



# Revista Colombiana de Anestesiología

## Colombian Journal of Anesthesiology

www.revcolanest.com.co



### Investigación científica y tecnológica

## Uso de la anestesia total intravenosa en Colombia: encuesta nacional dirigida a anestesiólogos activos en Colombia



Piedad Cecilia Echeverry-Marín<sup>a,b,\*</sup>, Jimmy Arévalo<sup>c</sup>, Paola Pinzón<sup>c,d,e</sup>,  
Alberto Vanegas-Saavedra<sup>f</sup> y Miryam Leguizamón<sup>g</sup>

<sup>a</sup> Coordinadora del Comité Nacional de Anestesia Pediátrica de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.), Bogotá D. C., Colombia

<sup>b</sup> Instituto de Ortopedia Infantil Roosevelt, Bogotá D. C., Colombia

<sup>c</sup> Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Bogotá D. C., Colombia

<sup>d</sup> Hospital San José, Bogotá D. C., Colombia

<sup>e</sup> Clínica Los Nogales, Bogotá D. C., Colombia

<sup>f</sup> Coordinador del Comité Nacional de Anestesia Total Intravenosa, Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.), Bogotá D. C., Colombia

<sup>g</sup> Coordinadora de Investigaciones, Jefe de Investigación e Innovación, Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.), Bogotá D. C., Colombia

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

##### Historia del artículo:

Recibido el 20 de diciembre de 2016

Aceptado el 15 de febrero de 2017

On-line el 3 de abril de 2017

##### Palabras clave:

Anestesia intravenosa

Bombas de infusión

Encuestas y cuestionarios

Farmacocinética

Anestesia

#### R E S U M E N

**Introducción:** En los últimos 20 años el uso de la anestesia total endovenosa (TIVA) se ha expandido en todo el mundo debido a la creación de nuevos medicamentos y al desarrollo de nuevas bombas de infusión controladas por objetivo, muchas de las cuales ya han sido aprobadas por la *Food and Drug Administration* en EE. UU., Europa y Colombia; sin embargo, el uso de TIVA aún no se ha expandido en la práctica rutinaria de la anestesia.

**Objetivo:** Investigar la frecuencia del uso de TIVA en nuestro país y las limitaciones que actualmente existen.

**Materiales y métodos:** Se diseñó una encuesta para determinar el uso de TIVA en Colombia. Se calculó una muestra aleatoria representativa de los anestesiólogos registrados en la Sociedad Colombiana de Anestesiología. Se enviaron recordatorios por correo electrónico y algunos anestesiólogos seleccionados se contactaron por vía telefónica.

**Resultados:** Se obtuvieron 141 (32,4%) respuestas. La frecuencia del uso de TIVA fue reportada así: siempre 7 (5,0%), casi siempre 52 (36,9%), casi nunca 57 (40,4%) y nunca 25 (17,7%). La tecnología implementada para la administración de TIVA incluyó equipos de macrogoteo (n = 30; 21,3%), bombas volumétricas (n = 76; 53,9%), bombas de TCI (n = 45; 31,9%) y programas de computador (n = 9; 6,4%). Las principales limitaciones para el uso de TIVA fueron la poca monitorización de la profundidad anestésica (n = 68; 48,2%) y de bombas de infusión

\* Autor para correspondencia. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.), Cra. 15a No. 120-74. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: echeverrypiedad@gmail.com (P.C. Echeverry-Marín).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2017.02.005>

0120-3347/© 2017 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

(n = 52; 36,9%), falta de experiencia (n = 41; 29,1%), poca disponibilidad de talleres (n = 26; 18,4%), poca disponibilidad de medicamentos (n = 23; 16,3%), temor al recordar intraoperatorio (n = 22; 15,6%), conocimiento limitado sobre farmacología (n = 18; 12,8%), incremento en el tiempo de anestesia (n = 13; 9,2%), y la dificultad percibida de desarrollar la técnica (n = 13; 9,2%).

**Conclusiones:** El uso de TIVA se ha limitado por la poca disponibilidad de tecnología, falta de experiencia, y porque se prefiere la técnica balanceada para la anestesia. Algunos dispositivos usados para la administración de TIVA pueden comprometer la seguridad del paciente.

© 2017 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Use of total intravenous anesthesia in Colombia: A national survey of active anesthesiologists in Colombia

#### A B S T R A C T

#### Keywords:

Anesthesia, intravenous  
Infusion pumps  
Surveys and questionnaires  
Pharmacokinetics  
Anesthesia

**Introduction:** The use of total intravenous anaesthesia (TIVA) has been growing worldwide over the past 20 years due to the creation of new drugs and the development of new target-controlled infusion pumps, many of which have already been approved in the United States by the FDA (Food and Drugs Administration), in Europe and in Colombia. However, the use of TIVA has not been expanded yet as part of routine practice.

**Objective:** To determine the frequency of TIVA use in our country and to identify existing barriers for its implementation.

**Materials and Methods:** Survey designed to determine the use of TIVA in general anaesthesia practice in Colombia. A representative random sample of the universe of anaesthetists registered in the database of the Colombian Society of Anaesthesiology and Resuscitation (S.C.A.R.E.) was calculated. Reminders were sent by e-mail and some of the selected respondents were contacted by phone.

**Results:** Overall, 141 (32.4%) responses were obtained. The frequency of TIVA use was reported as Always, 7 (5.0%), Almost Always, 52 (36.9%), Hardly Ever, 57 (40.4%) and Never, 25 (17.7%). The technology used for TIVA administration included macro drip devices (n = 30; 21.3%), volumetric pumps (n = 76; 53.9%), TCI pumps (n = 45; 31.9%), and computer programs (n = 9; 6.4%). The limitations identified for the use of TIVA included low availability of anaesthesia depth monitoring (n = 68; 48.2%) and infusion pumps (n = 52; 36.9%), lack of experience (n = 41; 29.1%), little availability of workshops (n = 26; 18.4%), low availability of medications (n = 23; 16.3%), fear of intra-operative recall (n = 22; 15.6%), limited knowledge of pharmacology (n = 18; 12.8%), increased anaesthesia time (n = 13; 9.2%), and perceived difficulty for performing the technique (n = 13; 9.2%).

**Conclusions:** The use of TIVA has been limited by the low availability of technology, lack of experience or knowledge among anaesthetists, and a preference for the balanced anaesthesia technique. Many anaesthesiologists prefer balanced techniques for general anaesthesia. Some devices used for TIVA administration raise concerns about patient safety.

© 2017 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La aparición de las primeras publicaciones del uso de la anestesia total intravenosa (TIVA) ocurrió en los años setenta, según el registro de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos. Desde entonces el número de publicaciones pasó de aproximadamente 20 por año a 200 por año en la última década<sup>1</sup>. Esto ha permitido resaltar los beneficios que tiene

el uso de la TIVA frente al uso de otras técnicas de anestesia general.

En comparación con la anestesia balanceada, que emplea anestésicos inhalados a través de un sistema especializado de entrega de gases, la TIVA posee ventajas claras, como la ausencia de contaminación, la mínima depresión cardiovascular, la baja respuesta neurohumoral, la reducción en el consumo de oxígeno, la reducción en la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios, la recuperación temprana y

predecible, lo que permite el alta más temprana en cirugía ambulatoria y disminuye las reacciones de agitación postoperatoria en pacientes de alto riesgo<sup>2,3</sup>. Adicionalmente, la TIVA no requiere un dispositivo sofisticado para la administración de gases anestésicos ni sistemas de extracción de gases de desecho<sup>4,5</sup>. Si se compara con la anestesia regional, la TIVA tiene como único requisito tener una vía intravenosa segura, pero consume menos tiempo que las técnicas de anestesia regional o neuroaxial, no hay riesgo de bloqueo fallido ni duración impredecible de la anestesia<sup>6</sup>.

A pesar de todos estos beneficios, la práctica anestésica actual aún se encuentra dominada por la anestesia general balanceada, donde se combina el uso de anestésicos volátiles con opiáceos intravenosos. La selección entre una técnica anestésica u otra es realizada por el anestesiólogo basándose en su experiencia personal, las variables del paciente y la disponibilidad de insumos y equipos en el medio de trabajo<sup>7</sup>. Algunas de las limitaciones encontradas en la literatura para el uso de TIVA son la falta de dispositivos como bombas de infusión disponibles en los sitios de práctica, los costos, la ausencia de fármacos intravenosos adecuados y seguros, la dificultad en determinar el plano anestésico y la falta de formación y entrenamiento en la técnica<sup>8,9</sup>.

El objetivo principal de este estudio fue determinar el uso de TIVA en la práctica clínica de la anestesia en Colombia durante el periodo 2015-2016.

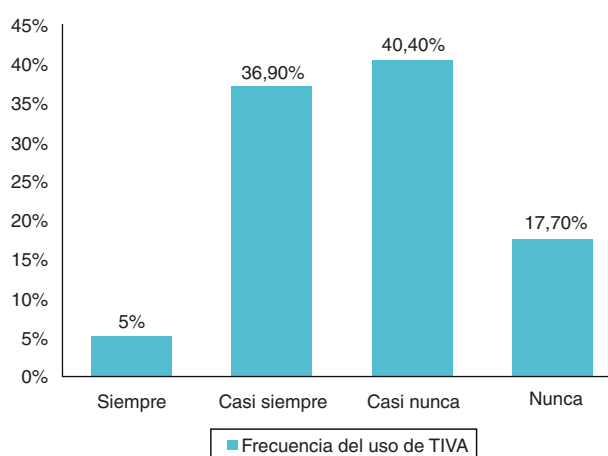
## Métodos

Se realizó un estudio de corte transversal tipo encuesta electrónica dirigida a un grupo de anesthesiólogos activos en Colombia, la cual se envió de acuerdo con la base de datos de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E) desde el 1 de septiembre de 2015 hasta el 1 de febrero de 2016. Para optimizar la tasa de respuesta se diseñó una encuesta con 6 preguntas concretas sobre el uso de TIVA en la práctica anestésica, con un tiempo de respuesta de menos de 5 min, y se hizo seguimiento telefónico a los anesthesiólogos que no respondieron la encuesta inicial enviada por vía electrónica, para aumentar el número de respuestas.

Se calculó una muestra representativa de los anesthesiólogos activos en Colombia registrados en la base de datos de la S.C.A.R.E. y se hizo una selección aleatoria.

Se excluyeron los anesthesiólogos que no se encontraban en el ejercicio activo de su profesión en el momento de realizar la encuesta. Todos los participantes aceptaron responder la encuesta en forma libre y voluntaria; aceptaron el consentimiento informado con el cual se les presentó la encuesta y se utilizó la plataforma de encuestafacil.com para enviar cada formulario vía correo electrónico. Se envió la encuesta en dos ocasiones por correo electrónico y, para maximizar la tasa de respuesta, los no respondedores fueron contactados por teléfono por los autores para responder la encuesta vía telefónica y aumentar el número de encuestas diligenciadas completamente.

Los encuestados no recibieron ningún incentivo económico ni material por su participación.



**Figura 1 – Frecuencia en el uso de anestesia total intravenosa (TIVA) en los anesthesiólogos encuestados.**

Fuente: autores.

El proyecto fue presentado y aprobado por el comité de ética en investigación de la S.C.A.R.E. registrado con el acta N CE201508 el 28 de julio de 2015.

La redacción del manuscrito final se realizó siguiendo las recomendaciones CHERRIES y las guías de buena práctica para publicación de encuestas<sup>10,11</sup>.

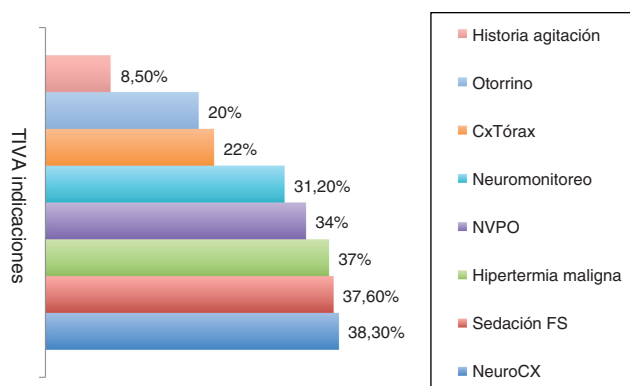
## Análisis estadístico

Se calculó una muestra representativa para la estimación de proporciones por muestreo aleatorio simple sin reemplazo en poblaciones finitas en Excel y se hizo una selección aleatoria por el método de coordinado negativo en Excel.

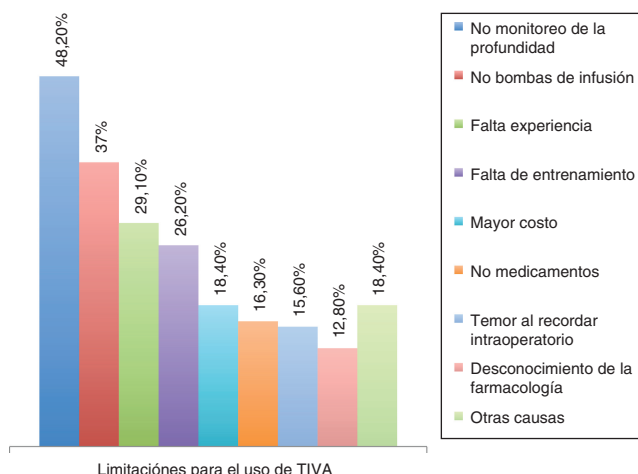
Se calculó una muestra de 434 anesthesiólogos participantes con una confiabilidad del 95% y un error aproximado de 0,05, de un universo de 2.573 anesthesiólogos registrados en la base de datos de la S.C.A.R.E. Para la descripción de los ítems categóricos se usaron el número de respuestas y sus proporciones. Solo se analizaron las encuestas diligenciadas en su totalidad.

## Resultados

De los 434 anesthesiólogos escogidos aleatoriamente, se obtuvo respuesta en 141 encuestas (32,48%), de las cuales 110 fueron contestadas vía internet y 31 se realizaron vía telefónica. Se definió la frecuencia en el uso de TIVA así: «siempre» en el 100% de los pacientes, «casi siempre» entre el 50-99% de los pacientes, «casi nunca» en menos del 50% de los casos, y «nunca» en el 0%. La frecuencia de uso de la técnica de TIVA se describe en la figura 1, y se observó que se usa siempre y casi siempre en el 41,9% de los encuestados. Las principales indicaciones consideradas por los participantes para el uso de TIVA fueron: neurocirugía (38,3%), sedación fuera de salas de cirugía (37,6%) y riesgo de hipertermia maligna (36,9%); las otras indicaciones fueron menos frecuentes y se describen en la figura 2. Al interrogar sobre el uso de dispositivos de administración de medicamentos intravenosos se encontró que se administra TIVA principalmente con bombas volumétricas (53,9%), con



**Figura 2 – Principales indicaciones para administrar anestesia total intravenosa (TIVA) en los anesthesiólogos participantes.**  
Fuente: autores.



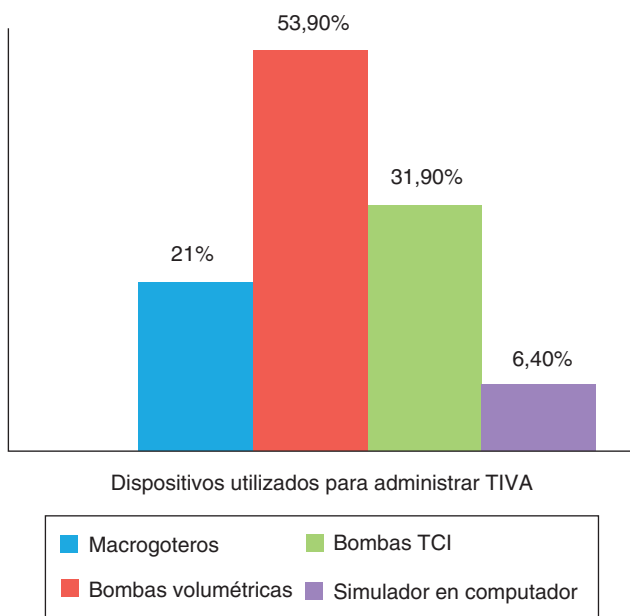
**Figura 4 – Limitaciones para el uso de anestesia total intravenosa (TIVA) en los anesthesiólogos encuestados.**  
Fuente: autores.

bombas de TCI (31,9%), y el uso de otros equipos se describe en la figura 3.

El 60% de los encuestados consideran que es indispensable tener bombas de TCI para administrar TIVA, así como el 73% también consideran indispensable tener disponible el monitoreo de la profundidad anestésica tipo BIS o entropía cuando se administra esta técnica anestésica. Ciento veinte de los encuestados (85,1%) manifestaron haber recibido educación en el uso de TIVA y 57 (40,4%) reportaron la disponibilidad de bombas de TCI en su lugar de trabajo. Los anesthesiólogos encuestados encontraron como limitaciones para el uso de TIVA la poca disponibilidad de monitoreo de la profundidad anestésica (48,2%), la falta de bombas de infusión (36,9%) y

la falta de experiencia en la técnica (29,1%), principalmente; otras limitaciones se describen en la figura 4.

La poca disponibilidad de tecnologías para la administración de TIVA y/o para el monitoreo de la profundidad anestésica son limitantes importantes para el uso de esta técnica anestésica, debido a que el uso de tecnologías como las bombas de TCI, el monitor de BIS o entropía aumentan la seguridad de la TIVA, así como manifestaron que las técnicas balanceadas son más fáciles de realizar y que los anesthesiólogos encuestados se sienten más familiarizados con esta técnica anestésica en comparación con la TIVA.



**Figura 3 – Dispositivos utilizados para administrar anestesia total intravenosa (TIVA) en los anesthesiólogos encuestados.**  
Fuente: autores.

### Discusión

A pesar del auge mundial que ha tenido la anestesia intravenosa en los últimos 20 años, apoyado en la creación de nuevos fármacos con mejor perfil farmacocinético, el desarrollo de la TIVA presenta desigualdades entre las diferentes regiones del mundo, en especial donde los recursos financieros son limitados. Este estudio tuvo como objetivo examinar el uso de la TIVA en nuestro país, las principales indicaciones para su utilización y las limitaciones que encuentran los anesthesiólogos participantes para administrar este tipo de técnica anestésica. Es el primer estudio de este tipo que se realiza en nuestro medio.

Se obtuvo una respuesta del 32% de la muestra representativa total, donde se encontró que el uso de TIVA ocurre siempre en el 5% de los casos y casi siempre en el 37% de los anesthesiólogos encuestados. Es interesante ver como los anesthesiólogos del país están familiarizados con las técnicas de TIVA debido a la disponibilidad de agentes hipnóticos predecibles, fáciles de titular, con un perfil farmacocinético claro, lo que ha popularizado este tipo de técnica anestésica en nuestro país en casi la mitad de los anesthesiólogos encuestados<sup>12,13</sup>.

Se han descrito muchas ventajas de la técnica anestésica intravenosa, y en la actualidad existen recomendaciones e indicaciones claras para administrar TIVA tanto en la población pediátrica como en adultos<sup>14</sup>. No obstante, en esta



encuesta se encontró que las principales indicaciones consideradas por los anestesiólogos participantes para administrar TIVA fueron: neurocirugía (66%), sedación fuera de salas de cirugía (37,6%), riesgo de hipertermia maligna (36,9%) y, menos frecuente, antecedente de náuseas y vómitos postoperatorios, monitoreo neurofisiológico intraoperatorio, cirugía de tórax, cirugía de otorrino y pacientes con historia de delirium o agitación postoperatoria, las cuales están descritas en la literatura como indicaciones para administrar TIVA<sup>14</sup>.

Existen en la actualidad diferentes métodos de administrar la TIVA; se pueden utilizar sofisticadas bombas de infusión que controlan la infusión guiada por la concentración en el sitio efector, conocidas como bombas de *target controlled infusion* (TCI), o guiadas por la concentración plasmática (*plasmatic controlled infusion* [PCI]). También se utilizan bombas volumétricas basadas en simuladores que funcionan con modelos farmacocinéticos que calculan las dosis para cada paciente<sup>15</sup>, y también están las técnicas de infusión manual que permiten administrar la TIVA de forma más sencilla, sin necesitar otros dispositivos o tecnologías. Estas técnicas manuales utilizan concentraciones fijas basadas en el peso, y permiten variar las dosis en el tiempo de acuerdo con las necesidades del paciente o de la cirugía. Estas mismas infusiones manuales se pueden combinar con diferentes modelos farmacocinéticos, con lo que se puede estimar la concentración en el sitio efector; muchos de estos sistemas están disponibles para su utilización en nuestro país, con dispositivos electrónicos tipo teléfono inteligente, y se ha reportado que el uso de dichos modelos en infusiones de remifentanilo y propofol con algoritmos matemáticos diseñados para calcular la concentración en el sitio efector tiene un excelente desempeño clínico<sup>16</sup>. En este estudio se encontró que los anestesiólogos administran TIVA principalmente con bombas volumétricas en un 53,9%, y menos frecuente con bombas de TCI en un 31,9%, pero también utilizan equipos de macrogotero en el 21,3%, y programas de software farmacocinético en un 6,4%. No obstante, el 60% de los encuestados consideran indispensable tener bombas de TCI para administrar la TIVA, y así mismo consideran que deben tener disponibilidad de monitorizar la profundidad anestésica con dispositivos como el análisis biespectral (BIS) o la entropía para realizar esta técnica de forma segura y poder predecir el estado de hipnosis de cada paciente<sup>13</sup>.

Con respecto al entrenamiento y a la formación en anestesia intravenosa, 120 encuestados (85,1%) manifestaron haber recibido algún tipo de educación en la técnica, lo cual es llamativo teniendo en cuenta que la enseñanza de la misma durante la formación como anestesiólogo no es generalizada. La educación sobre TIVA se obtiene de forma importante fuera del programa de residencia, especialmente en cursos dictados en congresos, a través del autoaprendizaje y con el apoyo de compañeros de trabajo. Esto parece estar relacionado con la importancia que los anestesiólogos le dan al hecho de tener conocimiento y habilidades en el manejo de la técnica, situación que puede motivarlos a buscar educación no formal en el tema.

Finalmente, las principales limitaciones identificadas en el grupo de los anestesiólogos que contestaron la encuesta, que desmotivan el uso de la TIVA dentro de la práctica anestésica rutinaria, son la falta de disponibilidad de monitorización de la profundidad anestésica, la falta de bombas de infusión, la

falta de experticia en el uso de la TIVA, la falta de entrenamiento debido a la falta de talleres o escenarios de práctica para los anestesiólogos, la percepción que aún se tiene de que la TIVA aumenta los costos de la anestesia, la poca disponibilidad de medicamentos, el temor al recordar intraoperatorio, el poco conocimiento que aceptan algunos anestesiólogos sobre la farmacología de los medicamentos, la percepción de que aumenta el tiempo en la anestesia y, finalmente, la percepción de dificultad e inseguridad para realizar este tipo de técnica. Además de estas razones, algunos anestesiólogos manifestaron que prefieren las técnicas anestésicas balanceadas donde combinan un anestésico inhalatorio con una infusión intravenosa de un opiáceo debido a que muchos profesionales están más familiarizados con este tipo de anestesia y prefieren no innovar en otras técnicas.

Es interesante observar como aún muchos anestesiólogos consideran que la TIVA requiere tecnologías costosas y de poca disponibilidad en nuestro medio, pues manifestaron que es indispensable contar con bombas de TCI y monitoreo de la profundidad anestésica como condiciones fundamentales para administrar la técnica intravenosa; no obstante, se ha mostrado que las técnicas de infusión manual son tan efectivas y confiables como las técnicas que utilizan bombas de TCI, con una calidad en la anestesia similar y sin eventos de recordar intraoperatorio<sup>15</sup>. Una encuesta en el Reino Unido reveló que solo el 38% de los anestesiólogos utilizaban las bombas de TCI a pesar de tenerlas disponibles<sup>17</sup>.

En Brasil se realizó un estudio similar en el año 2006, en el cual se evaluó el uso de TIVA con una encuesta enviada a 150 anestesiólogos y 102 residentes, y buscaban evaluar las «actitudes» de los encuestados frente a la técnica. En este estudio se encontró como factores positivos hacia el uso de la TIVA la calidad del despertar y el desarrollo futuro de más fármacos adecuados para apoyar la técnica<sup>8,18</sup>. Del mismo modo, los encuestados reportaron voluntad de aprender y realizar las técnicas de TIVA en su práctica frecuente. Los encuestados refirieron que la disponibilidad de BIS como monitor de la profundidad anestésica incrementaría el uso de la técnica TIVA.

A pesar de todas estas facilidades, es importante tener un conocimiento adecuado de la farmacología y de la farmacocinética, pues constituyen la base científica para manejar la técnica de forma segura y predecible<sup>16</sup>, al igual como constituye la base de nuevas investigaciones en el área y el desarrollo de nuevos modelos farmacocinéticos y tecnologías futuras<sup>19</sup>.

### Limitaciones

Este estudio tiene limitaciones relacionadas con la ejecución de la encuesta, el bajo porcentaje de respuesta y la interpretación de las preguntas que le da cada participante, por lo cual los resultados no pueden generalizarse a toda la práctica anestésica en Colombia. El uso de la llamada telefónica por parte de los autores para aumentar el número de respuestas obtenidas puede representar un sesgo en la recolección de la información, pues algunos encuestados se pudieron sentir intimidados o comprometidos a marcar alguna respuesta en particular. En general los estudios tipo encuesta tienen limitaciones por el bajo porcentaje de respuesta y la interpretación e interés que cada participante le da a las preguntas.

## Conclusiones

Con este estudio los autores concluyen que el uso de TIVA es una técnica disponible para la mayoría de anestesiólogos en Colombia, pero aún existe algo de confusión acerca de las indicaciones para su administración. A pesar de que la mayoría de anestesiólogos reportó haber recibido educación acerca del uso de TIVA, los resultados apuntan a que existe una idea equivocada acerca de la teoría y de sus aplicaciones prácticas, sumado a las limitaciones en la tecnología disponible, lo que ha tenido un impacto negativo sobre el uso habitual de TIVA en nuestro medio. Algunos equipos usados para la administración de TIVA son motivo de preocupación, como el uso de equipos de macrogoteo que pueden ser impredecibles y tener un impacto negativo en la seguridad del paciente.

## 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 han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Financiación

Se utilizaron recursos propios de los autores.

## Conflicto de intereses

Ninguno por declarar. Los doctores Echeverry-Marín, Vanegas-Saavedra y Leguizamón tienen filiación a la S.C.A.R.E.

Las opiniones expresadas en la presente publicación responden a sus autores y no reflejan las de la S.C.A.R.E.

## REFERENCIAS

1. NCBI. TIVA OR total intravenous anesthesia: US National Library of Medicine; 2015 [consultado 2 Mar 2015]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=TIVA+OR+total+intravenous+anesthesia>
2. Visser K, Hassink EA, Bonsel GJ, Moen J, Kalkman CJ. Randomized controlled trial of total intravenous anesthesia with propofol versus inhalation anesthesia with isoflurane-nitrous oxide: Postoperative nausea with vomiting and economic analysis. *Anesthesiology*. 2001;95:616-26.
3. Chandler JR, Myers D, Mehta D, Whyte E, Groberman MK, Montgomery CJ, et al. Emergence delirium in children: A randomized trial to compare total intravenous anesthesia with propofol and remifentanyl to inhalational sevoflurane anesthesia. *Paediatr Anaesth*. 2013;23:309-15.
4. Bajwa SJS, Bajwa SK, Kaur J. Comparison of two drug combinations in total intravenous anesthesia: Propofol-ketamine and propofol-fentanyl. *Saudi J Anaesth*. 2010;4:72-9.
5. Pérez López DC, Rodríguez Sánchez G, Tovar Cuevas JR, Vanegas Saavedra A. Comparison of emergence and discharge times between two Total Intravenous Anesthesia techniques: Remifentanyl and fentanyl. *Rev Colomb Anestesiología*. 2013;41:250-6.
6. Eikaas H, Raeder J. Total intravenous anaesthesia techniques for ambulatory surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009;22:725-9.
7. Lauder GR. Total intravenous anesthesia will supercede inhalational anesthesia in pediatric anesthetic practice. *Paediatr Anaesth*. 2015;25:52-64.
8. Wright PJ, Dundee JW. Attitudes to intravenous infusion anaesthesia. *Anaesthesia*. 1982;37:1209-13.
9. Passot S, Servin F, Allary R, Pascal J, Prades JM, Auboyer C, et al. Target-controlled versus manually-controlled infusion of propofol for direct laryngoscopy and bronchoscopy. *Anesth Analg*. 2002;94:1212-6.
10. Eysenbach G. Improving the quality of Web surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES). *J Med Internet Res*. 2004;6:e34.
11. Kelley K, Clark B, Brown V, Sitzia J. Good practice in the conduct and reporting of survey research. *Int J Qual Health Care*. 2003;15:261-6.
12. Sahinovic MM, Absalom AR, Struys MM. Administration and monitoring of intravenous anesthetics. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2010;23:734-40.
13. Rosero EB. La caracterización de la profundidad de la anestesia durante las infusiones controladas a objetivo: No es un trabajo fácil. *Rev Colomb Anestesiología*. 2016;44:187-9.
14. Echeverry PC, Gómez F. Anestesia total intravenosa. En: Jaramillo J, Echeverry PC, Gómez JM, editores. *Tratado de Anestesia Pediátrica*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación; 2015. p. 768-85.
15. Laso LF, López-Picado A, Olea de la Fuente E, Mendiguren A, Sanchez-Castro C, Pipaon L, et al. Inducción con propofol: infusión controlada por objetivo o manual. Un estudio observacional. *Rev Colomb Anestesiología*. 2016;44:272-7.
16. Ramirez DE, Calvache JA. Diseño y evaluación del desempeño del algoritmo iTIVA para la administración manual de anestésicos intravenosos según objetivo en sitio efecto. *Rev Colomb Anestesiología*. 2016;44:105-13.
17. Pardo M. Anesthesia: How to organize and train our teachers. *Anesthesiology*. 2010;112:773-4.
18. Nora FS, Aguzzoli M, Oliveira Filho GR. Current attitude of anesthesiologists and anesthesiology residents regarding total intravenous anesthesia. *Rev Bras Anestesiología*. 2006;56:362-9.
19. Mosquera-Dussán OL, Cárdenas A, Botero-Rosas DA, Yepes A, Oliveros H, Henao R, et al. Randomized cross-over clinical trial comparing two pharmacokinetic models of propofol using entropy indices. *Rev Colomb Anestesiología*. 2016;44:194-202.