



Archivos de Medicina (Col)  
ISSN: 1657-320X  
ISSN: 2339-3874  
cim@umanizales.edu.co  
Universidad de Manizales  
Colombia

# Toracostomía cerrada bajo sedación en el servicio de urgencias. Revisión de tema

Mora-Rodríguez, José-Luis; Herrera-Cañón, Jhon-Camilo; Hoyos-Valencia, Valentina; Ortega-Narváez, Marisol

Toracostomía cerrada bajo sedación en el servicio de urgencias. Revisión de tema

Archivos de Medicina (Col), vol. 21, núm. 1, 2021

Universidad de Manizales, Colombia


**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273865670017>

**DOI:** <https://doi.org/10.30554/archmed.21.1.3536.2021>


# Toracostomía cerrada bajo sedación en el servicio de urgencias. Revisión de tema

Thoracostomy under sedation in the emergency service


José-Luis Mora-Rodríguez jose.mora@ucaldas.edu.co  
SES Hospital de Caldas, Manizales, Colombia, Colombia

 <https://orcid.org/0000-0002-0249-9402>


Jhon-Camilo Herrera-Cañón camilohcanon@gmail.com  
SES Hospital de Caldas, Colombia

 <https://orcid.org/0000-0003-3403-3540>

Valentina Hoyos-Valencia  
valentinahoyosvalencia@gmail.com  
SES Hospital de Caldas, Colombia

 <https://orcid.org/0000-0001-64419570>

Marisol Ortega-Narváez amaorna307@gmail.com  
Clínica Santillana, Colombia

 <https://orcid.org/0000-0002-5841-5562>

Archivos de Medicina (Col), vol. 21,  
núm. 1, 2021

Universidad de Manizales, Colombia

Recepción: 22 Octubre 2019  
Corregido: 02 Abril 2020  
Aprobación: 27 Octubre 2020

DOI: <https://doi.org/10.30554/archmed.21.1.3536.2021>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273865670017>

**Resumen:** el trauma es uno de los principales retos en cuanto a salud pública mundial se trata. Según la OMS, causa alrededor de cinco millones de muertes al año, siendo el trauma de tórax uno de los más frecuentes, reportándose hasta 90-96% de lesiones penetrantes con una mortalidad cercana al 30%. La toracotomía es un procedimiento frecuentemente realizado en el servicio de urgencias, pero es una técnica dolorosa e incómoda que puede generar dificultades a la hora de su realización. Se requiere encontrar la información disponible acerca de la seguridad en la intervención bajo sedación y determinar su utilidad en el servicio de urgencias, así como conocer los niveles de sedación para poder realizar las diferentes técnicas y evaluar según el procedimiento a realizar a qué nivel se debe llevar el paciente. La utilización de fármacos para analgesia y sedación en este servicio tiene por objetivo el control efectivo y seguro del dolor, control de la ansiedad, para evitar movimientos del paciente, buscando disminuir las posibles complicaciones. En esta revisión se estudian medicamentos como ketamina, propofol, morfina, hidromorfona, fentanilo, etomidato y midazolam, así como sus posibles combinaciones para implementarlos en el proceso de sedación en la toracostomía de urgencia. No hay una estrategia terapéutica aplicable a todos los pacientes por lo que cada una de ellas debe individualizarse.

**Palabras clave:** toracostomía, sedación consciente, analgesia interpleural, dolor.

**Abstract:** trauma constitutes one of the main challenges in terms of public health in the world. According to the WHO, it causes about five million deaths per year, chest trauma is one of the most frequently occurring injuries, reporting up to 90-96% of penetrating injuries with mortality close to 30%. Thoracostomy is a procedure frequently performed in the emergency department, however, it is a painful and uncomfortable procedure, and there could be difficulties while it is done. It is required to find the available information about how safe a thoracostomy is under sedation and determine its usefulness in the emergency department; learning the levels of sedation, and depending of the procedure the patient needs, determine the level of sedation the patient has to induced into. The

use of medications for analgesia and sedation in the emergency room is aimed to the effective and safe control of pain and anxiety as well as to avoid movements of the patient to reduce complications. This review considers medications such as ketamine, propofol, morphine, hydromorphone, fentanyl, etomidate, midazolam and the best combinations of these medications to carry out sedation for emergency thoracostomy. However, there is not a therapeutic strategy applicable to all patients, therefore each patient has to be analyzed individually.

**Keywords:** thoracostomy, conscious sedation, interpleural analgesia, pain.

## Introducción

El trauma es uno de los principales retos mundiales en cuanto a salud pública. Según la OMS, causa alrededor de cinco millones de muertes al año igualando a las muertes provocadas por VIH/SIDA, malaria y tuberculosis juntos [1]. En Colombia, dada su arquitectura social, ha representado desde siempre un reto para los departamentos de emergencia del país, siendo el trauma de tórax una de las principales causas de mortalidad de personas productivas.

En Colombia se ven más afectados los hombres con una edad entre los 12 y 45 años, la mayoría económicamente activos. En el 2013 hubo 26.000 muertes traumáticas, la mayoría por violencia interpersonal. El trauma de tórax es una de las áreas que presenta lesiones con más frecuencia incluso hasta en el 96% de los casos en los centros de trauma, con una mortalidad cercana al 30% para las lesiones penetrantes. Por este motivo el rápido y adecuado manejo está orientado a disminuir la mortalidad o complicaciones mayores [2].

La toracostomía es un procedimiento frecuentemente realizado en el servicio de urgencias para manejar situaciones que comprometen la expansibilidad pulmonar, y puede ser una intervención determinante para salvar la vida de un paciente. Sin embargo, se trata de un procedimiento muy doloroso e incómodo que puede presentar dificultades para su realización adecuada y segura, y también provocar complicaciones durante el procedimiento.

Se requiere entonces encontrar la información disponible acerca de la seguridad en la toracostomía bajo sedación y determinar su utilidad en el servicio de urgencias. Se debe tener en cuenta los medicamentos de posible uso para encontrar la combinación ideal, evaluando efectos adversos y contraindicaciones.

## Materiales y métodos

Se trata de una revisión descriptiva. Se realizó búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos incluyendo PubMed, Ovid, Ebsco, Google academic, EMBASE, Cochrane y Scielo, que destacó 143 artículos de los cuales se excluyeron los publicados 10 años atrás, que fueran procedimientos de quirófano y que incluyeran pacientes menores de 15 años. Finalmente se seleccionaron 30 artículos.

### Desarrollo del tema

### Definiciones

**Analgesia:** alivio del dolor sin producir sedación, abolir el dolor. El compromiso del estado de conciencia puede ocurrir como efecto adverso [3].

**Sedación para un procedimiento:** administrar sedantes o agentes disociativos con o sin analgésicos para inducir un estado alterado de conciencia que permite al paciente tolerar procedimientos dolorosos o desagradables al tiempo que conserva la función cardiorrespiratoria. La profundidad de sedación deseada debe variar de acuerdo con las necesidades específicas del paciente y el procedimiento.

La sedación para un procedimiento implica el uso de analgésicos de acción corta y medicamentos sedantes para poder realizar los procedimientos de manera eficaz [3].

**Toracostomía:** el procedimiento de toracostomía cerrada, toracostomía de tubo o toracostomía, es un procedimiento de invasión mínima, que consiste en la inserción de un tubo plástico en la cavidad pleural para facilitar el drenaje de aire y líquido desde la misma. Es el único procedimiento invasivo en la mayoría de pacientes (85%) con lesiones torácicas [4].

#### Niveles de sedación

Conocer y evaluar los niveles de sedación es primordial para aplicar técnicas de sedación y determinar según el procedimiento a realizar el nivel al que se debe llevar el paciente [5].

**Sedación mínima:** la sedación mínima describe a un paciente con un nivel de alerta cercano al nivel basal donde responden normalmente a órdenes verbales. Las funciones ventilatorias y cardiovasculares no se afectan [3,5].

**Sedación moderada:** en ella los pacientes responden a propósito a las indicaciones verbales, ya sean acompañadas o no por una ligera estimulación táctil. Los reflejos de las vías respiratorias de protección y la ventilación adecuada se mantienen sin intervención. La función cardiovascular se mantiene estable [3,5].

**Sedación disociativa:** es un estado cataléptico caracterizado por una profunda analgesia y amnesia, con retención de los reflejos protectores de las vías respiratorias y estabilidad cardiopulmonar. El estado disociativo puede facilitar procedimientos dolorosos de moderados a severos. Generalmente se obtiene con el uso de ketamina [5].

**Sedación profunda:** en esta los pacientes no pueden ser fácilmente excitados, pero responden después de una estimulación repetida o dolorosa. La capacidad para mantener independientemente la función de ventilación puede verse afectada con mayor frecuencia respecto a los otros niveles de sedación. Los pacientes pueden requerir asistencia para mantener una vía aérea. La función cardiovascular generalmente se conserva [5].

Es posible que un paciente en sedación profunda necesite asistencia para garantizar que las vías respiratorias estén protegidas y se mantenga una ventilación adecuada [3].

Teniendo en cuenta las definiciones es fundamental valorar a qué nivel de sedación se quiere llevar al paciente para realizar un procedimiento.

Para la toracostomía en el servicio de urgencias, al ser un procedimiento invasivo, doloroso e incómodo, se podría llevar al paciente a una sedación mínima o moderada, acompañada de analgesia que permita manipular los tejidos con el menor grado de dolor, sin generar riesgo de depresión respiratoria y con efecto de corto tiempo de duración sin comprometer el estado cardiovascular ni ventilatorio del paciente.

#### Escalas de sedación

Existen diferentes escalas para valorar y evaluar el estado de sedación; son fundamentales para monitorizar al paciente durante los procedimientos y así forma garantizar un estado clínico satisfactorio y control de dolor sin depresión del estado de consciencia que permita un alto nivel de seguridad durante su realización. Las características deseables de una escala son:

- Fácil aplicación
- Fácil interpretación
- Posibilidad de evaluación de pequeñas alteraciones
- Evaluación de la sedación para la titulación de los fármacos
- Evaluación de la agitación

La Tabla 1, 1b muestra una adaptación de la escala de agitación de Richmond publicada en la Revista Colombiana de Anestesiología en 2016; es de fácil y rápida aplicación e implementación en los departamentos de urgencias al atender los pacientes que requieren sedación para un procedimiento invasivo o mínimamente invasivo.

Puntuación	Término	Descripción
+4	Combativo	Abiertamente combativo o violento. Peligro para el personal
+3	Muy agitado	Se retira tubos a catéteres. Agresivo.
+2	Agitado	Movimiento frecuente no intencionado o asincrónico
+1	Alerta y calmado	
-1	Somnoliento	No completamente alerta. Se ha mantenido despierto más de 10 segundos al llamado
-2	Sedación ligera	Brevemente despierta con contacto visual menor de 10 segundos al llamado
-3	Sedación moderada	Algún movimiento pero sin contacto visual al llamado
-4	Sedación profunda	Respuesta al estímulo físico con algún movimiento, sin respuesta a la voz
-5	No despierta	Ninguna respuesta a la voz o al estimulación física

**Tabla 1**  
**Escala de agitación y sedación de Richmond (RASS) [6]**

1. Observe al paciente: ¿El paciente está alerta y calmado? = Puntuación 0. ¿El paciente tiene un comportamiento que sugiere inquietud o agitación? Puntuación de +1 a +4
2. Si el paciente no está alerta, en voz alta llame al paciente por el nombre y pídale que abra los ojos y lo observe. Repítalo una vez si es necesario. Puede solicitarle al paciente que continúe observándolo. El paciente tiene apertura de ojos y contacto visual la cual se mantiene durante más de 10 segundos (puntuación de -1) El paciente tiene apertura de ojos y contacto visual, pero esto no se mantiene durante de 10 segundos (puntuación de -2) El paciente tiene cualquier movimiento en respuesta a la voz, excluyendo el contacto visual (puntuación de -3)
3. Si el paciente no presenta respuesta a la voz, estimular físicamente al paciente por medio de la agitación del hombro y luego frotando su esternón si no hay respuesta a la agitación del hombro. El paciente tiene cualquier movimiento a la estimulación física (puntuación -5)





**Tabla 1b**

Se pueden aplicar escalas más resumidas que permitan una rápida evaluación y determinación del estado de sedación del paciente y del que se pretende lograr, como es la escala ASA (Asociación Americana de Anestesiología). Tabla 2.

	Grado I (Ansiolisis)	Grado II (Sedación consciente)	Grado III (Sedación profunda - analgesia)	Grado IV (Anestesia general)
Respuesta	Respuesta normal al estímulo verbal	Respuesta coordinada al estímulo verbal o táctil	Respuesta coordinada al estímulo táctil repetido o doloroso	No respuesta al estímulo doloroso
Vía aérea	No se afecta	No requiere intervención	Puede requerir intervención	Usualmente requiere intervención
Ventilación espontánea	No se afecta	Adecuada	Puede ser inadecuada	Frecuentemente inadecuada
Función cardiovascular	No se afecta	Se mantiene normal	Usualmente se mantiene	Puede afectarse

**Tabla 2.**  
**Escala ASA de grados de sedación [7]**

Es indispensable saber identificar el dolor del paciente cuando él mismo no puede comunicarlo, lo cual requiere observaciones específicas, generalmente basadas en cambios fisiológicos o en comportamientos asociados al dolor; siendo el dolor una experiencia subjetiva, la mejor valoración del dolor es la referida por el propio paciente. Para facilitar la cuantificación del dolor en los pacientes se han diseñado diversas escalas, prefiriendo las que constan de un indicador numérico o de longitud, como la escala visual análoga del dolor (Figura 1). Esta puede dar un juicio objetivo por parte del paciente y subjetivo por parte del examinador, obteniendo un valor que se puede escalonar o desescalonar a medida que administran medicamentos [8].

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Sin dolor</b>		Dolor bajo y desagradable		Dolor persistente, incómodo		Dolor angustiante y terrible		Dolor intenso, espantoso		El peor dolor, insoportable, horroroso
										

**Figura 1**  
**Escala visual análoga del dolor**

Tomada de Herrero V, Delgado s, Moyá F, Ramírez MV, Capdevila L. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev Soc Esp Dolor 2018;25:228-236.

Para alcanzar un nivel de sedación adecuado según la necesidad del procedimiento, en este caso la toracostomía, se deben valorar los diferentes medicamentos disponibles para realizar sedación, por lo que es importante valorar tanto la farmacocinética y farmacodinamia de los medicamentos.

Dentro del adecuado abordaje del trauma de tórax se requiere un enfoque sistemático que considere múltiples factores como el control del dolor, que se considera es la piedra angular del trauma de tórax. En un estudio realizado por khosa et al. sobre 71 pacientes con trauma torácico, se evaluó la efectividad del manejo analgésico sistémico y de un catéter epidural; si bien se encontró mejor manejo del dolor con los medicamentos infundidos por el catéter epidural, la disponibilidad del mismo requiere de un entrenamiento especializado, por lo que se puede inferir que un bloqueo local no es suficiente, y si no se dispone de manera inmediata un catéter epidural en un servicio de urgencias, se



podría combinar el manejo analgésico sistémico con la infiltración local por su fácil técnica y acceso [9].

El dolor es un factor importante en los servicios de urgencias, así que la realización de procedimientos que generan dolor puede tener implicaciones clínicas en el paciente, no solo por su afectación en signos vitales como aumento de la frecuencia cardíaca y de las cifras tensionales sino además por el aumento de requerimiento de analgésicos durante y posterior a la realización de los procedimientos. El dolor puede llevar a problemas psicológicos como ansiedad o estrés, demora en el inicio de la deambulaci3n o movilidad del paciente seg3n el procedimiento realizado y puede prolongar la recuperaci3n [10].

Un metanálisis realizado entre 2006 y 2013 acerca del uso de anestesia epidural y bloqueo paravertebral en la toracotomía, que si bien no es un procedimiento completamente equiparable con la toracostomía cerrada, sí interviene el espacio interpleural, expone que el dolor crónico es común y que la analgesia facilita la recuperaci3n y plantea que una incisi3n quirúrgica de la cavidad pleural o de la pared torácica, induce un dolor postoperatorio intenso que puede causar complicaciones respiratorias, hipoxia, atelectasias, o infecci3n pulmonar secundarias a la respiraci3n superficial. Un dolor grave puede incluso ocasionar trastornos respiratorios importantes, incluida la insuficiencia respiratoria [11]. La toracostomía requiere invadir el espacio pleural y dada la sensibilidad de la pleura parietal [12], se debe reducir el dolor del paciente.

La “Guía de práctica clínica, basada en la evidencia para el manejo de la sedoanalgesia en el paciente adulto críticamente enfermo”, recomienda que los pacientes que precisan sedaci3n consciente, tengan una evaluaci3n objetiva de la presencia y cuantificaci3n de la agitaci3n mediante escalas como la RASS, que debe realizarse por personal entrenado para su aplicaci3n [13]

Deben considerarse el origen de los factores de riesgo para la agitaci3n: exógeno o tóxico orgánico, psicógeno (por personalidades susceptibles) o endógeno (algunos trastornos psiquiátricos).

### **Medicamentos**

Los fármacos aplicados en el servicio de urgencias para sedaci3n y analgesia, buscan controlar el dolor y la ansiedad de manera efectiva. Evitar los movimientos del paciente es necesario para disminuir complicaciones, además de reducir los recuerdos desagradables y dolorosos del procedimiento proporcionando una adecuada p3rdida de la memoria. Características del medicamento ideal: proporcionar analgesia, amnesia, sedaci3n y control de movimientos, inicio rápido de acci3n, eficaz, fácil de administrar, reversible.

Para alcanzar el adecuado nivel de sedaci3n seg3n el procedimiento se debe valorar la farmacocinética y la farmacodinamia de los diferentes medicamentos disponibles.

#### **1. Ketamina**

La ketamina es un derivado de fenciclidina que actúa como un sedante disociativo. Proporciona sedaci3n, analgesia y amnesia, conserva el tono muscular de las vías respiratorias superiores, los reflejos protectores de las

vías respiratorias y la respiración espontánea [3]. Sus propiedades la hacen recomendable en pacientes con riesgo de hipotensión, broncoespasmo y en edad pediátrica.

El estado disociativo inducido por la ketamina se caracteriza por la presencia de nistagmus, midriasis, lagrimeo, salivación, movimientos espontáneos de las extremidades o aumento general del tono muscular. La ketamina genera en los pacientes disminución de respuesta al estímulo doloroso y además amnesia sin llevar a un estado clásico de anestesia. La ketamina logra un estado de analgesia profunda, una ventaja comparada con otros anestésicos parenterales [3].

La vía de administración puede ser intravenosa, intramuscular, oral o rectal. Se recomienda dosis de 1 a 2 mg/kg por vía IV durante uno o dos minutos, pudiéndose repetirla de 0,25 a 0,5 mg/kg/ cada 5 a 10 minutos. El efecto dura alrededor de 10 a 20 minutos [3,5].

## **2. Propofol**

El propofol es un anestésico de acción corta que se prepara solo para administración intravenosa. Disminuye la presión intracraneal, intraocular y el flujo sanguíneo cerebral de manera similar a los barbitúricos. También disminuye la tensión arterial dependiente de la dosis, pero rara vez causa depresión respiratoria. Su efecto suele darse a los 40 segundos y su duración es de 6 minutos. Se administra mediante inyección lenta en una dosis de carga inicial de 0,5 a 1 mg/kg IV, seguido de 0,5 mg/kg IV cada 3 a 5 minutos, hasta que se logre el nivel adecuado de sedación [3].

## **3. Morfina**

Familia de los fenantrenos, es el opioide prototipo. Efecto analgésico obtenido en 5 minutos, con su pico a los 15-30 minutos y duración de 3-4 horas por lo que otorga analgesia mantenida más estable. Al administrar en bolo libera más histamina que fentanilo, produciendo más hipotensión y broncoespasmo. No se recomienda en falla renal ni en politrauma grave.

La dosis habitual de 0,1 mg/kg resulta algunas veces insuficiente para el manejo de dolor agudo en urgencia por lo que se debe individualizar la dosis para el paciente [14].

## **4. Hidromorfona**

La hidromorfona, sintetizada en 1921 en Alemania, es una cetona hidrogenada de la morfina. Su molécula es similar estructuralmente a la morfina y solo difiere de esta en la hidrogenación del doble enlace 7-8 de la molécula y de la presencia de un grupo 6-hidroxilo.

Es un derivado semisintético de la morfina, con una potencia cinco veces mayor (10 mg de morfina por vía intravenosa es igual a 2 mg de hidromorfona). Inicio de acción en 5 minutos y duración de acción de aproximadamente 3 horas. Puede administrarse por diferentes vías, según la evolución del tipo de dolor, tanto para el dolor agudo (moderado-grave). Se inicia el tratamiento con 0,2-0,6 mg cada 2-3 horas por vía parenteral con intervalos de 2 a 3 horas, según respuesta. Los pacientes que previamente están en tratamiento con opioides pueden tolerar dosis más elevadas [15].

## **5. Fentanilo**



El fentanilo es un opioide sintético de la familia fenilpiperidina. Tiene 75 a 125 veces la potencia de la morfina, un inicio de acción rápido de 2-3 minutos y una corta duración del efecto 30-60 minutos. Dosis 0,5 a 1 mcg/kg IV cada 2 minutos hasta que se alcanza un nivel apropiado de sedación y analgesia. Rara vez causa hipotensión y no estimula la liberación de histamina. Su principal efecto secundario es la depresión respiratoria, que se ve potenciada por la administración conjunta de sedantes [3].

## 6. Etomidato

El etomidato es un derivado del imidazol que produce un efecto sedante en el receptor del ácido aminobutírico (GABA). El etomidato se considera un agente hipnótico no barbitúrico sin propiedades analgésicas [16].

Las dosis varían de 0,1 a 0,4 mg/kg IV. Las dosis terapéuticas tienen un efecto mínimo sobre la función miocárdica, gasto cardíaco y circulación, genera vasodilatación coronaria y disminución del consumo de oxígeno, lo que lo hace ideal para pacientes con choque hemorrágico y algún grado de riesgo coronario. El etomidato tiene un inicio de acción rápido en 30 a 60 segundos, un efecto máximo en 1 minuto y una duración de acción de 3 a 10 minutos. En infusión continua el etomidato puede provocar insuficiencia adrenal, por lo que debe evitarse esta forma de administración [17].

## 7. Midazolam

Se trata de una benzodiazepina que producen ansiolisis y amnesia, pero sin propiedades analgésicas. Su tiempo de inicio es de 2-5 minutos y su duración de acción es de 30-60 minutos. En general, la dosis inicial es 0,02 a 0,03 mg/kg IV. Se puede titular hasta que se obtenga el efecto deseado. Puede causar depresión respiratoria en dosis altas o cuando se administra concomitantemente con otros sedantes o narcóticos [3]. En la tabla 3 se realiza un resumen comparativo de los diferentes medicamentos expuestos en los que se correlaciona dosis, tiempo de inicio de acción y duración relativa.

Medicamento	Dosis	Inicio de acción (segundos)	Duración relativa (minutos)
Ketamina	1 – 2 mg/kg	30 – 60	10 - 20
Propofol	0.5 – 1 mg/kg	40	6
Morfina	0.1 mg/kg	360	96
Hidromorfona	0.2 – 0.6 mg/dosis	30	120
Fentanilo	0.5 – 1 mcg/kg	120	7
Midazolam	0.02 – 0.03 mg/kg	120 – 360	30 - 60
Etomidato	0.1 – 0.4 mg/kg	30 – 60	3 - 10

**Tabla 3**

**Tiempos de acción después de administrar un único bolo IV**

elaboración propia

## Combinaciones en sedación para procedimientos

En algunas revisiones se encontró que el uso de ketamina más propofol es una combinación de medicamentos segura y efectiva para la sedación de procedimientos [3]. En 2019 se publicó una revisión sistemática acerca del uso de ketamina más propofol para procedimientos en el

servicio de urgencias, incluyendo 1250 pacientes, de los cuales 635 se trataron con propofol y 615 se trataron con ketofol (combinación de ketamina + propofol). Se encontró una menor incidencia de efectos adversos respiratorios (2,6%) en el grupo de ketofol que en el grupo de propofol, concluyendo que la mezcla de ketamina/propofol tiene menos efectos adversos respiratorios que el propofol solo en la sedación para procedimientos [18].

En un ensayo clínico controlado se analizó la efectividad y seguridad de propofol más fentanilo para sedación de 113 pacientes en urgencias, comparado con la administración de ketamina y midazolam. Los pacientes que recibieron propofol más fentanilo presentaron recuperación más rápida, pero mayor frecuencia de episodios de hipoxemia [19]. Se encontró además que la ketamina es el medicamento de elección en pacientes sometidos a procedimientos más prolongados y con antecedentes de abuso de sustancias psicoactivas. Sin embargo, también se demostró aumento en la incidencia de agitación en la recuperación posterior al procedimiento, la cual se redujo con la premedicación con midazolam [20].

Es importante resaltar que la administración de medicamentos sedantes es un proceso operador dependiente y que el nivel de sedación de un paciente puede cambiar rápidamente, por lo que el médico debe tener la capacidad de controlar el nivel de conciencia, mantener la estabilidad hemodinámica, una ventilación y oxigenación adecuada del paciente, lo que lleva a contar con un equipo de apoyo en caso de que se requiera realizar intubación orotraqueal y RCP de inmediato. [21].

Dentro de los posibles eventos adversos se encuentra el compromiso de la vía aérea dado por el estómago lleno, sin embargo, según las guías europeas de ayuno perioperatorio, no es frecuente encontrar casos de aspiración durante procedimientos de sedación y analgesia en un servicio de urgencias, puesto que la adecuada administración de medicamentos y la monitorización continua permiten mantener los reflejos de la vía aérea y hacer estos procedimientos seguros [22]. Además, el American College of Emergency Physicians Clinical Policies Subcommittee on Procedural Sedation and Analgesia ratifica que la ingesta reciente de alimentos no contraindica la sedación y analgesia en un procedimiento de urgencia [23]; no es pues un factor determinante a la hora de indicarlo en un paciente.

## Discusión

En los estudios analizados se encontró poca información específica respecto a la sedación más recomendada para realizar toracostomía en el servicio de urgencias. En Colombia no hay literatura que recomiende una sedación específica para este procedimiento. Usualmente los artículos analizados señalan procedimientos bajo sedación de una forma general, enfatizando condiciones médicas tales como la cardioversión eléctrica o reducción de fracturas desplazadas. Otros autores mencionan también su

uso en drenaje de abscesos, manejo de heridas, desbridamiento de heridas, suturas extensas o extracción de cuerpos extraños [24,25].

Cabe recalcar que la resolución 2003 de 2014 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, que define los procedimientos y condiciones de los prestadores de salud, exige que los procedimientos bajo sedación grado I, II y III fuera de la sala de cirugía, sean realizados por profesionales médicos con certificado de formación en sedación [26]. El Colegio Americano de Médicos de Emergencias recomienda que dada la amplia evidencia de que la sedación para procedimientos es practicada de manera segura por una variedad de especialistas, las competencias y los privilegios para la sedación no deben definirse únicamente por un entrenamiento especializado. En cambio, deberían centrarse en si el proveedor posee conocimiento de la sedación además de las habilidades de evaluación, manejo y rescate dirigidas a la sedación, independientemente de la profundidad de sedación deseada. Las destrezas de rescate son esenciales, dado que no siempre es posible predecir cómo responderá un paciente individual [27].

Dentro de los sedantes y analgésicos comúnmente empleados se encontró que la combinación más frecuente es un opiode (preferiblemente fentanilo) más un sedante, que en la mayoría de los casos corresponde a midazolam por su disponibilidad, rápido inicio de acción y vida media corta. Otra combinación de uso frecuente es fentanilo asociado a ketamina, disminuyendo la reacción disociativa de ésta y se ha reportado una tasa de éxito del 90% de los casos [24].

Otras combinaciones que incluyen el propofol evidenciaron disminuir eventos respiratorios adversos, sin embargo, con incidencia en algunos casos de hipotensión, mitigada si se asocia a otros agentes como ketamina [23]. Ibarra recomienda el uso de midazolam en combinación con propofol por médicos no anestesiólogos en el servicio de urgencias, disminuyendo la probabilidad de presentar depresión respiratoria, hipoxemia y paro cardíaco [28].

Otros agentes, como la dexmedetomidina, han demostrado ser tan seguros como el propofol previniendo la depresión respiratoria. Sin embargo, tiene la limitación de no producir adecuada amnesia, siendo esta uno de los objetivos en los procedimientos bajo sedación. [29].

En cuanto a las reacciones adversas, un estudio realizado por Karamnov et al (30), las agrupa en dos categorías: las relacionadas con operador dependiente y las relacionadas con las características del paciente. La primera en cuanto a la dosis y la decisión de la combinación a usar, puesto que el límite entre una escala de sedación a otra es muy pequeño y se podría pasar fácilmente de una sedación consciente a una sedación profunda si no se tienen las precauciones adecuadas. Además, se debe tener en cuenta en esta categoría que los procedimientos fuera del quirófano son realizados por médicos no anestesiólogos, y que a pesar de que los servicios de cuidado crítico y el departamento de emergencias son dirigidos por médicos intensivistas y emergenciólogos expertos en vía aérea, en otros procedimientos como los de radiología y gastroenterología son dirigidos por médicos que carecen del mismo entrenamiento, por lo que hay más

posibilidad de un evento adverso. Sin embargo, la causa más común es la falta de comunicación entre el que provee los medicamentos y quien realiza el procedimiento (34,6%).

En cuanto a los relacionados con las características del paciente, se tienen en cuenta las patologías como la hipertensión arterial, obesidad, enfermedades pulmonares entre otras, que son predictoras de un mal manejo en la vía aérea, pudiéndose originar eventos adversos, siendo el más común la hipoxemia (37,7%), hipotensión arterial (15,4%) e incomodidad del paciente (15,4%). Sin embargo, el desenlace final fue catalogado como ningún daño, puesto que el error no alcanzó a afectar al paciente [30].

## Conclusiones

La revisión de la literatura actual no permite definir una estrategia terapéutica aplicable a todos los pacientes que requieren toracostomía en el servicio de urgencias. Respecto a la combinación adecuada para la sedación y analgesia se encontraron varias combinaciones, destacando el uso de un benzodiacepina con un analgésico tipo opioide.

A pesar de que la bibliografía disponible no es amplia, se puede inferir que una combinación adecuada es fentanilo (0,5 a 1 mcg/kg) más midazolam (0,02 a 0,03 mg/kg). Otra combinación es midazolam a igual dosis más hidromorfona (0,2 a 0,6 mg/dosis) [23].

Morteza y colaboradores [18] enfatizan, la combinación de midazolam (0,02 a 0,03 mg/kg) y ketamina (0,3 mg/kg) teniendo en cuenta que la premedicación con la benzodiacepina disminuye la incidencia de la agitación producida por la ketamina. La menor frecuencia de reacciones adversas tipo falla respiratoria genera que esta mezcla sea una combinación aplicable en pacientes con patología respiratoria o hiperreactividad bronquial.

Sin embargo, en concordancia con varios autores, la combinación de la ketamina con el propofol (a dosis de 0,5 a 1 mg/kg) podría ser mejor, puesto que este último ha demostrado disminuir efectivamente los eventos respiratorios adversos en comparación con el fentanilo y midazolam; además la ketamina ejerce un efecto protector ante la posibilidad de presentar hipotensión arterial con la administración de propofol, por lo que esta combinación para realización de procedimientos en el departamento de emergencias se asocia a una tasa de éxito en el 90% de los casos [29].

Basados en estos resultados se define en este contexto, estas tres combinaciones como las alternativas que podrían inducir una toracostomía exitosa en el servicio de urgencias, aplicada a cada condición en particular según la bibliografía disponible hasta el momento.

### Perspectivas futuras

Después de realizar esta revisión de tema; la perspectiva en un futuro a corto y mediano plazo apunta a desarrollar estudios experimentales específicamente sobre la toracostomía bajo sedación en el servicio de urgencias, de manera que se pueda demostrar de una manera

estadísticamente significativa su impacto en términos de tiempo y de generar tranquilidad para el paciente, que en la mayoría de los casos llega agitado, y para el médico que es quien realiza el procedimiento, y así demostrar que se pueden reducir las complicaciones propias del mismo. Una vez logrado esto, se podría pretender implementar protocolos institucionales para la realización de este procedimiento en urgencias según el perfil y las características de cada paciente.

**Conflictos de interés:** los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

**Fuentes de financiación:** ninguna

## Literatura citada

1. Gosselin RA, Spiegel DA, Coughlin R, Zirkle LG. **Injuries: the neglected burden in developing countries.** *Bull World Health Organ* 2009; 87:246-247. DOI: 10.2471/blt.08.052290
2. Charrry JD, Bermeo JM, Montoya KF, Calle-Toro JS, Núñez LR, Poveda G. **Shock index as predictor of mortality in patients with penetrating trauma of the thorax.** *Rev Colomb Cir* 2015; 30(1):24-28.
3. Frank RL, Wolfson AB, Grayzel J. **Procedural sedation in adults outside the operating room.** *Post TW, ed. UpToDate* [accessed on september5, 2019]. Available on: <https://www.uptodate.com/contents/procedural-sedation-in-adults-outside-the-operating-room>
4. McBeth PB, Savage SA. **Tube thoracostomy.** *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015; 23(2):151-157. DOI: 10.1016/j.cxom.2015.05.010
5. Godwin SA, Burton JH, Gerardo CJ, Hatten BW, Mace SE, Silvers SM, et al. **Clinical policy: procedural sedation and analgesia in the emergency department.** *Ann Emerg Med* 2014; 63(2):247-258. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2013.10.015
6. Rojas-Gambasica JA, Valencia-Moreno A, Nieto-Estrada VH, Méndez-Osorio P, Molano-Franco D, Jiménez-Quimbaya AT, et al. **Validación transcultural y lingüística de la escala de sedación y agitación Richmond al español.** *Rev Colomb Anesthesiol* 2016; 44(3):218-223. DOI: 10.1016/j.rca.2016.04.003
7. Ibarra P, Galindo M, Molano A, Niño C, Rubiano A. **Recomendaciones para la sedación por médicos no anestesiólogos y odontólogos de pacientes mayores de 12 años.** *Rev Colomb Anesthesiol* 2012; 40(1):67-74. DOI: 10.1016/S0120-3347(12)70012-6
8. Díez-Burón F, Marcos-Vidal JM, Baticón-Escudero PM, Montes-Armenteros A, Bermejo-López JC, Merino-García M. **Agreement between verbal numerical scale and visual analog scale assessments in monitoring acute postoperative pain.** *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2011; 58(5):279-282. DOI: 10.1016/S0034-9356(11)70062-7
9. Khosa AH, Durrani HD, Wajid W, Khan M, Hussain MI, Haider I, et al. **Choice of Analgesia in Patients with Critical Skeletal Trauma.** *Cureus* 2019; 11(5):e4694. DOI: 10.7759/cureus.4694
10. Osuna-Ramos M, Muñoz-García A, Vitón-Castillo AA, Fundora-González C, Martínez-Zamora AL. **Interpleural analgesia with Morphine and**



- Bupivacaine in pneumothorax.** *Revista Universidad Médica Pinareña* 2019; 15(1):66-75
11. Ding X, Jin S, Niu X, Ren H, Fu S, Li Q. **Comparison of the Analgesia Efficacy and Side Effects of Paravertebral Compared with Epidural Blockade for Thoracotomy: An Updated Meta-Analysis.** *PLoS ONE* 2014; 9(5):e96233. DOI: 10.1371/journal.pone.0096233
  12. Durai R, Hoque H, Davies TW. **Managing a Chest Tube and Drainage System.** *AORN J* 2010; 91(2):275–83. DOI: 10.1016/j.aorn.2009.09.026
  13. Celis-Rodríguez E, Birchenall C, De la Cal MÁ, Castorena-Arellano G, Hernández A, Ceraso D, et al. **Clinical practice guidelines for evidence-based management of sedoanalgesia in critically ill adult patients.** *Med Intensiva* 2013; 37(8):519-574. DOI: 10.1016/j.medine.2013.04.002
  14. Abiuso N, Santelices JL, Quezada R. **Manejo del dolor agudo en el servicio de urgencias.** *Rev Med Clin Condes* 2017; 28(2):248-260. DOI: 10.1016/j.rmclc.2017.04.012
  15. García B, Latorre S, Torre F, Gómez C, Postigo S, Callejo A, et al. **Hidromorfona: una alternativa en el tratamiento del dolor.** *Rev Soc Esp Dolor* 2010; 17(3):153–161. DOI: 10.1016/S1134-8046(10)70025-2
  16. MacKenzie M, Zed PJ, Ensom MH. **Opioid pharmacokinetics-pharmacodynamics: Clinical implications in acute pain management in trauma.** *Ann Pharmacother* 2016; 50(3):209-218. DOI: 10.1177/1060028015625659
  17. Devlin RJ, Kalil D. **Etomidate as an induction agent in sepsis.** *Crit Care Nurs Clin N Am* 2018; 30(3):e1-e9. DOI: 10.1016/j.cnc.2018.05.004
  18. Ghofazadeh M, Sanaie S, Paknezhad SP, Faghhi SS, Soleimanpour H. **Using ketamine and propofol for procedural sedation of adults in the emergency department: A systematic review and meta-analysis.** *Adv Pharm Bull* 2019; 9(1):5-11. DOI: 10.15171/apb.2019.002
  19. Burbano-Paredes CC, Amaya-Guio J, Rubiano-Pinzón AM, Hernández-Caicedo AC, Grillo-Ardila CF. **Clinical practice guideline for the management of sedation outside of operating room in patients over 12 years.** *Rev Colomb Anesthesiol* 2017; 45(3):224-238. DOI: 10.1016/j.rcae.2017.03.006
  20. Tourtier JP, Diraison Y, Auroy Y. **Conscious sedation for minor procedures in adults.** *N Engl J Med* 2011; 365(12):1159-1160. DOI: 10.1056/NEJMc1108378
  21. López Muñoz AC, Busto Aguirreurreta N, Tomás Braulio J. **Preoperative fasting guidelines: an update.** *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2015; 62(3):145-56. DOI: 10.1016/j.redar.2014.09.006
  22. Molina JA, Lobo CA, Goh HK, Seow E, Heng BH. **Review of studies and guidelines on fasting and procedural sedation at the emergency department.** *Int J Evid Based Healthc* 2010; 8(2):75-8. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-1609.2010.00163.x>
  23. Chawla N, Boateng A, Deshpande R. **Procedural sedation in the ICU and emergency department.** *Curr Opin Anaesthesiol* 2017; 30(4):507-512. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000487
  24. Yan J, McLeod S, Lansavitchene A. **Ketamine-propofol versus propofol alone for procedural sedation in the emergency department:**



- A systematic review and meta-analysis.** *Acad Emerg Med* 2015; 22(9):1003-1013. DOI: 10.1111/acem.12737
25. Norii T, Homma Y, Shimizu H, Takase H, Kim SH. **Procedural sedation and analgesia in the emergency department in Japan: interim analysis of multicenter prospective observational study.** *J Anesth* 2019; 33(2):238-249. DOI: 10.1007/s00540-018-02606-0
26. Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia. **Resolución 00002003 de 2014.** Bogotá DC: Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia; 2014.
27. Green SM, Roback MG, Krauss BS, Miner JR, Schneider S, Kivela PD, et al. **Unscheduled procedural sedation: A multidisciplinary consensus practice guideline.** *Ann Emerg Med* 2019; 73(5):e51-e65. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2019.02.022
28. Ibarra P. **Análisis de un desenlace trágico con sedación profunda: potencial impacto e las recomendaciones SCARE 2011 de sedación por no anestesiólogos.** *Rev Colomb Anesthesiol* 2012; 40(1):21-26. DOI: 10.1016/S0120-3347(12)70007-2
29. Smally AJ, Nowicki TA, Simelton BH. **Procedural sedation and analgesia in the emergency department.** *Current Opinion in Critical Care* 2011; 17(4) 317–322. DOI: 10.1097/MCC.0b013e328348bf43
30. Karamnov S, Sarkisian N, Grammer R, Gross W, Urman RD. **Analysis of adverse events associated with adult moderate procedural sedation outside the operating room.** *J Patient Saf* 2017; 13:111-121. DOI: 10.1097/PTS.0000000000000135

## Enlace alternativo

<https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/article/view/3536> (html)