

Concordancia entre un volumen de sangre determinado y su estimación visual realizada por anestesiólogos del Hospital Central Militar

Dr. José Saúl Martínez-Ramírez,* Dra. Fabiola Semiramis Estrada-Ramos,**
Dra. Nancy Nallely Monciváis-Vázquez***

- * Profesor Subespecialista Neuroanestesiología, Profesor adjunto adscrito a la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea.
** Médico residente de tercer año del Curso de Especialización de Anestesiología.
*** Médico residente de segundo año del Curso de Especialización de Anestesiología.

Hospital Central Militar, Ciudad de México.

Solicitud de sobretiros:

Dra. Nancy Nallely Monciváis-Vázquez
Calzada México-Tacuba Núm. 1523,
Col. Argentina Poniente,
Del. Miguel Hidalgo, 11230, Ciudad de México.
Tel: 55 5505 4246.
E-mail: nanislu7@gmail.com

Abreviatura:

CCI = Coeficiente de correlación intraclase.
HCM = Hospital Central Militar.
mL = Mililitros.
SFT = Sangre fresca total.
SSI = Solución salina isotónica.
SSN = Solución salina normal.

Recibido para publicación: 17-05-2017

Aceptado para publicación: 18-12-2017

Este artículo puede ser consultado en versión completa en
<http://www.medigraphic.com/rma>

RESUMEN

Antecedentes: En cirugía, la hemorragia intraoperatoria permite predecir complicaciones y guía el manejo a seguir por el anestesiólogo. El método más utilizado es la estimación visual, pese a su imprecisión puede sobre- o subestimar la pérdida de sangre, desafío para el tratamiento transoperatorio. **Material y métodos:** Estudio clínico de tipo observacional para determinar la concordancia entre estimación visual de la hemorragia y volúmenes reales de sangre, empleando un escenario simulado con material absorbente (gasa, compresa y frascos colectores). Participaron 30 médicos adscritos al Servicio de Anestesiología del Hospital Central Militar y 18 residentes, estimando en mililitros el volumen de sangre impregnado en cada material. Para la estimación de la concordancia se utilizó el coeficiente de correlación intraclase y para identificar factores predictores de acuerdo entre estimación visual y valor real, un análisis por regresión logística. **Resultados:** Sobrestimación en el 59.8% de las estimaciones. El análisis de regresión logística identificó a los años de experiencia del anestesiólogo (OR 0.286; IC 95%: 0.653-1.0; p = 0.007) como único predictor de acuerdo entre valor estimado y real. **Conclusiones:** La estimación visual por anestesiólogos del Hospital Central Militar tuvo una pobre concordancia con la cantidad real de sangre fresca total impregnada en diversos materiales.

Palabras clave: Estimación visual, sangrado transoperatorio, concordancia.

SUMMARY

Background: In surgery, intraoperative bleeding allows complications predicting, it guides management to be followed by the anesthesiologist. The most commonly used method is the visual estimation, despite its imprecision and may over or underestimate blood loss, it becomes an intraoperative challenge treatment. **Material and methods:** Observational clinical study to determine the correlation between visual estimate of bleeding and actual volumes of blood, using a simulated scenario with absorbent material (gauze pad and bottles collectors). 30 Central Military Hospital Anesthesiology physicians and 18 residents participated, estimating the volume in milliliters of blood impregnated in each material. The intraclass correlation coefficient was used to estimate the agreement and to identify predictors of agreement between visual estimation and actual value, a logistic regression analysis. **Results:** Overestimation in 59.8% of estimates. Logistic regression analysis identified the years of experience of the anesthetist (OR 0.286, 95% CI: 0.653 - 1.0; p = 0.007) as the sole predictor of agreement between estimated and

actual value. Conclusions: The visual estimate by the Central Military Hospital anesthesiologists had a poor match with the actual amount of fresh whole blood impregnated in various materials.

Key words: *Visual estimation, transoperative bleeding, concordance.*

INTRODUCCIÓN

Garantizar prácticas quirúrgicas seguras es uno de los principales retos en materia de salud pública. Se estima que en el mundo se realizan 187.2 millones-281.2 millones de intervenciones quirúrgicas mayores al año⁽¹⁾, por lo que 1 de cada 25 personas es objeto de un procedimiento quirúrgico mayor. Esta gran tasa de procedimientos quirúrgicos mayores se asocia a la presencia de complicaciones en el período perioperatorio como la hemorragia.

Las pérdidas sanguíneas transoperatorias pueden ser muy variables, dependiendo de diversas circunstancias como son el tipo de cirugía, las comorbilidades coexistentes en el paciente, o la presencia de traumatismos múltiples por citar algunos ejemplos; condiciones en las que dichas pérdidas podrían superar incluso la volemia de los pacientes.

El adecuado manejo de los pacientes sujetos a cirugía exige evaluaciones constantes para detectar tempranamente la necesidad de sangre y sus derivados.

La hemorragia es uno de los factores más predictivos y significativos de desenlaces intraoperatorios. El reconocimiento precoz y el adecuado manejo de la misma son cada día más importantes para los anestesiólogos, ya que ésta influye en la morbimortalidad de los pacientes así como en su pronóstico y su estancia en los hospitales.

Todos los pacientes quirúrgicos son susceptibles de requerir transfusión de hemoderivados que ésta, a su vez, puede asociarse a la presencia de diferentes complicaciones, como el sangrado en exceso, y que ha sido un problema importante de morbimortalidad en décadas⁽²⁾.

El alto impacto sobre la morbimortalidad asociada a la hemorragia intraoperatoria se puede modificar por un diagnóstico adecuado y manejo oportuno de la misma.

A su vez, es indispensable que la estimación de necesidades transoperatorias de transfusión conlleven una utilización adecuada de los hemocomponentes, los cuales tienen gran valor terapéutico pero también alto costo de obtención, además del potencial de inducción de efectos indeseados en el paciente⁽³⁾.

A pesar de que existen varios métodos para estimar la pérdida de sangre en cirugías, (ejemplos: fórmula matemática de Mercurali, el método gravimétrico, fotometría)^(4,5,6,7) éstos difieren entre sí respecto a la exactitud, precisión y su practicidad. Muchos métodos han sido diseñados para estimar mejor esta pérdida de sangre durante la cirugía. Sin embargo, el método ideal sería aquel lo suficientemente certero, repro-

ducible, sencillo y costo efectivo para determinar la pérdida de sangre real de manera rutinaria.

El método más utilizado para determinar la pérdida sanguínea durante una cirugía es la estimación visual dada la naturaleza del trabajo clínico. Esto se sigue realizando, a pesar de que se han demostrado las limitaciones y la inexactitud de la pérdida sanguínea estimada cuando se compara con algún otro método, más objetivo y/o cuantitativo, de medición⁽⁸⁾. Se diseñó el presente estudio con el objetivo de determinar la concordancia entre la estimación visual y el volumen real de sangre impregnada en material absorbente y contenedores quirúrgicos realizada por anestesiólogos del Hospital Central Militar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio clínico de tipo observacional de concordancia. Se solicitó la participación voluntaria y previo consentimiento informado de todos los anestesiólogos adscritos y estudiantes de postgrado residentes de anestesiología del HCM de todos los años; pidiéndoles a cada uno de ellos que estimara visualmente en mililitros el sangrado utilizando un escenario simulado con 10 diferentes volúmenes de sangre impregnados en diferentes materiales de absorción quirúrgico o colectado en contenedores.

Obtención de sangre para impregnación de material

La obtención del material biológico, sangre fresca total, se realizó dentro del marco de la legalidad para la obtención y manejo de ésta, y corrió a cargo del Departamento del Banco de Sangre del Hospital Central Militar.

El volumen total de sangre requerido para el estudio se obtuvo en el Área del Banco de Sangre de este hospital previo consentimiento informado, de pacientes con diagnóstico de poliglobulia, a quienes de manera programada se realizan flebotomías terapéuticas. Como primer paso se obtuvo mediante una muestra la determinación del hematocrito actual del volumen de sangre obtenida del paciente, y por una relación numérica se mezcló con un volumen de solución salina hasta obtener un hematocrito entre 40 y 45% en estudio de gasométrico.

El almacenamiento del producto se realizó en bolsas propias de transfusión las cuales tienen como característica mantener las condiciones de aspecto en general del producto, de esta manera se conservaron en óptimas condiciones hasta el día de su utilización.

Es importante destacar que el manejo del biológico fue materializado por parte del investigador con todas las medidas de seguridad para el montaje del escenario, ya que a este producto no se le realizarán pruebas diagnósticas de enfermedades infecto-contagiosas en virtud de ser considerado desechos biológicos, promoviendo el empleo racional de los recursos materiales de la institución, destacando además que esta sangre no es un producto valioso para transfusión.

Escenario de estudio y herramientas de evaluación

El escenario se estableció en un quirófano del hospital y constó de diferentes materiales quirúrgicos usados comúnmente para la recolección de sangre en el perioperatorio, impregnados previamente con un volumen de sangre ya conocido por los investigadores.

Las estaciones dentro del escenario fueron de tres categorías (Cuadro I):

- 1) Material absorbente tipo gasa de 10 × 10 cm, una de ellas impregnada exclusivamente con 5 mL de sangre fresca total (SFT) y dos gasas con mezcla de sangre y solución salina al 0.9% (SSI) de la siguiente forma:

3 mL SFT + 1 mL SSI; 1 mL SFT + 3 mL de SSI

- 2) Material absorbente tipo compresa de algodón de 70 × 45 cm, una de ellas impregnada exclusivamente con 100 mL de sangre fresca total y tres compresas con mezcla de sangre y solución fisiológica al 0.9 % de la siguiente forma:

25 mL SFT + 75 mL SSI; 50 mL SFT + 50 mL SSI; 75 mL de SFT + 25 mL de SSI

- 3) Frasco colector transparente de plástico con capacidad de 1.2 litros impregnado con mezcla de sangre fresca total y solución fisiológica al 0.9% en volúmenes siguientes:

Cuadro I. Volumen de sangre real.

Material absorbente	Contenido	Volumen real (mL)
Gasa_A	SFT + SSI	3/1
Gasa_B	SFT	5
Gasa_C	SFT + SSI	1/3
Compresa_D	SFT + SSI	25/75
Compresa_E	SFT	100
Compresa_F	SFT + SSI	50/50
Compresa_G	SFT + SSI	75/25
Contenedor_H	SFT + SSI	100/200
Contenedor_I	SFT + SSI	200/100
Contenedor_J	SFT + SSI	200/200

mL = Mililitros; SFT = Sangre fresca total; SSI = Solución fisiológica.

100 mL SFT + 200 mL SSI; 200 mL de SFT + 100 mL SSI, 200 mL SFT + 200 mL de SSI.

Los volúmenes reales de sangre impregnada en cada material absorbente para el estudio se muestran en el cuadro I:

Anestesiólogos y residentes dispusieron de 10 minutos como máximo para determinar su estimación visual de la cantidad de sangre en el material quirúrgico y anotar sus estimaciones en una hoja de recolección de datos (Anexo 1). Un único encuestador realizó la evaluación de forma individual y anónima a cada participante.

Los datos fueron recolectados de la totalidad de residentes y anesthesiólogos adscritos al Hospital Central Militar a la fecha de realización del estudio.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados por medio del programa estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versión 23 (IBM® software).

Para la descripción de las variables cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central y su representación gráfica correspondiente. Se utilizó la t de Student para la comparación de medias de muestras independientes entre los grupos.

El análisis de concordancia se realizó mediante el coeficiente de correlación intraclase (CCI), comparando los valores reales con los valores estimados por los anesthesiólogos participantes en el estudio.

Se realizaron análisis de concordancia adicionales por subgrupos en función al nivel educativo (anesthesiólogo o residente), años de experiencia (> 4 años) y la mezcla de sangre fresca total con solución salina isotónica.

Para la identificación de factores predictores de acuerdo entre la estimación visual y el valor real se realizó un análisis por regresión logística en el que se incluyeron como variables independientes el nivel educativo, la mezcla de SFT con SSI, los volúmenes reales (> 75 mL) y los años de experiencia de los participantes. Se definió el acuerdo cuando las diferencias entre los volúmenes estimados y los reales no superaban + 1 mL en gasas y + 10 mL en compresas y contenedores.

RESULTADOS

El procesamiento y análisis de los datos recolectados se agruparon en una base de datos de Excel y luego se trasladaron a un formato base para el programa SPSS.

Los encuestados totales se representan por n = 48 y están divididos en Especialista n = 30 y Residente n = 18 (Figura 1). Cada uno de los encuestados realizó la estimación visual de 10 diferentes volúmenes contenidos en diversos materiales quirúrgicos, por lo que el análisis de concordancia se realizó

con un total de 480 estimaciones. La experiencia de los médicos especialistas se encuentra entre 0.333 años (4 meses) y 24 años con una media de 6.13 años, y la de los residentes entre 1 y 3 años, con una media 2.05 años.

Exactitud de la estimación visual

Se observó acuerdo en 98 estimaciones (20.4%), subestimación en 95 casos (19.8%) y sobrestimación en 287 ocasiones (59.8%).

En la comparación de la media de los valores estimados por los anestesiólogos con la cantidad real de sangre en el material absorbente tipo gasa se evidenció tendencia a la sobrestimación en los tres ejemplares (Gasa_A, Gasa_B, Gasa_C).

En las compresas se observó una disminución de esta diferencia de medias de los valores estimados con los volúmenes reales de sangre impregnados en el material quirúrgico.

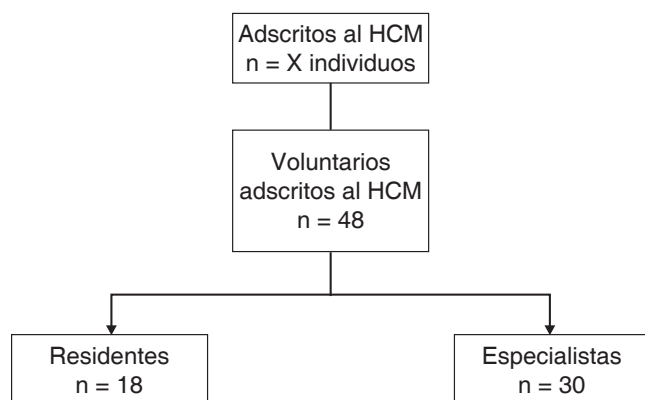


Figura 1. Participantes encuestados del Hospital Central Militar (HCM).

En la comparación de la media de las estimaciones realizadas con la cantidad de sangre presente en cada contenedor, se observó que para volúmenes menores la media de la estimación es menor al volumen real de sangre, mientras que al incrementarse la proporción de la mezcla sangre fresca total y solución salina isotónica la diferencia la media y la cantidad real de sangre también se incrementa.

Los resultados que se obtuvieron al comparar cada una de las medias de los valores estimados con los volúmenes reales de sangre presentes en cada uno de los materiales quirúrgicos del presente trabajo se muestran en el cuadro II.

El análisis de regresión logística identificó los años de experiencia del anestesiólogo (OR 0.286; IC 95%: 0.653-1.00; p = 0.007) como el único predictor independiente de acuerdo entre el valor estimado y el valor real, por encima del nivel educativo (anestesiólogo o residente), la presencia de mezcla de sangre fresca total y solución salina isotónica o un volumen real de sangre mayor a 75 mL en el material quirúrgico (Cuadro III).

Concordancia entre las estimaciones visuales y los volúmenes reales

Para el análisis de concordancia de los datos recabados se empleó el coeficiente de correlación intraclase (CCI) cuya interpretación se muestra en el cuadro IV.

En el análisis global se obtuvo una concordancia moderada entre los valores estimados y los valores reales (CCI 0.573, IC 95%: 0.367-0.732).

Se calculó un coeficiente de correlación intraclase según el nivel educativo, siendo para los especialistas casi perfecto

Cuadro II. Distribución de la hemorragia estimada frente a la real.

Volumen real (mL)	Volumen estimado (mL)	Diferencia promedio	p
Gasas (SFT/SSI)			
A 3/1	5.65 ± 3.14 (2.0-20.0)	2.65	0.00046*
B 5	10.85 ± 5.02 (5.0-30.0)	5.85	0.00220*
C 1/3	3.15 ± 1.57 (1.0-8.0)	2.15	0.00004*
Compresas (SFT/SSI)			
D 25/75	31.56 ± 12.59 (10.0-60.0)	6.56	0.580
E 100	99.16 ± 15.10 (60.0-150.0)	-0.84	0.639
F 50/50	52.50 ± 16.88 (20.0-100.0)	2.5	0.819
G 75/25	70.72 ± 18.10 (30.0-120.0)	-4.28	0.385
Contenedor (SFT/SSI)			
H 100/200	67.91 ± 78.46 (50.0-300.0)	-32.39	0.0014*
I 200/100	239.47 ± 108.84 (60.0-450.0)	39.47	0.0834*
J 200/200	312.08 ± 124.40 (50.0-600.0)	200.08	0.737

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.

* Significancia estadística.

Cuadro III. Análisis de regresión logística de los factores determinantes del acuerdo.

Variables	OR	IC 95%	p
Mezcla	0.600	0.590-0.804	0.087
Nivel educativo	0.600	0.622-0.848	0.087
Años de experiencia	0.286	0.653-1.00	0.007
Volumen real > 75 mL SFT	0.600	0.594-0.810	0.087

Años de experiencia > 2 años; Mezcla = Denota la sangre fresca total mezclada o no con solución salina normal; Nivel educativo = Anestesiólogo o residente; SFT = Sangre fresca total; IC = Intervalo de confiabilidad; OR = Promedio de que suceda el evento.

Cuadro IV. Valores del coeficiente de correlación intraclase y su interpretación.

Coeficiente de correlación intraclase	Interpretación
1.00 o mayor	Acuerdo perfecto
0.81-0.99	Casi perfecto
0.61-0.80	Sustancial
0.41-0.60	Moderado
0.21-0.40	Ligero
0.01-0.20	Casi insignificante
0.00 o menor	Acuerdo nulo

(CCI 0.883, IC 95.0%: 0.853-0.906) mientras que el grupo de residentes mostró una concordancia moderada (CCI 0.674, IC 95%: 0.563-0.757).

Se consideró evaluar la concordancia con respecto a los años de experiencia, mostrándose una concordancia moderada para el grupo con experiencia menor a cuatro años (CCI 0.512, IC 95%: 0.367-0.732) mientras que para el personal de anestesiólogos con más de cuatro años de experiencia la concordancia fue sustancial (CCI 0.648, IC 95.0%: 0.559-0.718).

Para la presencia de mezcla (SFT + SSI) en todos los casos de estudio que se presentan en este trabajo se calculó un CCI 0.890 (IC 95.0%: 0.865-0.910) mostrando una concordancia casi perfecta al igual que los casos de estudio que no presentaban mezcla (CCI 0.864, IC 95%: 0.796-0.909). Los resultados de concordancia se resumen en el cuadro V.

DISCUSIÓN

La estimación visual es el método más empleado para determinar la hemorragia intraoperatoria, en el Hospital Central Militar el 100% de los anestesiólogos lo utilizan a pesar de que varios estudios demuestran la falta de precisión del método, como menciona Gathas y cols⁽⁹⁾ quien notó, por medio de estudios de metaanálisis sobre la pérdida de sangre, que el nivel de evidencia es bajo en relación a la mayoría de las conclusiones encontradas en la literatura, lo cual demuestra la falta de un método que pueda dar una cifra real de sangre perdida durante

Cuadro V. Coeficiente de correlación intraclase.

Coeficiente de correlación intraclase para el volumen estimado y el volumen real impregnado en el material quirúrgico		
	CCI	IC 95%
Global	0.573	0.367-0.732
Nivel educativo		
Especialista	0.883	0.853-0.906
Residente	0.674	0.563-0.757
Años de experiencia		
< 4 años	0.512	0.367-0.732
> 4 años	0.648	0.559-0.718
Presencia de mezcla		
Sí	0.890	0.865-0.910
No	0.864	0.796-0.909

CCI = Coeficiente de correlación intraclase; IC = Intervalo de confianza; Global = Corresponde a todas las estimaciones realizadas.

las cirugías y que se pone de manifiesto en la heterogeneidad de los resultados obtenidos en los estudios^(10,11).

Prasertcharoensuk⁽¹²⁻¹⁵⁾ encontró una subestimación visual en un 89%, a diferencia de nuestro estudio que mostró lo contrario con una sobrestimación en 287 ocasiones (59.8%). Cabe mencionar que el personal de estudio consiste en personal de salud a diferencia del nuestro cuyo personal de estudio son específicamente médicos anestesiólogos.

De acuerdo a los resultados obtenidos al analizar los tres subgrupos de material quirúrgico que conformaron el presente trabajo, es posible determinar que la estimación realizada sobre las gasas simples que se utilizan de forma habitual en los procedimientos quirúrgicos en nuestro hospital sobreestiman la cantidad real de sangre contenida en ellas, mostrando diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor real conforme a los valores obtenidos de «p». Esta situación podría ser debida a la premisa preconcebida del anestesiólogo de que una gasa simple tiene capacidad máxima de contener 10 mL de sangre fresca total, pero que en la realización del presente trabajo no fue posible ratificar, en virtud de que el material absorbente tipo gasa simple empleado y que es el de rutina en todas nuestras cirugías sólo puede absorber 5 mL,

esto trae como consecuencia que los participantes en el estudio al tener este paradigma como fundamento para realizar la estimación visual del sangrado contenido en gasas muestran una tendencia evidente a la sobrestimación, indistintamente de ser anestesiólogos o residentes o incluso de los años de experiencia.

De esta forma se abre una ventana de oportunidad para replantear los fundamentos cognitivos en que el personal de anestesiólogos se basa para realizar la estimación visual, estableciendo como nuevo punto de corte que la gasa simple empleada en el Área de Quirófanos del HCM tiene una capacidad máxima de 5 mL con lo que podríamos esperar que al llevar a cabo una nueva evaluación en un escenario simulado la concordancia mostrada entre el valor real de sangre fresca total contenida en materiales absorbentes tipo gasa y la estimación visual se incremente de forma considerable.

En la estación del escenario simulado constituido por materiales absorbentes tipo compresa en ninguno de ellos se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la estimación visual y el volumen real de sangre, este fenómeno podría deberse a la acertada idea que tiene el personal de anestesiólogos de que una compresa tiene como capacidad máxima de absorción 100 mL, la cual pudo ser corroborada en nuestro estudio; por lo que esta información otorga al personal una base firme y correcta para realizar la estimación visual, explicándose de este modo la concordancia existente entre la estimación visual realizada sobre las compresas y la cantidad real de sangre contenida en ellas, sin que esto se viera influido por otros factores como la mezcla de sangre fresca total y solución salina 0.9% en el material. Coincidiendo con los resultados del estudio de Gathas y cols⁽⁹⁾ con proporciones al 25, 50 y 100% de saturación en materiales absorbentes con azul de metileno, que concluye en que el conocimiento de su capacidad es útil para establecer escalas de volúmenes contenidos en ellos para facilitar la estimación visual de la hemorragia.

En el subgrupo de los contenedores existe diferencia estadísticamente significativa entre la estimación realizada y el volumen real contenido cuando éste era de 100 mL, mientras que para volúmenes mayores existe una gran variabilidad en la distribución de las estimaciones pero con tendencia a la sobreestimación, lo que demuestra que conforme se incrementa el volumen real en el material quirúrgico tipo contenedor se incrementa también la inexactitud de la estimación resultado parecido al obtenido por Kavle y cols⁽¹⁶⁾ quien informó que cuanto mayor es la pérdida de sangre mayor será la imprecisión de la estimación y el error aumentó cuando la pérdida de sangre era mayor a 600 mL, Budny y cols⁽¹⁷⁾ reportaron en su estudio una fuerte asociación positiva entre la pérdida de sangre calculada y las estimaciones visuales de pérdida sanguínea dadas por anestesiólogos con alto grado de experiencia.

Podría pensarse que a mayores años de experiencia la inexactitud disminuiría, sin embargo, esto no ocurrió en nuestro estudio, dejando ver que la estimación visual llevada a cabo sobre contenedores con volúmenes mayores es una situación problemática tanto para residentes, adscritos y aun para el personal más experimentado, lo que deja un vacío por resolver mediante alguna técnica que pudiera mejorar la estimación, ya que es en los contenedores donde en las cirugías mayores con más frecuencia se colecta el sangrado transoperatorio y que al ser susceptible de contener mezclas de sangre con solución o incluso con otros contaminantes limitan aún más el actuar del anestesiólogo durante la actividad diaria.

CONCLUSIONES

La estimación visual realizada por anestesiólogos del Hospital Central Militar tuvo una pobre concordancia con la cantidad real de sangre fresca total impregnada en diversos materiales quirúrgicos.

Con base en los resultados de la presente investigación, se acepta que la estimación de la hemorragia intraoperatoria por visualización directa subestima o sobreestima la cantidad real del sangrado, es dependiente del volumen a evaluar, encontrando una tendencia a sobreestimar en los contenedores a volúmenes mayores de 100 mL.

La capacidad máxima de absorción de una gasa simple es de 5 mL y la de una compresa de 100 mL, información que deberá difundirse para entrenar al personal de anestesiólogos del HCM para emplearla como fundamento durante la estimación visual.

Los años de experiencia del personal mejora la exactitud de la estimación, demostrando la importancia de que los anestesiólogos más experimentados tomen parte en el adiestramiento de residentes y médicos con menos experiencia^(18,19,20,21).

Es necesaria la creación de técnicas y métodos que mejoren la exactitud de la determinación de la hemorragia intraoperatoria para así incrementar la calidad de la atención médica brindada por el Servicio de Anestesiología^(22,23).

Considerando los hallazgos de esta investigación, se ratifica la inexactitud de la estimación visual como método para determinar la hemorragia intraoperatoria y teniendo en cuenta el gran impacto que ello implica en el ámbito de la práctica clínica, surge la apremiante necesidad de lograr mejoras en este método; para lo cual se propone la creación de una herramienta objetiva basada en la colorimetría para brindar al anestesiólogo un método sencillo, reproducible y de muy bajo costo que le permita realizar la estimación del sangrado transoperatorio con una mayor exactitud; consistirá en un panel de colores obtenidos de muestras de sangre fresca total mezclada con diversas proporciones de solución salina isotónica, los cuales se presentan ordenados de forma progresiva para facilitar al anestesiólogo detectar el color más

cercano a la muestra de sangre sobre la cual está realizando la estimación. De este modo, al elegir un panel de color y conocer la proporción de sangre fresca total y solución salina isotónica que constituye la mezcla, puede inferir la cantidad de sangre contenida en la muestra sobre la cual está estimando en la práctica diaria (Anexo 2). Debe considerarse que hasta el momento, esta herramienta presenta ciertas limitaciones para su empleo en virtud de tener como base la colorimetría, no siendo aplicable en pacientes con valores de hematocrito fuera de rangos normales; sin embargo citado conflicto es susceptible de resolverse durante el desarrollo de nuevas investigaciones.

La validación de esta herramienta colorimétrica para su futuro empleo en la práctica clínica, se proyecta a cargo de los mismos investigadores que, de lograr un adecuado desarrollo se constituirá en un instrumento sin precedentes en la evolución de la anestesiología pues recordemos que la gran cantidad de tiempo que debe ser invertido, retraso de los resultados, el elevado costo y la falta de practicidad de las herramientas existentes nos obligan a buscar soluciones con mayor practicidad y que disminuyan la subjetividad, además de ser opción en personal en entrenamiento quienes por ende cuentan con poca experiencia.

REFERENCIAS

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;372:139-144.
2. Gibbon E, Courpied JP, Hamadouche M. Total joint replacement and blood loss: what is the best equation? *Int Orthop*. 2013;37:735-739.
3. Bhil F, Castelli D, Marincola F, Dodd RY, Brander C. Transfusion-transmitted infections. *J Transl Med*. 2007;5:25.
4. Mercuriali F, Inghilleri G. Proposal of an algorithm to help the choice of the best transfusion strategy. *Curr Med Res Opin*. 1996;13:465-478.
5. Nadler SB, Hidalgo JH, Bloch T. Prediction of blood volume in normal human adults. *Surgery*. 1962;51:224-232.
6. Lee MH, Ingvertsen BT, Kirpensteijn J, Jensen AL, Kristensen AT. Quantification of surgical blood loss. *Vet Surg*. 2006;35:388-393.
7. Gahres EE, Albert SN, Dodek SM. Intrapartum blood loss measured with Cr 51-tagged erythrocytes. *Obstet Gynecol*. 1962;19:455-462.
8. Duthie SJ, Ven D, Yung GL, Guang DZ, Chan SY, Ma HK. Discrepancy between laboratory determination and visual estimation of blood loss during normal delivery. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1991;38:119-124.
9. Gathas PJ. Objective measures for estimating intraoperative blood loss. Wellmont Orthopedic Residency Program. University of Texas Health Science Center; 2015.
10. Rubio-Romero JA, Guevara-Cruz OA, Gaitán-Duarte H. Validez de la estimación visual como método diagnóstico de la hemorragia postparto severa en un hospital universitario. *Rev Fac Med*. 2010;58:173-184.
11. Kolb KS, Day T, McCall WG. Accuracy of blood loss determination by health care professionals. *CRNA*. 1999;10:170-173.
12. Prasertcharoensuk W, Swadpanich U, Lumbiganon P. Accuracy of the blood loss estimation in the third stage of labor. *Int J Gynecol Obstet*. 2000;71:69-70.
13. Brant HA. Precise estimation of postpartum hemorrhage: difficulties and importance. *Br Med J*. 1967;1:398-400.
14. Larsson C, Salted S, Wilkund 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;85:1448-1452.
15. Higgins PG. Measuring nurses' accuracy of estimating blood loss. *J Adv Nurs*. 1982;7:157-162.
16. Kavle JA, Khalfan SS, Stoltzfus RJ, Witter F, Tielsch JM, Caulfield LE. Measurement of blood loss at childbirth and postpartum. *Int J Gynecol Obstet*. 2006;95:24-28.
17. Budny PG, Regan PJ, Roberts AH. The estimation of blood loss during burns surgery. *Burns*. 1993;19:134-137.
18. Sukprasert M, Choktanasiri W, Ayudhya NI, Promsonthi P, O-Prasertsawat P. Increase accuracy of visual estimation of blood loss from education program. *J Med Assoc Thai*. 2006;89:S54-59.
19. Maslovitz S, Barkai G, Lessing JB, Ziv A, Many A. Improved accuracy of postpartum blood loss estimation as assessed by simulation. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2008;87:929-934.
20. Moscati R, Billittier AJ, Marshall B, Fincher M, Jehle D, Braen GR. Blood loss estimation by out-of-hospital emergency care providers. *Prehosp Emerg Care*. 1999;3:239-242.
21. Martel MJ, Saskatoon SK. Hemorrhagic shock. *J Obstet Gynecol Can*. 2002;24:504-511.
22. 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;283:1207-1213.
23. Al-Kadri HM, Dahlawi H, Al Airan M, Elsherif E, Tawfeeq N, Mokhele Y, et al. Effect of education and clinical assessment on the accuracy of postpartum blood loss estimation. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2014;14:110.

Anexo 1

Estimación visual en la determinación de la hemorragia perioperatoria.

«Concordancia entre un volumen de sangre determinado y su estimación visual realizada por Anestesiólogos del Hospital Central Militar».

Fecha:

Nivel académico:

Subespecialidad: _____

. _____ Años de egresado

Especialista: _____ Años de egresado

Residente: _____ Año

- Estime el volumen de sangre aproximado en cada gasa:

A. _____ mL

B. _____ mL

C. _____ mL

- Estime el volumen de sangre aproximado en cada compresa:

D. _____ mL

E. _____ mL

F. _____ mL

G. _____ mL

- Los siguientes contenedores poseen una mezcla de distintas proporciones de sangre y solución salina, estime la cantidad de sangre en cada uno:

H. _____ mL

I. _____ mL

J. _____ mL

Anexo 2

Escala colorimétrica para la determinación de hemorragia:

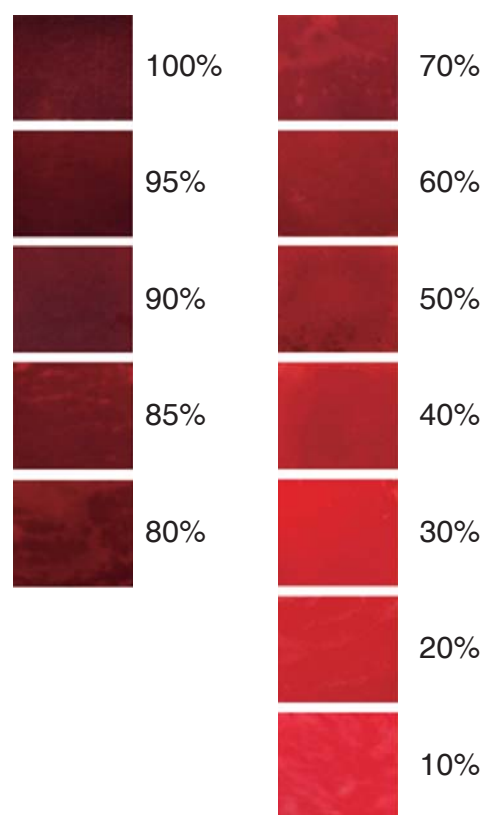


Imagen en color en: <http://www.medigraphic.com/rma>

Instrucciones de uso de escala colorimétrica para la determinación de hemorragia:

1. Conocer el volumen total del contenedor o el material absorbente que se va a analizar.
2. Comparar el color de la mezcla contenida en el frasco colector con la tabla de colores hasta encontrar el panel de color que más se aproxime al tono.
3. Los números junto a cada panel de color representan la dilución en la que se encuentra la mezcla de sangre y corresponde a una proporción en porcentajes, con la cual a través de una regla de tres se obtiene el volumen de sangre que contenga. Por ejemplo, si en su frasco colector han ingresado 400 mL de solución y el color de la mezcla corresponde al panel de color identificado con 95%, ($V \cdot C = V^* \cdot C^*$; $400 \text{ mL} \cdot 100\% = V^* \cdot 95\%$), esto quiere decir que la mezcla tiene 380 mL de sangre.
4. Recuerde que si el tono de su muestra no se encuentra exactamente entre los paneles de color usted puede aproximar el valor usando su mejor criterio.
5. En caso de no conocer el volumen de solución salina o agua inyectada que se encuentra en el contenedor, a partir del volumen total a estimar, se buscará comparar con el color que se aproxime más de acuerdo al pictograma en estudio y se realiza una operación de acuerdo a la proporción.