uso de catéteres de mayor rigidez.

Es un artículo muy interesante, puesto que valora distintas variables que influyen a la hora de tomar la decisión de acceder al espacio pleural para realizar la toracostomía con aguja. Plantean otras posibilidades, pero también asumen las limitaciones que tiene el estudio y abre las puertas para futuras líneas de investigación en este campo.

A raíz de los datos, vemos que es necesario protocolizar un tamaño de aguja para la toracostomía en función de las características del paciente (sexo, edad, peso, etc.) al que se le aplique, puesto que en la bibliografía actual se aconseja utilizar *una aguja de tamaño adecuado*, siendo la más usada la de 4,4 cm de longitud, sin que hasta el momento haya un consenso generalizado al respecto.

Por tanto, hemos de ser más exhaustivos en el diagnóstico clínico del paciente, y si éste no responde al tratamiento de descompresión con aguja, el motivo puede ser que no nos hayamos equivocado en el diagnóstico sino que la aguja que estamos utilizando no sea la adecuada para las características del paciente. Habrá, por tanto, que buscar alternativas a nuestro catéter de 4,4 cm del que disponemos actualmente para la realización de esta técnica en nuestra práctica asistencial.

TORACOSTOMÍA CON AGUJA EN EL NEUMOTÓRAX A TENSIÓN: FRACASO DEL PROCEDIMIENTO DETERMINADO MEDIANTE TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA TORÁCICA

INTRODUCCIÓN

El neumotórax a tensión puede causar parada cardiovascular y fallecimiento. En el contexto prehospitalario la toracostomía con aguja para la descompresión urgente puede salvar la vida del paciente. A pesar de que este procedimiento se enseña a todos los profesionales de la emergencia prehospitalaria, su eficacia real es desconocida.

OBJETIVO

Determinar si durante la descompresión con aguja, en los cuadros de sospecha de neumotórax a tensión, se consigue realmente el acceso a la cavidad pleural en función de la información ofrecida por la tomografía computarizada (TC) torácica.

MÉTODOS

- Se han revisado de manera retrospectiva las historias clínicas correspondientes a pacientes traumatológicos adultos, consecutivos, hospitalizados en un centro traumatológico de nivel I entre enero y marzo de 2005.
- En el estudio se ha determinado en la TC la profundidad de la pared torácica en el segundo espacio intercostal a la altura de la línea clavicular media.
- Los datos correspondientes al grosor de la pared torácica fueron comparados con el catéter de angiografía estándar de 4,4 cm utilizado para la descompresión torácica.

RESULTADOS

- El número total de mediciones fue de 108 en el lado izquierdo y de 108 en el derecho.
- La profundidad de la pared torácica media en el lado derecho fue de $4,5 \pm 1,5$ cm y en el lado izquierdo de $4,1 \pm 1,4$ cm.
- En 55 de los 110 pacientes al menos uno de los lados de la pared torácica tuvo un grosor superior a 4,4 cm.

DISCUSIÓN

- A lo largo de los años se han puesto en cuestión la utilidad y el buen resultado de este procedimiento. Eckstein y Suyehara demostraron, en un estudio prospectivo, que solamente el 5% de los procedimientos de descompresión con aguja realizados en el escenario dio lugar a una mejoría de los signos vitales.
 - Los factores que influyen en el grosor de la pared torácica de un paciente y que, por tanto, incrementan la tasa de fracaso o de complicaciones en la descompresión con aguja son el tejido adiposo subcutáneo, el tejido mamario, el aire subcutáneo y la posición del brazo.
 - Las mujeres presentan en promedio un grosor parietal torácico mayor, lo que quizá indica la necesidad de utilizar una aguja más larga para la descompresión, en comparación con los pacientes de sexo masculino. Tanto en nuestro estudio como en el realizado por Givens et al se sugiere que para acceder al espacio pleural de los pacientes de sexo femenino es necesaria una aguja de mayor longitud, en comparación con la necesaria en el caso de los varones.
 - Las razones para explicar el fracaso de la descompresión con aguja incluyen el neumotórax a tensión localizado, la elevación de la presión intratorácica con enrollamiento del catéter y la oclusión del catéter debido a los tejidos blandos, el tejido pulmonar o la presencia de trombos.
 - Las agujas de longitud mayor pueden incrementar el número de procedimientos de toracostomía con aguja en los que se consiguen buenos resultados; sin embargo, la descompresión con aguja no carece de riesgos (lesión vascular grave, taponamiento cardíaco y creación de un neumotórax en un paciente evaluado de manera incorrecta).
- En un caso publicado por Butler et al se produjo un cuadro de taponamiento cardíaco secundario a la laceración de una arteria pulmonar tras la descompresión con aguja mediante un catéter de angiografía largo.
- Entre otras técnicas que hay que considerar están el abordaje axilar medio y, tal como se sugiere en el manual *Prehospital Trauma Life Support*, el uso de un catéter de mayor rigidez para evitar su enrollamiento.

CONCLUSIONES

Posiblemente, el catéter de angiografía estándar de 4,4 cm no permite conseguir buenos resultados en el 50% (intervalo de confianza del 95%, 40,7-59,3%) de los pacientes traumatológicos en función de su hábito corporal.

TORACOSTOMÍA CON AGUJA EN EL NEUMOTÓRAX A TENSIÓN:

FRACASO DEL PROCEDIMIENTO DETERMINADO MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA TORÁCICA

Robert L. Stevens, MD, Angel A. Rochester, MD, Jonathan Busko, MD, Thomas Blackwell, MD, Daniel Schwartz, MD, Anne Argenta, BS, y Ronald F. Sing, DO

RESUMEN

Objetivo. El neumotórax a tensión puede causar parada cardiovascular y fallecimiento. En el contexto prehospitalario la toracostomía con aguja para la descompresión urgente puede salvar la vida del paciente. A pesar de que este procedimiento se enseña a todos los técnicos de emergencias médicas y médicos estadounidenses, su eficacia real es desconocida. Algunos expertos cuestionan la utilidad de la toracostomía con aguja en el contexto prehospitalario, planteando dudas acerca de la posibilidad de que la aguja se introduzca realmente en el espacio pleural. Nuestro estudio ha sido diseñado para determinar si en la descompresión con aguja en cuadros de sospecha de neumotórax a tensión se consigue realmente el acceso a la cavidad pleural en función de la información ofrecida por la tomografía computarizada (TC) torácica. **Métodos.** Se han revisado de manera retrospectiva las historias clínicas correspondientes a pacientes traumatológicos adultos consecutivos hospitalizados en un centro traumatológico de nivel I entre enero y marzo de 2005. En el estudio se ha determinado en la TC la profundidad de la pared torácica en el segundo espacio intercostal a la altura de la línea clavicular media. Los datos correspondientes al grosor de la pared torácica se compararon con el catéter de angiografía estándar de 4,4 cm utilizado para la descompresión torácica. **Resultados.** Se analizaron los datos de 110 pacientes. La edad media de los pacientes fue de 43,5 años. La profundidad de la pared torácica media en el lado derecho fue de 4,5 cm ($\pm 1,5$ cm) y en el lado izquierdo de 4,1 cm ($\pm 1,4$ cm). En 55 de los 110 pacientes al menos uno de los lados de la pared torácica tuvo un grosor $> 4,4$ cm. **Conclusiones.** Posiblemente, el catéter de angiografía estándar de 4,4 cm no permite conseguir buenos resultados en el 50% (intervalo de confianza del 95%, 40,7-59,3%) de los pacientes traumatológicos en función de su hábito corporal. A la vista de este de bajo nivel de buenos resultados, creemos que hay que considerar con mayor detalle el método estándar de tratamiento del neumotórax a tensión por parte de los profesionales de la asistencia prehospitalaria. **Palabras clave:** neumotórax; toracostomía; descompresión con aguja.

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE. 2009;13:14-7

Recibido el 27 de junio de 2008, del F.H. Sammy Ross Jr. Trauma Center (RLS, AAR, JB, TB, DS, AA, RFS), Charlotte, North Carolina. Aceptado para publicación el 6 de julio de 2008.

Presentado en la reunión anual de la Eastern Association of the Surgery of Trauma, Fort Myers, Florida, enero de 2007.

Dirección para correspondencia y solicitud de separatas: Ronald F. Sing, DO, Department of Surgery/MEB 601, Carolinas Medical Center, 1000 Blythe Boulevard, Charlotte, NC 28203. Correo electrónico: ron.sing@carolinashealthcare.org

doi: 10.1080/10903120802471998

INTRODUCCIÓN

El neumotórax a tensión causado por un traumatismo contuso o penetrante puede causar parada cardiovascular y fallecimiento. Di Bartolomeo et al¹ describieron una incidencia de 81 cuadros de neumotórax por cada millón de personas y por cada año. La mayor parte de estos cuadros se debe a accidentes de tráfico. Si el neumotórax no se trata adecuadamente, un porcentaje desconocido de estos pacientes puede evolucionar hacia una situación fisiológica de tensión que obliga a los profesionales de la asistencia prehospitalaria a realizar una toracostomía con aguja. A pesar de que en Estados Unidos se enseña a los técnicos de emergencias médicas² y a los médicos, se desconoce la eficacia real de este procedimiento "sencillo". Por otra parte, la descompresión con aguja no carece de riesgos³. Entre las complicaciones están la lesión vascular grave, el taponamiento cardíaco y la creación de un neumotórax en un paciente evaluado de manera incorrecta⁴. En un caso publicado por Butler et al⁵ se produjo un cuadro de taponamiento cardíaco secundario a la laceración de una arteria pulmonar tras la descompresión con aguja mediante un catéter de angiografía largo. Sin ayuda de la radiología, la toracostomía con aguja realizada en el escenario del incidente depende exclusivamente de la precisión de la exploración física.

A lo largo de los años se han puesto en cuestión la utilidad y el buen resultado de este procedimiento⁶⁻⁸. Eckstein y Suyehara⁹ demostraron, en un estudio prospectivo, que solamente el 5% de los procedimientos de descompresión con aguja realizados en el escenario dio lugar a una mejora de los signos vitales. Para conseguir buenos resultados, la longitud de la aguja debe ser superior a la profundidad de la pared torácica, de manera que pueda introducirse en la cavidad pleural y eliminar el neumotórax a tensión. Las directrices Advanced Trauma Life Support¹⁰ recomiendan el uso de un catéter con aguja de 5 cm para la descompresión con aguja. La aguja se introduce en la pared torácica anterior a la altura de la línea clavicular media, en el segundo espacio intercostal. Sin embargo, la longitud estándar de las agujas de los catéteres de angiografía comercializadas que se utilizan en los hospitales y en las ambulancias de todo Estados Unidos es de 4,4 cm (fig. 1).

El objetivo de nuestro estudio ha sido el de responder a la pregunta siguiente: ¿es posible que el catéter de angiografía utilizado con mayor frecuencia para la descompresión de un cuadro de sospecha de neumotórax a tensión pueda ser introducido en la cavidad pleural en función de lo indicado por la tomografía computari-

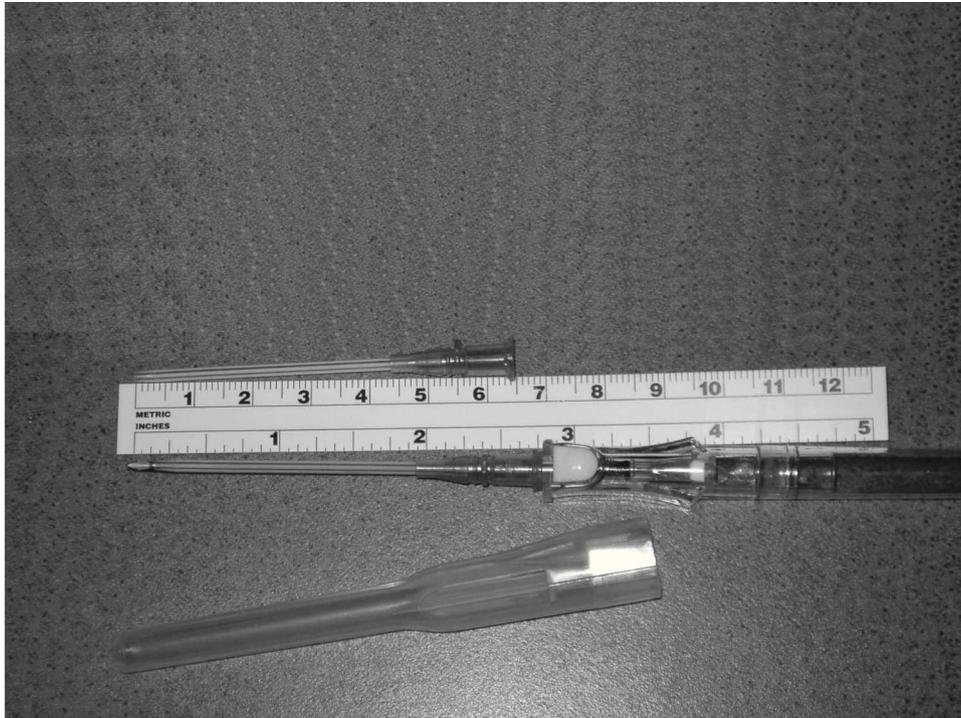


FIGURA 1. Catéter de angiografía estándar de 14 gauges y 4,4 cm utilizado a menudo en la toracostomía con aguja.

zada (TC)? Para ello se ha realizado una revisión retrospectiva de las historias clínicas correspondientes a un centro traumatológico de gran volumen y de nivel I, con el objetivo de determinar el resultado conseguido con la descompresión mediante toracostomía con aguja efectuada en el propio escenario del incidente en casos de un sospecha de neumotórax, según lo determinado mediante la evaluación con TC torácica.

MÉTODOS

En el estudio participaron los pacientes adultos hospitalizados de manera consecutiva en nuestro centro traumatológico de nivel I durante un período de 3 meses. El comité de revisión institucional aprobó el estudio y también la renuncia al consentimiento informado. Fueron excluidos los pacientes en los que no se había realizado una TC torácica y también aquellos en los que las imágenes radiológicas eran inadecuadas para el análisis.

Para el estudio tomográfico se utilizaron escáneres de 16 y 64 detectores, con cortes de 3,75-5,0 mm de grosor (Somatom 16 y Somatom 64, Siemens, Munich, Alemania). La TC torácica se llevó a cabo con contraste intravenoso y únicamente en los pacientes en los que estaba indicada como parte de la evaluación traumatológica. Para el análisis de las imágenes y la realización de las mediciones se utilizó un programa informático de análisis de la imagen digital (Stentor, iSite version 3.3.2, Brisbane, CA).

Las mediciones iniciales se realizaron sobre la imagen preliminar. Se trazó una línea de referencia a través de la línea media del paciente utilizando como guía la

escotadura esternal. Se determinó la longitud de la clavícula y se dividió por la mitad, lo que permitió identificar el punto clavicular medio. Se trazó una línea desde este punto hasta el segundo espacio intercostal, inmediatamente por encima de la tercera costilla. Después, se trazó una línea preliminar en esta localización y se correlacionó con la imagen axial de TC. De esta manera fue posible medir el grosor de la pared torácica en la localización en la que se realiza la toracostomía con aguja. Todas las mediciones se llevaron a cabo en los lados derecho e izquierdo del cuerpo de cada paciente.

RESULTADOS

En nuestra base de datos se identificaron 158 pacientes traumatológicos adultos que fueron hospitalizados de manera consecutiva entre enero y marzo de 2005. Se excluyeron del estudio 48 pacientes, 25 de ellos debido a la existencia de datos incompletos o de imágenes preliminares; en otros 23 no se realizó la TC torácica durante la evaluación inicial o bien no fue posible conseguir las imágenes de la TC. De los 110 pacientes incluidos en el estudio, en 4 la clavícula sólo se midió en uno de los lados del cuerpo, en 2 de ellos en el lado derecho y en otros 2 en el lado izquierdo. Así, el número total de mediciones fue de 108 en el lado izquierdo y de 108 en el lado derecho.

En el grupo de pacientes incluidos en el estudio 82 (75%) fueron varones y 28 (25%) mujeres. En los grupos de estudio de enero, febrero y marzo hubo 25, 40 y 45 pacientes, respectivamente. La edad media fue de

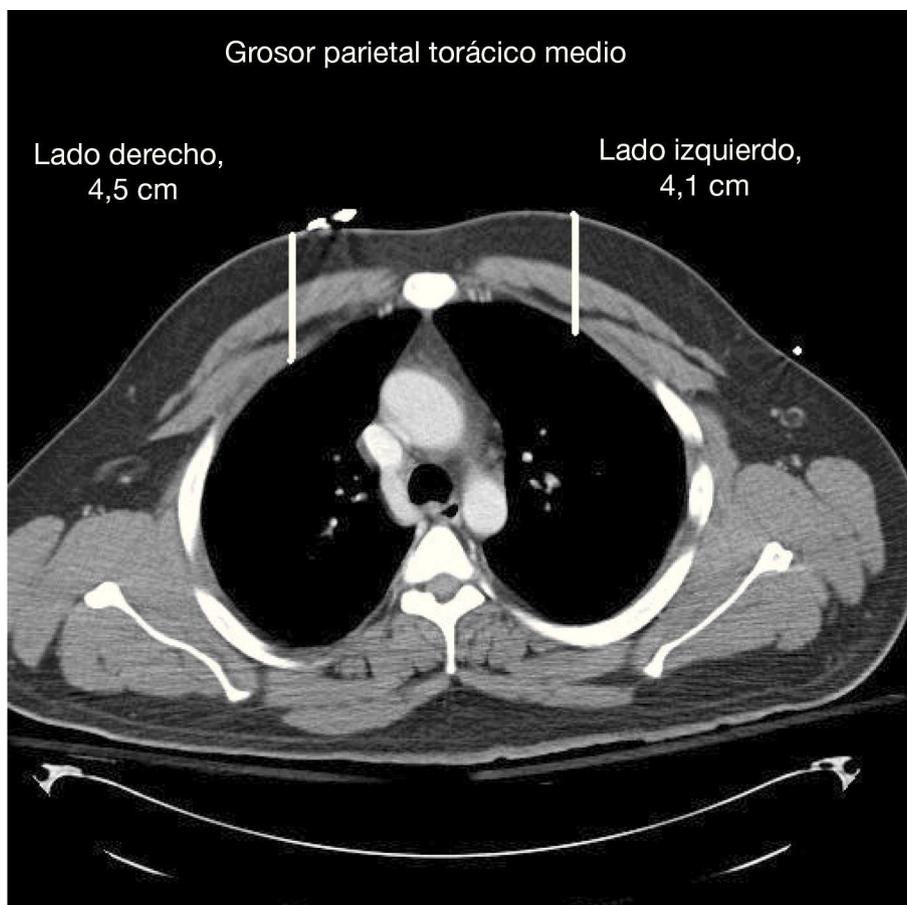


FIGURA 2. Grosor parietal torácico promedio en los lados derecho e izquierdo.

43,5 años (rango, 18-85 años). El valor medio en la puntuación de gravedad del traumatismo fue de 17 (rango, 1-57). El grosor medio de la pared torácica en el lado derecho fue de $4,5 \pm 1,5$ cm y en el lado izquierdo de $4,1 \pm 1,4$ cm (fig. 2). El grosor medio de la pared torácica fue de 4,04 cm en los varones y de 5,14 en las mujeres. En conjunto, 55 de los 110 pacientes, correspondientes al 50% (intervalo de confianza [IC] del 95%, 40,7-59,3%), presentó un grosor de la pared torácica $> 4,4$ cm al menos en uno de los lados de su cuerpo.

DISCUSIÓN

En nuestro estudio, la descompresión con aguja mediante un catéter de angiografía estándar de 4,4 cm posiblemente habría fracasado en el 50% o más de los pacientes debido a su hábito corporal. Observamos un grosor parietal torácico medio de 4,1 o 4,5 cm, según el lado evaluado. En estudios previos de menor envergadura se han obtenido datos similares con uso de imágenes de ecografía y de TC. Britten et al⁷ realizaron un estudio en 1996 en el que utilizaron la ecografía para medir la profundidad de la pared torácica. En la evaluación de una muestra de tamaño menor, estos investigadores observaron una profundidad media de la pared torácica de 3,2 cm (rango, 1,3-5,2 cm). En 2003,

Marinero et al¹¹ determinaron un grosor medio de la pared torácica de $4,6 \pm 0,2$ cm en un grupo de 30 pacientes evaluados mediante TC. A pesar de que este estudio se realizó en una muestra menor de pacientes en comparación con el nuestro, sus resultados fueron similares. En 2004, Givens et al¹² demostraron un grosor medio de la pared torácica, en función de la TC, de 4,9 cm en las mujeres y de 4,16 cm en los varones. En su estudio de San Antonio se determinó una tasa de descompresión con buenos resultados del 75%, en comparación con nuestro resultado del 50%; esta diferencia posiblemente se debió a factores epidemiológicos como la obesidad, que pueden influir en la longitud adecuada del catéter.

La descompresión con aguja no siempre da buenos resultados. Para conseguirlos es necesario que la aguja se introduzca en el espacio pleural. Los factores que influyen en el grosor de la pared torácica de un paciente y que, por tanto, incrementan la tasa de fracaso o de complicaciones en la descompresión con aguja son el tejido adiposo subcutáneo, el tejido mamario, el aire subcutáneo y la posición del brazo. Jones y Hollingsworth¹³ presentaron 3 casos de neumotórax a tensión en los que fracasó la descompresión con aguja. Las razones para explicar el fracaso de la descompresión con aguja son el neumotórax a tensión localizado, la

elevación de la presión intratorácica con enrollamiento del catéter y la oclusión del catéter debido a los tejidos blandos, el tejido pulmonar o la presencia de trombos.

Dado que con frecuencia la aguja es demasiado corta, se puede plantear la necesidad de utilizar una aguja más larga. Tanto en nuestro estudio como en el realizado por Givens et al¹² se sugiere que para acceder al espacio pleural de los pacientes de sexo femenino es necesaria una aguja de mayor longitud, en comparación con la necesaria en el caso de los varones. Las agujas de longitud mayor pueden incrementar el número de procedimientos de toracostomía con aguja en los que se consiguen buenos resultados; sin embargo, también se debe esperar un incremento en la tasa de complicaciones, con posibles complicaciones de carácter catastrófico (lesión vascular importante). No hay una línea de separación nítida entre un catéter de longitud suficiente para acceder a la mayor parte de las cavidades torácicas y un catéter cuya longitud puede dar lugar a un incremento de las lesiones iatrogénicas. Entre otras técnicas que se deben considerar están el abordaje axilar medio y, tal como se sugiere en el manual *Prehospital Trauma Life Support*², el uso de un catéter de mayor rigidez para evitar su enrollamiento.

Limitaciones y estudios futuros

Nuestro estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, ha sido un estudio retrospectivo y, en segundo lugar, solamente se ha realizado en pacientes de edad adulta. Son necesarios nuevos estudios para evaluar a los pacientes pediátricos. No se analizaron la edad, la estatura ni el peso corporal de nuestros pacientes. La consideración de estas variables puede tener utilidad para determinar cuáles son los pacientes en los que hay una probabilidad menor de conseguir buenos resultados en la toracostomía con aguja.

Una limitación adicional se refiere a la posición de los pacientes durante la TC (en la que se establecieron las mediciones de la pared torácica). La toracostomía con aguja se suele llevar a cabo mientras el paciente permanece en posición de decúbito supino, con los brazos a los lados. Sin embargo, durante la TC el paciente levanta los brazos por encima de la cabeza (a menos que sus lesiones impidan que adopte esta posición). Esta postura da lugar al estiramiento del músculo pectoral mayor de ambos lados y puede ofrecer una medición del grosor de la pared torácica inferior a la que se determina en el escenario del incidente. Por otra parte, el tejido mamario péndulo y abundante puede quedar elevado cuando el paciente levanta los brazos por encima de la cabeza, lo que da lugar a un incremento del grosor de la pared torácica en comparación con la medición efectuada mientras el paciente mantiene los brazos pegados al cuerpo.

Finalmente, en nuestro estudio no se ha tenido en cuenta la compresión de la pared torácica, que podría

hacer que la descompresión con aguja fuera forzada en un tórax cuya profundidad radiológica es mayor que la longitud del catéter. El tejido compresible puede facilitar la descompresión inicial, pero es probable la reacumulación una vez que el catéter queda en su posición.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en nuestro estudio sugieren que la descompresión con aguja mediante un catéter de angiografía estándar de 4,4 cm posiblemente no va a dar buenos resultados en el 50% o más de los pacientes traumatológicos, en función de su hábito corporal. Las mujeres presentan en promedio un grosor parietal torácico mayor, lo que quizá indica la necesidad de utilizar una aguja más larga para la descompresión, en comparación con los pacientes de sexo masculino. A la vista de la baja predicción de buenos resultados en función del grosor de la pared torácica, creemos que es necesaria una consideración más detallada del método estándar de tratamiento del neumotórax a tensión por parte de los profesionales de la asistencia prehospitalaria.

Bibliografía

1. Di Bartolomeo S, Sanson G, Nardi G, Scian F, Michelutto V, Latuada L. A population-based study on pneumothorax in severely traumatized patients. *J Trauma*. 2001;51:677-82.
2. National Association of Emergency Medical Technicians. *Prehospital Trauma Life Support* (6th Ed). St. Louis, MO: Mosby, 2006, p 283.
3. Davis DP, Pettit K, Rom CD, et al. The safety and efficacy of prehospital needle and tube thoracostomy by aeromedical personnel. *Prehosp Emerg Care*. 2005;9:191-7.
4. Bailey RC. Complications of tube thoracostomy in trauma. *J Acad Emerg Med*. 2000;17:111-4.
5. Butler KL, Best IM, Weaver WL, Bumpers HL. Pulmonary artery injury and cardiac tamponade after needle decompression of a suspected tension pneumothorax. *J Trauma*. 2003;54:610-1.
6. Hostetler MA, Davis CO. Bilateral localized tension pneumothoraces refractory to needle decompression. *Pediatr Emerg Care*. 1999;15:322-4.
7. Britten S, Palmer SH, Snow TM. Needle thoracocentesis in tension pneumothorax: insufficient cannula length and potential failure. *Injury*. 1996;27:321-2.
8. Cullinane DC, Morris JA, Bass JG, Rutherford EJ. Needle thoracostomy may not be indicated in the trauma patient. *Injury*. 2001;32:749-52.
9. Eckstein M, Suyehara DL. Needle thoracostomy in the prehospital setting. *Prehosp Emerg Care*. 1998;2:132-5.
10. American College of Surgeons, Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support Course Manual*. ed 7. Chicago, IL: 2004.
11. Marinaro JL, Kenny CV, Smith SR, Valadez SD, Crandall CS, Schermer CR. Needle thoracostomy in trauma patients: what catheter length is adequate? [Abstract] *Acad Emerg Med*. 2003;10: 495.
12. Givens ML, Ayotte K, Manifold C. Needle thoracostomy: implications of computed tomography chest wall thickness. *Acad Emerg Med*. 2004;11:211-3.
13. Jones R, Hollingsworth J. Tension pneumothoraces not responding to needle thoracocentesis. *Emerg Med J*. 2002;19:176-7.