

# Revista de Educación e Investigación en **EMERGENCIAS**



VOLUMEN 3 - NÚMERO 1 / Enero-Marzo 2021 – eISSN: 2604-6520

<http://www.medicinadeemergencias.com>

## Editorial

**Apostando por la investigación en medicina de urgencias**

*L. Daniel Sánchez-Arreola*

1

## Artículos originales

**Método práctico y tiempo de intubación endotraqueal entre alumnos de la carrera de médico cirujano**

*Rulli Russi-Santes, Leoncio D. Cruz-Gómez, Mario A. Luna-Lamas, Italia N. Hinojosa-Olivares, Regina R. Hernández-Vargas, Yesenia Delgado-Herrera e Itzel A. Flores Hernández*

3

## Artículos de revisión

**Ácido tranexámico en la medicina prehospitalaria en México**

*Ricardo A. Pingarrón-Ríos, Iván Jiménez-Flores, Laura P. Soriano-Palomino y Ma. Fernanda Villa-Domínguez*

9

**Distanasia: evitarla es el mejor tratamiento para el enfermo no tratable**

*José M.Á. Llamas-Montes, Liliana B. Alcázar-García, Darlene C. Pérez-Gómez, Javier Solís-Estrada, Antonio Duran-Plaza, Jorge A. Hernández-Gonzalez y Héctor I. Ruíz-Rodríguez*

15

**Dolor abdominal agudo en el adulto mayor: evaluación clínica, diagnóstico y tratamiento**

*Eduardo Mercado-Cruz, M. Alicia Díaz-del Bosque, L. Stephanie Manjarrez-Acevedo e I. Arely Santiago-Macías*

19

**Vasopresores**

*Juan M. Arredondo-Armenta, Silvio Namendys-Silva, Ángel Herrera-Gómez, Ángel Apodaca-Cruz, Pedro Yeverino-Suarez e Iván Jiménez-Flores*

29

## Metodología de la investigación y estadística médica

**Cómo publicar en medicina de urgencia**

*Guadalupe López-Romero, José J. Castillo-Pérez, Álvaro J. Montiel-Jarquín, Ma. Guadalupe Carrillo-Montes, Sylvia C. Ramírez-Sánchez y Alejandro Villatoro-Martínez*

36



**SOCIEDAD MEXICANA  
DE MEDICINA  
DE EMERGENCIA**

International Federation for Emergency Medicine • Miembro Total



**PERMANER**  
[www.permayer.com](http://www.permayer.com)

# Apostando por la investigación en medicina de urgencias

## Supporting research in emergency medicine

L. Daniel Sánchez-Arreola<sup>1,2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia A.C.; <sup>2</sup>Servicio de Emergencias, Centro Médico ABC Santa Fe; <sup>3</sup>Subdirección Médica, Hospital General La Villa, Secretaría de Salud. Ciudad de México, México

A lo largo de los últimos 70 años la investigación científica en México ha evolucionado de manera satisfactoria, situación que ha propiciado no solo la creación de nuevos institutos nacionales de salud y de diversos centros de investigación orientados a la medicina y la biotecnología, sino también ha generado el desarrollo de políticas públicas relacionadas con el diagnóstico y la atención de enfermedades que durante muchos años han sido consideradas verdaderos problemas de salud pública<sup>1</sup>. Muchas de estas políticas permanecen vigentes y han permitido contrarrestar el potencial efecto a la salud pública de diversas enfermedades y padecimientos que de otra manera hubieran ocasionado una gran afectación a la población mexicana a lo largo de su historia.

Sin embargo, al igual que en la evolución de la medicina, el tiempo ha dejado al descubierto nuevos cambios en el estado de salud de la población y sus necesidades de atención médica tanto en lo individual como en lo colectivo. El advenimiento de las llamadas enfermedades crónicas no transmisibles han denotado la necesidad de generar nuevas políticas y de realizar intervenciones y mecanismos que permitan la reorganización de los sistemas y la prestación de los servicios de salud, situación que exige a la par la generación de nuevos conocimientos científicos necesarios para entender las causas y los factores que influyen en el pronóstico y la supervivencia de la población actual, sobre todo en la fase aguda o en situación de emergencia<sup>2</sup>.

De acuerdo con estadísticas de la Organización Panamericana de la Salud, se estima que 62 millones de personas en la región de las Américas viven con diabetes *mellitus* tipo 2, número que se ha triplicado desde el año de 1980 proyectando que el total de personas con diabetes *mellitus* alcanzará los 109 millones de personas en el 2040, incrementando drásticamente las posibilidades de mortalidad prematura, así como las complicaciones crónicas como enfermedades cardiovasculares, ceguera, nefropatía, problemas circulatorios, incrementando el riesgo de morir por enfermedades vasculares, trombosis y otras causas entre 2 y 3 veces más en comparación con personas sanas, complicaciones que hoy conforman las principales causas de mortalidad y representan la principal causa de ingreso en los servicios de urgencias<sup>3</sup>.

Por otro lado, la aparición de padecimientos nuevos y poco conocidos, como la enfermedad causada por el COVID-19 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2), que hoy ha sido la causa de más de 120 millones de personas infectadas y más de 2 millones 600 mil muertes en el mundo, ha constituido un reto y un verdadero motivo de reflexión para los investigadores, gerentes, administrativos y profesionales de la salud relacionados con las áreas críticas y los servicios de urgencias sobre la necesidad de retomar la investigación clínica como una verdadera prioridad enfocando su relevancia en la resolución de problemas y

### Correspondencia:

\*Luis Daniel Sánchez-Arreola  
E-mail: dano23sa@hotmail.com

Fecha de recepción: 19-03-2021  
Fecha de aceptación: 22-03-2021  
DOI: 10.24875/REIE.M21000010

Disponible en internet: 16-04-2021  
Rev Educ Invest Emer. 2021;3(1):1-2  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

la toma de decisiones sustentadas en una mayor producción de conocimiento científico<sup>4</sup>.

Es por eso por lo que en pleno siglo XXI podemos decir que estamos seguros de que no existen recetas o fórmulas mágicas que puedan ser usadas por los profesionales de la salud para enfrentar el reto de tratar estos padecimientos y los próximos, sino que es la investigación orientada a la medicina de urgencias y un flujo de información científica constante y accesible lo que asegurará en el futuro una práctica médica segura, acertada y basada en la evidencia.

Realizar acciones tangibles como promover la formación metodológica desde la etapa de formación clínica que ayuden a generar nuevas preguntas de investigación, crear nuevos órganos de difusión y divulgación científica serios, planificados y sustentados financieramente, promover la cultura del análisis de los resultados obtenidos en la práctica clínica diaria, generar nuevos indicadores, registros y reportes de casos, serán los pasos indispensables para avanzar hacia la medicina basada en la evidencia y la medicina basada en resultados de la práctica clínica del mundo real que hoy enfrentamos.

La investigación en medicina de urgencias debe ser hoy una prioridad no solo para cualquier sistema de salud, sino también para los profesionales que lo conforman, pues será solo la investigación el medio adecuado para impulsar el desarrollo profesional de los médicos y mejorar su preparación para ofrecer una medicina más segura para sus pacientes, situación que

exigirá y se tendrán que enfrentar sin duda en la medicina del futuro.

Es por esto que al iniciar un nuevo bienio la Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia, conformada por una mesa directiva representada por ejemplares colaboradores y líderes en la medicina de urgencias, presenta este primer número por medio del cual refrendamos el compromiso de continuar trabajando arduamente para impulsar la generación de nuevos y novedosos programas educativos, así como de diversos contenidos científicos que fomenten la investigación y ayuden a la formación y desarrollo de las nuevas generaciones de médicos especialistas en medicina de urgencias, tomando en cuenta a la ciencia y el humanismo como su estandarte primordial, entendiendo que el conocimiento científico será siempre el mejor medio para mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes desde un punto de vista personalista entendiendo su valor como seres humanos.

## Bibliografía

1. Fajardo Dolci G. Ritmo y rumbo de la salud en México. Conversaciones con los secretarios de Salud 1982-2018. México: Fondo de Cultura Económica; 2018.
2. Organización Panamericana de la Salud. Salud en las Américas+. Edición del 2017. Resumen: panorama regional y perfiles de país [Internet]. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud; 2017. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34322>
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la diabetes [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf;jsessionid=9719868B075228F12735FB62479F7BAB?sequence=](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf;jsessionid=9719868B075228F12735FB62479F7BAB?sequence=1)
4. Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Inf Dis.* 2020;20(5):533-4.

## Método práctico y tiempo de intubación endotraqueal entre alumnos de la carrera de médico cirujano

Rulli Russi-Santes<sup>1,2</sup>, Leoncio D. Cruz-Gómez<sup>3</sup>, Mario A. Luna-Lamas<sup>2\*</sup>, Italia N. Hinojosa-Olivares<sup>2</sup>, Regina R. Hernández-Vargas<sup>2</sup>, Yesenia Delgado-Herrera<sup>2</sup> e Itzel A. Flores Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Anestesiología, Hospital General Zona N.º 13, Instituto Mexicano del Seguro Social, Matamoros; <sup>2</sup>Facultad de Medicina, Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, Campus Matamoros; <sup>3</sup>Dirección de Investigación, Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas, Campus Tampico. Tamaulipas, México

### Resumen

**Objetivo:** Demostrar que la práctica con simuladores es efectiva para que los alumnos de Medicina desarrollen la agilidad necesaria al momento de realizar una intubación endotraqueal. **Material y método:** Se llevó a cabo un estudio observacional simple ciego en el cual participaron 64 alumnos de Medicina del Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas Campus Matamoros 2001 de los grados de sexto y octavo semestre. En el estudio se evaluó el tiempo que les toma a los alumnos realizar una secuencia rápida de intubación en simuladores. **Resultados:** De acuerdo con los resultados, el 6.3% de los alumnos de sexto semestre logró realizar la técnica de intubación en menos de un minuto en comparación con los alumnos de octavo semestre, de los cuales el 78% realizó la técnica con éxito en menos de un minuto, ambos grupos en el primer registro de tiempo. En el segundo registro de tiempo los alumnos de sexto semestre mejoraron notablemente sus intervalos de tiempo, realizando la técnica con éxito el 90.6% en menos de un minuto y el 84% de los alumnos de octavo semestre en menos de un minuto. **Conclusión:** Por lo anterior podemos concluir que la práctica de intubación endotraqueal bajo simulación posterior al aprendizaje teórico es indispensable para adquirir habilidades manuales en cuanto a atención hospitalaria con pacientes reales se requiera.

**Palabras clave:** Intubación endotraqueal. Tiempo. Práctica. Vía aérea. Simulador.

### Practical method and time of endotracheal intubation among medical surgeon students

### Abstract

**Objective:** To demonstrate that the practice with simulators is effective for medical students to develop the necessary agility when performing endotracheal intubation. **Material and method:** A simple blind observational study was carried out in which 64 medical students participated in the ICEST Campus Matamoros 2001 of the sixth and eighth semester grades. In the study, the time it takes students to perform a rapid sequence of intubation in simulators was evaluated. **Results:** According to the results, 6.3% of students in the sixth semester managed to perform the intubation technique in less than a minute compared to the students in the eighth semester, of which 78% performed the technique successfully in less than a minute, both groups in the first time record. In the second time register, the students of the sixth semester improved their time intervals significantly by performing the technique successfully 90.6% in less than one minute, and 84% of the students in the

### Correspondencia:

\*Mario A. Luna-Lamas  
E-mail: arthur2244@hotmail.com

Fecha de recepción: 31-08-2020  
Fecha de aceptación: 17-02-2021  
DOI: 10.24875/REIE.20000040

Disponible en internet: 16-04-2021  
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(1):3-8  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

*eighth semester in less than one minute. Conclusion: From the above we can conclude that the practice of endotracheal intubation under simulation after theoretical learning is essential to acquire manual skills in terms of hospital care with real patients is required.*

**Key words:** Endotracheal intubation. Time. Practice. Airway. Simulator.

## Introducción

La vía aérea es una de las más altas prioridades en un paciente críticamente enfermo<sup>1</sup>. Los primeros registros de abordaje de la vía aérea se hallan en tabletas egipcias que datan del 3600 a.C. En 1858, Eugene Bouchut, un pediatra francés, desarrolló la técnica de intubación orotraqueal no quirúrgica a ciegas: creó un tubo de metal para permitir la respiración evitando la obstrucción que las pseudomembranas de la difteria producían en la laringe. Su técnica se presentó el 18 de septiembre de 1858 en la conferencia de la Academia Francesa de Ciencias enfrentando la fuerte oposición del cirujano francés Armand Trousseau, quien promovía la traqueotomía en casos de obstrucción de la vía aérea<sup>2</sup>.

Según el Consenso Internacional de Resucitación Cardiopulmonar y Atención Cardiovascular de Emergencia del 2005, ¿cuándo intubar? es una de las preguntas que más teme plantearse y resolver un profesional de la salud. En general, los pacientes en los que se sospecha que no podrán mantener la vía aérea protegida deben ser intubados: Glasgow igual o menor de 9, hematoma sofocante en cuello, obstrucción de la vía aérea, trauma de la vía aérea o maxilofacial, paciente agitado que requiere sedación, trauma torácico con hipotensión, hipoxia posreanimación, paro cardíaco, estigma de quemadura de vía aérea, quemaduras extensas, trauma raquímedular cervical, choque severo, insuficiencia respiratoria e incapacidad para mantener la vía aérea permeable<sup>3,4</sup>.

Rapidez es sinónimo de agilidad, ya que se requiere destreza y control del tiempo<sup>5</sup>. El aprendizaje de habilidades clínicas en «pacientes reales» no solamente pone en peligro la seguridad del paciente, también plantea múltiples cuestiones éticas. Esto requirió el desarrollo de laboratorios de habilidades en las facultades de Medicina donde los estudiantes aprenden y practican diversos aspectos del conocimiento y habilidades que imparten características positivas que mejoran la calidad del ambiente de aprendizaje<sup>6-8</sup>.

La adquisición de habilidades clínicas es un aspecto importante y un puente entre ganar conocimiento procesal y competencia clínica<sup>9</sup>. En la actualidad existe un amplio reconocimiento de que los médicos y los

profesionales de la salud deben poseer una amplia gama de competencias para proveer atención de calidad para los pacientes. Estas van más allá del conocimiento médico o de las destrezas técnicas: dichas competencias se refieren al trabajo en equipo, liderazgo, profesionalismo, destrezas de relación interpersonal y de comunicación, toma de decisiones y algunas conductas que minimizan el riesgo de errores médicos y favorecen la seguridad del paciente<sup>10</sup>.

Los laboratorios de habilidades ofrecen un ambiente de capacitación para «perdonar errores» y los estudios han demostrado que dicha capacitación mejora las habilidades de procedimiento no solo en los novatos, sino también en los expertos<sup>11</sup>. Mediante la simulación se certifican ciertas habilidades y destrezas que se requieren en la profesión con el fin de promover una cultura de seguridad<sup>12</sup>.

La era moderna de la simulación médica tiene su origen en la segunda mitad del siglo xx, en la cual se identifican tres movimientos que impulsaron su desarrollo. El primero de ellos se inicia con la obra de Asmund Laerdal, quien en conjunto con médicos anestesiólogos y una fábrica de juguetes desarrolló un modelo de reanimación cardiopulmonar al que llamó «Resusci Anne»<sup>13,14</sup>.

El segundo movimiento está asociado con la simulación moderna y concierne al desarrollo de simuladores dedicados a reproducir de manera más precisa las características humanas de los pacientes con la creación del simulador SIMone™, desarrollado por Abrahamson y Denson a finales de la década de 1960 en la Universidad de Harvard<sup>14</sup>.

El tercer movimiento ha sido la reforma educativa mundial, la cual inició a finales del siglo pasado y continúa actualmente. Uno de los pilares de esta reforma es la búsqueda de nuevas estrategias de enseñanza aplicando las nuevas tecnologías, logrando un aprendizaje de habilidades clínicas y de comunicación, entrenamiento y formación en pregrado, posgrado y en educación médica continua<sup>15-17</sup>.

En la actualidad, el uso de simuladores es una realidad gracias a avances en tecnología y a la sistematización de aspectos relevantes de la teoría de la educación médica<sup>18</sup>. El marco teórico y conceptual de la simulación médica está centrado en el concepto de competencias,

las cuales se definen como el conjunto de actitudes, destrezas, habilidades y conocimientos requeridos para realizar con calidad la labor profesional<sup>10,19</sup>.

Los alumnos de pregrado entrenados con simulación han demostrado menor estrés, mayor seguridad y mejor disposición a realizar ciertos procedimientos. Asimismo, se ha evidenciado una mejor disposición de los pacientes a ser atendidos por estudiantes cuando estos han sido entrenados previamente con simulación<sup>20-23</sup>. El desarrollo de la simulación como estrategia formativa ha dado lugar a un amplio conjunto de técnicas específicas como la asignación de roles, consistente en la representación de una situación social problemática que hay que asumir por medio de la recreación personal, mediante la representación de un papel distinto del que se juega en la vida ordinaria, estimula la implicación y la participación personal, da lugar a una expresión emocional abierta que facilita el diálogo, haciéndolo más fluido y positivo<sup>24,25</sup>.

La simulación es una herramienta que sirve para favorecer la realización de las mejores prácticas clínicas. Esta puede ser utilizada como objeto de investigación para validar su eficacia como herramienta educativa o puede ser utilizada para evaluar el desempeño del médico en un ambiente seguro y controlado, el cual asemeja al ambiente clínico habitual<sup>26</sup>.

La enseñanza del manejo de los pacientes en el departamento de urgencias siempre ha constituido un reto para el docente, ya que enseñar sobre un ser humano críticamente enfermo y permitir maniobras de los estudiantes en estos pacientes no solo es difícil, sino que se contraponen en forma directa con la norma de «no hacer daño», y está en contra del principio ético de «no maleficencia». Por lo anterior, la simulación no solo se convierte en una excelente herramienta de adiestramiento, sino en un apoyo ético para el paciente crítico y su familia. Se destaca la simulación en el prioritario y muchas veces complicado manejo de la vía aérea<sup>27,28</sup>.

## Material y método

Se realizó un estudio observacional simple ciego con la participación de 64 alumnos de sexto y octavo semestre de la carrera de Medicina del Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de Tamaulipas (ICEST) Campus Matamoros 2001, quienes previamente firmaron un consentimiento en el cual se les hacía mención de que sus datos serían utilizados solamente con fines de investigación.

El objetivo general de la investigación fue demostrar que la práctica con simuladores es efectiva para que los

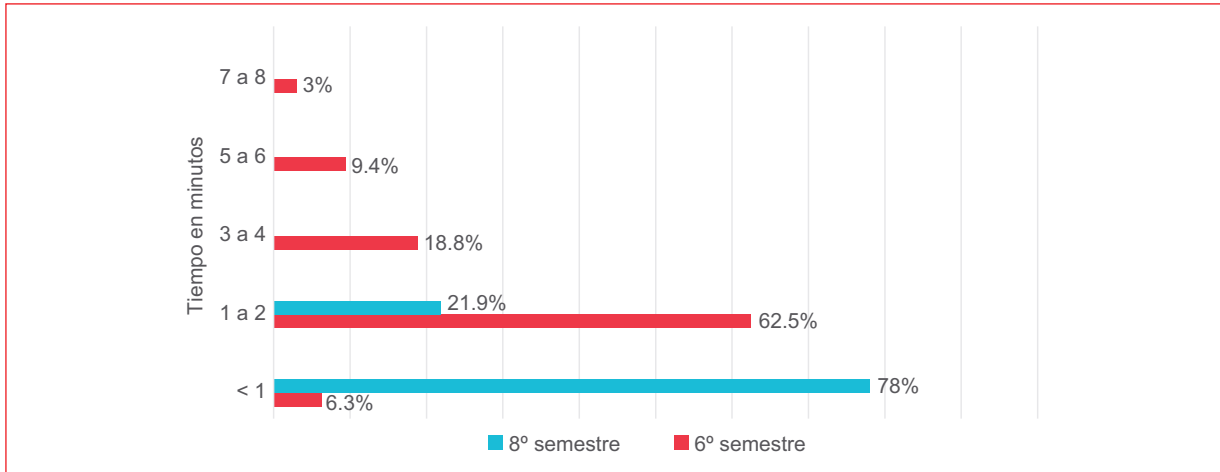
alumnos desarrollen la agilidad necesaria al momento de realizar una intubación endotraqueal; y dentro de los objetivos específicos se encuentran: a) comparar el tiempo que les toma realizar una secuencia rápida de intubación a los alumnos, b) fomentar una cultura de seguridad y confianza en los alumnos al momento de realizar el procedimiento de intubación endotraqueal, y c) promover el uso continuo del Centro de Enseñanza por Simuladores entre docentes y alumnos de la facultad de Medicina.

Los criterios de inclusión para el estudio fueron seleccionar a los alumnos inscritos en la facultad de medicina ICEST que cursaran el sexto y octavo semestre de la carrera, se excluyeron todos aquellos alumnos que no cumplieran con las características anteriores y se eliminaron a aquellos que no aceptaron participar en el estudio. En el estudio se evaluó el tiempo que les tomó a los alumnos realizar una secuencia rápida de intubación en simuladores utilizando el equipo para intubación del Centro de Enseñanza por Simuladores de la Facultad de Medicina ICEST, que incluye los simuladores SimMan 3G, Nasco Life/form, CPARLENE Life/form's, SimJunior y Resusci Anne. El material utilizado fueron tres laringoscopios con hoja de Machintosh del número 3, bolsa-válvula-mascarilla, guantes, tres tubos endotraqueales del número 7.5 con globo, tres guías, cronómetros y tablas para registrar los tiempos de intubación. Se realizaron dos registros de tiempo, el primero para evaluar cómo realizan la práctica con conocimiento teórico de la técnica y sin conocimiento de la práctica, y el segundo marcaje fue posterior a la explicación de la práctica.

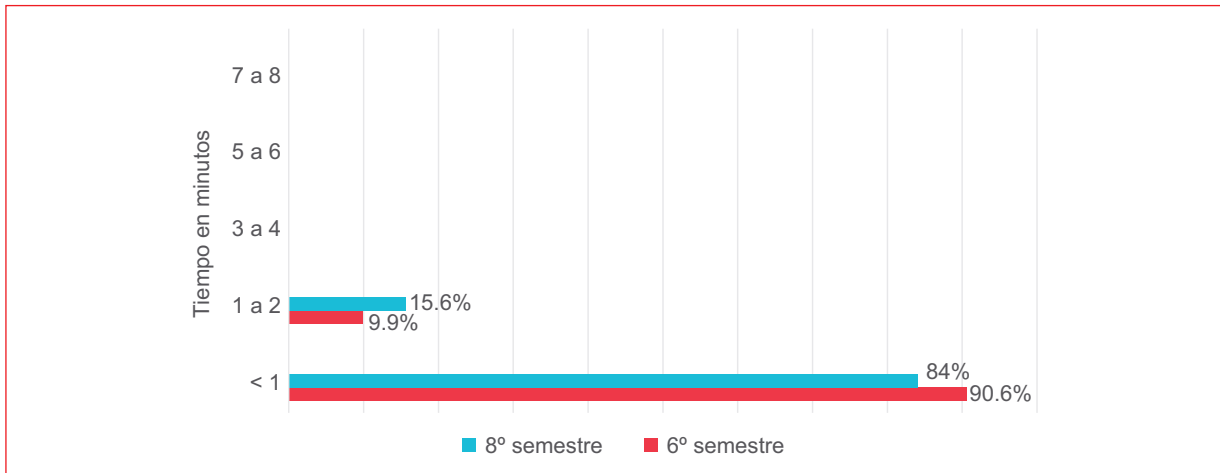
Al momento de realizar el primer registro los alumnos de sexto semestre solo tenían conocimiento teórico de la técnica, sin haber realizado aún la práctica, mientras que los alumnos de octavo semestre ya tenían conocimiento teórico y práctico de la técnica. La variable dependiente utilizada en el estudio fue el tiempo, el cual se define como una magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo<sup>29</sup>. La variable independiente fue la intubación endotraqueal definida como una técnica utilizada para asegurar una vía aérea permeable<sup>30</sup>.

## Resultados

De acuerdo con los resultados obtenidos en el primer registro de tiempo, representado en la **figura 1**, el 6.3% de los alumnos de sexto semestre realizó la técnica de intubación de manera exitosa en menos de un minuto, mientras que el 62.5% de los alumnos tardó de uno a dos minutos en desarrollarla, y solo un 3% pudo desarrollar la técnica en un lapso de siete a ocho minutos.



**Figura 1.** Comparación del primer registro de tiempo entre los alumnos de 6º y 8º semestre.



**Figura 2.** Comparación del segundo registro de tiempo entre los alumnos de 6º y 8º semestre.

Los alumnos de octavo semestre mostraron un intervalo de tiempo menor, el cual fue de un minuto en el 78% de los participantes, y el 21.9% de los alumnos realizó la técnica de uno a dos minutos. En el segundo registro de tiempo, que se muestra en la **figura 2**, los alumnos de sexto semestre mostraron una notable mejoría en cuanto al desarrollo de la técnica, obteniendo resultados del 90.6% en menos de un minuto y el 9.9% de uno a dos minutos. Por otra parte, el 84% de los alumnos de octavo semestre realizó la técnica en menos de un minuto y el 15.6% de uno a dos minutos.

Como se observa en las gráficas, la destreza de los alumnos para realizar una secuencia rápida de intubación mejoró de manera significativa, esto debido a que en el primer registro de tiempo los alumnos de sexto semestre solamente poseían conocimiento teórico de

la técnica de intubación, lo que demuestra que la práctica resulta útil para desarrollar las habilidades clínicas. En cuanto a los alumnos de octavo semestre, ambos registros evidencian que su entrenamiento teórico-práctico de un año anterior a la realización del estudio les favoreció para realizar la técnica en un lapso menor de tiempo frente a sus compañeros de sexto semestre.

Ha quedado plenamente demostrado que cuando el estudiante tiene la competencia del saber, conoce la anatomía de la vía aérea superior, conoce y sabe clasificar las valvas para intubación y realiza esta en el maniquí, supera el miedo, es cuidadoso y tiene mayor certeza para realizar la maniobra. Se ha demostrado que residentes y estudiantes que utilizan los modelos para intubación orotraqueal logran la intubación en

forma tan certera y rápida como los residentes experimentados de años superiores<sup>31,32</sup>.

## Discusión

La gran mayoría de los programas en educación médica ha empleado la enseñanza basada en la resolución de problemas mediante casos clínicos. Se han desarrollado programas que incluso se pueden utilizar a distancia, como los de Shaw, et al., en el cual mediante casos clínicos se somete al estudiante a diferentes contextos en los cuales él debe dar las soluciones coherentes<sup>33</sup>. Utilizando la simulación podemos hacer que el estudiante desarrolle, paso a paso, con los modelos las maniobras específicas que realizaría si se enfrentara al «caso clínico»<sup>34,35</sup>. La técnica de simulación por sí sola puede convertirse en un actuar, sin contextualizar, por lo tanto, se recomienda que la simulación pedagógica sea la suma de: simulación (actuar) más la resolución de casos clínicos (razonamiento crítico), unidos a la evaluación clínica objetiva y estructurada<sup>36-39</sup>. La intubación orotraqueal se considera uno de los procedimientos de mayor complejidad para el aprendizaje, se ha descrito una lenta curva de aprendizaje en diferentes estudios<sup>40-42</sup>.

Es un procedimiento que todos los médicos deberían ser capaces de realizar en situaciones de emergencia, y, por tanto, es indispensable que existan programas de entrenamiento bajo simulación que le permitan al alumno desarrollar la habilidad para realizarla. Habitualmente se necesitan entre 41 y 57 intubaciones para conseguir un 90% de éxito<sup>43</sup>. Este número se alcanza fácilmente durante la residencia de anestesiología y se adquiere con más rapidez en simuladores de pacientes<sup>44</sup>, sin embargo, no se produce en aquellos otros profesionales de la salud que se enfrentan con la necesidad de realizar una intubación orotraqueal. El uso de instrumentos y pautas de chequeo permiten establecer el logro de objetivos curriculares integrando los conocimientos teóricos y prácticos, con competencias actitudinales como control de la situación y liderazgo del alumno<sup>45-47</sup>. En nuestro estudio se demostró que la práctica aumenta la agilidad, la seguridad y la confianza en los alumnos, lo cual les permite realizar la técnica en el menor tiempo posible.

## Conclusión

Por lo anterior podemos concluir que la práctica de intubación endotraqueal bajo simulación posterior al aprendizaje teórico es indispensable para adquirir

habilidades manuales en cuanto a atención hospitalaria con pacientes reales se requiera, ya que observamos notable mejoría en cuestión de tiempo y de eficacia de la técnica, puesto que no hubo ninguna intubación fallida entre los 32 alumnos de sexto semestre. De acuerdo con los resultados en los alumnos un año después de recibir su adiestramiento teórico-práctico, se demuestra que siguen teniendo la habilidad aprendida y mejorando el tiempo de la técnica, sin embargo, presentaron tres intubaciones en segundo intento. Teniendo los anteriores resultados en alumnos de primera vez y de un año posterior a la práctica se podrían realizar mejor en cuanto a una mayor eficacia de la técnica tomando como parámetro siguiente prácticas bajo simulación en los semestres posteriores antes de su egreso de la facultad. Hay que recordar que esta técnica se utiliza principalmente para maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzadas intrahospitalarias.

## Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Daniel Ávalos Armenta, Coordinador del Centro de Enseñanza por Simuladores, quien nos brindó las facilidades para la realización de esta investigación; al Dr. Alberto Juan Salazar Vizuet, Secretario Académico de nuestra Facultad, por alentarnos a que nuestro estudio pudiera ser publicado; al Dr. Fermín Rosagaray Luevano, Director de la Facultad, por su incansable labor por mejorar la calidad de los alumnos egresados de nuestra casa de estudios, y a todos los coordinadores, docentes y compañeros, quienes siempre creyeron en nuestro trabajo como equipo.

## Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener conflicto de intereses alguno.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.



**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes

## Bibliografía

1. Tse JC, Rim EB, Hussain A. Predicting difficult endotracheal intubation in surgical patients scheduled for general anesthesia: A prospective blind study. *Anesth Analg*. 1995;81:254-8.
2. Trousseau A. Du tubage de la glotte et de la trachéotomie. Rapport fait à l'Académie Impériale de Médecine le 2 Novembre 1858. Paris: Baillière et Fils; 1858.
3. 2005 International consensus on cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiovascular care (ECC) science with treatment recommendations section 2: Stroke and first aid. *Circulation*. 2005;112:III-109.
4. Handley AJ, Koster R, Monsieurs K, Perkins GD, Davies S, Bossaert L, et al. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation*. 2005;67(Suppl 1):S7-S23.
5. Calder I, Pearce A. Core topics in airway management. Cambridge University Press; 2005. pp. 35-42.
6. Moon MR, Hughes MT, Chen JY, Khaira K, Lipsett P, Carrese JA. Ethics skills laboratory experience for surgery interns. *J Surg Educ*. 2014; 71:829-38.
7. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ*. 2010;44:50-63.
8. Al-Elq AH. Medicine and clinical skills laboratories. *J Family Community Med*. 2007;14:59-63.
9. Lehmann R, Bosse HM, Simon A, Nikendei C, Huwendiek S. An innovative blended learning approach using virtual patients as preparation for skills laboratory training: perceptions of students and tutors. *BMC Med Educ*. 2013;13:23.
10. Epstein RM, Hundert EM. Defining and assessing professional competence. *JAMA*. 2002;287:226-35.
11. Al-Yousuf NH. The clinical skills laboratory as a learning tool for medical students and health professionals. *Saudi Med J*. 2004;25:549-51.
12. Bond W, Khun G, Binstadt E, Quirk M, Wu T, Tews M, et al. The use of simulation in the development of individual cognitive expertise in emergency medicine. *Acad Emerg Med*. 2008;15:1037-45.
13. Bradley P. History of simulation in medical education and possible future directions. *Med Educ*. 2006;40(3):254-62.
14. Rosen KR. The history of medical simulation. *J Crit Care*. 2008;23(2):157-66.
15. Gordon MS. Cardiology patient simulator. Development of an animated manikin to teach cardiovascular disease. *Am J Cardiol*. 1974; 34(3):350-5.
16. Satava RM. Historical review of surgical simulation a personal perspective. *World J Surg*. 2008;32(2):141-8.
17. Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Gluck S. Simulation based medical education: an ethical imperative. *Acad Med*. 2003;78(8):783-8.
18. McLaughlin S, Fitch M, Goyal D, Hayden E, Kauh CY, Laack TA, et al. Simulation in Graduate Medical Education 2008: A review for emergency medicine. *Acad Emerg Med* 2008;15:1117-29.
19. Fox-Robichaud AE, Nimmo GR. Education and simulation techniques for improving reliability of care. *Curr Opin Crit Care*. 2007;13:737-41.
20. Okuda Y, Quinones J. The use of simulation in the education of emergency care providers for cardiac emergencies. *Int J Emerg Med*. 2008;1(2):73-7.
21. Issenberg SB, Gordon MS, Greber AA. Bedside cardiology skills training for the osteopathic internist using simulation technology. *J Am Osteopath Assoc*. 2003;103(12):603-7.
22. Issenberg SM, McGaghie WC, Gordon DL, Symes S, Petrusa ER, Hart IR, et al. Effectiveness of a cardiology review course for internal medicine residents using simulation technology and deliberate practice. *Teach Learn Med*. 2002;14(4):223-8.
23. Van Sickle KR. The pretrained novice: using simulation-based training to improve learning in the operating room. *Surg Innov*. 2006;13(3):198-204.
24. Salas E, Diaz Granados D, Weaver S, King H. Does team training work? Principles for Health care. *Acad Emerg Med*. 2008;15:1002-9.
25. DeVita MA, Schaefer J, Lutz J, Dongilli T, Wang H. Improving medical crisis team performance. *Crit Care Med*. 2004;32(S2):S61-S65.
26. McGaghie W, Draycott T, Dunn W, Lopez CM, Stefanidis D. Evaluating the impact of simulation on translational patient outcomes. *Simul Healthc*. 2011;6(suppl):S42-S47.
27. Overly FL, Sudikoff SN, Shapiro MJ. High-fidelity medical simulation as an assessment tool for pediatric residents' airway management skills. *Pediatr Emerg Care*. 2007;23(1):11-5.
28. Gisondi M, Smith-Coggins R, Harter P, Soltysik R, Yarnold P. Assessment of resident professionalism using high-fidelity simulation of ethical dilemmas. *Acad Emerg Med*. 11(9):931-937.
29. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Edición Tricentenario. Actualización 2020 [Internet]. Real Academia Española [consultado: 20 del octubre del 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es>
30. Poveda Jaramillo R, Dueñas Castell C, Ortiz Ruiz G. Secuencia rápida de intubación en cuidados intensivos. *Rev Colomb Anestesiol*. 2013;41(1):24-33.
31. Hodges D. Students benefit from airway simulator. *Medical Post*. 2003; 39(7):18.
32. Hall RE, Plant JR, Bands CJ, Wall AR, Kang J, Hall CA. Human patient simulation is effective for teaching paramedic students endotracheal intubation. *Acad Emerg Med*. 2005;12(9):850.
33. Shaw E, Ganeshan R, Johnson L, Millar D. Building a case for agent-assisted learning as a catalyst for curriculum reform in medical education. En: Lajoie SP, Vivet M, editores. *Artificial intelligence in education*. Amsterdam, Países Bajos: IOS Press; 1999. pp. 509-16.
34. Greer J, Bull S. Workshop: Cognitive and social sciences foundations for medical education and training in the information age. *Clin Invest Med*. 2000;23(4):270-5.
35. Greer J, McCalla G, Cooke J, Collins J, Kumar V, Bishop A, et al. The intelligent helpdesk: supporting peer help in a university course. En: Goettl BP, Half HM, Redfield CL, Shute VJ, editores. *Intelligent tutoring systems*. Heidelberg: Springer-Verlag; 1998. pp. 494-503.
36. Davis MH. OSCE: the Dundee experience. *Med Teach*. 2003;25(3):255.
37. Graceanne A. Uniformed services simulated and standardized patients in OSCEs: achievements and challenges 1992-2003. *Med Teach*. 2003; 25(3):262-70.
38. Bowen J. Educational strategies to promote clinical diagnostic reasoning. *N Engl J Med*. 2006;355(21):2217-25.
39. Morgan P, Doreen M. Cost and resource implications of undergraduate simulator-based education. *Can J Anaesth*. 2001;48(8):827-8.
40. Konrad C, Schüpfer G, Wietlisbach M, Gerber H. Learning manual skills in anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anesth Analg*. 1998;86:635-9.
41. Rabitsch W, Staudinger T, Koestler WJ, Wulkersdorfer B, Urtubia R, Frass M, et al. Should there be a change in the teaching of airway management in the medical school curriculum? *Resuscitation*. 2005; 64:87-91.
42. Mulcaster JT, Mills J, Hung O, MacQuarrie K, Law A, Pytko S, et al. Laryngoscopic intubation. *Anesthesiology*. 2003;98:23-7.
43. Bouchacourt JP, Castromán P. Evaluación del aprendizaje de la intubación orotraqueal mediante el método de la suma acumulativa (CuSum). *Rev Esp Anestesiología Reanimación*. 2007;54:349-54.
44. Rall M, Gaba DM. Simuladores de pacientes. En: Miller RD, editor. *Miller Anestesia*. 6.ª edición. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. pp.3090-3093.
45. Buckley S, Colema NJ, Davison I. The educational effects of portfolios on undergraduate student learning: A Best Evidence Medical Education (BEME) systematic review. BEME Guide No. 11. *Med Teach*. 2009; 31:282-98.
46. Hunt EA, Shilko fski NA, Stavroudis TA, Nelson KL. Simulation: translation to improved team performance. *Anesthesiol Clin*. 2007;25:301-19.
47. Hart E, Owen H. Errors and omissions in anesthesia: A pilot study using a pilot's checklist. *Anesth Analg*. 2005;101:246-50.

# Ácido tranexámico en la medicina prehospitalaria en México

Ricardo A. Pingarrón-Ríos<sup>1\*</sup>, Iván Jiménez-Flores<sup>2</sup>, Laura P. Soriano-Palomino<sup>3</sup> y  
Ma. Fernanda Villa-Domínguez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Anestesiología, Fundación Clínica Médica Sur, Ciudad de México; <sup>2</sup>Servicio de Urgencias, Fundación Clínica Médica Sur, Ciudad de México; <sup>3</sup>Área de socorros, Cruz Roja Mexicana, Edo. Méx.; <sup>4</sup>Urgencias médicas nivel intermedio, Cruz Roja Mexicana, Ciudad de México. México

## Resumen

El ácido tranexámico se administra usualmente a escala mundial en las hemorragias masivas. Recientemente se describe su aplicación en distintas especialidades de manera más frecuente, incluyendo la medicina prehospitalaria. En México no se utiliza este medicamento de manera habitual en dicho ámbito pese a que el trauma y la hemorragia son algunas de las principales causas de muerte en la población joven. El propósito del presente artículo es fundamentar con la evidencia existente por qué se deberá considerar el uso de este medicamento en México de forma prehospitalaria.

**Palabras clave:** Tranexámico. Ácido. Prehospitalario. Urgencias. México. Hemorragia.

## Tranexamic acid in prehospital medicine in Mexico

### Abstract

Tranexamic acid is used on a worldwide scale; it is usually administered in massive hemorrhages. Recently, its application in different specialties has been described more frequently, including prehospital medicine. In Mexico, this medication is not used regularly in that subspecialty despite the fact that trauma and hemorrhage are some of the main causes of death among the young population. The purpose of this article is to substantiate with the existing evidence, why the use of this drug in Mexico must be considered for prehospital hemorrhage management.

**Key words:** Tranexamic. Acid. Prehospital. Emergency. Mexico. Hemorrhage.

## Introducción

Una de las principales causas de muerte en la población mexicana joven, es decir, de 15 a 25 años, es la hemorragia asociada al trauma; también es una de las causas más importantes de muerte materna en México y en el ámbito internacional<sup>1-3</sup>.

La razón de mortalidad materna calculada en el año 2015 fue de 31.7 defunciones por cada 100,000

nacimientos estimados, de la cual el 22.3% está relacionada con hemorragia obstétrica<sup>4</sup>.

Descubierto en 1962 por la Dra. Utako Okamoto<sup>5</sup>, el ácido tranexámico (ATX) es un medicamento antifibrinolítico que ha atraído considerable atención de investigadores, médicos y personal prehospitalario en la última década. El ATX es un inhibidor competitivo del sitio de unión a lisina del plasminógeno<sup>6,7</sup>. En este

### Correspondencia:

\*Ricardo A. Pingarrón-Ríos  
E-mail: rapingarronr@gmail.com

Fecha de recepción: 28-06-2019

Fecha de aceptación: 17-02-2021

DOI: 10.24875/REIE.19000047

Disponible en internet: 16-04-2021

Rev Educ Invest Emer. 2021;3(1):9-14

www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

contexto, cuando se forma un coágulo, se inicia naturalmente un proceso de degradación de la fibrina, llamado fibrinólisis, considerado el principal modulador en la hemostasia. Este proceso, en trauma y hemorragias, se acelera debido a los altos niveles de factores fibrinolíticos en la circulación. Esto contribuye a una serie de reacciones que alteran los procesos de coagulación del cuerpo y contribuyen a la muerte. Esta sucesión de eventos se denomina hiperfibrinólisis<sup>8</sup> y es uno de los factores de coagulopatía en la hemorragia crítica (Fig. 1)<sup>3,6,9</sup>.

El ATX previene tal reacción, ya que impide la activación del plasminógeno a la enzima plasmina, cuya función es romper los coágulos ya formados. Así, el proceso normal de la fibrinólisis se ve obstaculizado y se evita que la degradación en la cascada de la coagulación se desarrolle. Esto es favorable en el contexto de una hemorragia masiva, debido a que los coágulos seguirán siendo viables y provocarán hemostasia<sup>10</sup>.

Mundialmente, este medicamento se usa en las hemorragias masivas. Se han descrito distintas aplicaciones de su uso, entre las cuales se incluyen: hemorragia gastrointestinal<sup>11</sup>, artroplastia de rodilla<sup>12</sup>, derivación de arterias coronarias<sup>13</sup>, odontología<sup>14</sup>, trauma en pediatría<sup>15</sup> y hemorragia posparto<sup>16</sup>, entre otras. Sobre esta última existe el Consenso multidisciplinario para el manejo de la hemorragia obstétrica en el perioperatorio<sup>17</sup>, donde entre otras recomendaciones se sugiere que el manejo prehospitalario de la paciente con hemorragia obstétrica debe realizarse con un equipo multidisciplinario con conocimiento del uso de medicamentos uterotónicos y hemostáticos<sup>17</sup>.

Es importante mencionar también que la seguridad del ATX en traumatismos craneoencefálicos sigue en debate. Algunos autores demostraron la correlación entre la administración tardía de ATX y el riesgo de complicaciones tromboembólicas, y se considera que su administración durante las primeras 3 h después del trauma es la más segura<sup>18</sup>. Particularmente, aún existe controversia sobre su uso en sangrado craneal<sup>19</sup>.

Recientemente fue incluido en la lista de medicamentos esenciales de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>20</sup> y ha tenido validación clínica en varios estudios, incluyendo el *Clinical Randomization of an Antifibrinolytic in Significant Hemorrhage* (CRASH-2) y el *Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation Study* (MATTERS)<sup>21,22</sup>. En la literatura sobre atención médica prehospitalaria, como el *Advanced Trauma Life Support* (ATLS)<sup>21</sup> y el *Pre-Hospital Trauma Life Support* (PHTLS)<sup>23</sup>, se

recomienda el uso del ATX en pacientes con hemorragias severas, sustentado en las tasas de éxito que ha tenido este medicamento<sup>22</sup>.

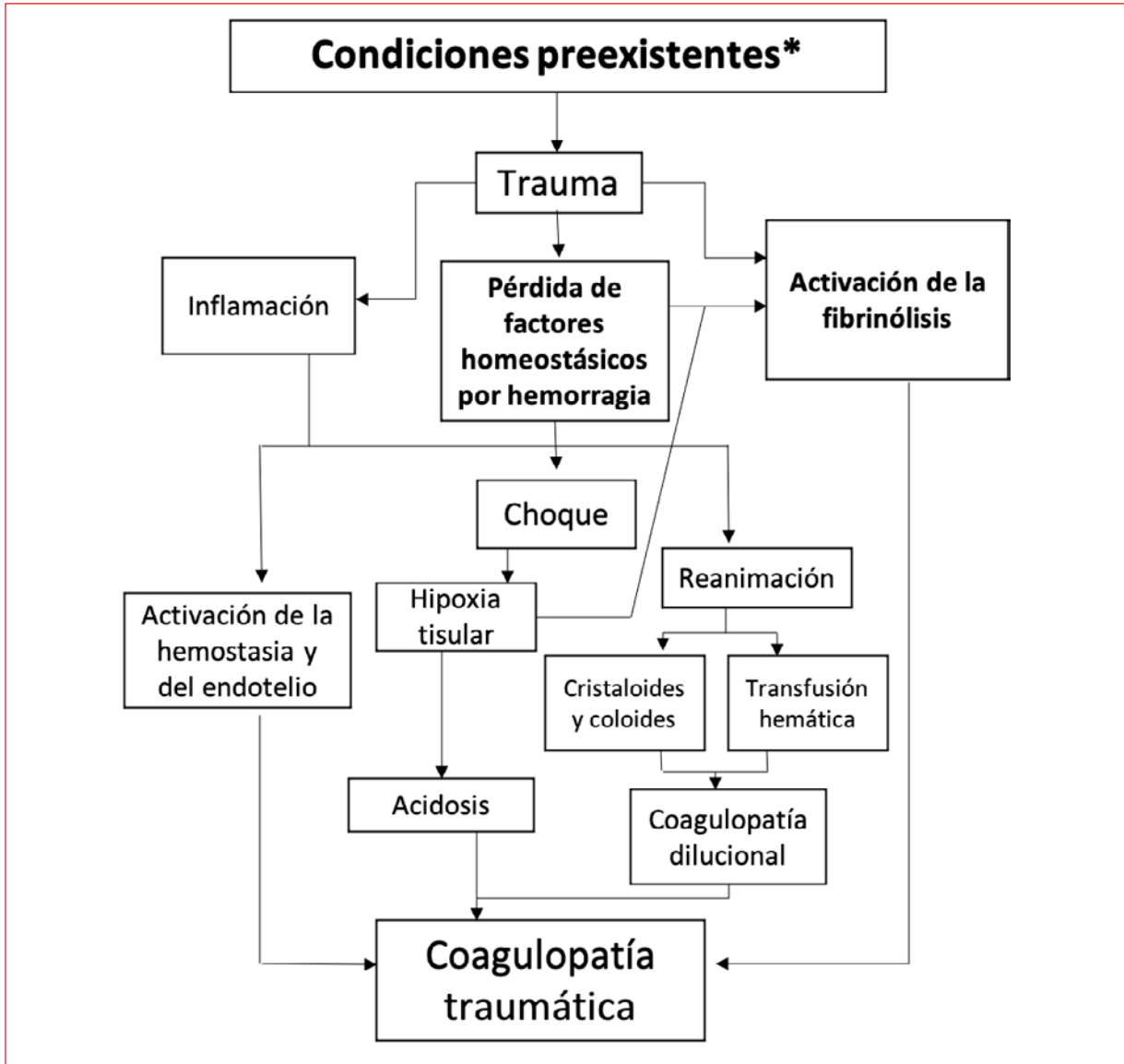
El ácido aminocaproico y el ATX actúan como potentes inhibidores de la fibrinólisis. Su acción biológica se basa en su unión competitiva a los lugares de unión de la lisina en el coágulo de fibrina, compitiendo de esta forma con el ligando del plasminógeno. La alteración de la unión del plasminógeno a la fibrina retrasa la conversión del plasminógeno a plasmina y la subsecuente fibrinólisis mediada por esta. Debido a que la potencia biológica del segundo es superior en unas 10 veces a la del ácido aminocaproico, la mayor parte de los trabajos se han centrado en el ATX (Tabla 1)<sup>24</sup>.

El objetivo principal de esta revisión es considerar la viabilidad del uso del ATX en el ámbito prehospitalario en México.

## Importancia del ácido tranexámico en el contexto prehospitalario

En años recientes se ha estudiado considerablemente el influjo de la coagulopatía en el agravamiento de las hemorragias producidas en pacientes con trauma<sup>8</sup>. La solución se ha enfocado en el uso de antifibrinolíticos como una de las estrategias claves para mitigar las consecuencias fisiológicas de la hemorragia. De esta forma, el paradigma de la selección de prioridades en el tratamiento de los pacientes con trauma ha sido discutido ampliamente: ha pasado del simple control de daños a la más compleja reanimación homeostásica del paciente<sup>23</sup>. Así, lejos de concentrarse en grandes volúmenes de soluciones cristaloides para recuperar la tensión arterial normal, se están atendiendo temas más controvertidos, como mantener la perfusión mínima aceptable, facilitar la formación de coágulos y evitar los problemas asociados a la coagulopatía<sup>23,25,26</sup>.

El ATX se ha convertido en un antifibrinolítico ampliamente estudiado. Si bien es cierto que los ensayos clínicos que lo han utilizado tienen algunas limitaciones, como la falta de información recopilada o la cantidad de pacientes atendidos<sup>22</sup>, se ha observado en su mayoría disminución de la mortalidad de los pacientes en las primeras 24 horas. Es importante destacar que los ensayos clínicos comprenden un conocimiento y aplicación completos de ATLS, PHTLS, soporte vital avanzado, traslado rápido y pronta aplicación de ATX, es decir, el tratamiento prehospitalario del estado hipovolémico del paciente muestra mejores resultados



**Figura 1.** Conceptos de patogénesis de la coagulopatía posterior a trauma (adaptada de Soto-Estrada, et al.<sup>1</sup> y Fernández-Lara, et al.<sup>2</sup>).

\*Referente a alteraciones genéticas, antecedentes patológicos y medicamentos, en especial los antitrombóticos.

cuando el ATX se aplica antes del arribo a la institución hospitalaria<sup>22</sup>. Incluso en los protocolos europeos, el ATX se sigue considerando como el único medicamento prehospitalario diseñado para apoyar la coagulación y se recomienda su administración<sup>27,28</sup>.

Existen también otros estudios prehospitalarios que evalúan la dinámica de la formación del coágulo y la degradación usando tromboelastometría (similar a la tromboelastografía). Se encontró que la capacidad del paciente para mantener la coagulación mejora significativamente después de la administración de ATX en el ambiente prehospitalario<sup>29</sup>.

## El ácido tranexámico en ensayos clínicos prehospitalarios

Los protocolos más conocidos sobre el uso de ATX son el CRASH-2 y el MATTERS. El primero es el estudio más referenciado sobre el ATX y la homeostasis. Este ensayo clínico se realizó en 20,211 pacientes en 40 países, donde se observó que el riesgo de mortalidad disminuyó en un 1.5% y la muerte causada por choque hipovolémico se redujo en un 0.8%; todos los pacientes recibieron ATX en una dosis de 1 gramo inicial y 1 gramo en las siguientes horas<sup>30,31</sup>. El segundo

**Tabla 1.** Comparación farmacológica entre el ácido tranexámico y el ácido aminocaproico

	Ácido tranexámico	Ácido aminocaproico
Mecanismo de acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Forma un complejo reversible que desplaza el plasminógeno de la fibrina, dando lugar a la inhibición de la fibrinólisis</li> <li>– Inhibe la actividad proteolítica de la plasmina</li> <li>– Reduce la activación del complemento y el consumo del inhibidor de la esterasa C1 (C1-INH), disminuyendo la inflamación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se une competitivamente al plasminógeno</li> <li>– Bloquea la unión del plasminógeno a la fibrina y la posterior conversión a plasmina, dando como resultado la fibrinólisis</li> </ul>
Vd	9 a 12 l	Oral: 23 l; IV: 30 l
Unión a proteínas	3%, principalmente al plasminógeno	Mínima
Metabolismo	Mínimamente hepático	Mínimamente hepático
Eliminación de vida media	2 a 11 h	1 a 2 h
Excreción	Orina	Orina

Vd: volumen de distribución; IV: intravenoso.

ensayo clínico se realizó en un hospital militar estadounidense en Afganistán, en un lapso de dos años. Aquí se estudió la mortalidad a 24 y 48 horas, así como a 30 días. Se encontró que la mortalidad disminuyó del 18.9 al 11.3% a las primeras 48 horas. La mortalidad general en el MATTERS se redujo del 23.9 al 17.4% con el uso de ATX y por lo menos un paquete globular<sup>22</sup>. Ambos ensayos clínicos muestran el potencial beneficio del uso del ATX en el ámbito prehospitalario.

Si bien esos dos ensayos clínicos han sido los más relevantes para la comunidad médica, existe más evidencia que obtuvo resultados similares. A continuación analizaremos los estudios realizados por el *General German Automobile Club (ADAC) Air Rescue Service* y el *California Prehospital Antifibrinolytic Therapy (Cal-Pat)*. En estos, además del CRASH-2 y MATTERS, los criterios clínicos generales de inclusión de los pacientes estaban relacionados con la inestabilidad hemodinámica producida por trauma con una hemorragia severa: hipotensión, taquicardia o si se sospechaba choque hipovolémico compensado<sup>31</sup>.

En el ensayo clínico del ADAC, realizado con dos grupos de 258 pacientes cada uno, se observó una disminución en la mortalidad a 24 horas del 12.4 al 5.8%, mientras que la mortalidad general disminuyó del 16.3 al 14.7%. Este estudio, realizado en un lapso de dos años, indica de forma general la administración de 1 gramo de ATX a los pacientes, aunque la dosis específica de cada caso no está documentada<sup>8</sup>. En el estudio Cal-Pat, realizado en un lapso de 9 meses con 128 y 125 pacientes en el grupo de ATX y el de control respectivamente, también se advirtió una disminución en la mortalidad a 24 horas. La diferencia de esa tasa fue del 7.2 vs. 3.9% del grupo que recibió el fármaco, en una dosis de 1 gramo sobre 100 mililitros de solución salina al 0.9% en 10 minutos<sup>32</sup>.

La evidencia presentada en estos cuatro estudios sugiere que la administración de ATX puede ser plausible por personal prehospitalario. Sin embargo, es fundamental destacar que en todos los ensayos clínicos se hace especial énfasis en el adecuado tratamiento del trauma descrito por protocolos como el ATLS, donde se da gran importancia a la detección temprana de choque hemorrágico, traslado rápido y prevención de pérdida de calor de los pacientes, entre otras medidas estandarizadas<sup>21,23,33</sup>.

## Discusión

La premisa que motivó este artículo de revisión es que en México una de las principales causas de muerte en la población joven es el choque hemorrágico asociado a trauma<sup>1</sup>. Cada vez existe más evidencia de la seguridad en el uso del ATX en distintas áreas de la medicina. El tratamiento oportuno del choque hemorrágico de los pacientes se asocia directamente con una disminución en la mortalidad y mejor pronóstico. Por esta razón, consideramos que el uso del ATX en el ámbito prehospitalario es una opción que podría ser fácilmente implementada de acuerdo con la indicación y supervisión del médico del centro regulador para ajuste de dosis, vía de administración, evaluación de respuesta al tratamiento y seguimiento<sup>17</sup>.

En el contexto de trauma, la dosis sugerida actualmente es 1 gramo en 10 minutos, seguido de una infusión de 1 gramo en 8 horas. En los estudios realizados se ha demostrado que la disminución de la morbimortalidad es más significativa cuando este fármaco se administra en las primeras 3 horas posteriores al trauma<sup>34</sup>. Por tanto, resulta vital su apremiante administración. De esta forma, diversos países han implementado la aplicación prehospitalaria de la primera dosis, con el propósito de tener

un beneficio real en los pacientes con choque hemorrágico. Los pacientes que se benefician con este manejo son aquellos con trauma y sangrado o bien aquellos con riesgo significativo de hemorragia.

Resulta importante mencionar que el ATX también cuenta con presentación vía oral con diferentes aplicaciones, el cual no interfiere con los protocolos de ayuno, según la Asociación Americana de Anestesiología<sup>35</sup>. Este medicamento cuenta con pocas contraindicaciones absolutas y no se requieren condiciones especiales para su almacenamiento y transporte. Incluso se ha comprobado su eficacia en la administración tópica<sup>36</sup>. Sin embargo, para el paciente crítico solo se ha demostrado su eficacia vía intravenosa, como lo indican los protocolos actuales.

Actualmente no se cuenta con estadísticas sobre el costo de la hemorragia crítica en México, pero considerando los datos de otros países, consideramos que la inversión podría disminuir con el uso de ATX en este tipo de pacientes. Su implementación también podría resultar factible debido a que no se requiere capacitación adicional para su manejo y administración por el rango de dosis terapéutica que tiene este medicamento. Actualmente no se describe su uso en los protocolos de los sistemas prehospitalarios más importantes en México, pese a que cuenta con validación sanitaria de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) desde el 2011<sup>37</sup>.

Si bien es cierto que no se cuenta con datos específicos sobre el costo de este medicamento en México, un estudio que compara los beneficios del ATX en países de bajo, medio y alto ingreso nos permite hacer algunas deducciones<sup>31</sup>. Incluso, la evidencia de su relación costo-efectividad fue un factor decisivo para incluirlo en la lista de medicamentos esenciales de la OMS<sup>15</sup>. Así, en países con escasez de sangre, el ATX puede reducir la mortalidad, como se ha comentado previamente; mientras que en países sin problemas en los bancos de sangre, el ATX puede reducir el número de infecciones y costos relacionados con las transfusiones<sup>38</sup>.

Un análisis estadístico de la evidencia del CRASH-2 en Tanzania, India e Inglaterra demuestra que para países de bajo, medio y alto ingreso (según datos del Banco Mundial con relación al producto interno bruto)<sup>39</sup> es costo-efectivo para el sector salud invertir en ATX. Este estudio utilizó un modelo de Markov y una función genérica de supervivencia de Gompertz como herramientas estadísticas para medir la costo-efectividad en dólares por número de años ganados (LY, por sus siglas en inglés), con cual se encontró que la administración temprana de ATX podría salvar un estimado de

372, 315 y 755 LY en Tanzania, India e Inglaterra respectivamente. Así, se calcula que la administración prehospitalaria de ATX podría salvar entre 70,000 y 100,000 vidas por año. Esto se debe, por un lado, a que más del 90% de las muertes son consecuencia del trauma en países con bajo y medio ingreso. Así, el potencial el ATX para salvar vidas en esos contextos específicos es particularmente alta. Por otro lado, en países de alto ingreso, los LY se traducen en productividad de los pacientes, por lo tanto se presume que generaría un potencial crecimiento económico<sup>31</sup>.

De esta forma, se ha analizado la evidencia existente y se ha encontrado que el uso del ATX en el contexto prehospitalario es benéfico para los pacientes. Esto se apoya en la cantidad de estudios y protocolos que lo sustentan, además de ser un producto costo-eficiente para los países sin importar su nivel de ingreso. Así, consideramos que el tratamiento basado en administrar grandes cantidades de soluciones no es tan efectivo como el control de la coagulopatía. Por tanto, este fármaco debería incluirse en los protocolos mexicanos de atención prehospitalaria, además de emplearse de manera oportuna, acompañado del tratamiento adecuado del paciente de trauma.

## Conclusiones

- Existe un cambio de paradigma, el cual ha replanteado el tratamiento de la hemorragia crítica en los pacientes.
- Este artículo pretende estudiar el posible efecto en los pacientes de trauma iniciando desde una perspectiva prehospitalaria, aunque también es fundamental hacer énfasis en que la incipiente exploración de este tipo de tratamientos ha resultado exitosa y ha atraído la atención de la comunidad médica.
- El momento más adecuado para comenzar el tratamiento de los pacientes con choque hipovolémico por hemorragia es en el periodo prehospitalario.
- El ATX es un medicamento seguro que disminuye la cantidad de sangrado en los pacientes, disminuyendo la mortalidad y evitando complicaciones.
- Basándonos en toda la evidencia disponible y en la literatura de múltiples disciplinas, el ATX es seguro y costo-eficiente para el uso prehospitalario en México.

## Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial, o sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

- Soto-Estrada G, Moreno-Altamirano L, Pahua Díaz D. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Rev Fac Med (Mex)*. 2016;56(6):8-22.
- Fernández-Lara JA, Toro-Ortiz JC, Martínez-Trejo Z, de la Maza-Labastida S, Villegas-Arias MA. Tasa de hemorragia, histerectomía obstétrica y muerte materna relacionada. *Ginecol Obstet Mex*. 2017;85(4):247-53.
- Carrillo-Esper R, Peña-Pérez CA. Definiciones y abordaje de la hemorragia crítica. *Rev Mex Anestesiología*. 2015;38(2):S374-S379.
- Prevención y manejo de la hemorragia postparto en primero, segundo y tercer niveles de atención. Evidencias y Recomendaciones. Guía de Práctica Clínica [Internet]. México: Secretaría de Salud, Centro Nacional de Excelencia Tecnológica; 2017. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/SS-103-08/ER.pdf>
- Watts G. Obituary. Utako Okamoto. *Lancet*. 2016;10035(387):2286.
- Sidelmann JJ, Gram J, Jespersen J, Klufft C. Fibrin clot formation and lysis: Basic mechanisms. *Semin Thromb Hemost*. 2000;26(6):605-18.
- Ng W, Jerath A, Wasowicz M. Tranexamic acid: a clinical review. *Anaesthesiology*. 2015;47(4):339-50.
- Wafaisade A, Lefering R, Bouillon B, Böhrer AB, Gäßler M, Ruppert M; TraumaRegister DGU. Prehospital administration of tranexamic acid in trauma patients. *Crit Care*. 2016;143(20):1-9.
- Kashuk JL, Moore EE, Sawyer M, Wohlauser M, Pezold M, Barnett C, et al. Primary fibrinolysis is integral in the pathogenesis of the acute coagulopathy of trauma. *Ann Surg*. 2010;252(3):434-42.
- Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: An updated European guideline. *Crit Care*. 2013;17(2):R76.
- García-Chávez J, Carrillo-Esper R, Majluf-Cruz A. Fisiología del sistema de coagulación. *Gac Med Mex*. 2007;143(1):7-9.
- Roberts I, Coats T, Edwards P, Gilmore I, Jairath V, Ker K, et al. HALT-IT - tranexamic acid for the treatment of gastrointestinal bleeding: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2015;450(14):1-14.
- Mi B, Liu G, Zhou W, Lv H, Liu Y, Zha K, et al. Intra-articular versus intravenous tranexamic acid application in total knee arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017;137(7):997-1009.
- Van Aelbrouck C, Jorquera-Vasquez S, Beukinga I, Pradier O, Ickx B, Barvais L, et al. Tranexamic acid decreases the magnitude of platelet dysfunction in aspirin-free patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Blood Coagul Fibrinolysis*. 2016;27(8):855-61.
- Windya J, Stefanska-Windya E, Odnoczek E, Baran B, Czubak G. Activated prothrombin complex concentrate in combination with tranexamic acid: a single centre experience for the treatment of mucosal bleeding and dental extraction in haemophilia patients with inhibitors. *Haemophilia*. 2016;22:e435-e493.
- Eckert MJ, Wertin TM, Tyner SD, Nelson DW, Izenberg S, Martin MJ. Tranexamic acid administration to pediatric trauma patients in a combat setting: The pediatric trauma and tranexamic acid study (PED-TRAX). *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(6):852-8.
- WOMAN Trial Collaborators. Effect of early tranexamic acid administration on mortality, hysterectomy, and other morbidities in women with post-partum haemorrhage (WOMAN): An international, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2017;389(10084):2105-16.
- Chakroun-Walha O, Samet A, Jerbi M, Nasri A, Talbi A, Kanoun H, et al. Benefits of the tranexamic acid in head trauma with no extracranial bleeding: a prospective follow-up of 180 patients. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019;45:719-26.
- Fakharian E, Abedzadeh-kalahroudi M, Atoof F. Effect of tranexamic acid on prevention of hemorrhagic mass growth in patients with traumatic brain injury. *World Neurosurg*. 2018;109:e748-e753.
- Carrillo-Esper R, de la Torre-León T, Nava-López JA, Posada-Nava A, Pérez-Calatayud AA, de la Torre-León MA, et al. Consenso multidisciplinario para el manejo de la hemorragia obstétrica en el perioperatorio. *Rev Mex Anestesiología*. 2018;41(3):155-82.
- World Health Organization. The selection and use of essential medicines. Report of the WHO Expert Committee, 2017 (including the 20th WHO Model List of Essential Medicines and the 6th Model List of Essential Medicines for Children) [Internet]. World Health Organization; 2017. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259481?locale-attribute=es&>
- American College of Surgeons. ATLS. Advanced trauma life support. Student Course Manual. Tenth edition. EE.UU.: American College of Surgeons; 2018.
- National Association of Emergency Medical Technicians. PHTLS. Prehospital Trauma Life Support. 8th edition. EE.UU.: National Association of Emergency Medical Technicians; 2014.
- Quintana Díaz M, Cabestrero Alonso D, García de Lorenzo y Mateos A. Coagulación y hemorragia en el paciente crítico. Parte II. Factor pronóstico y tratamiento. *Med Intensiva*. 2003;27(10):676-85.
- Vu EN, Schlamp RS, Wand RT, Kleine-Deters GA, Vu MP, Tallon JM. Prehospital use of tranexamic acid for hemorrhagic shock in primary and secondary air medical evacuation. *Air Med J*. 2013;32(5):289-92.
- Ausset S, Glassberg E, Nadler R, Sunde G, Cap AP, Hoffmann C, et al. Tranexamic acid as part of remote damage-control resuscitation in the prehospital setting: A critical appraisal of the medical literature and available alternatives. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;78(6):S70-S75.
- Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: An updated European guideline. *Crit Care*. 2013;17(2):R76.
- Stein P, Studt JD, Albrecht R, Müller S, von Ow D, Fischer S, et al. The impact of prehospital tranexamic acid on blood coagulation in trauma patients. *Anesth Analg*. 2018;126(2):522-9.
- Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, Coats TJ, Duranteau J, Fernández-Mondéjar E, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition. *Crit Care*. 2016;20:100.
- Kunze-Szikszay N, Krack LA, Wildenauer P, Wand S, Heyne T, Walliser K, et al. The prehospital administration of tranexamic acid to patients with multiple injuries and its effects on rotational thrombelastometry: A prospective observational study in prehospital emergency medicine. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24(1):122.
- Fischer PE, Bulger EM, Perina DG, Delbridge TR, Gestring ML, Fallat ME, et al. Guidance document for the prehospital use of tranexamic acid in injured patients. *Prehosp Emerg Care*. 2016;20(5):557-9.
- Guerriero C, Cairns J, Perel P, Shakur H, Roberts I; CRASH 2 collaborators. Cost-effectiveness analysis of administering tranexamic acid to bleeding trauma patients using evidence from the CRASH-2 Trial. *PLoS One*. 2011;6(5):e18987.
- Carr MJ, DiCorpo JE, Mell HK, Merlin MA, Weingart SD. An interdisciplinary literature review of prehospital use of tranexamic acid (TXA) in major bleeding [Internet]. San Antonio, TX: JEMS; 01/01/2018. Disponible en: <https://www.jems.com/patient-care/an-interdisciplinary-literature-review-of-prehospital-use-of-tranexamic-acid-txa-in-major-bleeding/>.
- Neeki MM, Dong F, Toy J, Vaezazizi R, Powell J, Jabourian N, et al. Efficacy and safety of tranexamic acid in prehospital traumatic hemorrhagic shock: Outcomes of the Cal-PAT Study. *West J Emerg Med*. 2017;18(4):673-83.
- Strosberg DS, Nguyen MC, Mostafavilar L, Mell H, Evans DC. Development of a prehospital tranexamic acid administration protocol. *Prehosp Emerg Care*. 2016;20(4):462-6.
- American Society of Anesthesiologists. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: Application to healthy patients undergoing elective procedures. *Anesthesiology*. 2017;126(3):376-93.
- Zahed R, Jazayeri MHM, Naderi A, Naderpour Z, Saeedi M. Topical tranexamic acid compared with anterior nasal packing for treatment of epistaxis in patients taking antiplatelet drugs: Randomized controlled trial. *Acad Emerg Med*. 2018;25(3):261-6.
- Comisión Federal para la protección contra Riesgos Sanitarios. México: Comisión de Autorización Sanitaria, Dirección Ejecutiva de Autorización de Productos y Establecimientos Registros de Medicamentos Prorrogados en 2017. Disponible en: [www.innsz.mx/2017/Noticias/Sintesis08mayo2017.pdf](http://www.innsz.mx/2017/Noticias/Sintesis08mayo2017.pdf)
- Guerriero C, Cairns J, Jayaraman S, Roberts I, Perel P, Shakur H. Giving tranexamic acid to reduce surgical bleeding in sub-Saharan Africa: an economic evaluation. *Cost Eff Resour Alloc*. 2010;8(1):1.

# Distanasia: evitarla es el mejor tratamiento para el enfermo no tratable

José M.Á. Llamas-Montes\*, Liliana B. Alcázar-García, Darlene C. Pérez-Gómez, Javier Solís-Estrada, Antonio Duran-Plaza, Jorge A. Hernández-Gonzalez y Héctor I. Ruíz-Rodríguez

Centro Integral de Urgencias, Benemérito Antigua Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Guadalajara, Jal., México

## Resumen

**Introducción:** La aplicación de métodos extraordinarios de soporte vital en enfermos en los que estos no proveen ningún beneficio y simplemente prolongan la agonía constituye ensañamiento terapéutico o distanasia. **Del diccionario al enfermo, ¿qué es la distanasia?** La prolongación del proceso de la muerte y no de la vida propiamente dicha. **¿Por qué se genera la distanasia? Deslindando responsabilidades.** La tecnología ha permitido desarrollar técnicas que suplen la función vital de algún órgano y que, al aplicarlas de forma inadecuada, prolongan el sufrimiento y la agonía. **No siempre es distanasia.** Existen dos momentos en los que ocurre: el primero cuando el médico no dispone de información ni tiempo suficiente, el segundo cuando el estado clínico del paciente avanza hasta llegar a requerir de un soporte importante para la vida. **¿Qué hacer para evitar la distanasia?** Es indispensable que se apliquen cuatro principios éticos básicos: beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia. **Limitación del esfuerzo terapéutico.** Se trata de la adecuación o restricción de determinados procedimientos. **Tratamiento para el paciente no tratable.** Primera línea de tratamiento, los cuidados paliativos. **Conclusión:** La distanasia debe evitarse a toda costa.

**Palabras clave:** Distanasia. Muerte digna. Limitación terapéutica. Cuidados paliativos.

## Dysthanasia: avoiding it is the best treatment for the untreatable patient

### Abstract

**Introduction:** The application of extraordinary life support methods in patients in whom it does not provide any benefit and simply prolongs the agony, constitutes therapeutic cruelty or dysthanasia. **From the dictionary to the patient, what is dysthanasia?** It is the prolongation of the process of death and not of life itself. **Why is dysthanasia generated? Demarcating responsibilities.** Technology has allowed the development of techniques that supplement the vital function of any organ, applied improperly, prolongs suffering and agony. **It is not always dysthanasia.** There are two times when it occurs: the first when the doctor does not have enough information or time, the second when the patient's clinical status progresses until it requires significant support for life. **What to do to avoid distance?** Indispensable apply four basic ethical principles: beneficence, non-maleficence, autonomy and justice. **Limitation of therapeutic effort.** It is the adequacy or restriction of certain procedures. **Treatment for the untreatable patient.** First line of treatment palliative care. **Conclusion:** Dysthanasia should be avoided at all costs.

**Key words:** Dysthanasia. Dignified death. Therapeutic limitation. Palliative care.

### Correspondencia:

\*José M. Á. Llamas-Montes

E-mail: llamas\_montes@hotmail.com

Fecha de recepción: 28-12-2019

Fecha de aceptación: 12-02-2021

DOI: 10.24875/REIE.19000078

Disponible en internet: 16-04-2021

Rev Educ Investig Emer. 2021;3(1):15-18

www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



## Introducción

La dignidad y la protección de la vida humana es el valor supremo en el mundo civilizado<sup>1</sup>. El Acta de Derechos Humanos de 1998 en su artículo 2° garantiza la protección de la vida, sin embargo, en el artículo 3° declara que ninguna persona debe ni será objeto de tortura, trato o castigo inhumano o degradante; esto incluye el mantener con vida a una persona en estado de inconsciencia y dependencia total o el no tener una muerte digna<sup>2</sup>.

Es indispensable en el quehacer médico definir qué procedimientos son de beneficio para el paciente y decidir cuál se ha a implementar<sup>3</sup>. No todos los tratamientos aplicados serán de beneficio para el enfermo, por lo que ningún tratamiento se debe iniciar cuando no tenga sentido con criterios clínicos<sup>4</sup>. En la práctica médica la instauración de determinado tratamiento y el pronóstico del enfermo al final de la vida independientemente de que se emplee o no dicha terapéutica se han asociado a dilemas éticos<sup>1</sup>.

Con la evolución y el exponencial crecimiento de la tecnología se han desarrollado técnicas modernas de soporte vital que permiten suplantar artificialmente las funciones vitales del cuerpo y han surgido nuevos dilemas éticos que obligan a replantear el límite del esfuerzo terapéutico<sup>3</sup>. La aplicación de estos métodos extraordinarios de soporte vital en enfermos en los que debido al grado de deterioro no proveen ningún beneficio y simplemente prolongan la agonía, constituye ensañamiento terapéutico o distanasia, lo cual representa un tipo de violencia hacia el ser humano<sup>5</sup>.

## Del diccionario al enfermo, ¿qué es la distanasia?

Distanasia proviene del griego *dys*, que significa malo o difícil, y *tanasia*, que significa referente a la muerte, es decir, dificultar la muerte de los pacientes en estado terminal<sup>1,6</sup>. Si bien la muerte ha de llegar en algún momento, la distanasia es la prolongación del proceso de la muerte y no de la vida propiamente dicha, siendo lo contrario a la eutanasia<sup>1,4,7</sup>.

El encarnizamiento, obstinación o ensañamiento terapéutico es la acción de someter a un paciente que tiene mínimas o nulas posibilidades de recuperación a procedimientos dolorosos, costosos y que realmente no le benefician, provocándole un sufrimiento innecesario<sup>8</sup>.

Esta prolongación de la vida biológica de un paciente cuya patología no tiene cura ni esperanza de recuperación se logra con procedimientos diagnósticos o

terapéuticos injustificados, como la reanimación, el soporte vital o la administración de fármacos, entre otras, las cuales en vez de mejorar la calidad de vida o lograr la curación, la empeoran o alargan innecesariamente la agonía de estos pacientes al alejar el momento de la muerte, por lo que representa una acción moral injusta y éticamente inaceptable<sup>1,4,5,8,9</sup>.

En pocas palabras, la distanasia es sinónimo de tratamiento fútil o inútil, sin beneficios y totalmente inefectivo para el paciente, cuya evolución clínica es irremediable, por lo que supone indignidad humana y su causa es multifactorial<sup>4,7,10</sup>.

## ¿Por qué se genera la distanasia? Deslindando responsabilidades

Como se mencionó, la tecnología ha permitido desarrollar técnicas que suplen la función vital de algún órgano, sin embargo, si estas técnicas se aplican de forma inadecuada, se prolonga, más que la vida y la calidad de esta, el sufrimiento y la agonía que conlleva el proceso de muerte de un paciente en estado terminal<sup>3</sup>.

Si bien es por medio de los avances tecnológicos que se logra retrasar el momento de la muerte, los responsables del dilema ético que conlleva el alargar la vida en sufrimiento son las creencias y valores que están profundamente arraigados en los médicos, así como las desmesuradas expectativas de curación que existen en la sociedad y la exigencia de preservar la vida como valor sagrado<sup>1,10</sup>.

En el caso de los médicos, son cuatro principales puntos que causan conflicto moral los que los llevan a la distanasia: para los médicos es más difícil retirar un tratamiento que ya ha sido instaurado, la limitación del esfuerzo terapéutico les genera la sensación de «dejar morir al paciente», el concepto de distancia lo llegan a confundir con eutanasia y existe desconocimiento de las implicaciones éticas de evitar la distanasia<sup>11</sup>.

Por una parte, los pacientes tienen, al menos desde el punto de vista social e incluso religioso, la obligación de preservar su vida y aceptar los tratamientos para salvarla, por otra parte, el médico está obligado a brindar ayuda y atención a los pacientes, por lo que la muerte ha sido medicalizada, considerándola como el fracaso de la praxis médica<sup>11,12</sup>.

Aun cuando los pacientes que se encuentran desahuciados en muchas ocasiones reflejan su poco deseo de un tratamiento intensivo prolongado, sin embargo, son los familiares quienes en muchos de estos casos expresan el deseo de prolongarlo con la frase «salvar la vida a cualquier costo», por lo que la

familia es descrita como el principal obstáculo, principalmente porque no comprenden la situación y a raíz de esto los médicos se muestran temerosos de un posible proceso judicial; paradójicamente, la falta de experiencia de los médicos demora la toma de decisiones, lo que condiciona encarnizamiento terapéutico<sup>6,11</sup>.

### **No siempre es distanasia**

Existen dos momentos en los que ocurre la distanasia: el primero es cuando el médico no dispone de información ni tiempo suficiente para llevar a cabo una evaluación clínica exhaustiva, como puede ocurrir en los servicios de urgencias o en terapia intensiva, donde confluyen presiones emocionales, creencias y valores; el segundo es cuando el estado clínico del paciente avanza hasta llegar a requerir un soporte importante para la vida<sup>9</sup>.

Cuando no se dispone de información suficiente para determinar el pronóstico del paciente, como se dijo en servicios de atención crítica, la decisión de limitar o no iniciar un tratamiento puede ser éticamente menos apropiada, por lo que en caso de duda razonable sobre el posible beneficio de las maniobras de soporte vital y dado que el no aplicarlas significará en la mayoría de los casos la muerte del paciente, se aconseja actuar en pro de la vida, pues en última instancia el soporte vital no es una acción terapéutica, sino más bien humanitaria, por lo que se puede considerar de carácter obligatorio ante tales circunstancias y por lo que se podría intentar durante un tiempo razonable e incluso a modo de prueba. Sin embargo, si no se regulan y aplican de forma correcta las medidas de soporte vital se puede incurrir en distanasia<sup>3,9</sup>.

### **¿Qué hacer para evitar la distanasia?**

Para evitar la distanasia es indispensable que ante toda decisión se apliquen cuatro principios éticos básicos: beneficencia, pues lo primordial es el bien del paciente; no maleficencia, *primum non nocere*; autonomía del paciente y la familia para la toma de decisiones, y justicia para evitar conflicto de intereses y aplicar con igualdad de condiciones estas decisiones<sup>10</sup>.

Los médicos deben abstenerse de dar tratamientos agresivos, desproporcionados e inútiles a los pacientes terminales en quienes hay pocas posibilidades de respuesta<sup>10,12</sup>.

Es posible que el médico sepa qué es mejor para el paciente, sin embargo, la obligación primordial del médico es respetar la dignidad del ser humano, por lo que los enfermos tienen el derecho de aceptar o rechazar cualquier tratamiento, derecho que debe respetarse a todo paciente con competencia mental<sup>4,8,10</sup>. De igual modo, en el caso de pacientes incapacitados para la toma de decisiones, la familia tiene derecho a tomar estas decisiones, por lo que es de suma importancia conocer la postura que la familia tenga respecto al tratamiento. Por todo ello, el éxito de que se implemente a tiempo la limitación terapéutica y se evite así la distanasia se basa en una adecuada relación médico-paciente y médico-familia, sin embargo, hay que hacer énfasis en que esta decisión no debe ser sesgada por el médico y debe siempre buscar apoyar la muerte digna del paciente, pues la distanasia no constituye un verdadero tratamiento<sup>4,5,9,11</sup>.

El objetivo primordial en estos pacientes no es conseguir la curación, sino mantener lo mejor posible la calidad de vida, brindando siempre los cuidados paliativos necesarios como analgesia, sedación y alimentación<sup>8,10,11</sup>.

### **Limitación del esfuerzo terapéutico**

Se trata de la adecuación o restricción de determinados procedimientos que ya no ofrecen beneficio y se consideran extraordinarios y desproporcionados, siendo legítimo y bueno para el paciente abstenerse de aplicarlos, aceptando la condición humana y la etapa evolutiva de su enfermedad, sin embargo, la decisión de limitar el esfuerzo terapéutico debe tomarse en equilibrio multidisciplinario<sup>3,8</sup>.

La limitación del esfuerzo terapéutico consiste en limitar medidas como: intubación orotraqueal y ventilación mecánica invasiva, administración de fármacos vasoactivos o antibióticos de última generación, o no ingresar a la unidad de terapia intensiva<sup>11</sup>.

Esta práctica no entra en contradicción con los designios tradicionales de la medicina y la bioética, pues únicamente se limitan aquellas medidas consideradas como heroicas, que lo único que hacen es prolongar el momento de muerte en pacientes que irremediablemente han de morir, manteniendo las medidas paliativas<sup>3</sup>.

Es importante señalar que la limitación del esfuerzo terapéutico no provoca la muerte, pues este proceso ya se ha instaurado en el paciente, entendiendo esto, la acción de dejar que la muerte siga su curso natural cuando hay certeza de muerte y el tratamiento es o será ineficaz queda como una práctica ética<sup>12</sup>.

## Tratamiento para el paciente no tratable

La aplicación de esfuerzo terapéutico limitado no implica abandono del paciente, sino que se da prioridad a otros aspectos del tratamiento, pasando a primera línea de tratamiento los cuidados paliativos, haciendo énfasis en que encuentre confort y alivio a su sufrimiento<sup>10,11</sup>.

Una adecuada analgesia, alimentación e hidratación, acompañamiento por los familiares, un ambiente digno y de respeto, evitando la invasión, para mantenerlo lo más tranquilo posible sin sufrimiento ni angustia, y de este modo buscar ofrecerle una muerte digna<sup>11</sup>. En este punto el apoyo psicológico es imprescindible<sup>10</sup>.

## Conclusión

La distanasia no es más que la obstinación en retrasar el momento en que ocurrirá la muerte, por lo que debe evitarse a toda costa, pues esto es primordial para un tratamiento más adecuado a los pacientes en quienes su patología es en esencia intratable, a quienes se les debe ofrecer mantener su calidad de vida, sin buscar la curación. Esto debe investigarse aún más y enseñarse desde el pregrado en las facultades de medicina, para que en un futuro sea posible evitarla, e incluso llegar a considerar su erradicación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

## Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

1. Monteiro F. Beliefs, values and morals: the philosophical underpinnings of dysthanasya. *Open J Philos.* 2016;6:406-11.
2. Decisions relating to cardiopulmonary resuscitation. Guidance from the British Medical Association, the Resuscitation Council (UK) and the Royal College of Nursing. 3rd edition [Internet]. British Medical Association, Resuscitation Council (UK), Royal College of Nursing; 2016. Disponible en: <https://www.resus.org.uk/sites/default/files/2020-05/20160123%20Decisions%20Relating%20to%20CPR%20-%202016.pdf>
3. Betancourt-Reyes GL. Un dilema ético actual: ¿ensañamiento terapéutico o adecuación del esfuerzo terapéutico? *Rev Med. Electron.* 2017; 39(4):975-86.
4. Bustamante G. Distanasia, encarnizamiento terapéutico, obstinación terapéutica. *Rev Act Clin.* 2013;32:1643-7.
5. Arenas-Márquez H, Jiménez-Tornero J, Arenas-Moya D, Díaz-Moreno AL, Baltazar-Sánchez I. Ensañamiento terapéutico. *Cir Gen.* 2011;33(2):S130-S134.
6. Corke C, Silvester W, Bellomo R. Avoiding nosocomial dysthanasia and promoting eleoethanasia. *Crit Care Resusc.* 2010;12(4):221-2.
7. Biondo CA, Silva MJ, Secco LM. Distanasia, eutanasia y ortotanasia: percepciones de los enfermeros de unidades de terapias intensiva e implicaciones en la asistencia. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2009;17(5):613-9.
8. Villagomez-Ortiz AJ. Postura del Colegio de Medicina Interna de México respecto a la atención del enfermo en estado terminal y la eutanasia. *Med Int Mex.* 2008;24(1):59-64.
9. Vallejo J. Encarnizamiento terapéutico: entre la técnica y la humanización. En: Universidad Católica de Oriente. Conferencias. Ponencias. Humanismo y tecnologías. Fondo editorial Universidad Católica de Oriente; 2014. pp. 168-181.
10. Betancourt-Betancourt GJ. Limitación del esfuerzo terapéutico y principios bioéticos en la toma de decisiones. *Rev Hum Med.* 2014;14(2):407-22.
11. Paredes-Escobar MC. Limitación del esfuerzo terapéutico en la práctica clínica. Percepciones de profesionales médicos y de enfermería de unidades de pacientes críticos del hospital público de adultos de la Región Metropolitana. *Acta Bioethica.* 2012;18(2):163-71.
12. Betancourt-Betancourt GJ. Limitación del esfuerzo terapéutico versus eutanasia: una reflexión bioética. *Rev Hum Med.* 2011;11(2):259-73.

# Dolor abdominal agudo en el adulto mayor: evaluación clínica, diagnóstico y tratamiento

Eduardo Mercado-Cruz<sup>1,2,3\*</sup>, M. Alicia Díaz-del Bosque<sup>4</sup>, L. Stephanie Manjarrez-Acevedo<sup>5</sup> e I. Arely Santiago-Macías<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Unidad de Medicina Familiar N.º 10, Hospital de Psiquiatría, Instituto Mexicano del Seguro Social; <sup>2</sup>Facultad de Medicina, Coordinación de Ciclos Clínicos, Universidad Westhill; <sup>3</sup>Facultad de Medicina, Departamento de Farmacología, Universidad Nacional Autónoma de México; <sup>4</sup>Unidad de Cuidados Intensivos, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; <sup>5</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General de Subzona con Medicina Familiar N.º 41, Instituto Mexicano del Seguro Social; <sup>6</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General Xoco, Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Ciudad de México, México

## Resumen

El dolor abdominal agudo es una causa frecuente por la cual acuden los adultos mayores al servicio de urgencias. En este trabajo se presenta una revisión de la literatura cuyo objetivo fue revisar el cuadro clínico, los auxiliares diagnósticos y el tratamiento en urgencias de los pacientes geriátricos con dolor abdominal agudo. Los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, las comorbilidades y el uso inadecuado de los auxiliares diagnósticos dificulta el abordaje de los adultos mayores con dolor abdominal agudo. La radiografía simple de abdomen es un auxiliar que habitualmente se utiliza en estos pacientes, sin embargo, tiene poca precisión diagnóstica. Los retrasos y errores en el diagnóstico etiológico empeoran el pronóstico y aumentan los costos derivados de la atención médica. El abordaje diagnóstico en urgencias del adulto mayor con dolor abdominal agudo debe centrarse en la reanimación inicial, el control temprano del dolor y la identificación oportuna del diagnóstico etiológico.

**Palabras clave:** Dolor abdominal agudo. Adulto mayor. Medicina de urgencias.

## Acute abdominal pain in elderly patients: clinical evaluation, diagnosis, and treatment

### Abstract

Acute abdominal pain is a common cause for which older adults present to emergency department. This paper presents a review of literature aimed to review clinical presentation, diagnostic strategies and emergency management of elderly with acute abdominal pain. Physiological changes associated with aging, comorbidities and inappropriate use of diagnostic strategies make it difficult to management older adults with acute abdominal pain. Simple abdominal radiography is a diagnostic procedure commonly used in these patients, however has little diagnostic accuracy. Delays and errors in etiological diagnosis worsen prognosis and increase health care costs. Management in emergency department of elderly with acute abdominal pain should focus on life support, early pain control and timely identification of etiological diagnosis.

**Key words:** Acute abdominal pain. Elderly. Emergency medicine.

### Correspondencia:

\*Eduardo Mercado-Cruz  
E-mail: eduardo.mercado.c@zoho.com

Fecha de recepción: 10-09-2019  
Fecha de aceptación: 17-02-2021  
DOI: 10.24875/REIE.19000056

Disponible en internet: 16-04-2021  
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(1):19-28  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

El dolor abdominal es una causa frecuente de consulta en los servicios de urgencias. Se estima que un 60% de los adultos mayores que acuden a urgencias presentan dolor abdominal como síntoma principal y hasta el 20% de ellos requerirá tratamiento quirúrgico<sup>1</sup>.

El deterioro de las reservas metabólicas en los adultos mayores, los cambios fisiológicos (disminución de la agudeza auditiva, percepción alterada del dolor, problemas para la comunicación, respuestas inesperadas en constantes vitales y estudios de laboratorio, entre otros) y las comorbilidades asociadas disminuyen el rendimiento diagnóstico cuando se evalúan adultos mayores con dolor abdominal agudo en el servicio de urgencias<sup>1-4</sup>.

En esta revisión de la literatura presentamos los aspectos más relevantes que tomar en cuenta durante la atención inicial de los adultos mayores que acuden al servicio de urgencias por dolor abdominal agudo.

## Método

Se realizó una revisión de la literatura en Medline empleando términos Mesh. La estrategia de búsqueda utilizada fue: (“Abdominal Pain”[Mesh] OR Non-Traumatic Abdominal Pain AND “Aged”[Mesh] or Elderly AND “Emergency Medicine”[Mesh]). Se obtuvieron un total de 37 referencias bibliográficas. Se incluyeron todas las publicaciones de los últimos 10 años relacionadas con la evaluación clínica, estudios de laboratorio e imagen, abordaje diagnóstico y tratamiento en urgencias del adulto mayor con dolor abdominal agudo. Finalmente, 22 de las 37 referencias encontradas cumplieron con los criterios de inclusión de esta revisión bibliográfica.

## ¿Podemos confiar en las manifestaciones clínicas del adulto mayor con dolor abdominal agudo?

El dolor abdominal agudo se define como la presencia de dolor abdominal de inicio reciente, constante, intenso y habitualmente acompañado de otros síntomas<sup>1,2</sup>. Después del dolor torácico y la disnea, el dolor abdominal agudo es la causa más frecuente por la cual acuden los adultos mayores al servicio de urgencias y, aunque el dolor abdominal es una manifestación clínica frecuente en el adulto mayor, su atención es más compleja, difícil y costosa en comparación con los adultos jóvenes que acuden por la misma causa<sup>2</sup>.

En orden de frecuencia, las principales causas de dolor abdominal en el adulto mayor son: colecistitis aguda, síndrome de intestino irritable, síndrome ulceroso, oclusión intestinal y diverticulitis<sup>2</sup>. En consecuencia, las intervenciones quirúrgicas de urgencia más realizadas en el adulto mayor son secundarias a enfermedades de la vía biliar, adherencias, hernias, diverticulitis, enfermedades vasculares intestinales, enfermedades malignas y apendicitis<sup>1,3,4</sup>; sin embargo, frecuentemente existen errores en el diagnóstico etiológico del adulto mayor que acude a urgencias por dolor abdominal agudo.

Diversos estudios *post mortem* han reportado desacuerdos entre el diagnóstico clínico inicial y el anatómopatológico del 28 al 56% (errores diagnósticos mayores tipo I y II de la clasificación de Goldman, et al.) de los pacientes comparados y algunas de las patologías más subdiagnosticadas (tromboembolia pulmonar, isquemia intestinal, infecciones no reconocidas, infarto agudo de miocardio y disección aórtica) pueden cursar con dolor abdominal agudo como síntoma principal<sup>5-9</sup>.

Los procesos degenerativos de los sistemas neurológico, cardiovascular, renal, gastrointestinal e inmunitario derivados del envejecimiento (Tabla 1) y el uso crónico de medicamentos como antiinflamatorios no esteroideos (AINE), esteroides, bloqueadores de los receptores betaadrenérgicos, bloqueadores de los canales de calcio y antibióticos, entre otros, aumentan la susceptibilidad de los pacientes a patologías gastrointestinales y vasculares, alteran las manifestaciones clínicas, dificultan el interrogatorio y la exploración física, limitan la interpretación de los estudios de laboratorio e incrementan los costos derivados de la atención médica<sup>1,2</sup>.

Las alteraciones cognitivas que suelen presentarse en los adultos mayores dificultan el interrogatorio y la exploración física; por lo tanto, ya sea por medio del interrogatorio directo o indirecto (realizado a familiares o cuidadores), es necesario recabar información sobre la forma de inicio, localización, características, irradiación, síntomas asociados, enfermedades crónicas y su medicación, y eventos quirúrgicos previos, entre otros. Después del interrogatorio, un examen físico minucioso es fundamental para reducir las posibilidades diagnósticas.

Existen diversas condiciones clínicas extraabdominales que pueden cursar con dolor abdominal (embolia pulmonar, infarto agudo de miocardio, neumonía y cetoacidosis diabética, entre otras), por lo que, además de la exploración abdominal, el examen físico debe incluir otros aspectos como la apariencia, los signos

**Tabla 1.** Cambios fisiológicos y patológicos del envejecimiento. Se muestran las principales alteraciones en diferentes aparatos y sistemas asociadas al envejecimiento y su repercusión clínica en los adultos mayores con dolor abdominal agudo

Sistema	Cambios fisiopatológicos	Repercusión clínica
Cardiovascular	Deterioro en las funciones de la pared y el endotelio vascular Aumento de la prevalencia de hipertensión arterial, cardiopatía isquémica e insuficiencia cardíaca Ingesta crónica de bloqueadores de los receptores betaadrenérgicos y antagonistas de los canales de calcio	Incremento de la susceptibilidad a enfermedades trombóticas y de la pared vascular (embolia pulmonar, cardiopatía isquémica, patologías aórticas, entre otras) Disminución de la respuesta simpática y ausencia de taquicardia ante diversas condiciones clínicas como fiebre, dolor e hipovolemia, entre otras
Inmunológico	Disminución en la cantidad y calidad de las células T y B Disminución de la respuesta a citocinas, antígenos y pirógenos	Aumenta la sensibilidad a infecciones Ausencia de leucocitosis y fiebre en presencia en procesos infecciosos o inflamatorios
Gastrointestinal	Disminución del tiempo de llenado gástrico Aumento de la producción de ácido clorhídrico Disminución de la función hepática Formación de divertículos Disminución de ingesta de agua y nutrientes	Mayor predisposición a la enfermedad ácido-péptica Disminución del metabolismo de diversos fármacos Predisposición al estreñimiento e incremento de las complicaciones derivadas de la enfermedad diverticular
Musculo esquelético	Reducción de la actividad física por disminución de la masa muscular, densidad ósea y patologías articulares Uso crónico de AINE	Incremento del tránsito intestinal y del estreñimiento Predisposición a la enfermedad ácido-péptica y al sangrado digestivo alto
Neurológico	Deterioro cognitivo Disminución de la capacidad auditiva Degeneración del sistema nervioso periférico	Dificultades para realizar el interrogatorio y la exploración física Alteraciones en la percepción del dolor y la temperatura
Renal y genitourinario	Disminución de la filtración glomerular Menor producción de eritropoyetina Formación de pequeños divertículos en los túbulos renales Menor capacidad para concentrar la orina	Disminución de la eliminación de algunos fármacos y metabolitos Predisposición a la anemia Estasis de orina y crecimiento bacteriano Predisposición a deshidratación y desequilibrios hidroelectrolíticos

AINE: antiinflamatorios no esteroideos.

vitales y la exploración general, con el objetivo de identificar oportunamente tanto las etiologías extraabdominales como las patologías abdominales que habitualmente cursan con inestabilidad cardiovascular (hemorragia gastrointestinal, síndrome aórtico agudo, isquemia mesentérica aguda y perforación intestinal, entre otras)<sup>10-14</sup>. Las manifestaciones clínicas, los hallazgos en la exploración física y los estudios que solicitar pueden variar significativamente según la etiología<sup>15-19</sup>. A continuación, se muestran las principales patologías que pueden cursar con dolor abdominal agudo en el adulto mayor, así como sus manifestaciones clínicas y la eficacia de los auxiliares diagnósticos (Tabla 2).

Debido a diversos factores, como la pérdida progresiva de las reservas fisiológicas, comorbilidades, procedimientos quirúrgicos previos y retrasos en el

reconocimiento de enfermedades graves, la tasa de mortalidad en adultos mayores con dolor abdominal agudo es significativamente más alta en comparación con la de los adultos jóvenes<sup>3</sup>.

La mortalidad de los pacientes geriátricos con dolor abdominal agudo que acuden a urgencias oscila del 11 al 14%, pero esta cifra se incrementa significativamente cuando este grupo de pacientes presenta datos de inestabilidad cardiovascular al momento de su ingreso<sup>2,14,20</sup>. Por lo tanto, los adultos mayores con dolor abdominal agudo necesitan una atención médica eficiente e inmediata; y, en general, requieren del mismo algoritmo terapéutico que los pacientes inestables por otras causas, es decir, debe priorizarse el control de la vía aérea, la ventilación y la circulación.

De forma paralela, es crucial identificar oportunamente las condiciones clínicas que originan

**Tabla 2.** Diagnósticos etiológicos más frecuentes en adultos mayores con dolor abdominal agudo. Se muestran las principales causas abdominales y extraabdominales de dolor abdominal agudo en el adulto mayor

Origen	Patología	Características clínicas	Estándar de oro para el diagnóstico
Gastrointestinales	Colecistitis aguda	La patología quirúrgica más frecuente en el adulto mayor Dolor en epigastrio o hipocondrio derecho Solo el 53% de los pacientes tienen dolor a la palpación en el cuadrante superior derecho	USG: sensibilidad 91% y especificidad 75%
	Úlcera péptica	El 90% de los pacientes tiene el antecedente del consumo de AINE El dolor en epigastrio acompañado de dispepsia se presenta solo en el 25% de los pacientes La mayoría de los pacientes presenta dolor abdominal y síntomas inespecíficos El 50% cursa con perforación	Endoscopia: sensibilidad 92-98% y especificidad 30-99%
	Oclusión intestinal	El 80% cursa con oclusión del intestino delgado El 75% es secundaria a adherencias por cirugías abdominales previas Se caracteriza por distensión, dolor abdominal, náuseas, vómitos e intolerancia a la vía oral	TC: sensibilidad 88-99% y especificidad 96%
	Diverticulitis	La incidencia incrementa con la edad Típicamente los pacientes acuden por dolor abdominal en cuadrante inferior izquierdo sin vómito	TC: sensibilidad 93-97% y especificidad 72-99%
	Apendicitis	Es la tercera patología quirúrgica más frecuente en el adulto mayor El 85% de los pacientes se presentan hasta 24 horas después del inicio del dolor El 25% de los pacientes no tiene dolor en el cuadrante inferior derecho Solo el 20% presenta la tríada clásica (anorexia, fiebre y dolor en el cuadrante inferior derecho)	TC con contraste intravenoso: sensibilidad 90-99% y especificidad 91-99% USG sensibilidad 66-99% y especificidad 83-96%
Vasculares	Síndrome aórtico agudo	El 10% de los hombres mayores de 65 años tienen aneurismas de la aorta abdominal no diagnosticados Es la patología quirúrgica con mayor mortalidad en el adulto mayor Solo del 20 al 25% de los pacientes cursan con la triada clásica (dolor dorsolumbar y abdominal, hipotensión y tumoración abdominal pulsátil) Habitualmente los pacientes cursan con signos de hipoperfusión tisular e inestabilidad hemodinámica	Angiotomografía: sensibilidad 95% y especificidad 87-99% USG: sensibilidad 87% y especificidad 99%
	Isquemia mesentérica aguda	Es la segunda patología quirúrgica con mayor mortalidad en el adulto mayor Habitualmente cursa con sintomatología inespecífica, lo cual dificulta su diagnóstico Los pacientes pueden cursar con dolor abdominal generalizado, vómitos y diarrea	Angiotomografía: sensibilidad 93% y especificidad 95%
Inflamatorias	Pancreatitis aguda	En el 75% de los casos es secundaria a litiasis vesicular o de la vía biliar El 90% de los adultos mayores no presenta dolor abdominal típico Habitualmente los pacientes presentan fiebre, náuseas, vómitos e ictericia El dolor abdominal típico está ausente en el 90% de los casos de pancreatitis en adultos mayores de 65 años	TC: sensibilidad 78% y especificidad 86%
Extraabdominales	Torácicas	Síndromes coronarios agudos, tromboembolia pulmonar, neumonía basal, neumotórax y pericarditis	Depende de cada patología
	Metabólicas	Uremia, insuficiencia suprarrenal aguda y cetoacidosis diabética	Depende de cada patología
	Hematológicas	Leucemia aguda y crisis hemolíticas	Depende de cada patología
	Neurológicas	Herpes zóster y dolor radicular	Depende de cada patología

USG: ultrasonografía; AINE: antiinflamatorios no esteroideos; TC: tomografía computarizada.

hipotensión arterial e hipoperfusión tisular con el objetivo de reconocer a los pacientes que serán beneficiados de una terapia quirúrgica inmediata (síndrome aórtico agudo, trombosis mesentérica, perforación intestinal).

El objetivo primordial en los adultos mayores con dolor abdominal que cursan con inestabilidad es brindar una adecuada reanimación inicial sin retrasar el tratamiento definitivo; en general, el interrogatorio, la exploración física, un alto índice de sospecha y la ultrasonografía en la cabecera del paciente son suficientes para determinar el tratamiento que requerirá el paciente. Aunque la tomografía tiene mayor precisión diagnóstica que el ultrasonido, debe evitarse en pacientes inestables, porque además de requerir que el paciente sea trasladado a la sala de radiodiagnóstico, suele asociarse con desenlaces fatales porque genera retrasos en el diagnóstico y tratamiento definitivo.

### **¿Debemos solicitar radiografías simples de abdomen como primer estudio de imagen en el adulto mayor con dolor abdominal agudo que acude a urgencias?**

Los estudios de imagen juegan un papel crucial en la evaluación de pacientes con dolor abdominal agudo. La selección del estudio adecuado ayuda a determinar el diagnóstico etiológico, identificar quiénes requerirán de alguna intervención quirúrgica urgente y seleccionar aquellos pacientes que pueden ser manejados de forma segura sin necesidad de ser hospitalizados.

Tradicionalmente, la evaluación inicial del adulto mayor con dolor abdominal agudo incluye la realización sistemática de radiografías simples de abdomen en dos o más posiciones; sin embargo, cada vez hay mayor evidencia sobre la poca utilidad de esta herramienta diagnóstica<sup>21-23</sup>.

Hace algunas décadas, la radiografía de abdomen era el único estudio de imagen disponible para la evaluación de los pacientes con dolor abdominal. En la actualidad, diversas publicaciones han demostrado la baja sensibilidad y especificidad de este método diagnóstico<sup>23-25</sup>, incluso en situaciones donde se creía que era muy útil, como el neumoperitoneo, litiasis del tracto urinario, detección de cuerpos extraños y oclusión intestinal<sup>23,26</sup>. Además, hasta el 70% de los pacientes con dolor abdominal agudo pueden tener una radiografía de abdomen normal<sup>23</sup>.

Por lo tanto, las radiografías simples de abdomen no contribuyen a la certeza diagnóstica, retrasan la toma de decisiones y el tratamiento definitivo, someten a los

pacientes a una radiación innecesaria e incrementan los costos derivados de la atención médica.

En las últimas dos décadas, la disponibilidad y el uso de otros métodos de imagen como el ultrasonido y la tomografía han incrementado significativamente, en consecuencia, ha mejorado la precisión diagnóstica durante la evaluación inicial de los adultos mayores con dolor abdominal agudo que acuden a urgencias<sup>27</sup>. En este sentido, la ultrasonografía en la cabecera del paciente es una herramienta diagnóstica extremadamente útil porque permite identificar la presencia de líquido libre en la cavidad peritoneal, estimar el volumen intravascular, valorar la aorta abdominal y reconocer patologías extraabdominales causantes de inestabilidad (síndromes coronarios agudos, derrame pleural masivo, embolia pulmonar, taponamiento cardíaco y neumotórax, entre otras) mediante la valoración del parénquima pulmonar, espacios pleurales, vasos sanguíneos y corazón<sup>28,29</sup>.

Diversos estudios han evidenciado que el ultrasonido y la tomografía computarizada después de una ultrasonografía abdominal no concluyente son significativamente superiores en términos de precisión diagnóstica, cuando se comparan con la radiografía simple de abdomen<sup>17,23,25</sup>. Además, el uso temprano de la tomografía como método diagnóstico en adultos mayores con dolor abdominal agudo ha demostrado mejorar la toma de decisiones, ayudar a la planeación quirúrgica en caso de ser necesaria y disminuir tanto el tiempo de estancia de los pacientes en las salas de urgencias, como el número de cirugías innecesarias<sup>27</sup>.

Aunque la tomografía computarizada ha demostrado mejores resultados cuando se compara con otras estrategias diagnósticas, la evidencia disponible en la literatura recomienda usar el ultrasonido como primer estudio de imagen durante la evaluación en urgencias de pacientes con dolor abdominal agudo y reservar la tomografía ante una ultrasonografía abdominal no concluyente. Esto debido a que diversos estudios documentaron que el uso de la tomografía computarizada simple después de una ultrasonografía abdominal negativa disminuye hasta el 50% de las tomografías realizadas, reduce la exposición a radiación y tiene una precisión diagnóstica similar al uso inicial de la tomografía<sup>17,23,25</sup>.

A pesar de la disponibilidad de diversas herramientas, la evaluación inicial del adulto mayor con dolor abdominal agudo y la determinación del diagnóstico etiológico continúan siendo un reto aún para un médico experimentado; por lo tanto, dada la baja sensibilidad y especificidad de la radiografía de abdomen, la sintomatología atípica que pueden manifestar los adultos



**Tabla 3.** Estudios de imagen para el abordaje diagnóstico del adulto mayor con dolor abdominal agudo. Se muestran las ventajas, desventajas e indicaciones de las herramientas de imagen que pueden ser utilizadas durante el abordaje de adultos mayores con dolor abdominal agudo

Estudio	Usos apropiados	Ventajas	Desventajas
Radiografías simples de abdomen	Identificación y seguimiento de cuerpos extraños radiopacos Seguimiento de pacientes con oclusión intestinal Localización de catéteres	Bajo costo	Poca precisión diagnóstica Frecuentemente son normales o tienen hallazgos inespecíficos
Ultrasonido abdominal	Diagnóstico de patologías vesiculares y de la vía biliar, hepáticas, esplénicas, ginecológicas y aórticas	Bajo costo No invasivo Puede realizarse en la cabecera del paciente	Dependiente del operador Poca precisión diagnóstica en pancreatitis, patologías intestinales y neumoperitoneo
Tomografía computarizada	Diagnóstico de pancreatitis, obstrucción intestinal, apendicitis, diverticulitis, neumoperitoneo, litiasis renal y en el tracto urinario, tumores, abscesos y patologías vasculares (síndromes aórticos agudos e isquemia mesentérica aguda)	Alta precisión diagnóstica Mejora la toma de decisiones Ayuda la planeación quirúrgica en caso de ser necesaria Útil como guía para el drenaje de colecciones	Requiere movilizar al paciente a la sala de radiodiagnóstico En ocasiones es necesario administrar contraste intravenoso, oral o ambos Riesgo de reacciones adversas asociadas al medio de contraste (anafilaxia y nefrotoxicidad)

mayores y las consecuencias negativas de los retrasos en el diagnóstico etiológico, es recomendable realizar los esfuerzos necesarios para abandonar la práctica rutinaria de solicitar radiografías de abdomen durante la evaluación del adulto mayor con dolor abdominal agudo que acude a un servicio de urgencias.

El estudio de imagen para la evaluación del adulto mayor con dolor abdominal agudo debe elegirse con base en diversos factores como el estado clínico del paciente, diagnóstico etiológico presuntivo y la precisión, riesgos y beneficios del estudio que solicitar (Tabla 3); con los objetivos de determinar un diagnóstico etiológico, ofrecer un tratamiento oportuno y disminuir tanto los procedimientos innecesarios, como los costos derivados de la estancia prolongada de los pacientes en un servicio de urgencias.

### ¿Cuándo podemos iniciar la analgesia en adultos mayores con dolor abdominal agudo?

Tradicionalmente la administración de analgésicos en pacientes con dolor abdominal agudo es retrasada hasta establecer el diagnóstico etiológico definitivo. Hasta el 20% de los adultos mayores con dolor abdominal agudo no reciben analgésicos durante su estancia en los servicios de urgencias<sup>1,2</sup>.

El dolor abdominal agudo en el adulto mayor tiene diversos efectos negativos sobre diversos aparatos y sistemas; la mayoría de ellos están vinculados fundamentalmente con la liberación de catecolaminas. En el

sistema cardiovascular, el dolor produce taquicardia y aumento de las resistencias vasculares periféricas, que a su vez generan hipertensión arterial, vasoconstricción coronaria e inducen un aumento en la demanda y el consumo de O<sub>2</sub> por el tejido miocárdico. Estos elementos precipitan la isquemia miocárdica y el desarrollo de arritmias<sup>30,31</sup>.

En el sistema respiratorio, el dolor abdominal agudo produce contracturas musculares y disfunción diafragmática, disminuye la expansión torácica y el reflejo tusígeno, altera la ventilación y conduce a hipoxemia, atelectasias y neumonía. En los órganos intraabdominales disminuye la movilidad del músculo liso, aumenta el tono de esfínteres y genera distensión gástrica, acumulación de secreciones y vasoconstricción esplácnica; dichas alteraciones se manifiestan con náuseas, vómitos, íleo y retención aguda de orina. Además, también produce neutropenia y disfunción de la respuesta inmunitaria celular y humoral<sup>30-32</sup>.

Pese a que los efectos negativos del dolor abdominal agudo sobre los sistemas cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal e inmunitario son ampliamente conocidos, la analgesia en urgencias es habitualmente retrasada hasta la valoración por cirugía general o el establecimiento del diagnóstico etiológico definitivo por la falsa creencia de que los analgésicos disminuyen la precisión diagnóstica.

La evidencia disponible en la literatura apoya la administración temprana de analgésicos en pacientes con dolor abdominal agudo. Diversos estudios han documentado que la analgesia no disminuye la precisión

diagnóstica y, por el contrario, facilita el interrogatorio, permite al clínico realizar una mejor exploración física y aumenta el grado de satisfacción del paciente<sup>33,34</sup>. Por lo tanto, independientemente de si se conoce o no el diagnóstico etiológico, es recomendable administrar analgésicos desde la valoración inicial del adulto mayor con dolor abdominal agudo que acude a urgencias.

### **¿Cuál es el mejor analgésico para el adulto mayor con dolor abdominal agudo?**

La analgesia es una pieza crucial en el tratamiento del adulto mayor con dolor abdominal agudo que acude a urgencias y debe ser administrada lo más pronto posible. Aunque una analgesia inadecuada está asociada con resultados negativos como mayor tiempo de estancia hospitalaria, retraso en la deambulaci3n, delirio y dolor cr3nico<sup>35</sup>; en lo general, los adultos mayores reciben menos analgésicos que los adultos jóvenes<sup>36</sup>. Los objetivos de la administraci3n temprana de analgésicos en los adultos mayores con dolor abdominal agudo son aliviar la sintomatología, disminuir los efectos sistémicos del dolor agudo y evitar las reacciones adversas de los analgésicos.

La valoraci3n cuidadosa con reevaluaci3n frecuente permite al médico brindar una analgesia eficaz y segura. La escala verbal numérica es la herramienta más utilizada para evaluar la intensidad del dolor porque es efectiva y fácil de aplicar; sin embargo, su uso está restringido a pacientes sin alteraciones neurológicas<sup>35</sup>. Aunque la evaluaci3n del dolor en adultos mayores puede estar limitada por las alteraciones cognitivas que frecuentemente se presentan en este grupo etario, existen algunas escalas diseñadas para valorar el dolor en pacientes con alteraciones neurológicas que combinan la informaci3n procedente del interrogatorio con las expresiones faciales y los comportamientos del paciente. Algunas de estas escalas son: *Abbey Pain Scale*, *Checklist of nonverbal pain indicators*, *Pain Assessment Checklist for Seniors with Limited Ability to Communicate* (PACSLAC), *Critical-care pain observation tool* (CPOT) y *Algoplus*<sup>2,35,37</sup>.

Actualmente no existen pautas con respecto al tratamiento analgésico en adultos mayores con dolor abdominal agudo, en gran medida porque la mayoría de los estudios clínicos aleatorizados excluyen tanto a los adultos mayores como a los pacientes con múltiples comorbilidades.

Los adultos mayores tienen un riesgo del 10 al 25% mayor que los adultos jóvenes de presentar efectos

adversos asociados a medicamentos<sup>38</sup>. Dado que la disminuci3n en el funcionamiento renal y hepático, los cambios en la composici3n corporal, las enfermedades crónicas y la polifarmacia aumentan el riesgo de desarrollar efectos farmacológicos adversos<sup>30,39</sup>, el uso de analgésicos en los adultos mayores deberá iniciarse con las dosis mínimas necesarias para obtener una analgesia eficaz sin incrementar el riesgo de efectos secundarios indeseados (sedaci3n excesiva, depresi3n respiratoria, lesi3n renal aguda y hemorragia gastrointestinal, entre otros) y, en caso de ser necesario, los incrementos en la dosificaci3n deberán realizarse lentamente.

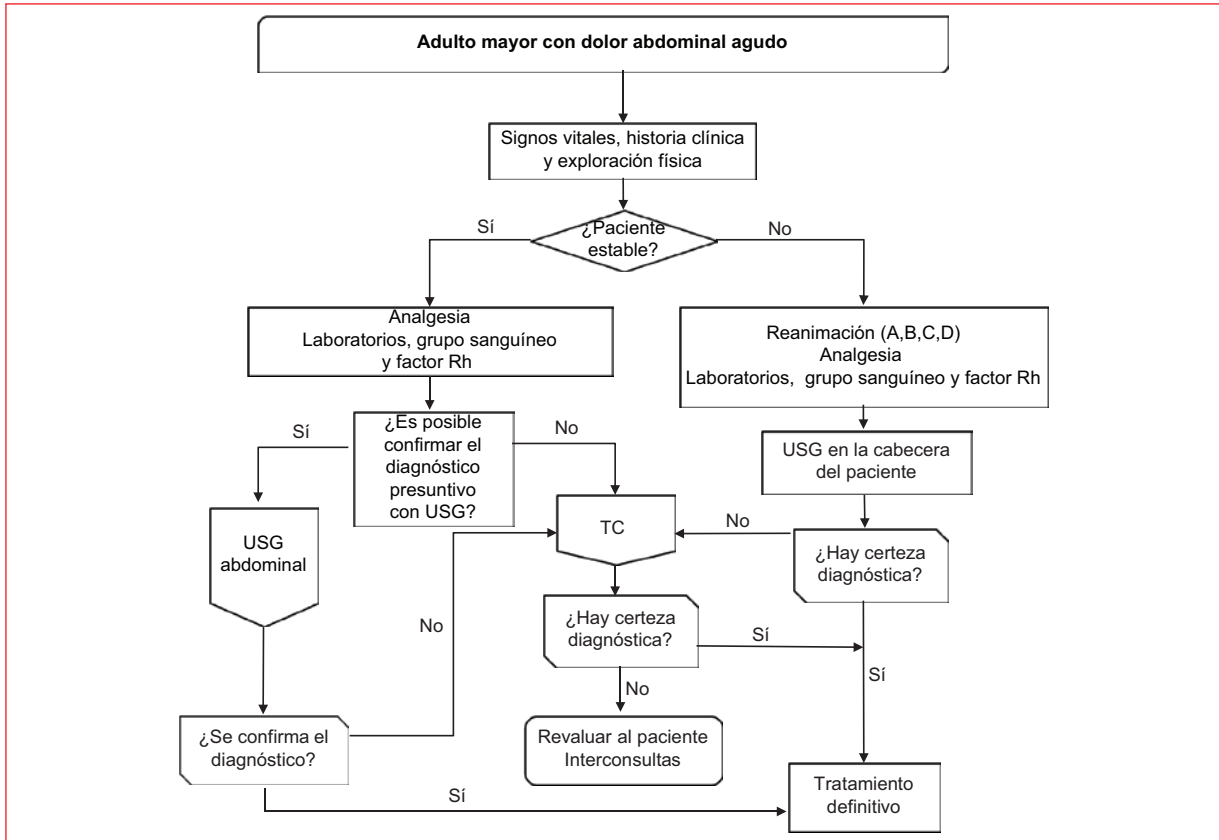
El paracetamol y los opioides son útiles para el control del dolor abdominal en niños y adultos jóvenes porque además de ser altamente eficaces, han demostrado que no disminuyen la precisi3n diagn3stica<sup>33,34,40,41</sup>. En general, los *AGS Beers Criteria* (Criterios Beers de la Sociedad Americana de Geriatría) consideran que la mayoría de los AINE son medicamentos inapropiados en los adultos mayores porque frecuentemente se han asociado a eventos cardiovasculares adversos, hemorragia gastrointestinal y lesi3n renal aguda<sup>42</sup>.

El paracetamol es el medicamento más seguro para el manejo del adulto mayor con dolor agudo porque no está asociado a los efectos secundarios de los AINE y, según la Asociaci3n Americana de Geriatría, además de ser la primera línea para el tratamiento de pacientes con dolor leve a moderado, es un componente esencial de la analgesia multimodal<sup>35,42</sup>.

Para adultos mayores con dolor agudo moderado a severo, los opioides son la mejor opci3n; sin embargo, su administraci3n debe ser cautelosa porque habitualmente requieren menores dosis que los adultos jóvenes para obtener un adecuado control del dolor y el riesgo de efectos adversos es significativamente más alto<sup>35,37</sup>.

### **¿Qué decisiones se deben tomar el adulto mayor con dolor abdominal agudo?**

En la **figura 1** se propone un algoritmo diagn3stico y terapéutico que puede ser utilizado en el adulto mayor con dolor abdominal agudo y en la **tabla 4** se mencionan algunos de los medicamentos con sus respectivas dosis que pueden ser administrados para el control del dolor de estos enfermos. Finalmente, en la **tabla 5** se muestran los puntos más importantes que deben ser tomados en cuenta durante la atenci3n en el servicio



**Figura 1.** Algoritmo para el diagnóstico y tratamiento de adultos mayores con dolor abdominal agudo. USG: ultrasonografía; TC: tomografía computarizada.

**Tabla 4.** Analgésicos para el adulto mayor con dolor abdominal agudo. Se muestran las dosis de los principales analgésicos que pueden ser utilizados para el control del dolor abdominal agudo en adultos mayores

Analgesico	Dosis recomendada	Consideraciones
Paracetamol	325-500 mg VO cada 4 horas o 500-1,000 mg IV cada 6 u 8 horas	Analgesico de primera eleccion en el adulto mayor. Además de tener potentes efectos analgésicos y antipiréticos, es el medicamento con el perfil farmacológico más seguro.
Ibuprofeno	200 mg VO cada 8 horas	Prescribir solo si el beneficio supera los riesgos (los AGS Beers Criteria recomiendan evitar su uso). No administrar por tiempos prolongados. Es posible agregar un inhibidor de la bomba de protones para disminuir sus efectos adversos gastrointestinales.
Naproxeno	250 mg VO cada 8 o 12 horas	Prescribir solo si el beneficio supera los riesgos (los AGS Beers Criteria recomiendan evitar su uso). No administrar por tiempos prolongados. Es posible agregar un inhibidor de bomba de protones para disminuir sus efectos adversos gastrointestinales.
Tramadol	50-100 mg VO o IV cada 6 u 8 horas. Dosis máxima 400 mg en 24 horas (300 mg en mayores de 75 años y 200 mg en pacientes con FG menor de 30 ml/min)	Puede exacerbar o causar SIADH e hiponatremia. Vigilar el nivel de sodio al inicio y durante el tratamiento.
Morfina	1.5-2.5 mg IV cada 4 horas	No hay dosis máxima (mientras se obtenga un efecto analgésico sin efectos secundarios). Los incrementos deben ser lentos (aproximadamente del 20 al 25% de la dosis inicial). Si la condición clínica del paciente lo permite, es posible añadir laxantes, antieméticos y una adecuada hidratación para disminuir sus efectos secundarios.

VO: vía oral; IV: intravenoso; AGS Beers Criteria: criterios Beers de la Sociedad Americana de Geriátria; FG: filtración glomerular; SIADH: síndrome de secreción inadecuada de la hormona antidiurética.

**Tabla 5.** Puntos clave para el abordaje de adultos mayores con dolor abdominal agudo

- Los cambios fisiológicos del envejecimiento dificultan el interrogatorio y la exploración física de los adultos mayores con dolor abdominal agudo
- La ausencia de fiebre, taquicardia, rigidez muscular de la pared abdominal o leucocitosis no excluye el diagnóstico de patologías abdominales graves ni que el paciente requiera de algún manejo quirúrgico de urgencia
- En la mayoría de los casos, las radiografías simples de abdomen son normales o tienen hallazgos inespecíficos
- La ultrasonografía es una herramienta extremadamente útil en estos pacientes y, aunque la tomografía es un estudio con mejor sensibilidad y especificidad, deberá reservarse para pacientes con ultrasonografía abdominal no concluyente y evitarse en pacientes inestables
- El abordaje inicial en urgencias debe centrarse en la reanimación, el control del dolor y la determinación temprana del diagnóstico etiológico

de urgencias de los pacientes geriátricos con dolor abdominal agudo.

## Conclusiones

La pérdida de las reservas fisiológicas, las comorbilidades y la polifarmacia son factores que dificultan el abordaje diagnóstico del adulto mayor que acude a urgencias por dolor abdominal agudo. La radiografía simple de abdomen es una herramienta poco útil en estos pacientes. La ultrasonografía abdominal y la tomografía facilitan la identificación oportuna del diagnóstico etiológico. Los adultos mayores con dolor abdominal agudo tienen alta tasa de mortalidad y su tratamiento en urgencias debe centrarse en la reanimación inicial, el control del dolor y la identificación temprana del diagnóstico etiológico, con el objetivo de disminuir retrasos en el tratamiento definitivo.

## Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial, o sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

1. Magidson PD, Martinez JP. Abdominal pain in the geriatric patient. *Emerg Med Clin North Am.* 2016;34(3):559-74.
2. Ragsdale L, Southerland L. Acute abdominal pain in the older adult. *Emerg Med Clin North Am.* 2011;29(2):429-48.
3. Henden Çam P, Baydin A, Yürüker S, Erenler AK, engüldür E. Investigation of geriatric patients with abdominal pain admitted to Emergency Department. *Curr Gerontol Geriatr Res.* 2018;2018(1):1-8.
4. Pérez-Hernández JL, Teuffer-Carrion LT, Díaz-Aldana EV, Hernández-Guerrero S, Moron-Ventura P, Nieves-Duran M, et al. Dolor abdominal agudo en pacientes geriátricos evaluados en el servicio de urgencias en un hospital de tercer nivel. *Rev Gastroenterol Mex.* 2010;75(3):261-6.
5. Fares AF, Fares J, Fares GF, Cordeiro JA, Nakazone MA, Cury PM. Clinical and pathological discrepancies and cardiovascular findings in 409 consecutive autopsies. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(6):449-55.
6. Ermenc B. Comparison of the clinical and post mortem diagnoses of the causes of death. *Forensic Sci Int.* 2000;114(2):117-9.
7. Aalten CM, Samson MM, Jansen PAF. Diagnostic errors; the need to have autopsies. *Neth J Med.* 2006;64(6):186-90.
8. Bürgesser MV, Camps D, Calafat P, Diller ANA. Discrepancias entre diagnósticos clínicos y hallazgos de autopsia. *Med (Buenos Aires).* 2011;2(71):135-8.
9. Magret Iglesias M, Vidaur Tello L, Fernández Olsina S, García Fontgivell JF, Blázquez Vilàs S, Alonso Rubio S, et al. Discrepancias entre el diagnóstico clínico y el anatomopatológico en un servicio de cuidados intensivos polivalente. *Med Intensiva.* 2006;30(3):95-100.
10. Enríquez Vega M, Solorio Rosete H, Cossio Zazueta A, Bizueto Rosas H, Cruz Castillo J, Iturburu Enríquez A. Detección oportuna de aneurismas de aorta abdominal en población de riesgo. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015;53:100-3.
11. Hawthorn BR, Ratnam LA. Acute mesenteric ischaemia: imaging and intervention. *Clin Radiol.* 2019;75(5):1-10.
12. Barmase M, Kang M, Wig J, Kochhar R, Gupta R, Khandelwal N. Role of multidetector CT angiography in the evaluation of suspected mesenteric ischemia. *Eur J Radiol.* 2011;80(3):e582-7.
13. Mussa FF, Horton JD, Moridzadeh R, Nicholson J, Trimarchi S, Eagle KA. Acute aortic dissection and intramural hematoma. *JAMA.* 2016;316(7):754.
14. Spangler R, van Pham T, Khoujah D, Martinez JP. Abdominal emergencies in the geriatric patient. *Int J Emerg Med.* 2014;7(43):1-8.
15. Hernández Paz DJR, Guerrero Avendaño G. Tomografía computada multicorte y su utilidad en el diagnóstico de obstrucción intestinal en pacientes del Hospital General de México. *An Radiol México.* 2012;4:246-53.
16. Cano Muñoz I, Flores Salinas MA. Utilidad de la tomografía computada en el diagnóstico de diverticulitis, su estadía y tratamiento médico-quirúrgico según la escala de Minnesota. *An Radiol México.* 2010;9(3):130-6.
17. Arévalo Espejo O de J, Moreno Mejía ME, Ulloa Guerrero LH. Apendicitis aguda: Hallazgos radiológicos y enfoque actual de las imágenes diagnósticas. *Rev Colomb Radiol.* 2014;25(1):3877-88.
18. Knight AL, Howlett DC. Imaging of the acute abdomen. *Surgery.* 2010;28(11):568-73.

19. Payor A, Jois P, Wilson J, Kedar R, Nallamshetty L, Grubb S, et al. Efficacy of noncontrast computed tomography of the abdomen and pelvis for evaluating nontraumatic acute abdominal pain in the emergency department. *J Emerg Med.* 2015;49(6):886-92.
20. McNamara R, Dean AJ. Approach to acute abdominal pain. *Emerg Med Clin North Am.* 2011;29(2):159-73.
21. Van Randen A, Laméris W, Luitse JSK, Gorzeman M, Hesselink EJ, Dolmans DEJGJ, et al. The role of plain radiographs in patients with acute abdominal pain at the ED. *Am J Emerg Med.* 2011;29(6):582-589.e2.
22. Artigas Martín JM, Martí de Gracia M, Rodríguez Torres C, Marquina Martínez D, Parrilla Herranz P. Routine abdominal X-rays in the emergency department: A thing of the past? *Radiol.* 2015;57(5):380-90.
23. Gans SL, Stoker J, Boermeester MA. Plain abdominal radiography in acute abdominal pain; past, present, and future. *Int J Gen Med.* 2012;5:525-33.
24. Patel NK, Hatrick A. Imaging and radiological interventions for the acute abdomen. *Surgery [Internet].* 2013;31(11):588-96. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2013.08.010>
25. Laméris W, van Randen A, Wouter van Es H, van Heesewijk JPM, van Ramshorst B, Bouma WH, et al. Imaging strategies for detection of urgent conditions in patients with acute abdominal pain: Diagnostic accuracy study. *BMJ.* 2009;339(7711):29-33.
26. Lee JH, Kim HC, Yang DM, Kim SW, Jin W, Park SJ, et al. What is the role of plain radiography in patients with foreign bodies in the gastrointestinal tract? *Clin Imaging.* 2012;36(5):447-54.
27. Gardner CS, Jaffe TA, Nelson RC. Impact of CT in elderly patients presenting to the emergency department with acute abdominal pain. *Abdom Imaging.* 2015;40(7):2877-82.
28. Whitson MR, Mayo PH. Ultrasonography in the emergency department. *Crit Care.* 2016;20(1):1-8.
29. Blanco P, Aguiar FM, Blaivas M. Rapid ultrasound in shock (RUSH) velocity-time integral: A proposal to expand the RUSH protocol. *J Ultrasound Med.* 2015;34(9):1691-700.
30. Ellison DL. Physiology of pain. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2017; 29(4):397-406.
31. Perez T, Castañeda J. Fisiopatología del dolor agudo: alteraciones cardiovasculares, respiratorias y de otros sistemas y órganos. *Rev Cuba Anestesiol Reanim.* 2012;11(1):19-26.
32. Hudspith MJ. Anatomy, physiology and pharmacology of pain. *Anaesth Intensive Care Med.* 2016;17(9):425-30.
33. Manterola C, Vial M, Moraga J, Astudillo P. Analgesia in patients with acute abdominal pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(1):CD005660.
34. Falch C, Vicente D, Häberle H, Kirschniak A, Müller S, Nissan A, et al. Treatment of acute abdominal pain in the emergency room: A systematic review of the literature. *Eur J Pain.* 2014;18(7):902-13.
35. Hwang U, Platts-Mills TF. Acute pain management in older adults in the Emergency Department. *Clin Geriatr Med.* 2013;29(1):151-64.
36. Platts-Mills TF, Esserman DA, Brown DL, Bortsov AV, Sloane PD, McLean SA. Older US Emergency Department patients are less likely to receive pain medication than younger patients: Results from a national survey. *Ann Emerg Med.* 2012;60(2):199-206.
37. Malcolm C. Acute pain management in the older person. *J Perioper Pract.* 2015;25(7-8):134-9.
38. Sáez López MP, Sánchez Hernández N, Jiménez Mola S, Alonso García N, Valverde García JA. Tratamiento del dolor en el anciano: Opioides y adyuvantes. *Rev Soc Esp Dolor.* 2016;23(2):93-104.
39. Farrar FC, White D, Darnell L. Pharmacologic interventions for pain management. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2017;29(4):427-47.
40. Gavriilidis P, de'Angelis N, Tobias A. To use or not to use opioid analgesia for acute abdominal pain before definitive surgical diagnosis? A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Clin Med Res.* 2019;11(2):121-6.
41. Oguzturk H, Ozgur D, Turtay MG, Kayaalp C, Yilmaz S, Dogan M, et al. Tramadol or paracetamol do not effect the diagnostic accuracy of acute abdominal pain with significant pain relief. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2012;16:1983-8.
42. Fick DM, Semla TP, Steinman M, Beizer J, Brandt N, Dombrowski R, et al. American Geriatrics Society 2019 Updated AGS Beers Criteria® for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(4):674-94.

## Vasopresores

Juan M. Arredondo-Armenta<sup>1,2\*</sup>, Silvio Ñamendys-Silva<sup>3,4</sup>, Ángel Herrera-Gómez<sup>5</sup>, Ángel Apodaca-Cruz<sup>6</sup>, Pedro Yeveirino-Suarez<sup>7</sup> e Iván Jiménez-Flores<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Atención Inmediata, Instituto Nacional de Cancerología; <sup>2</sup>Urgencias, Hospital Médica Sur; <sup>3</sup>Terapia intensiva, Instituto Nacional de Cancerología; <sup>4</sup>Terapia intensiva, Hospital Médica Sur; <sup>5</sup>Subdirección Médica, Instituto Nacional de Cancerología; <sup>6</sup>Área de Atención Hospitalaria y Consulta Externa, Instituto Nacional de Cancerología; <sup>7</sup>Jefatura de Urgencias, Hospital Médica Sur; <sup>8</sup>Servicio de Urgencias, Hospital Médica Sur. Ciudad de México, México

### Resumen

El estado de choque es la expresión clínica de insuficiencia circulatoria, que se traduce en el inadecuado aporte de oxígeno a nivel tisular, siendo una condición común en pacientes críticamente enfermos. El propósito del uso de vasopresores es restaurar la perfusión tisular mediante el incremento de la presión arterial media (PAM), mejorando con esto el flujo sanguíneo y el aporte de oxígeno a los tejidos periféricos. En general, en pacientes con choque circulatorio el mantener una PAM de 65-75 mmHg puede ser suficiente para asegurar una buena presión de perfusión tisular, sin embargo, en pacientes con antecedente de hipertensión arterial crónica se recomienda mantener la PAM entre 75 y 85 mmHg, y en el manejo de la hipertensión endocraneana se puede requerir una PAM más alta que mantenga una adecuada presión de perfusión cerebral. El tratamiento con agentes vasopresores se debe individualizar en cada paciente de acuerdo con su patología. El propósito de esta revisión es describir el mecanismo de acción, dosificación, ventajas, desventajas, indicaciones y contraindicaciones específicas para el uso de cada uno de los vasopresores, enfocado en el manejo de patologías que ponen en riesgo la vida, con la finalidad de mejorar el pronóstico de los pacientes críticamente enfermos.

**Palabras clave:** Vasopresor. Choque. Hipoperfusión tisular. Presión de perfusión.

### Vasopressors

#### Abstract

The state of shock is the clinical expression of the circulatory failure that results in an inadequate supply of oxygen at the tissue level, being a common condition in critically ill patients. The purpose of use vasopressors is to restore tissue perfusion by increasing mean blood pressure (MAP), thereby improving blood flow and oxygen supply to peripheral tissues. In general in patients with circulatory shock maintaining a MAP between 65-75 mmHg may be sufficient to ensure a good tissue perfusion pressure, however, in patients with a history of chronic arterial hypertension it is recommended to keep the MAP between 75-85 mmHg and in the management of intracranial pressure may require a higher MAP that maintains an adequate brain perfusion pressure. Treatment with vasopressor agents should be individualized in each patient according to their pathology. The purpose of this review is to describe the mechanism of action, dosage, advantages, disadvantages, indications, and contraindications specific to the use of each of the vasopressors, focused on the management of pathologies that put life-threatening, to improve the prognosis of critically ill patients.

**Key words:** Vasopressor. Shock. Tissue hypoperfusion. Perfusion pressure.

#### Correspondencia:

\*Juan M. Arredondo-Armenta  
E-mail: jmaa\_90@hotmail.com

Fecha de recepción: 15-09-2019  
Fecha de aceptación: 16-02-2021  
DOI: 10.24875/REIE.19000060

Disponible en internet: 16-04-2021  
Rev Educ Investig Emer. 2021;3(1):29-35  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

El estado de choque es la expresión clínica de insuficiencia circulatoria, que se traduce en el inadecuado aporte de oxígeno a nivel tisular, siendo una condición común en pacientes críticamente enfermos. El diagnóstico se basa en signos clínicos, hemodinámicos y bioquímicos, que en términos generales se pueden resumir en tres componentes. En primer lugar, la hipotensión arterial; típicamente, en los adultos la presión arterial sistólica es menor a 90 mmHg o la presión arterial media (PAM) es menor a 65 mmHg. En segundo lugar, hay datos clínicos de hipoperfusión tisular que son evidentes, como la piel fría y húmeda, con vasoconstricción y cianosis, a nivel renal disminución del volumen urinario y neurológicamente se puede encontrar alteración del estado de alerta. En tercer lugar, la hiperlactatemia típicamente presente indica un metabolismo celular anormal de oxígeno<sup>1</sup>.

Para iniciar un tratamiento óptimo es esencial identificar la etiología, ya que en pacientes con choque hipovolémico, obstructivo y cardiogénico se caracteriza principalmente por bajo gasto cardíaco y en el choque distributivo se presenta con resistencias vasculares sistémicas bajas y alteración en la extracción de oxígeno por los tejidos. El estado de choque puede no ser exclusivo de un mecanismo, por ejemplo, los pacientes con choque distributivo secundario a un proceso infeccioso pueden presentar también hipovolemia e insuficiencia cardíaca secundaria a depresión miocárdica por sepsis<sup>1-3</sup>.

## Epidemiología

Hasta un tercio de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos (UCI) presentan choque circulatorio y el reconocimiento temprano de la afección es vital para instaurar el tratamiento. En 1,679 pacientes del estudio SOAP II (*European Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients II*) se encontró que la causa más frecuente de choque fue el séptico en un 63%, seguido del cardiogénico en un 17% de los casos y la hipovolemia en un 16%<sup>4-7</sup>.

## Tiempo de inicio del vasopresor

El propósito del uso de vasopresores es restaurar la presión de perfusión tisular en estado de choque circulatorio. Los agentes vasopresores incrementan la PAM, mejorando el flujo sanguíneo y el aporte de oxígeno a los tejidos periféricos<sup>8,9</sup>. En pacientes

críticamente enfermos se ha observado resultados desfavorables para la vida cuando se mantiene una PAM menor a 62 mmHg y los valores de PAM menores de 54 mmHg se han asociado a mayor insuficiencia microcirculatoria; el incremento de la PAM mayor a 65 mmHg se asocia a mejora de los parámetros de la microcirculación<sup>10</sup>. Antes de iniciar el tratamiento con vasopresor se debe identificar la causa del choque y si es posible corregirla, por ejemplo, en pacientes con choque obstructivo secundario a neumotórax a tensión<sup>11</sup>.

De acuerdo con las guías actuales se recomienda iniciar en tratamiento con vasopresor en pacientes con choque séptico que persisten con PAM menor a 65 mmHg a pesar de la reanimación hídrica con cristaloideos (grado de recomendación 1C), ya que con una tensión arterial menor se puede perder la autorregulación en lechos vasculares críticos y la perfusión puede tornarse linealmente dependiente de la presión<sup>12-14</sup>. En el estudio. SEPSISPAM (*Sepsis and Mean Arterial Pressure*) realizado por Marc Leone, et al. se encontró que un objetivo de PAM entre 65-75 mmHg en paciente con choque séptico puede ser suficiente para mantener una adecuada presión de perfusión tisular, sin embargo, en pacientes con hipertensión arterial crónica el mantener la PAM entre 75-85 mmHg puede reducir el riesgo de presentar lesión renal aguda<sup>10</sup>.

En el estudio retrospectivo realizado por Bai Xiaowu, et al. usando la base de datos de 213 pacientes adultos tratados en dos UCI con choque séptico se observó un incremento en la mortalidad del 5.3% por cada hora en el retraso de inicio de la norepinefrina durante las primeras 6 horas de instaurarse el cuadro de choque. La supervivencia a los 28 días fue mayor cuando se inició el vasopresor en las primeras 2 horas del diagnóstico de choque séptico, con menor duración de la hipotensión y disminución de los niveles de lactato sérico<sup>15,16</sup>.

## Efectos cardiovasculares de los vasopresores

Las catecolaminas median su acción cardiovascular predominantemente a través de los receptores adrenérgicos alfa, beta y dopaminérgicos. La estimulación del receptor beta-1 adrenérgico resulta en activación de la cascada de la guanina nucleótido a través de proteínas G, produciéndose un incremento en la actividad de la adenilato ciclasa y conversión del trifosfato de adenosina (ATP) a adenosina monofosfato cíclico (AMPc). El AMPc intracelular produce la liberación de calcio del retículo sarcoplásmico. El calcio es utilizado por las

proteínas contráctiles, mejorando de esta manera la contractilidad miocárdica<sup>17,18</sup>. La estimulación del receptor beta-2 adrenérgico a nivel periférico causa vasodilatación y caída de las resistencias vasculares sistémicas. La activación de los receptores alfa-1 adrenérgicos en la musculatura arterial vascular resulta en vasoconstricción e incremento de las resistencias vasculares sistémicas. Finalmente, la estimulación de los receptores dopaminérgicos D1 y D2 en el riñón y vasculatura esplácnica resulta en vasodilatación renal y mesentérica por medio de la activación del complejo de segundos mensajeros. Los receptores adrenérgicos pueden perder su sensibilidad en determinadas condiciones, como en la insuficiencia cardíaca crónica y, finalmente, la afinidad de algunos inotrópicos o vasopresores al receptor adrenérgico se puede alterar en hipoxia o acidosis, atenuando su efecto clínico<sup>18</sup>.

## **Fármacos vasopresores de uso frecuente**

### **Norepinefrina (noradrenalina)**

Es un mediador endógeno del sistema nervioso simpático, potente agonista alfa-1 adrenérgico con menor efecto sobre los receptores beta-1 adrenérgicos. Incrementa la PAM por vasoconstricción, con un pequeño incremento del gasto cardíaco (15%) y del volumen sistólico. No modifica de manera significativa las presiones de llenado. El rango de la dosis intravenosa en infusión es muy amplio (0.01 hasta 3.3 mcg/kg/min). En la mayoría de los estudios se ha encontrado que en pacientes con choque séptico puede incrementar la presión arterial sin alterar la función de otros órganos<sup>2,8</sup>. Altas dosis de norepinefrina pueden usarse para mantener una adecuada presión de perfusión cerebral sin comprometer el flujo sanguíneo en esta circulación<sup>19</sup>. La norepinefrina se considera de primera línea en el tratamiento del choque séptico<sup>2,8,20,21</sup>.

### **Epinefrina (adrenalina)**

Es sintetizada, almacenada y liberada de las células cromafines de la médula adrenal. Es un potente agonista de los receptores alfa-1 y beta 1 y 2 adrenérgicos, aumenta la PAM, el índice cardíaco, el flujo sanguíneo coronario, la frecuencia cardíaca y el tono vascular periférico<sup>19</sup>. Eventualmente incrementa las resistencias vasculares pulmonares y la poscarga del ventrículo izquierdo. Puede disminuir el flujo sanguíneo regional, sobre todo en la circulación esplácnica, lo que puede condicionar incremento del lactato sérico. Aumenta el

riesgo de generar taquicardia, hipoglucemia e hiperlactatemia<sup>2,8,22,23</sup>. En comparación con la norepinefrina, tiene un riesgo mayor de desencadenar disritmias y vasoconstricción esplácnica<sup>24</sup>. La dosis intravenosa comúnmente usada es de 0.01 a 0.75 mcg/kg/min<sup>25</sup>.

### **Fenilefrina**

Es un potente agonista alfa-1 adrenérgico sintético, que no tiene actividad sobre los receptores betaadrenérgicos. Es usada principalmente como bolo para la corrección inmediata de la hipotensión súbita. Se puede usar para incrementar la PAM en pacientes con hipotensión arterial grave y estenosis aórtica concomitante, también para corregir la hipotensión causada por ingestión simultánea de sildenafil y nitratos, mejora la hipotensión arterial secundaria a una reacción vagal. No tiene ningún efecto directo sobre la frecuencia cardíaca, aunque puede producir bradicardia refleja posterior a incrementar de manera rápida la tensión arterial. No se recomienda fenilefrina en el tratamiento de choque séptico excepto en las siguientes circunstancias: a) norepinefrina asociada con arritmias graves, b) gasto cardíaco alto y presión arterial continuamente baja, o c) como tratamiento de rescate cuando con la combinación de fármacos vasopresores no se logra el objetivo de la PAM (grado de evidencia 1C)<sup>12</sup>.

### **Dopamina**

La dopamina es un precursor inmediato de la adrenalina y la noradrenalina. En humanos sanos, sus efectos sistémicos son considerados dependientes de la dosis, ya que estimula diferentes receptores cuando se incrementa la dosis. Con una infusión vía intravenosa a dosis baja (0.5 a 3 mcg/kg/min) estimula los receptores postsinápticos D1 en la red vascular coronaria, cerebral, renal y mesentérica, y los receptores presinápticos en el tejido renal, resultando en leve vasodilatación. En pacientes críticos la dosis baja de dopamina no incrementa la filtración glomerular ni confiere protección. De igual manera, el incremento del flujo sanguíneo esplácnico no ha mostrado mejoría clínica relevante. Dosis intermedias de dopamina (3 a 10 mcg/kg/min) activan los receptores beta-1 adrenérgicos e incrementan la liberación de noradrenalina endógena, incrementando el inotropismo cardíaco y las resistencias vasculares sistémicas. A altas dosis (10 a 20 mcg/kg/min) activa predominantemente los receptores alfa-1 adrenérgicos, resultando en vasoconstricción e incremento de las resistencias



vasculares sistémicas<sup>25-27</sup>. En pacientes con choque séptico la dopamina puede ser útil particularmente en pacientes con función sistólica deteriorada, pero causa más taquicardia y puede ser más arritmogénica que la norepinefrina, por lo que no se recomienda su uso de manera sistemática en esta patología<sup>12</sup>.

### Vasopresina

La vasopresina, también llamada hormona antidiurética, es una hormona endógena que se sintetiza en el hipotálamo y se almacena en la glándula pituitaria; es liberada en respuesta al incremento de la osmolaridad plasmática, hipotensión, dolor e hipoxia. También es sintetizada en el corazón en respuesta al estrés de la pared cardíaca y por las glándulas suprarrenales en respuesta al incremento de la secreción de catecolaminas. Actúa sobre los receptores V1 en el músculo liso vascular para inducir vasoconstricción y receptores V2 en los túbulos colectores renales para aumentar la reabsorción de agua. La vasopresina incrementa las resistencias vasculares sistémicas sin efecto significativo sobre el gasto cardíaco. Se sugiere que es útil particularmente en la sepsis porque los efectos de vasoconstricción se conservan aun en situaciones de hipoxia y acidosis. En el ensayo VAAST (*Vasopressin and Septic Shock Trial*) se realizó la comparación entre norepinefrina sola y norepinefrina con vasopresina a dosis baja; la asociación de estos dos últimos no mostró disminución de la mortalidad en pacientes con choque séptico. La dosis máxima recomendada de vasopresina es de 0.04 U/min, a dosis más altas se asocia con isquemia cardíaca, digital y visceral, por lo que no se recomienda su uso sistemático en pacientes con choque séptico, debe reservarse para situaciones donde no han funcionado los vasopresores de primera línea. Puede ser útil en pacientes con choque vasopléjico que se presenta posterior a cirugía cardíaca<sup>8,12,25</sup>.

### Terlipresina

La terlipresina es un análogo de la vasopresina, con una vida media de 6 horas, más larga que la de la vasopresina (6 minutos). La desventaja de la terlipresina es que una vez se le da un bolo su efectos no se puede revertir fácilmente, como sí ocurre con la infusión continua de vasopresina. Por esta razón no ofrece una ventaja clara sobre la vasopresina<sup>1,8,25</sup>.

De acuerdo con lo publicado por Liu, et al. en *Intensive Care Medicine*, quienes informaron de los resultados de un ensayo aleatorizado, multicéntrico, doble

ciego y controlado que comparaba la norepinefrina sola con la infusión temprana de terlipresina (20-160 mcg/hora, con un máximo de infusión de 4 mg/día) más norepinefrina en pacientes con choque séptico, dicho estudio se detuvo debido a la futilidad después de la inscripción del 50% de los pacientes programados. En los 526 pacientes asignados aleatoriamente y analizados no encontraron diferencia en la mortalidad a los 28 días, ni en los días libres de vasopresores o cambio en la puntuación SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*) durante la primera semana después de la asignación aleatoria. Este estudio describe que los hallazgos de investigaciones piloto anteriores no muestran beneficios en cuanto a la mortalidad cuando la terlipresina se usa sola o se agrega a la norepinefrina. Los pacientes en el grupo de terlipresina tuvieron un mayor número de eventos adversos graves<sup>28</sup>.

### Recomendaciones para el uso de vasopresores

En general se considera que la norepinefrina es el vasopresor de elección en pacientes con choque circulatorio. En un estudio reciente aleatorizado, controlado y doble ciego se observó que la dopamina no tiene ventajas sobre la norepinefrina como agente vasopresor de primera línea, asociándose a un incremento en la mortalidad a los 28 días, con mayor riesgo de presentar arritmias en pacientes con choque cardiogénico. En choque séptico el uso de dopamina en comparación con norepinefrina se asoció a mayor tasa de mortalidad. Por lo tanto, no se recomienda la dopamina como tratamiento sistemático en pacientes con choque<sup>1,6,27</sup>. La dopamina como agente vasopresor alternativo a norepinefrina solo se indica en pacientes sumamente seleccionados (p. ej., pacientes con bradicardia absoluta o relativa) (con un grado de evidencia 2C)<sup>12</sup>.

De acuerdo con las Guías Sobreviviendo a la Sepsis se sugiere el uso de epinefrina (añadida a la norepinefrina o como posible sustituto de esta) cuando se necesita otro agente para mantener una presión arterial adecuada (grado de evidencia 2B) y la vasopresina a dosis baja no se recomienda como vasopresor inicial único para el tratamiento de hipotensión inducida por sepsis, y la dosis máxima de 0.03-0.04 U/min debe reservarse para tratamientos de rescate (fracaso al tratar de lograr una PAM adecuada con otros agentes vasopresores)<sup>12</sup>. En pacientes con hipertensión endocraneana la norepinefrina puede ser usada para mantener una adecuada presión de perfusión cerebral sin comprometer el flujo sanguíneo en esta circulación<sup>19</sup>.

## Indicaciones en patologías específicas

### Anafilaxia

La anafilaxia es una emergencia médica. La Organización Mundial de la Salud clasifica a la epinefrina como medicamento en la primera línea de tratamiento en esta patología. Por su potente acción sobre los receptores alfa-1 adrenérgicos produce vasoconstricción que ayuda a tratar el choque, también previene y disminuye la obstrucción de la vía aérea por edema de la mucosa. Otras propiedades relevantes es que actúa como agonista de los receptores beta-1 y beta-2 adrenérgicos incrementando la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción del miocardio, ejerciendo también efecto broncodilatador. La epinefrina se debe administrar por vía intramuscular tan pronto como se diagnostica anafilaxia o se sospecha fuertemente a una dosis de 0.01 mg/kg, a un máximo de 0.5 mg en adultos. Dependiendo de la gravedad del episodio y la respuesta a la inyección inicial, la dosis puede ser repetida cada 5 a 15 minutos si es necesario. Si la respuesta no es adecuada o si el choque se ha instaurado se debe iniciar la infusión de epinefrina intravenosa ajustando la dosis de acuerdo con el monitoreo hemodinámico de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca. No se debe confundir la dosis ni la vía de administración de la epinefrina para el tratamiento inicial de la anafilaxia con la dosis usada para pacientes con paro cardiorrespiratorio, ya que la sobredosis de la epinefrina en anafilaxia puede condicionar efectos adversos graves como arritmias ventriculares, crisis hipertensiva y edema pulmonar<sup>25,29,30</sup>.

### Reanimación cardiopulmonar

De acuerdo con las recomendaciones de la AHA (*American Heart Association*), durante la resucitación cardiopulmonar (RCP) se recomienda iniciar apoyo de vasopresor (epinefrina) cuando la fibrilación ventricular (FV) o la taquicardia ventricular sin pulso persiste después de la segunda descarga (desfibrilación) y posterior a un periodo de dos minutos de RCP. En asistolia o actividad eléctrica sin pulso se recomienda el uso de epinefrina en cuando se tenga una vía intravenosa o intraósea con el objetivo principal de incrementar el flujo sanguíneo en la circulación cerebral y del miocardio durante la RCP. Hasta la fecha no hay estudios controlados que demuestren que la administración de cualquier agente vasopresor en cualquier etapa del manejo durante el RCP en la FV, taquicardia ventricular

sin pulso, actividad eléctrica sin pulso o asistolia aumente la tasa de supervivencia sin secuelas neurológicas al alta hospitalaria. Sin embargo, hay evidencia de que el uso de vasopresores durante la RCP se asocia con incremento en el retorno de la circulación espontánea después del paro cardíaco. Es razonable considerar la administración de epinefrina a dosis de 1 mg por vía intravenosa o intraósea cada 3 a 5 minutos durante las maniobras de RCP en adultos. Si el acceso intravenoso o intraóseo no puede ser establecido, la epinefrina puede ser administrada por vía endotraqueal a dosis de 2 a 2.5 mg<sup>31</sup>. La norepinefrina o la fenilefrina no han mostrado beneficio en la supervivencia en comparación con la epinefrina en el tratamiento durante la RCP<sup>32</sup>.

### Síndrome hepatorenal

El síndrome hepatorenal (SHR) se define como un aumento inexplicable de la creatinina de manera progresiva en un paciente con enfermedad hepática avanzada, asociado a disminución del flujo sanguíneo renal y de la tasa de filtración glomerular. El diagnóstico es por exclusión de otras causas de la insuficiencia renal, ya que no existe una prueba diagnóstica específica. El principal mecanismo fisiopatológico en el SRH es la reducción del volumen sanguíneo circulante debido al aumento resistencia al flujo sanguíneo en el hígado cirrótico que condiciona acumulación de sangre en la circulación esplácnica, produciendo disminución de las resistencias vasculares sistémicas e hipotensión con vasoconstricción a nivel renal. La terlipresina y la infusión de albúmina son el tratamiento de elección en el SHR. La dosis de terlipresina en esta patología es de 0.5 a 1 mg por vía intravenosa cada 4 a 6 horas. La norepinefrina y la octreótida son otros vasopresores actualmente usados para el tratamiento del SHR<sup>33</sup>. La eficacia de la norepinefrina y la terlipresina han mostrado ser similares, con un costo menor con el uso de norepinefrina<sup>34,35</sup>.

### Choque cardiogénico y choque vasopléjico posterior a cirugía cardiovascular

La norepinefrina (noradrenalina) se recomienda de primera línea en pacientes con choque cardiogénico después de la cirugía cardiovascular; una minoría desarrolla choque vasopléjico caracterizado por hipotensión y bajas resistencias vasculares sistémicas. El choque vasopléjico después de la cirugía cardiovascular es

más frecuente en pacientes que recibieron fármacos betabloqueadores o inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina previo a la cirugía. Si la hipotensión persiste después de la reanimación hídrica adecuada, se recomienda agregar norepinefrina<sup>36,37</sup>.

Posterior a la cirugía cardiovascular se ha descrito la deficiencia de vasopresina. El estudio VANCS (*Vasopressin Versus Norepinephrine for the Management of Shock After Cardiac Surgery*), realizado recientemente en Brasil en pacientes con choque vasoplégico posterior a cirugía cardiovascular, demostró que el uso de vasopresina en comparación con norepinefrina acortó los días de estancia en la UCI, disminuyó la frecuencia de fibrilación auricular y lesión renal, sin observar diferencias en la mortalidad a los 28 días. Los autores sugieren que la vasopresina se puede considerar de primera línea en pacientes con choque vasoplégico posterior a cirugía cardiovascular. Como limitante se debe tomar en consideración que se trata de un estudio realizado en un solo centro hospitalario<sup>36,38</sup>.

### Complicaciones con el uso de vasopresores

Los agentes vasopresores agonistas de receptores adrenérgicos pueden causar taquicardia y disritmias. En pacientes con aterosclerosis coronaria, los vasopresores puede precipitar isquemia e infarto de miocardio; esto es de particular preocupación en los pacientes tratados con vasopresina. En presencia de disfunción miocárdica la excesiva vasoconstricción puede incrementar la poscarga sobre el ventrículo izquierdo y disminuir el volumen sistólico, gasto cardíaco y aporte de oxígeno. Las dosis excesivas de vasopresores también pueden causar isquemia y necrosis de las extremidades. La administración de vasopresores puede disminuir el flujo sanguíneo esplácnico y condicionar íleo, mala absorción e incluso infarto intestinal<sup>2,39</sup>.

### Conclusión

Antes de iniciar el tratamiento con vasopresor se debe identificar la causa del choque y si es posible corregirla, por ejemplo, en pacientes con choque obstructivo secundario a neumotórax a tensión. Cuando tratamos un paciente en estado de choque que no ha respondido a la reanimación hídrica, en general se recomienda la norepinefrina como vasopresor de primera elección. Cuando persiste la hipotensión a pesar del uso de norepinefrina, se puede agregar vasopresina o epinefrina. Sin embargo, el tratamiento con agentes vasopresores se debe

individualizar de acuerdo con cada patología; por ejemplo: cuando un paciente presenta anafilaxia el vasopresor de elección es la epinefrina, si hay criterios de SHR está indicado el uso de terlipresina, durante la RCP el vasopresor de elección es la epinefrina y la vasopresina puede ser útil en pacientes con choque vasoplégico que se presenta posterior a cirugía cardiovascular.

### Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial, o sin ánimo de lucro.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses alguno.

### Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

### Bibliografía

1. Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock. *N Engl J Med*. 2013;369(18):1726-34.
2. Hollenberg SM. Vasoactive drugs in circulatory shock. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;183(7):847-55.
3. Zanotti-Cavazzoni SL, Hollenberg SM. Cardiac dysfunction in severe sepsis and septic shock. *Curr Opin Crit Care*. 2009;15(5):392-7.
4. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 2014;40(12):1795-815.
5. Sakr Y, Reinhart K, Vincent JL, Sprung CL, Moreno R, Ranieri VM, et al. Does dopamine administration in shock influence outcome? Results of the Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients (SOAP) Study. *Crit Care Med*. 2006;34(3):589-97.
6. De Backer D, Biston P, Devriendt J, Madl C, Chochrad D, Aldecoa C, et al. Comparison of dopamine and norepinephrine in the treatment of shock. *N Engl J Med*. 2010;362(9):779-89.
7. Herget-Rosenthal S, Saner F, Chawla LS. Approach to hemodynamic shock and vasopressors. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3(2):546-53.
8. Holmes CL, Walley KR. Vasoactive drugs for vasodilatory shock in ICU. *Curr Opin Crit Care*. 2009;15(5):398-402.
9. Holmes CL. Vasoactive drugs in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care*. 2005;11(5):413-7.
10. Leone M, Asfar P, Radermacher P, Vincent JL, Martin C. Optimizing mean arterial pressure in septic shock: a critical reappraisal of the literature. *Crit Care*. 2015;19:101.
11. Pich H, Heller AR. Obstructive shock. *Anaesthetist*. 2015;64(5):403-19.
12. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med*. 2013; 41(2):580-637.

13. Lima A. Circulatory shock and peripheral circulatory failure: a historical perspective. *Neth J Crit Care*. 2014;18(6):14-18.
14. St-Arnaud C, Ethier JF, Hamielec C, Bersten A, Guyatt G, Meade M, et al. Prescribed targets for titration of vasopressors in septic shock: a retrospective cohort study. *CMAJ Open*. 2013;1(4):127-33.
15. Bai X, Yu W, Ji W, Duan K, Tan S, Lin Z, et al. Early versus delayed administration of norepinephrine in patients with septic shock. *Crit Care*. 2014;18:532.
16. Rachoin JS, Dellinger RP. Timing of norepinephrine in septic patients: NOT too little too late. *Crit Care*. 2014;18:691
17. Bayram M, De Luca L, Massie B, Gheorghiadu M. Reassessment of dobutamine, dopamine, and milrinone in the management of acute heart failure syndromes. *Am J Cardiol*. 2005;96(6):47-58.
18. Overgaard CB, Dzavik V. Inotropes and vasopressors: review of physiology and clinical use in cardiovascular disease. *Circulation*. 2008;118(10):1047-56.
19. Bangash MN, Kong ML, Pearse RM. Use of inotropes and vasopressor agents in critically ill patients. *Br J Pharmacol*. 2012;165(7):2015-33.
20. Martin C, Saux P, Eon B, Akin P, Gouin F. Septic shock: a goal-directed therapy using volume loading, dobutamine and/or norepinephrine. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1990;34(5):413-7.
21. Marik PE, Mohedin M. The contrasting effects of dopamine and norepinephrine on systemic and splanchnic oxygen utilization in hyperdynamic sepsis. *JAMA*. 1994;272(17):1354-7.
22. Levy B, Bollaert PE, Charpentier C, Nace L, Audibert G, Bauer P. Comparison of norepinephrine and dobutamine to epinephrine for hemodynamics, lactate metabolism, and gastric tonometric variables in septic shock: a prospective, randomized study. *Intensive Care Med*. 1997;23(3):282-7.
23. Lipman J, Roux A, Kraus P. Vasoconstrictor effects of adrenaline in human septic shock. *Anaesth Intensive Care*. 1991;19(1):61-5.
24. De Backer D, Creteur J, Silva E, Vincent JL. Effects of dopamine, norepinephrine, and epinephrine on the splanchnic circulation in septic shock: which is best? *Crit Care Med*. 2003;31(6):1659-67.
25. Kanter J, DeBlieux P. Pressors and inotropes. *Emerg Med Clin North Am*. 2014;32(4):823-34.
26. Denton MD, Chertow GM, Brady HR. "Renal-dose" dopamine for the treatment of acute renal failure: scientific rationale, experimental studies and clinical trials. *Kidney Int*. 1996;50(1):4-14.
27. Bellomo R, Chapman M, Finfer S, Hickling K, Myburgh J. Low-dose dopamine in patients with early renal dysfunction: a placebo-controlled randomised trial. Australian and New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Clinical Trials Group. *Lancet*. 2000;356(9248):2139-43.
28. Liu ZM, Chen J, Kou Q, Lin Q, Huang X, Tang Z, et al. Terlipressin versus norepinephrine as infusion in patients with septic shock: a multicentre, randomised, double-blinded trial. *Intensive Care Med*. 2018;44(11):1816-25.
29. Kanwar M, Irvin CB, Frank JJ, Weber K, Rosman H. Confusion about epinephrine dosing leading to iatrogenic overdose: a life-threatening problem with a potential solution. *Ann Emerg Med*. 2010;55(4):341-4.
30. Simons FE, Arduoso LR, Bilò MB, El-Gamal YM, Ledford DK, Ring J, et al. World Allergy Organization guidelines for the assessment and management of anaphylaxis. *World Allergy Organ J*. 2011;4(2):13-37.
31. Neumar RW, Otto CW, Link MS, Kronick SL, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(18 Suppl 3):S729-S767.
32. Lindner KH, Brinkmann A, Pfenninger EG, Lurie KG, Goertz A, Lindner IM. Effect of vasopressin on hemodynamic variables, organ blood flow, and acid-base status in a pig model of cardiopulmonary resuscitation. *Anesth Analg*. 1993;77(3):427-35.
33. Dunder HZ, Yilmazlar T. Management of hepatorenal syndrome. *World J Nephrol*. 2015;4(2):277-86.
34. Alessandria C, Ottobrelli A, Debernardi-Venon W, Todros L, Cerenzia MT, Martini S, et al. Noradrenalin vs terlipressin in patients with hepatorenal syndrome: a prospective, randomized, unblinded, pilot study. *J Hepatol*. 2007;47(4):499-505.
35. Duvoux C, Zanditenas D, Hézode C, Chauvat A, Monin JL, Roudot-Thoraval F, et al. Effects of noradrenalin and albumin in patients with type I hepatorenal syndrome: a pilot study. *Hepatology*. 2002;36(2):374-80.
36. Russell JA. Vasopressor therapy in critically ill patients with shock. *Intensive Care Med*. 2019;45(11):1503-17.
37. Morimatsu H, Uchino S, Chung J, Bellomo R, Raman J, Buxton B. Norepinephrine for hypotensive vasodilatation after cardiac surgery: impact on renal function. *Intensive Care Med*. 2003;29(7):1106-12.
38. Hajjar LA, Vincent JL, Barbosa FR, Rhodes A, Landoni G, Osawa EA, et al. Vasopressin versus Norepinephrine in Patients with Vasoplegic Shock after Cardiac Surgery: The VANCS randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2017;126(1):85-93.
39. Levy B, Bollaert PE, Charpentier C, Nace L, Audibert G, Bauer P, et al. Comparison of norepinephrine and dobutamine to epinephrine for hemodynamics, lactate metabolism, and gastric tonometric variables in septic shock: a prospective, randomized study. *Intensive Care Med*. 1997;23(3):282-7.

## Cómo publicar en medicina de urgencia

Guadalupe López-Romero<sup>1</sup>, José J. Castillo-Pérez<sup>2</sup>, Álvaro J. Montiel-Jarquin<sup>3</sup>,  
Ma. Guadalupe Carrillo-Montes<sup>4</sup>, Sylvia C. Ramírez- Sánchez<sup>5</sup> y Alejandro Villatoro-Martínez<sup>6\*</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Urgencias, Hospital General Dr. Gustavo Baz Prada, Instituto de Salud del Estado de México, Edo. Méx.; <sup>2</sup>Área de Procesos digitalizados, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México; <sup>3</sup>Division de Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional, Instituto Mexicano del Seguro Social, Puebla, Pue.; <sup>4</sup>Área de Regulación, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México; <sup>5</sup>Coordinación de programas de enfermería, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México; <sup>6</sup>Área de Farmacovigilancia, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México. México

### Resumen

Todo trabajo de investigación debiera ser publicado, sobre todo si es bueno, pero no siempre está garantizada su publicación. Escribir textos científicos requiere detalles en tiempo y trabajo. Al médico de urgencias durante su formación casi no se le enseña sobre investigación y publicación, además del desconocimiento de aspectos sobre edición y envío a una revista. El presente manuscrito se centra en fundamentos prácticos sobre cómo escribir un texto médico científico, indicando aspectos relevantes para su redacción, desde la concepción, redacción, metodología y análisis de la información para llegar a conclusiones adecuadas, lo que conlleva potenciar la posibilidad de publicación.

**Palabras clave:** Redacción. Artículo. Publicación. Rechazo.

### How to publish in emergency medicine

#### Abstract

All research work should be attempted to be published even when it is not guaranteed that this will occur. Writing scientific texts requires time and work in detail in many regards. The emergency physician is almost never taught about research and the publishing of scientific work. Additionally, the lack of knowledge on editing and the process of submitting this work to a scientific magazine. The current work focuses on practical knowledge such as how to write a scientific text in medicine, indicating relevant aspects of composition; from its conception, edition, methodology and the analysis of information to reach adequate conclusions. All of the previous to increase the opportunities for a possible publication.

**Key words:** Writing. Article. Rejection. Publication.

### Introducción

La redacción científica depende de un buen protocolo de investigación y la expectativa del autor o autores al

redactarlo no garantiza su publicación, probablemente por falta de capacitación sobre redacción científica, que no es una habilidad innata, sino un aprendizaje continuo de investigadores e instituciones para formar

#### Correspondencia:

\*Alejandro Villatoro-Martínez  
E-mail: alexvillatorom@gmail.com

Fecha de recepción: 09-08-2020  
Fecha de aceptación: 16-02-2021  
DOI: 10.24875/REIE.20000034

Disponible en internet: 16-04-2021  
Rev Educ Invest Emer. 2021;3(1):36-41  
www.medicinadeemergencias.com

2604-6520 © 2021 Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

personal capacitado<sup>1,2</sup>. Esta destreza requiere paciencia y práctica constante<sup>3,4</sup>, es un aprendizaje diario<sup>5</sup>, donde cada autor perfecciona y desarrolla su estilo.

El presente trabajo presenta conceptos básicos para redactar un escrito científico desde su concepción, edición, revisión y publicación, considerando los errores para evitar su rechazo por la revista seleccionada y aumentando con ello la posibilidad de publicar. «Lo que se publica es permanente», exponiéndolo públicamente a la opinión del lector, del editor y de sí mismo.

## Previo al envío

### Inicio a la redacción

«Si tiene miedo y le tiembla la mano antes de escribir... ¡Felicidades! Está en el camino correcto». Rescribir, eliminar, borrar, toma tiempo; es un proceso difícil porque es tacharse a uno mismo, requiriendo entereza, fortaleza y mucha autoconfianza<sup>6</sup>.

Creemos que el proceso de redacción y escritura científica no se ha promocionado adecuadamente, por ello antes de iniciar debemos conocer los motivos para publicar<sup>3,6,7</sup>: a) crear currículum y tener una carrera académica<sup>7,8</sup>; b) publicar conocimientos nuevos e intercambiar ideas; c) satisfacción personal, y d) conseguir recursos para investigar, (patrocinios). Resumiendo, el publicar difunde los conocimientos y estimula el avance científico.

### Redacción

Es como la práctica médica, «redactar bien para publicar... se debe realizar periódicamente para desarrollar y perfeccionar las destrezas necesarias». Las revistas no corrigen el contenido científico de los manuscritos, es responsabilidad de los autores que el escrito sea bien redactado<sup>9,10</sup>.

Frecuentemente se renuncia a escribir por considerar difícil crear escritos con calidad para ser aceptados. Desafortunadamente, el concepto «para escribir bien, hay que leer» no aplica, porque «hay profesionales que leen mucho, saben mucho y... escriben mal». Creemos que «él que hace ciencia también escribe ciencia»<sup>9,10</sup>.

Algunos conceptos antes de iniciar:

- La redacción debe ser estructurada y sucinta.
- Formar oraciones con menos de 30 palabras entre punto y punto.
- Usar palabras, frases y párrafos cortos, que formen ideas precisas<sup>8</sup>.

- Escribir como se habla (sin palabras rebuscadas, desconocidas o jerga coloquial)<sup>11</sup>.
- Ser preciso con el vocabulario, tecnicismos, sinónimos, conectores, etc.
- Usar citas, pero referidas correctamente... como lo solicita la revista.

Si es un artículo original se escribe en pasado; para acciones del pasado, pero que continúan en presente, se redactan en antepresente. Es «escribir claro, para que se entienda y corto para que lo lean»<sup>12</sup>. La retórica es de los políticos. Antes del envío hay que verificar que el texto sea coherente y conciso.

### El proyecto

Elabore un plan que considere tiempo, recursos físicos, materiales y costo total del proyecto (incluyendo, si es el caso, el pago por publicación)<sup>7</sup>. Es recomendable escribir solo en lo que tenga experiencia, apoyado con bibliografía actual, además de consultar recomendaciones y actualizaciones para envío en el *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE)<sup>13</sup>.

### Eligiendo la revista

Si su proyecto está terminado y con resultados, solo deberá buscar la revista en la que desea publicar, donde su escrito sea del interés de los editores. Si no es el caso, considerar dónde se enviará el escrito, examinando: prestigio, factor de impacto, porcentaje de aceptación, audiencia, política editorial y tiempos de gestión. Para aceptar manuscritos las revistas priorizan el tema, el número de páginas y la calidad<sup>3,14</sup>. Seleccionarla aumenta la posibilidad de publicación, siempre y cuando se adhiera a las normas para autor de la revista, pudiendo redactar de nuevo para adaptarlo al formato solicitado. Considere en el envío (carta de presentación del escrito, información de autores, tipo de manuscrito y cesión de derechos).

### Sobre el escrito

#### Título

Fomenta el interés del manuscrito, es lo primero que se lee<sup>5</sup>. Debe ser claro para editor, revisores y lectores, «usando el menor número de palabras para escribirlo», sin subtítulos o abreviaturas. Se busca mediante palabras clave<sup>15</sup> o algoritmos de búsqueda (Google).

## Resumen y abstract

Se redacta en pasado, sin abreviaturas, referencias o datos estadísticos, tablas o figuras. Hay que exponer el máximo de ideas con el mínimo de palabras. «Un buen artículo es precedido de un buen resumen, si este es pobre solo anuncia inconsistencias y errores». Un mal resumen no permite segundas oportunidades<sup>14</sup>. Es una síntesis de nuestro estudio e incluye: por qué (antecedentes), el planteamiento (objetivos), cómo fue realizado (material y métodos), hallazgos (resultados) y su interpretación y consecuencias (conclusiones)<sup>16</sup>. Debe tener un máximo de palabras (200-300 como promedio)<sup>17,18</sup>. «Debe contener exactamente lo que presentará el manuscrito, en un lenguaje simple»<sup>19,20</sup>.

El *abstract* es resumen en inglés y también se redacta en pasado. La revista *Annals of Botany* lo ejemplifica muy bien<sup>13</sup>: a) *background and aims*, b) *methods*, c) *key results* y d) *conclusions*. Otra forma sería: a) *background*, b) *scope* y c) *conclusions*, útil para revisiones, reportes breves y artículos técnicos.

## Palabras clave o key words

Las solicita la revista<sup>21</sup>. Serán de 3 a 10, idealmente mediante descriptores (MeSH, *Medical Subject Headings*). Su objetivo es homologar y asegurar la búsqueda, visualización y citación del escrito<sup>15</sup>. Con ello lectores y editores verifican si el artículo es de su interés, permiten a las bases de datos e índices la localización rápida y eficiente de artículos, agrupándolos por temas, además de ubicar revisores para enviar el manuscrito a evaluación<sup>19</sup>.

## Abreviaturas

Solo las utilizadas en el escrito, evítelas a menos que sea totalmente necesario<sup>22</sup>.

## Introducción

Orienta y proporciona al lector la información para ubicar el artículo en el contexto de lo que se ha escrito, situándolo en el presente; va de lo general a lo particular. Para redactarla deberá seleccionar cuidadosamente las palabras que expliquen el trabajo, respondiendo a la pregunta ¿cuál es el problema investigado?<sup>23</sup>. Incluirá: a) la naturaleza y alcance, b) la revisión de la literatura sobre el tema, y c) la descripción de los resultados previos (si es pertinente). El planteamiento del problema, la pregunta de investigación, los objetivos e

hipótesis en un artículo no se describen explícitamente, sino implícitamente (dentro de esta sección).

## Planteamiento del problema

Expresa claramente las acciones que responderán a la pregunta de investigación, expresando la relación entre variables<sup>22</sup>. Su extensión será breve.

## Pregunta

Será clara y concreta. Permite elegir el diseño de estudio y debe cumplir con cinco premisas: que sea interesante, factible, novedosa, ética y relevante<sup>24</sup>.

## Hipótesis

Permitirá identificar cuál será el posible resultado del proyecto. Muy importante en diseños analíticos y experimentales, indica los resultados que se desea obtener y establece las bases de las pruebas estadísticas requeridas para analizar los datos y su nivel de significancia.

## Objetivos

Son las tareas que realizar por el investigador para concretar y especificar el alcance del proyecto, fundamentan la metodología. El general indica lo que se pretende alcanzar con el trabajo de investigación y los específicos responden a aspectos concretos o etapas del proyecto de investigación, son tareas que realizar para cumplir el objetivo general.

## Métodos

Se redactan en pasado, describiendo ¿qué y cómo se hizo? Se inicia con el tipo de población del estudio y se incluyen detalles sobre marca, características y especificaciones técnicas del equipo, recursos y material utilizado. Si el estudio es en humanos, se indicarán los criterios de inclusión y exclusión, con las respectivas autorizaciones de los Comités de Investigación y de Ética. Se indica cómo se cumplió con las normas de buena práctica clínica y de laboratorio, cómo se controlaron los sesgos y el cálculo del tamaño de muestra. Debe ser directa y precisa e incluir la siguiente información<sup>23</sup>:

– Diseño: tipo de estudio realizado (observacional, experimental, serie de casos, etc.).

- Población: criterios de selección (aleatoria, sistemática o no probabilística).
- Entorno: dónde se realizó el estudio (hospital, laboratorio, etc.).
- Intervención: describa tratamientos, mediciones y *software* utilizado.
- Análisis estadístico: explique el método y cómo se analizaron los datos.

Los instrumentos empleados deben ser validados, indicando cómo se obtuvieron, si no, convendrá explicar cómo se realizó la validación.

### **Análisis estadístico**

Incluye la recogida, organización, síntesis y análisis de datos mediante estadística descriptiva y el empleo de alguna medida de asociación de riesgo. Para protocolos analíticos, es necesario emplear estadística inferencial, explicar las pruebas de contraste de hipótesis que se van a utilizar y el nivel de significancia estadística<sup>25,26</sup>.

### **Resultados**

Se redactan en pasado, considerando en su presentación texto, tablas y figuras. Las características demográficas más representativas de los participantes en el estudio se pueden concentrar en una tabla de forma clara, concisa y objetiva. Del análisis estadístico deberá seleccionar la información más relevante. Los resultados se ligan a los métodos utilizados, cada método referido tendrá un resultado que responda a las preguntas planteadas<sup>22</sup>.

No incluirá referencias bibliográficas y menos la interpretación personal de los datos. Si son extensos recomendamos la representación con gráficas y figuras<sup>27</sup>. Evite errores obvios, por ejemplo, «respuesta a tratamiento 33.3%, sin efecto 33.3%, efecto moderado 33.3%».

### **Gráficas y tablas**

Facilitan la explicación del escrito y resultados con orden. Debe presentarse una sola idea de fácil lectura, con información ordenada, las variables en filas y otros elementos en columnas. Es preciso evitar las frases «en la tabla inferior» o «la siguiente». Hay que cuidar la alineación con el texto, el tipo y tamaño de letra, los márgenes y la separación de columnas. Tablas, cuadros y gráficos deberán guardarse por separado en archivos con su propio nombre o numeración.

### **Discusión**

Se hace en oraciones cortas con buen uso de lenguaje para demostrar la validez del proyecto, evite conceptos vagos; no utilice la «técnica del calamar: esconder en tinta los hallazgos». Una buena discusión incluye:

- Demostrar las relaciones principales de las variables y el alcance de los resultados.
- Comparar los resultados con otros similares e interpretar sus hallazgos.
- Discutir las implicaciones del trabajo y repercusiones.
- Cuidar que cada aspecto presentado esté demostrado en los resultados del trabajo.

Si se requiere podrá incluir parte del análisis estadístico en la discusión, presentando las relaciones entre hechos observados con los resultados, esto justifica las conclusiones a las que se llegó. La discusión expone lo programado y demostrado mediante hechos contrastados.

### **Conclusiones**

Son directas y simples, sintetizan las ideas cardinales del estudio, dan el punto de vista de los autores, representan una verdad (lo investigado). Pero no presenten conclusiones sobre hechos no comprobados, ya que indican desconocimiento del tema y el rechazo del escrito.

### **Citas y referencias**

Las citas son la forma abreviada de referencia, permiten la identificación de un documento, dan sustento académico al manuscrito. Constituyen un elemento básico e insustituible, apegándose a las normas para autores de la revista (Vancouver, APA o Harvard según se soliciten). Deben incluir los artículos publicados en los últimos cinco años.

### **Financiamiento**

De haber recibido financiamiento se indicará el nombre de la institución pública o privada, tipo de participación en el estudio y número de subvención.

### **Conflicto de interés**

La publicación de un artículo en una revista puede tener implicaciones personales, financieras e institucionales, afectando o favoreciendo a autores,



instituciones, empresas y países. De existir un potencial conflicto, debe ser declarado de forma transparente, para que se conozca, evalúe y exponga en la publicación, sin implicar su aceptación<sup>26</sup>.

## Consideraciones antes del envío

### Después de escribir

Terminado el escrito y antes del envío se debe revisar el texto para evitar errores ocultos durante la escritura (ceguera del autor). Otra forma de búsqueda de fallas es solicitar la ayuda a un tercero que juzgue objetivamente el escrito, que aporte comentarios para mejora y así entregar un trabajo de calidad y aumentar la aceptación.

### Autoría e institución

Antes del envío del documento final debe definirse el orden de los autores, principalmente de dos: primer autor y corresponsal, lo solicita la revista y permite conocer la participación de cada autor. Vigile que su nombre esté correctamente escrito. Facilita nuestro reconocimiento nacional e internacional, debido a que en algunos países solo se utilizan el nombre y primer apellido (anglosajones), y evita que sus resultados se pierdan. Considere utilizarlos unidos por un guion, no olvide que el nombre de la institución, hospital, servicio y unidad donde labora tienen nombre propio; no es conveniente traducirlos, podría perder visibilidad como autor, institución y para el país<sup>28,29</sup>.

### Aceptación o rechazo

Cuando se envía un artículo a publicar se desea comunicar «algo» que fomente el avance de la ciencia, «debe seleccionar la revista adecuada». Pero aun con ello y a pesar de que se sigan todos los lineamientos, no todos se aceptan (porcentaje de aceptación o rechazo de la revista).

La revista evalúa: 1) tipo de estudio; 2) fluidez de redacción; 3) la metodología, hipótesis, objetivos, métodos empleados, tamaño de la muestra y tipo estadística empleada; 4) para los resultados, se evalúa su obtención y concordancia con los objetivos; presentación e interpretación de tablas y figuras; 5) las limitaciones del estudio, datos negativos y hallazgos inesperados; 6) las conclusiones finales, sustentadas en resultados su inferencia y generalización futura, y 7) las citas, bibliografía que sea reciente y con calidad, trabajos previos del

autor que avalen su conocimiento del tema. Posterior a ello hay cuatro posibles escenarios de su manuscrito que el editor le informará: a) aceptación del escrito sin modificaciones (muy rara); b) aceptación con modificaciones (la más común); c) reenvío para revisión y modificaciones (se acepta, solo si se realizan), y d) no publicable (según el porcentaje de aceptación de la revista). Todas tienen fecha de cumplimiento para hacer los cambios si no se rechaza<sup>14</sup>.

## Conclusiones

Difundir los resultados de una investigación requiere perseverancia, conocer el tema y apegarse a lo que solicita una revista para su aceptación, pero siempre deja una satisfacción ver que nuestro esfuerzo puede aportar conocimiento.

## Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial, o sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses alguno.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

1. Barrios-de Tomasi J, Varela-Carlos ME. Diez simples consejos para escribir un artículo científico. *Rev Sal Quintana Roo*. 2015;8:24-5.
2. Corcelles M, Cano M, Mayoral P, Castelló M. Enseñar a escribir un artículo de investigación mediante la revisión colaborativa: Percepciones de los estudiantes. *Rev Signos*. 2017;50:337-60.
3. Contreras A, Ochoa Jiménez R. Manual de redacción científica: Escribir artículos es fácil, después de ser difícil -Una guía práctica-. México D.F., México: Ediciones de la Noche; 2010.
4. Sanesteban Echarrí O, Nuñez Morales NI. Cómo escribir un artículo científico por primera vez. *Psiquiatr Biol*. 2017;24:3-9.
5. Rubalcaba E. 52 tips para escribir claro y entendible. México D.F., México: Lectorum; 2011. pp. 13-147.
6. Kotsis SV, Chung KC. A guide for writing in the scientific forum. *Plast Reconstr Surg*. 2010;126:1763-71.

7. Earnshaw JJ. How to write a clinical paper for publication. *Surgery (Oxford)*. 2012;30(9):437-41.
8. Kamat P. How to write an effective how to write an effective research paper [Internet]. Prashant V. Kamat, University of Notre Dame, Department of Chemistry & Biochemistry and Radiation Laboratory [consultado: 20 de julio de 2019]. Disponible en: <http://www3.nd.edu/~pkamat/pdf/researchpaper.pdf>
9. Zwaaf E. '8 reasons I accepted your article' [Internet]. Elsevier Connect; enero de 2013 [consultado: 22 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/connect/8-reasons-i-accepted-your-article>
10. Gutiérrez- Díaz M, Santamaría-Pablos A, García Benaite D, Figuero Redondo C. Razones para investigar: motivación y reconocimiento. *SEMERGEN*. 2007;33:111-2.
11. Griffies SM, Perrie WA, Gaëlle Hull. Elements of style for writing scientific journal articles [Internet]. Elsevier; 2013 [consultado: 24 de julio de 2019]. Disponible en: [https://www.gfdl.noaa.gov/wp-content/uploads/2018/08/Elements\\_of\\_Style.pdf](https://www.gfdl.noaa.gov/wp-content/uploads/2018/08/Elements_of_Style.pdf)
12. Jiménez-Serrano M. Las 7 llaves de la escritura: claves profesionales para redactar bien [Internet]. El confidencial, Sección Alma, corazón y vida; octubre de 2013 [consultado: 1 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-10-03/las-7-llaves-de-la-escritura-claves-profesionales-para-redactar-bien\\_31587/](https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-10-03/las-7-llaves-de-la-escritura-claves-profesionales-para-redactar-bien_31587/)
13. Preparing a Manuscript for Submission to a Medical Journal [Internet]. International Committee of Medical Journal Editors [consultado: 5 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://www.icmje.org/recommendations/browse/manuscript-preparation/preparing-for-submission.html>
14. Marin-García JA. ¿Por qué los revisores rechazan mi artículo si era tan maravilloso? *WPOM*. 2011;2:7-10.
15. Fernández-Altuna MA, Martínez del Prado A, Arriarán-Rodríguez E, Gutiérrez Rayón D, Toriz-Castillo HA, Lifshitz Guinzberg A. Uso de los MeSH: una guía práctica. *Inv Ed Med*. 2016;5:220-9.
16. European Association of Science Editors. EASE Guidelines for Authors and Translators of Scientific Articles to be published in English [Internet]. European Association of Science Editors; diciembre de 2015 [consultado: 7 de agosto de 2019]. Disponible en: [http://www.ease.org.uk/wp-content/uploads/ease\\_guidelines-2015.pdf](http://www.ease.org.uk/wp-content/uploads/ease_guidelines-2015.pdf)
17. Abstract Guidelines for Papers [Internet]. Academic Conferences International [consultado: agosto de 2019]. Disponible en: <http://www.academic-conferences.org/policias/abstract-guidelines-for-papers/>
18. Silva Hernández D. El resumen del artículo científico de investigación y recomendaciones para su redacción. *Rev Cubana Salud Pública*. 2010;36:179-83.
19. Heredia A. ¿Por qué y cómo publicar artículos científicos en revistas internacionales? Seminario para Autores [Internet]. España: Control, Electrónica, Modelado y Simulación (CEMOS), Universidad Industrial de Santander (UIS); 2011 [consultado: 1 de septiembre de 2019]. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>
20. Bahrani T, Soltani R. Why not reflect the outcome of your study in an academic paper? *J Educ Pract*. 2012;3:1-5.
21. Moncada-Hernández SG. Cómo realizar una búsqueda de información eficiente. Foco en estudiantes, profesores e investigadores en el área educativa. *Inv Ed Med*. 2014;3:106-15.
22. African Federation for Emergency Medicine. Author Information Pack. *AfJEM*. 2016:1-14.
23. Mateu Arrom L, Huguet J, Errando C, Breda A, Palou J. Como escribir un artículo original. *Actas Urol Esp*. 2018;42:545-50.
24. Miranda-Navales M, Vilasis-Keever. El protocolo de la investigación. Parte I: la población de estudio. *Rev Aler Méx*. 2016;63:201-6.
25. Vargas Azofeifa D. Manejo instrumental del concepto de hipótesis en el diseño de un proyecto de investigación. *Gestión*. 2006;14(2).
26. Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México, D.F.: McGraw-Hill; 2018. pp. 338-343.
27. Salas PS. Conflicto de intereses en la investigación biomédica. *Rev Chil Obstet Ginecol*. 2010;75:143-5.
28. Bravo-Vinaja A. Sugerencias para la normalización de los nombres de autores de habla hispana. *Rev Fitotec Méx*. 2014;37:3-4.
29. Propuesta de manual de ayuda a los investigadores españoles para la normalización del nombre de autores e instituciones en las publicaciones científicas [Internet]. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología [consultado: 1 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.unavarra.es/digitalAssets/186/186628\\_10000normalizacion\\_nombre\\_autor.pdf](https://www.unavarra.es/digitalAssets/186/186628_10000normalizacion_nombre_autor.pdf)