

Revista Colombiana de Anestesiología

Colombian Journal of Anesthesiology

www.revcolanest.com.co



Investigación científica y tecnológica

¿Es útil la estimación visual en la determinación de la magnitud de la hemorragia perioperatoria?: un estudio de concordancia en anestesiólogos de hospitales de mediana y alta complejidad en Cartagena, Colombia



Ancizar Joaquín De La Peña Silva^{a,*}, Rafael Pérez Delgado^b, Ismael Yepes Barreto^c
y Michael De La Peña Martínez^a

^a Estudiante de postgrado de Anestesiología y Reanimación, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

^b Docente asociado, Departamento de Anestesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

^c Docente auxiliar, Departamento de Investigaciones, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 18 de enero de 2014

Aceptado el 7 de abril de 2014

On-line el 30 de julio de 2014

Palabras clave:

Pérdidas sanguíneas

Quirúrgica

Estudio comparativo

Periodo perioperatorio

Métodos

R E S U M E N

Introducción: Garantizar prácticas quirúrgicas seguras es un problema de gran interés en salud pública. La hemorragia es uno de los predictores más significativos de desenlaces intraoperatorios. El método más usado para determinarlo es la estimación visual, pese a que es impreciso y puede sobre- o subestimar las pérdidas sanguíneas.

Objetivos: Determinar la concordancia entre la estimación visual y el volumen de sangre real impregnada en material absorbente quirúrgico, por un grupo de anestesiólogos de la ciudad de Cartagena. Establecer los factores determinantes de la concordancia entre los volúmenes estimados y reales en el periodo perioperatorio.

Métodos: Estudio observacional analítico diseñado para determinar la concordancia entre la estimación visual de la hemorragia, utilizando fotografías de compresas y gasas impregnadas con diferentes volúmenes de sangre, y la magnitud real de la hemorragia perioperatoria. La muestra de estudio fue extraída de los miembros de la Sociedad de Anestesiología de Bolívar, incluyendo a sujetos de diferente grado de formación y experiencia (41 anestesiólogos, 15 residentes). Se solicitó a cada participante que estimara el volumen de sangre contenido (ml) en gasas y compresas quirúrgicas impregnadas con sangre, basándose en imágenes fotográficas de alta resolución. Para la estimación de la concordancia se utilizó el coeficiente de correlación intraclase y para identificar los factores asociados a la precisión de la estimación se realizó un análisis por regresión logística. La estimación visual se consideró adecuada cuando difería menos de ± 10 ml con respecto al volumen real conocido.

* Autor para correspondencia: Oficina de Postgrados, Sede Zaragocilla, Campus de la Salud, Universidad de Cartagena, 130015 Cartagena, Colombia.

Correo electrónico: jdelape@gmail.com (A.J. De La Peña Silva).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2014.04.003>

0120-3347/© 2014 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Resultados: La estimación visual fue el método de elección utilizado por el 100% de los participantes para determinar la magnitud de la hemorragia perioperatoria. Sin embargo, su concordancia con los volúmenes reales de sangre es subóptima y las estimaciones visuales de los sujetos para un mismo volumen de sangre muy heterogéneas. (CCI: 0,582; IC: 95%: 0,28-0,74), se observó una tendencia a la sobrestimación de la hemorragia entre los participantes al utilizar la estimación visual (65,2%). El análisis de regresión logística identificó como determinantes independientes de la concordancia el nivel de formación (OR 1,76; IC 95%: 1,04-2,969; $p=0,033$) y volúmenes superiores a 75 ml de sangre fresca total en el material de absorción (OR 1,55; IC 95%: 1,04-2,32; $p=0,029$).

Conclusiones: La estimación visual es un método subóptimo para la determinación de la hemorragia perioperatoria. La medición objetiva del sangrado debe ser el método de elección en este escenario clínico.

© 2014 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Is visual estimation useful in determining the extent of perioperative haemorrhage? A study of correlation among anaesthetists of intermediate and high complexity hospitals in Cartagena, Colombia

A B S T R A C T

Keywords:

Blood loss
Surgical
Comparative study
Perioperative period
Methods

Introduction: Ensuring Safe Surgery is a problem of great interest in public health. Bleeding is one of the most significant predictors of intraoperative outcomes. Visual estimation is the most frequently practiced method, although it is imprecise and may over or underestimate blood loss.

Objectives: To determine the correlation between visual estimation and the actual volume of blood soaked in surgical absorbent material, by a group of anaesthetists in the city of Cartagena. Also, to establish the determinants of the correlation between estimated and actual volumes in the perioperative period.

Methods: Observational study designed to estimate the correlation between visual estimation of blood loss, using photographs of gauze pads and sponges impregnated with different volumes of blood, and the actual extent of perioperative bleeding. The study sample was drawn from members of the Bolívar Anaesthesia Society, including subjects with different levels of training and experience (41 anaesthetists, 15 residents). Each participant was requested to estimate the volume of blood content (ml) in gauze pads and surgical sponges impregnated with blood, based on high-resolution photographic images. To estimate the agreement coefficient the intraclass correlation was used, and to identify factors associated with the accuracy of the estimate, a logistic regression analysis was performed. The visual estimate was considered adequate when it differed less than 10% compared to the actual known volume.

Results: The visual estimate was the method of choice used by 100% of the participants to determine the extent of perioperative bleeding. However, its correlation with the actual volume of blood is suboptimal and visual estimates of the same volume of blood by different subjects were very heterogeneous (ICC: 0.582, 95% CI 0.28–0.74). A tendency to overestimate bleeding among participants using visual estimation (65.2%) was observed. The logistic regression analysis identified the level of training (OR 1.76, 95% CI 1.04–2.969, $P=0.033$) and volumes greater than 75 ml of whole fresh blood in the absorbent material (OR 1.55, 95% CI 1.04–2.32, $P=0.029$) as independent determinants of agreement.

Conclusions: Visual estimation is suboptimal as a method for determining perioperative bleeding. The objective measurement must be the method of choice in this clinical setting.

© 2014 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Se estima que en el mundo se realizan 234,2 millones de intervenciones quirúrgicas mayores (IC 95%: 187,2-281,2), al año,

lo que se traduce en que una de cada 25 personas es objeto de un procedimiento quirúrgico mayor. Este gran volumen de procedimientos quirúrgicos se asocia a una alta tasa de complicaciones y muertes, que en más de la mitad de los casos son prevenibles. Esto hace que garantizar prácticas quirúrgicas

gicas seguras sea un problema de gran interés en salud pública¹.

La hemorragia es uno de los predictores más significativos de desenlaces intraoperatorios: En el paciente pediátrico representa una de las principales causas de mortalidad perioperatoria²; igualmente, en pacientes con cáncer, predice tanto progresión de la enfermedad como mortalidad. Y en todos los pacientes quirúrgicos, predice la necesidad de transfusión de eritrocitos, que está a su vez asociada a mayor mortalidad³. Existen diferentes métodos para estimar la hemorragia intraoperatoria que incluyen la medición volumétrica de la sangre, recolección de la sangre y posterior pesaje; pesar campos quirúrgicos, material absorbente y otros utensilios que contengan sangre procedente de la cirugía; utilizar reacciones colorimétricas para detectar la sangre, y calcular la hemorragia basándose en la hemoglobina o saturación de oxígeno pre- y posquirúrgica del paciente, entre otros^{3,4}. Sin embargo el método más usado es la estimación visual, pese a que es impreciso y puede sobre- o subestimar las pérdidas sanguíneas⁴.

El objetivo primario de este estudio fue determinar la concordancia entre la estimación visual realizada por un grupo de anestesiólogos de la ciudad de Cartagena y el volumen de sangre real impregnada en material absorbente quirúrgico. El objetivo secundario fue establecer los factores determinantes de la concordancia entre los volúmenes estimados y reales en el periodo perioperatorio, en esta población.

Métodos

Consideraciones éticas

El presente trabajo se realizó conforme a las normas éticas consagradas en la Resolución 008430 de 1993 expedida por el Ministerio de Salud de Colombia. Este proyecto tiene la categoría de Investigación sin riesgo de acuerdo con el artículo 10 literal a) de la resolución en mención.

No se obtuvo el nombre de los entrevistados, protegiendo su identidad.

Se contó con el aval de los Comités de Ética Médica de las instituciones.

Diseño y población del estudio

Se realizó un estudio observacional de concordancia.

Se solicitó la participación de todos los anestesiólogos y estudiantes de posgrado de anestesiología adscritos a la Sociedad de Anestesiología de Bolívar (SADEB) en julio de 2013. Se excluyó a especialistas en retiro, sin ejercicio profesional durante más de 2 años o residentes fuera de la ciudad (fig. 1). Se solicitó a cada uno de ellos que estimara visualmente en mililitros (ml), utilizando fotografías de alta definición, 10 diferentes volúmenes de sangre impregnados en material de absorción quirúrgico. Un único encuestador realizó la evaluación de forma individual y anónima a cada participante durante un tiempo mínimo de 10 min durante el cual debían observar cada fotografía durante al menos un minuto. Los datos fueron recolectados de los anestesiólogos y estudiantes

de posgrados con práctica en la red hospitalaria de mediana y alta complejidad, de carácter público y privado de la ciudad de Cartagena.

Herramienta de evaluación

Fotografías

El material de absorción quirúrgico utilizado fueron gasas (7,5 × 7,5 cm) y compresas (8 × 18 cm). Se impregnaron 7 compresas. Cuatro con sangre fresca total (SFT) con los siguientes volúmenes: 100, 75, 50 y 25 ml; las 3 compresas restantes se impregnaron con mezclas de sangre y solución salina al 0,9% (SSN) de la siguiente forma: 75 ml SFT + 25 ml SSN; 50 ml SFT + 50 ml SSN y 25 ml SFT + 75 ml SSN. De igual manera, se utilizaron 3 gasas, 2 de ellas con SFT (10 y 5 ml, respectivamente) y una con mezcla de SFT y SSN (SFT 5 ml + SSN 5 ml). Las fotografías se obtuvieron con una cámara de alta resolución inmediatamente después de la impregnación del material de absorción por el mismo operador y a la misma distancia de captura (60 cm). La impresión de las fotografías se realizó en formato digital y con las mismas dimensiones de las gasas y de las compresas para mejorar el efecto de simulación.

Encuesta

Se realizó una encuesta que recogía el nivel de formación, los años de experiencia. Adicionalmente se enumeraban las fotografías presentadas con el espacio en el cual el entrevistado reportaba su estimación visual (anexo 1).

Análisis estadístico

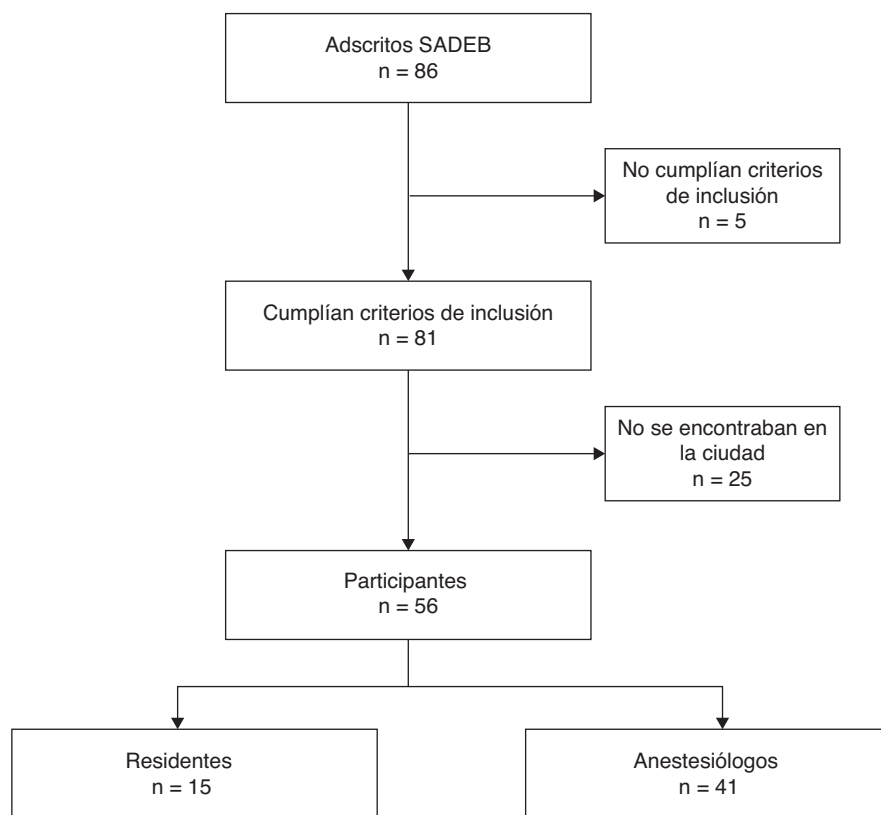
Los datos fueron analizados por medio del programa estadístico SPSS versión 15.0 (IBM® software).

Para la descripción de las variables cuantitativas se utilizó la media (DE) y la mediana (rango) y diagramas de caja para su representación gráfica cuando correspondía. Las variables categóricas se expresaron como números absolutos y porcentajes. Se utilizó la t de Student para la comparación de medias de muestras independientes entre los grupos. Se evaluó la distribución normal de las variables cuantitativas, con la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

El análisis de concordancia se realizó mediante el coeficiente de correlación-intraclase (CCI), comparando los valores reales con los valores estimados por los encuestados. Se consideró que el nivel de concordancia era adecuado si el CCI > 0,75⁵.

Se realizaron análisis de concordancia adicionales por subgrupos en función del nivel educativo (anestesiólogo o residente), años de experiencia (> 5 años), la mezcla de SFT con SSN.

Para la identificación de factores predictores de acuerdo entre la estimación visual y el valor real se realizó un análisis por regresión logística multivariante (Enter method) en el que se incluyeron como variables independientes el nivel educativo, la mezcla de SFT con SSN, los volúmenes reales (> 75 ml) y los años de experiencia de los encuestados. Se definió el acuerdo cuando las diferencias entre los valores estimados y reales no superaban ± 10 ml en las compresas y ± 2 ml en las gasas.



SADEB: Sociedad de Anestesiología de Bolívar

Figura 1 – Inclusión de los participantes.

Fuente: autores.

Resultados

Características de los participantes

Finalmente, 56 individuos participaron voluntariamente en el estudio (fig. 1). La experiencia de los médicos titulados anestesiólogos estuvo entre 1 y 35 años, con una media de 10 años, y la de los residentes entre 3 meses y 3 años, con una media de 2 años y 2 meses. El análisis de concordancia se realizó con un total de 560 estimaciones.

Exactitud de la estimación visual

Se observó acuerdo en 153 estimaciones (27,3%), subestimación en 42 casos (7,5%) y sobrestimación en 365 oportunidades (65,2%). En la comparación de la media de los valores estimados con la cantidad de sangre real en las compresas y gasas, se observó igualmente una tendencia a la sobrestimación, sin embargo, esta diferencia de medias entre los valores estimados y reales disminuyó cuando el volumen real era superior a 75 ml (tabla 1). La gran heterogeneidad de los valores estimados en cada una de las 10 determinaciones sugiere poca precisión del método visual (fig. 2). El análisis de regresión logística identificó el nivel educativo de anestesiólogo (OR 1,76; IC 95%:1,04-2,969; $p = 0,033$) y las cantidades superiores a 75 ml de SFT en el mate-

rial de absorción (OR 1,55; IC 95%: 1,04-2,32; $p = 0,029$) como los únicos predictores independientes de acuerdo entre el valor estimado y el valor real, por encima de los años de experiencia del profesional o la ausencia de SSN en el material de absorción (tabla 2).

Concordancia entre las estimaciones visuales y las mediciones objetivas

En el análisis se observó una concordancia moderada entre los valores estimados y los valores reales (CCI 0,582; IC: 95%: 0,28-0,74) de forma global. La concordancia de las mediciones no mejoró al analizar los resultados en función del nivel educativo, años de experiencia (> 5 años) o la ausencia de SSN en el material de absorción (tabla 3).

Discusión

La estimación visual es el método más utilizado para determinar la hemorragia intraoperatoria, pese a la existencia de varios estudios que demuestran su falta de precisión, exactitud y reproducibilidad⁴. La mayoría de estudios se realizan en el campo de la ginecoobstetricia, dado el gran impacto en la morbilidad que tiene la hemorragia posparto. Los distintos trabajos muestran que la estimación visual sobrestima o subestima la hemorragia⁶.

Tabla 1 – Distribución de la hemorragia estimada frente a la real

Volumen real (ml)	Volumen estimado (ml)	Diferencia promedio (ml)	p
<i>Compresas con SFT</i>			
25	74,46 ± 27,46 (20-150)	49,46	<0,001
50	84,82 ± 25,53 (10-160)	34,8	<0,001
75	94,38 ± 27,09 (50-200)	25,35	0,002
100	100,36 ± 29,85 (30-200)	1,25	0,76*
<i>Gasas con SFT</i>			
5	12,34 ± 8,22 (3-40)	7,33	<0,001
10	17,68 ± 10,73 (5-60)	7,68	<0,001
<i>Compresas con SFT más SSN</i>			
50/50	74,82 ± 34,48 (20-200)	24,8	<0,001
25/75	68,75 ± 28,30 (10-150)	43,7	<0,001
75/25	77,32 ± 26,92 (15-150) 80	2,3	0,52*
5/5	13,55 ± 10,15 (4-70) 10	8,5	<0,001

Las variables cuantitativas: media más/menos su desviación estándar (rango). Diferencia promedio: hemorragia estimada - volumen real.
ml: mililitros; SFT: sangre fresca total; SSN: solución salina normal.

* No poseen significación estadística.

Fuente: autores.

Tabla 2 – Análisis de regresión logística de los factores determinantes del acuerdo

Variable	OR	IC 95,0%	p
Mezcla	0,786	0,532-1,162	0,228
Volumen Real > 75 ml SFT	1,557	1,046-2,318	0,029
Nivel educativo	1,762	1,045-2,969	0,033
Años de experiencia	0,998	0,976-1,0210	0,872

Años de experiencia > 5 años; Mezcla: denota la sangre fresca total mezclada o no con solución salina normal; Nivel educativo: anestesiólogo o residente; SFT: sangre fresca total.

Fuente: autores.

En el presente trabajo la estimación visual era usada por el 100% de los participantes y se determinó que tiene una concordancia moderada con la medida real, sin evidencia de que esta mejore en función del nivel educativo, años de

experiencia o la ausencia de distractores como la solución salina.

Rubio et al. analizaron la concordancia entre la estimación visual y la medición del volumen recolectado en una bolsa del sangrado intraparto en mujeres bogotanas con parto normal. Existió una gran variabilidad en la estimación, con una concordancia aceptable que empeoraba cuando los volúmenes eran mayores. En estos resultados, la tendencia fue a la subestimación, sin embargo, se debe tener en cuenta que los valores evaluados en su estudio fueron mucho mayores (promedio 541,4 ml)⁷.

En el análisis de distribución y de la diferencia promedio entre la estimación y el valor real fue interesante encontrar una marcada tendencia a la sobrestimación (65,2%), disminuyendo esta discrepancia cuando los volúmenes fueron mayores (> 75 ml), semejante a lo hallado por Larsson⁸ y Yoong⁹, quienes utilizaron volúmenes entre 25 y 200 ml. La calidad de la estimación visual también estuvo determinada por el nivel educativo (anestesiólogo) del observador, no así, por los años de experiencia. Casquero-León en Lima (Perú) encontró correlación débil entre la pérdida sanguínea estimada visualmente y la pérdida sanguínea calculada durante el parto por cesárea en pacientes nulíparas, con sobrestimación cuando la hemorragia intraparto fue menor a 500 ml, y subestimación cuando fue mayor a 1.000 ml¹⁰. Resultados similares fueron obtenidos por Cheerranichanunth y Poolnoi, en Tailandia¹¹.

El análisis gráfico de la distribución de las estimaciones muestra la gran heterogeneidad de los resultados y el comportamiento poco preciso de la estimación visual.

Teniendo en cuenta los hallazgos de esta investigación, se ratifican la gran limitación y la inexactitud de la estimación visual como método de la determinación de la hemorragia y, considerando el gran impacto que esta tiene en los desenlaces de una cirugía, los esfuerzos por mejorarla deben ser una prioridad para el equipo de salud¹². Estos pueden encaminarse hacia 2 perspectivas: mejorar la estimación visual mediante entrenamiento y la educación^{13,14} o introducir métodos de

Tabla 3 – Coeficiente de correlación intraclass para el volumen estimado y el volumen real impregnado en el material de absorción quirúrgico

	CCI	IC 95,0%
<i>Global</i>	0,582	0,283-0,740
<i>Nivel educativo</i>		
Anestesiologo	0,627	0,323-0,777
Residente	0,491	0,174-0,680
<i>Años de experiencia</i>		
< 5 años	0,531	0,245-0,698
> 5 años	0,632	0,303-0,787
<i>Presencia de mezcla</i>		
Sí	0,456	0,187-0,631
No	0,641	0,322-0,791

CCI: coeficiente de correlación intraclass; IC: intervalo de confianza; Global: corresponde a todas las estimaciones realizadas; Presencia de mezcla: hace referencia a la sangre fresca total mezclada o no con solución salina normal.

Fuente: autores.

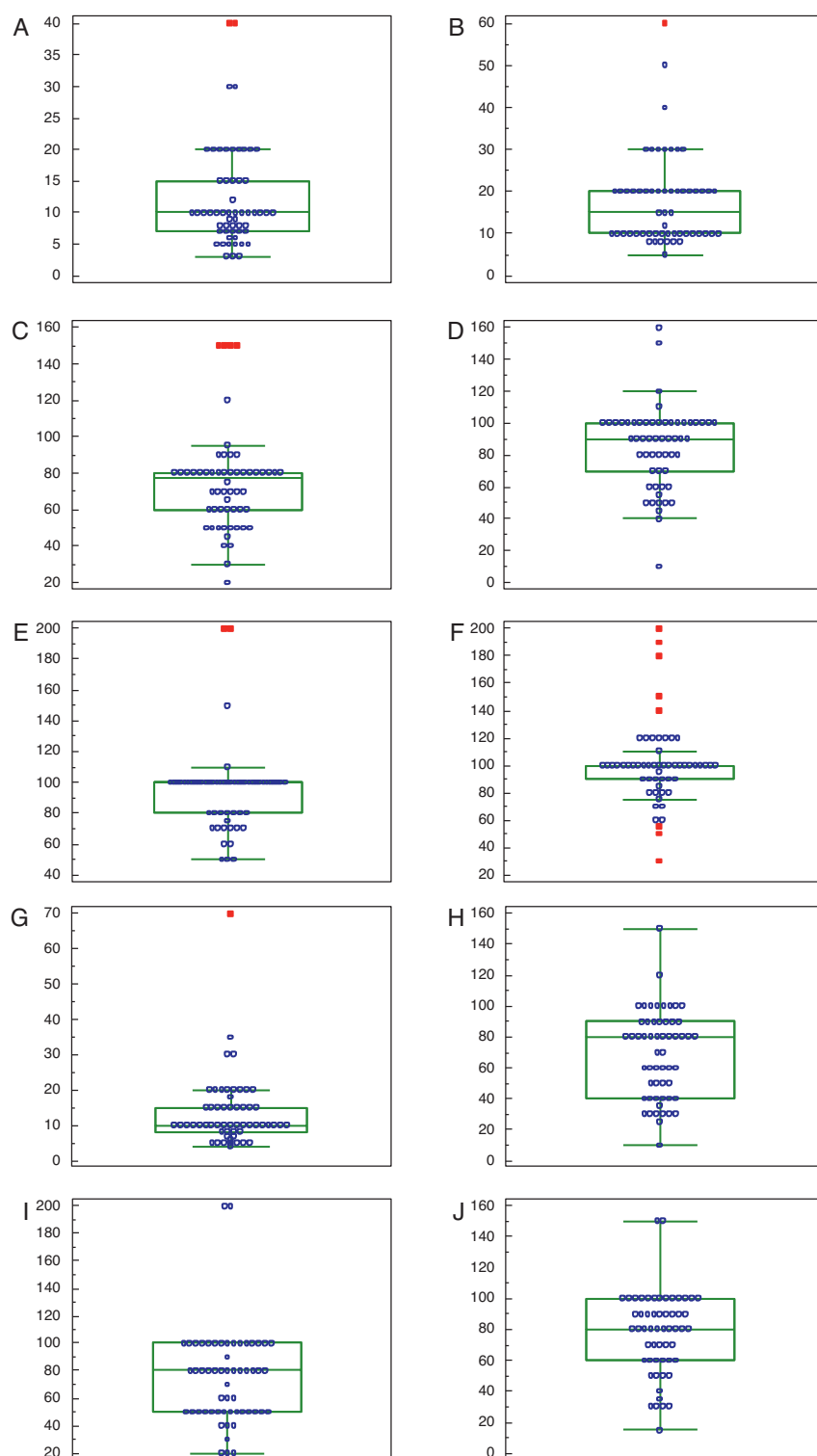


Figura 2 – Diagrama de cajas de las estimaciones visuales para cada caso.

A. Estimaciones visuales de la gasa con 5 cc de sangre. B. Estimaciones visuales de la gasa con 10 cc de sangre. C. Estimaciones visuales de la compresa con 25 cc de sangre. D. Estimaciones visuales de la compresa con 50 cc de sangre. E. Estimaciones visuales de la compresa con 75 cc de sangre. F. Estimaciones visuales de la compresa con 100 cc de sangre. G. Estimaciones visuales de la compresa con 5 cc de sangre y 5 cc de Solución Salina. H. Estimaciones visuales de la compresa con 25 cc de sangre y 75 cc de Solución Salina. I. Estimaciones visuales de la compresa con 50 cc de sangre y 50 cc de Solución Salina. J. Estimaciones visuales de la compresa con 75 cc de sangre y 25 cc de Solución Salina. Fuente: autores.

medición cuantitativa que permitan medir la hemorragia en forma objetiva y exacta³.

Una de las limitaciones del presente estudio fue el tamaño de la muestra que permita extrapolar los datos fuera del ámbito local. En segundo lugar, la estimación se realizó basada en fotografías y no en escenarios reales, circunstancia que no permitió la determinación subjetiva del peso del material de absorción que ocasionalmente puede utilizar el anestesiólogo.

No obstante, pese a la importancia del tema en el ámbito quirúrgico, este no había sido abordado localmente, y en el presente trabajo se evidencia la necesidad de utilizar métodos más precisos para la medición de la hemorragia intraoperatoria.

Conclusiones

La estimación visual realizada por un grupo de anestesiólogos de la ciudad de Cartagena tuvo una pobre concordancia con la medida real de la sangre impregnada en los elementos de absorción quirúrgica. Es necesario utilizar métodos más precisos para la determinación de la hemorragia intraoperatoria. El desarrollo de programas de entrenamiento y educación en

el tema también es una alternativa, considerando que el nivel educativo mejoró discretamente la concordancia, aunque permaneció pobre.

Financiación

Ninguna.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Agradecimientos

A todos los miembros adscritos de la Sociedad de Anestesiología de Bolívar, por su participación voluntaria en esta investigación.

Y a todas aquellas personas que contribuyeron al desarrollo y culminación exitosa de este proyecto.

Anexo 1.



UNIVERSIDAD
DE
CARTAGENA

CONCORDANCIA ENTRE LA ESTIMACIÓN VISUAL DEL SANGRADO INTRAOPERATORIO HECHA POR ANESTESIOLOGOS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA Y LA MEDICIÓN OBJETIVA, AÑO 2013.

Fecha:

Nivel Academico

Especialista: ____ Años ____

Residente: ____ Nivel ____

Institución:

Estime para cada foto el volumen de sangre aproximado en cada compresa:

1. ____ ml

2. ____ ml

3. ____ ml

4. ____ ml

Estime para cada foto el volumen de sangre aproximado en cada gasa:

5. ____ ml

6. ____ ml

En las siguientes fotografías las compresas y gasas fueron impregnadas con distintas proporciones de sangre y solución salina, por favor estime la cantidad de sangre en cada una:

7. ____ ml

8. ____ ml

9. ____ ml

10. ____ ml

BIBLIOGRAFÍA

1. Weiser TG, Regenbogen SE, Thompson KD, Haynes AB, Lipsitz SR, Berry WR, et al. An estimation of the global volume of surgery: A modelling strategy based on available data. *Lancet*. 2008;372:139-44.
2. Zuluaga Giraldo M. Sangrado perioperatorio en niños. Aspectos básicos. *Rev Colomb Anestesiología*. 2013;41:44-9.
3. Stahl DL, Groeben H, Kroepfl D, Gautam S, Eikermann M. Development and validation of a novel tool to estimate peri-operative blood loss. *Anaesthesia*. 2012;67:479-86.
4. Schorn MN. Measurement of blood loss: Review of the literature. *J Midwifery Womens Health*. 2010;55:20-7.
5. Cortés-Reyes E, Rubio-Romero JA, Gaitán-Duarte H. Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2010;61:247-55.
6. Al Kadri HM, Al Anazi BK, Tamim HM. Visual estimation versus gravimetric measurement of postpartum blood loss: A prospective cohort study. *Arch Gynecol Obstet*. 2011;283:1207-13.
7. Rubio-Romero JA, Gaitán-Duarte HG, Rodríguez-Malagón N. Concordancia entre la estimación visual y la medición del volumen recolectado en una bolsa del sangrado intraparto en mujeres con parto normal en Bogotá, Colombia, 2006. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2008;59:92-102.
8. Larsson C, Saltvedt S, Wiklund I, Pahlen S, Andolf E. Estimation of blood loss after cesarean section and vaginal delivery has low validity with a tendency to exaggeration. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2006;85:1448-52.
9. Yoong W, Karavolos S, Damodaram M, Madgwick K, Milestone N, Al-Habib A, et al. Observer accuracy and reproducibility of visual estimation of blood loss in obstetrics: How accurate and consistent are health-care professionals? *Arch Gynecol Obstet*. 2010;281:207-13.
10. Casquero JL, Valle GA, Ávila JC, Paredes R, Saona LAP. Relación entre la pérdida sanguínea estimada y la pérdida sanguínea calculada en partos por cesárea en nulíparas. *Rev Per Ginecol Obstet*. 2012;58:115-21.
11. Cheerranichanunth P, Poolnoi P. Using blood loss pictogram for visual blood loss estimation in cesarean section. *J Med Assoc Thai*. 2012;95:550-6.
12. Dixon E, Datta I, Sutherland FR, Vauthey JN. Blood loss in surgical oncology: Neglected quality indicator? *J Surg Oncol*. 2009;99:508-12.
13. Toledo P, McCarthy RJ, Burke CA, Goetz K, Wong CA, Grobman WA. The effect of live and web-based education on the accuracy of blood-loss estimation in simulated obstetric scenarios. *Am J Obstet Gynecol*. 2010;202:400.e1-5.
14. Bose P, Regan F, Paterson-Brown S. Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG*. 2006;113:919-24.