

ESTIMACION VISUAL DE LAS PÉRDIDAS SANGUÍNEAS POR EL PERSONAL DE ANESTESIOLOGIA DE DOS HOSPITALES UNIVERSITARIOS

PROTOCOLO DE INVESTIGACION

ESTUDIO DESCRIPTIVO

INVESTIGADORES PRINCIPALES

PEDRO GIRALDO, MD
KAREN RODRIGUEZ, MD

TUTOR METODOLÓGICO

EDUARDO DAZA GILI, MD
Anestesiólogo Epidemiólogo – Docente UMNG

Hospital Universitario Clínica San Rafael
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

BOGOTA, OCTUBRE DE 2009

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

3. MARCO TEÓRICO

4. JUSTIFICACIÓN

5. OBJETIVOS

5.1 General

5.2 Específicos

6. HIPOTESIS

7. METODOLOGIA

7.1 Clasificación del diseño

7.2 Población y muestra

7.3 Criterios de inclusión y exclusión

8 VARIABLES

8.1 Organización de las variables

8.2 Grafico de variables

8.3 Manual de variables

9 PROTOCOLO DE INVESTIGACION

9.1 Preparación de las muestras para el estudio

9.2 Manejo de materiales biológicos y contaminados en el presente estudio

10 TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECTAR LA INFORMACION

10.1 Instrumento de recolección

10.2 Preparación de la muestra poblacional

11 PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS

- 11.1 Instrumento de investigación
- 11.2 Programa para análisis estadístico
- 11.3 Manejo de variables
- 11.4 Estrategia de comunicación

12 ASPECTOS ÉTICOS

13 AGRADECIMIENTOS Y CONFLICTOS DE INTERES

14 RESULTADOS

15 CONCLUSIONES

16 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RESUMEN GENERAL

Existe un gran vacío en la literatura sobre el cómo se cuantifica el sangrado peroperatorio y cuál es la importancia real de este factor a la hora de definir la necesidad de una transfusión, Lo que nos proponemos es identificar cuan precisa es ésta habilidad entre los anestesiólogos y residentes de anestesiología de nuestro medio y, evaluar cuáles son los factores que afectan la estimación del sangrado intraoperatorio entre éstos profesionales mediante un estudio descriptivo donde se comparará los valores de sangre calculados por los anestesiólogos y residentes de anestesiología del HUCS (hospital universitario clínica san Rafael) y el HOMIC (hospital militar central) que se encuentran contenidos en diferentes medios absorbentes y contenedores volumétricos y los valores reales conocidos gracias al diseño del estudio.

Objetivo Principal:

Establecer la concordancia entre la estimación visual y la medición de volumen de sangre recolectado en tres diferentes tipos de medios adsorbentes y un dispositivo contenedor volumétrico por parte del personal de anestesiología del HOMIC y HUCSR

Objetivos específicos:

Entre los objetivos específicos se buscara identificar qué factores afectan la precisión o la falta de esta a la hora de identificar la cantidad real de sangre contenida, factores como experiencia del evaluador, tipo de dispositivo absorbente cantidad de sangre contenida

Conclusión:

Después de realizar las pruebas de campo se encontró que el patrón es el de sobre-estimar el volumen sanguíneo contenido en los diferentes tipos de contenedores y que los factores que más influyen en esta sobre estimación son la dilución en la que se encuentra el volumen sanguíneo, el volumen total evaluado , factores como el numero de dispositivos evaluados , el sexo de evaluador o la institución donde se hace la evaluación no parecen influir de manera determinante en dicha estimación, en cuanto a la variabilidad inter observador los factores que mas influyen son el volumen evaluado y los años de experiencia del examinador siendo mayor la variabilidad cuando se evalúan volúmenes altos y cuanto menos experiencia tiene el evaluador

INTRODUCCIÓN

El sangrado intraoperatorio es uno de los factores determinantes para tomar la decisión de transfundir un paciente que es sometido a una intervención quirúrgica. La cuantificación de este sangrado se realiza por estimación visual por parte del anestesiólogo con relación al volumen de sangre contenido en diferentes medios de impregnación: compresa, gasas, torundas, liners, etc.

El patrón de medida no está claramente establecido y en nuestro medio se desconoce el grado de concordancia de esas mediciones subjetivas con las pérdidas sanguíneas reales del paciente.

Teniendo en cuenta que la cuantificación del sangrado es una variable de suma importancia a la hora de definir una transfusión en estos pacientes, y que el error en su cálculo puede exponer a los pacientes a transfusiones innecesarias o por el contrario a retardar la decisión de transfundir a un paciente que lo requiere, se hace necesario conocer la efectividad de este método de cálculo usado por los profesionales en anestesia, mediante la estimación de la variabilidad y dispersión de su medida frente al gold estándar establecido en el presente estudio.

En el medio científico nacional es muy poca la investigación realizada con el fin de describir cómo y con qué eficiencia los profesionales de la salud calculan el sangrado intraoperatorio, al respecto se puede mencionar el estudio de Rubio y colaboradores que estudiaron la concordancia de la estimación de sangrado en posparto por parte de ginecólogos y residentes de esta especialidad (1). Por otro lado no existe información de carácter investigativo que nos ilustre de cuáles son los argumentos y/o criterios que tienen en cuenta los anestesiólogos colombianos para cuantificar el sangrado transoperatorio.

El presente estudio evalúa a través de un diseño experimental con qué exactitud y precisión se realiza la estimación del sangrado intraoperatorio por parte del anestesiólogo, lo anterior mediante el cálculo de la dispersión entre los valores estimados por los diferentes participantes del estudio frente al patrón estándar definido por la cuantificación exacta de un volumen de sangre conocido únicamente por los investigadores.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El sangrado intraoperatorio se constituye en un problema cuya solución recae sobre el grupo quirúrgico, esto es cirujanos y anestesiólogos, pues antes de llegar a su corrección, tanto el anestesiólogo como el cirujano deben prever y realizar las medidas o terapias necesarias para impedir que la magnitud del mismo sea significativa y produzca algún grado de descompensación en el paciente. Sin embargo, una vez se presenta, la cuantificación o estimación inexacta del mismo, puede llevar a decisiones y medidas terapéuticas erradas, transfusiones innecesarias, las cuales a su vez pueden implicar consecuencias no deseables como las reacciones transfusionales, falla cardíaca, inmunosupresión, infección entre otras.

La metodología para la cuantificación o estimación del sangrado intraoperatorio debe ser objetivizada en el mayor grado posible para impedir que una estimación subjetiva del mismo contribuya a empeorar el escenario clínico.

Siguiendo el anterior orden de ideas, la estimación adecuada y más aproximada al volumen real de pérdidas intraoperatorias por sangrado, debe constituirse en un objetivo dentro de todos los grupos quirúrgicos, lo cual motiva a encontrar estrategias y metodologías que conduzcan a un cálculo eficiente de este.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Qué tan acertada es la estimación visual del sangrado intraoperatorio realizada por los anestesiólogos y residentes de anestesiología del Hospital Universitario Clínica San Rafael y el Hospital Militar Central?

3. MARCO TEORICO

Después de algo más de un siglo de utilizar componentes sanguíneos en la terapéutica médica y de los esfuerzos por disminuir el número de transfusiones, la práctica de la medicina transfusional permanece sub óptima (2); la decisión de transfundir difiere substancialmente de centro a centro (3) (4) y no siempre obedece a los eventos asociados a la cirugía o a el paciente, sino mas bien a preferencias del personal médico o de las instituciones. Es bien sabido que aunque durante las últimas 3 décadas la calidad y la seguridad de las transfusiones a mejorado, persiste el riesgo de infecciones graves con incidencias relativamente bajas como 1 en 2.000.000 para el VIH I hasta otras tan altas como 1: 5000 para infecciones bacterianas y transfusión de plaquetas (5); otro punto de importancia es la posible asociación entre el numero de transfusiones sanguíneas y el aumento en las tasas de infección postoperatorias, la posible relación con la reactivación de lesiones tumorales(6)(7) así como también el aumento del riesgo de falla cardíaca pop en cirugía de puente coronario (8); todo lo anterior muestra que es necesario definir claramente las necesidades reales de transfusión en los diferentes escenarios clínicos y en especial en el ámbito perioperatorio, contexto en el cual se realiza hasta un 60 % de las transfusiones intrahospitalarias (9) y, donde la decisión de transfusión recae esencialmente en el anestesiólogo.

Las pérdidas sanguíneas en una cirugía pueden ser muy variables desde pequeñas pérdidas de 150 ml hasta de 1500ml, que dependerá de múltiples variables como son el tipo de cirugía (cirugía mayor, vascular, ortopédica, urológica) así como si esta es programada o de urgencia (10). Procedimientos como la cirugía cardiovascular, cirugía ortopédica, cirugía general, instrumentaciones de columna vertebral o trauma mayor, presentan perdidas sanguínea mucho mayores que pueden superar incluso la volemia de los pacientes y es allí donde es de mayor importancia la habilidad del anestesiólogo para calcular con mayor exactitud las perdidas perioperatorias.

La decisión de transfundir se afecta por múltiples variables, a saber: cambios en las condiciones hemodinámicas, gasto urinario, las características o cambios en la coloración de piel y mucosas, el estado de conciencia, el estado ácido base, el tipo de paciente y las comorbilidades del mismo, el tipo de cirugía, siendo una de las mas importante de todas éstas variables la estimación directa del sangrado intraoperatorio mediante la evaluación del sangrado por medio de la estimación visual de un volumen sanguíneo contenido en dispositivos absorbedores

(compresas, apósitos, gasas, cotonoides) y contenedores de volumétricos (“liners”) utilizados en el acto quirúrgico.

Se han postulado diversos métodos para cuantificar el sangrado intraoperatorio, a saber: métodos gravimétricos, de espectrofotometría (11), colorimétricos, sin embargo estos métodos resultan engorrosos y en algunos casos costosos, por tal motivo resulta de vital importancia refinar la habilidad clínica de evaluar visualmente la cantidad de sangre contenida en los dispositivos adsorbentes utilizados en cirugía. Revisando la literatura disponible llama la atención que pocos estudios evalúan esta habilidad en los profesionales involucrados en el manejo del sangrado intraoperatorio, sin embargo en el estudio de Meiser A & cols, se ratifica al anestesiólogo como el profesional con mayor exactitud en la estimación del sangrado perioperatorio (12) frente a otras especialidades quirúrgicas; de tal manera que lo que nos proponemos es identificar cuan precisa es ésta habilidad entre los anestesiólogos y residentes de anestesiología de nuestro medio y evaluar cuáles son los factores que afectan la estimación del sangrado intraoperatorio entre éstos profesionales.

Finalmente, y una vez encontradas las fortalezas y/o debilidades existentes entre los anestesiólogos de nuestro medio al cuantificar el sangrado intraoperatorio, se podría pensar en la posibilidad de implementar algún programa de entrenamiento dirigido a fortalecer ésta habilidad en los anestesiólogos, tal y como lo recomiendan dos trabajos que revelan que un corto entrenamiento puede mejorarse esta habilidad clínica (13) (14).

4. JUSTIFICACIÓN

Como se menciona anteriormente en el marco teórico es bien sabido las graves implicaciones de una transfusión mal indicada y esto sin tener en cuenta aspectos de tipo religioso y cultural que también pueden en un momento determinado dificultar la administración de componentes sanguíneos, por lo anterior todo esfuerzo encaminado en racionalizar la terapia transfusional tiene cabida en el ámbito médico y en especial en el de la medicina perioperatoria, donde el actor principal en la toma de estas decisiones es el médico anesthesiólogo.

Datos de la secretaria distrital de salud muestran que en promedio para el año 2006 en el banco de sangre del HOMIC se captaron 5300 unidades de sangre y 4900 en el del HUCSR (15) y un gran porcentaje de estas se utilizaron intra institucionalmente y si además consideramos que el costo de una unidad de G.R.E varía entre \$100.000 y \$120.000 podemos concluir que todo esfuerzo que busque racionalizar el uso de componentes sanguíneos redundara a favor de la balanza costo beneficio.

Cada vez los paciente son más conscientes de los riesgos asociados a las transfusiones sanguíneas, y cada vez son más las personas renuentes a recibir una transfusión, (no solo los pacientes testigos de Jehová), si no pacientes de diferentes credos y niveles socio-culturales; de esta manera y en función de la satisfacción ante el servicio es de vital importancia implementar estrategias que puedan disminuir las transfusiones realizadas en el ámbito perioperatorio.

Un estudio de Meléndez y cols, publicado en la revista colombiana de anesthesiología en el año 2007 mostro que cerca de un 25 % de las transfusiones realizadas en un hospital universitario no seguían el estándar de la *American Association of Blood Banks*, el cual previamente había sido adoptado oficialmente por A.S.A (16)

Después de realizar una búsqueda exhaustiva en diferentes bases de datos que recogen la información bibliográfica de la región hemos encontrado que la información al respecto es nula; así antes de intentar realizar algún tipo de campaña de concientización sobre el uso de hemoderivados es necesario conocer cifras reales y definir las verdaderas motivaciones que llevan a tomar la decisión de transfundir, por lo anterior este trabajo pretende realizar un diagnostico inicial sobre la verdadera precisión y exactitud de las anesthesiólogos de las dos instituciones en mención a la hora de calcular las perdidas sanguíneas perioperatorias. Unas ves se cuente con esta información se podrá tener una idea sobre la verdadera dimensión del problema y se podrá plantear nuevos estudios

de investigación y herramientas clínicas que permitan racionalizar el uso de las transfusiones sanguíneas y estrategias pedagógicas que mejoren la exactitud de esta estimación como la mostrada por Dildy y colaboradores en su estudio publicado en el 2004 en *Obstetrics & Gynecology* (13).

5. OBJETIVOS

5.1 General:

Conocer la variabilidad entre la estimación visual de un volumen sanguíneo y la medida real de este, recolectado en diferentes tipos de medios adsorbentes, por parte del personal de anestesiología del Hospital Militar Central y del Hospital Universitario Clínica San Rafael.

5.2 Específicos

- Identificar la relación entre el volumen sanguíneo contenido en los diferentes dispositivos absorbentes y/o contenedores volumétricos calculado por el observador frente a las diferentes características de este tales como: nivel de formación académica, años de experiencia laboral, género e institución donde labora.
- Identificar si la precisión y exactitud de la estimación del sangrado por el observador están influidas por las características físicas de los dispositivos contenedores y la dilución de la sangre contenida

6. HIPOTESIS

Por la naturaleza del presente estudio (observacional) no se planteara ninguna hipótesis

7. METODOLOGÍA

7.1 Clasificación del diseño

Descriptivo concordancia tipo conformidad

7.2 Población y muestra

7.2.1 Población:

Anestesiólogos de las instituciones HUCSR y HOMIC

7.2.2 Muestra

La muestra se obtuvo con el número total de anestesiólogos y residentes que accedieron a participar en el estudio de las dos instituciones.

7.3 *Criterios de inclusión y exclusión*

El único criterio de inclusión a tomar en cuenta será que cada participante cumpla la condición de ser residente de anestesiología o anestesiólogo de una de las dos instituciones donde se realizara el estudio, se tomara como criterios de exclusión, el hecho de ser investigador o el rechazo a participar en el estudio por parte de alguno de los candidatos.

8. VARIABLES

8.1 Organización de las variables

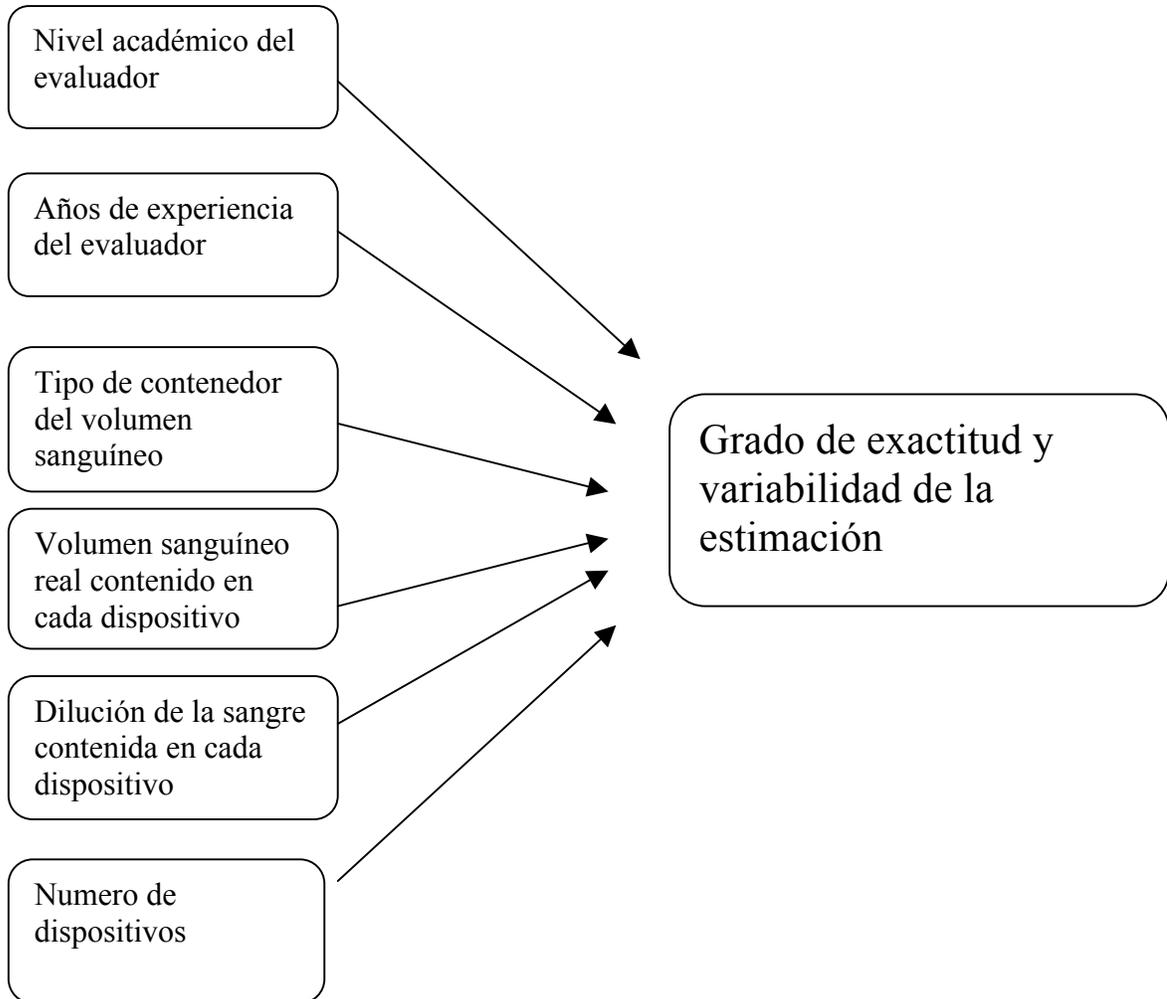
Las variables se han dividido en variables del observador y variables de las estaciones o dependientes:

Las variables demográficas del observador: Genero, Institución donde labora, año de formación académica (Residente (I-II-III) vs especialista), años de experiencia laboral.

Variables de de las estaciones de trabajo: tipo de dispositivo, numero de dispositivos, volumen sanguíneo contenido en cada estación y porcentaje de dilución sanguínea

Variables de estudio: Volumen sanguíneo estimado por estación

8.2 Grafico de variables



8.3 Manual de variables

| MANUAL DE VARIABLES | | | | |
|---|---|-------------------------|---------------------------|--|
| Nombre | Descripción | Tipo de variable | Escala De medición | Codificación |
| Nivel de formación académica | Nivel de formación profesional que hace la evaluación | Cualitativa | Nominal | Anestesiólogo =1 Residente = 2 |
| Años de experiencia | Se refiere al tiempo en años de trabajo como anestesiólogo (incluyendo el periodo de formación en residencia) | Cualitativa | Ordinal | 0 años a 3 años (1) De 3 a 10 años (2) Más de 10 años (3) |
| Genero | Genero del evaluador | Cualitativa | Nominal | Mujer = 1 Hombre = 2 |
| Institución donde labora | Se refiere a cuál de los dos hospitales pertenece el evaluador | Cualitativa | Nominal | HUCSR 1 HOMIC 2 |
| Volumen calculado por el evaluador | Se refiere al valor asignado en cc por cada evaluador en la respectiva estación | Cuantitativa continua | De razón | Centímetros cúbicos |
| Numero de dispositivos a evaluar | Cantidad de dispositivos (compresas ,liners apósitos) presentes en cada estación de evaluación | Cuantitativa discreta | De razón | 1 2 3 4 5 |
| Volumen sanguíneo real | Es el volumen sanguíneo real que hay en cada estación | Cuantitativa continua | De razón | Centímetros cúbicos |
| Dilución del volumen sanguíneo a evaluar | Proporción de sangre diluida y no diluida que es contenida en los diferentes medios | Cualitativa | Nominal | No diluida (sangre pura) - 1 Diluida (concentración sanguínea al 25 %) - 2 Concentrada (concentración sanguínea al 75 %) - 3 |

9 PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

9.1 Preparación de las muestras para el estudio

La sangre a utilizar en las estaciones será sangre total descartada por bancos de sangre locales y se utilizarán todas las medidas de bioseguridad pertinentes del caso tanto para los investigadores como para los participantes.

Se procedió a preparar las siguientes estaciones, así:

- Estación 1 : 2 compresas con sangre no diluida total 150 cc
 - Las dos compresas se introducirán en un recipiente donde se encuentre la totalidad del volumen de estudio, teniendo en cuenta que las compresas tendrán porciones de sangre concentrada y porciones menos concentradas o sin sangre y el volumen de sangre se encontrará en su totalidad en las dos compresas asegurando que no exista pérdida de centímetros cúbicos de sangre. Posteriormente se sacarán del recipiente y se expondrán al examinador para la estimación de la sangre por parte de este.

- Estación 2 : 8 compresas con sangre no diluida total 560 cc
 - Las ocho compresas se introducirán en un recipiente donde se encuentre la totalidad del volumen de estudio, teniendo en cuenta que las compresas tendrán porciones de sangre concentrada y porciones menos concentradas o sin sangre y el volumen de sangre se encontrará en su totalidad en las ocho compresas asegurando que no exista pérdida de centímetros cúbicos de sangre. Posteriormente se sacarán del recipiente y se expondrán al examinador para la estimación de la sangre por parte de este

- Estación 3 : 1 liners con sangre diluida 225 cc sangre/675 cc SSN
 - Se utilizara un liners con un volumen mayor a 1000cc utilizado comúnmente en salas de cirugía donde se colocara una dilución al 25% de sangre en SSN (225 cc sangre + 675 cc SSN para un volumen total de 900cc) y se expondrán al examinador para la estimación del volumen de sangre por parte de este.

- Estación 4 : 6 apósitos sangre no diluida 270 cc
 - Los seis apósitos se introducirán en un recipiente donde se encuentre la totalidad del volumen de estudio, teniendo en cuenta que los apósitos tendrán porciones de sangre concentrada y porciones menos concentradas o sin sangre y el volumen de sangre

se encontrara en su totalidad en estos apósitos asegurando que no exista perdida de centímetros cúbicos de sangre. Posteriormente se sacaran del recipiente y se expondrán al examinador para la estimación de la sangre por parte de este.

- Estación 5: 5 compresas sangre diluida 125cc sangre/375 cc SSN
 - o Se realizara una dilución de sangre al 25% en un recipiente con 125 cc sangre + 375 cc SSN para un volumen total de 500cc, posteriormente se introducirán las cinco compresas en este recipiente hasta absorber la totalidad del volumen de estudio asegurando que no exista perdida de centímetros cúbicos de sangre y se expondrán al examinador para la estimación por parte de este.

- Estación 6: 3 apósitos con sangre diluida 125cc sangre/375 cc SSN
 - o Se realizara una dilución de sangre al 25% en un recipiente con 125 cc sangre + 375 cc SSN para un volumen total de 500cc, posteriormente se introducirán los tres apósitos en este recipiente hasta absorber la totalidad del volumen de estudio asegurando que no exista perdida de centímetros cúbicos de sangre y se expondrán al examinador para la estimación por parte de este.

- Estación 7: 1 liners con sangre diluida 675cc sangre /225cc SSN
 - o Se utilizara un liners con un volumen mayor a 1000cc utilizado comúnmente en salas de cirugía donde se colocara una dilución al 75% de sangre en SSN (675 cc sangre + 225 cc SSN para un volumen total de 900cc) y se expondrán al examinador para la estimación del volumen de sangre por parte de este

En cada estación los evaluadores de manera individual emitieron su concepto el cual fue ingresado por uno de los investigadores en la base datos utilizando el instrumento respectivo como se muestra más adelante.

9.2 Manejo de materiales biológicos y contaminados en el presente estudio

Los componentes biológicos a los que nos referimos son las bolsas de sangre total utilizadas en el estudio y los materiales contaminados son los diferentes contenedores volumétricos y los medios absorbentes (compresas gasas y demás) El transporte de las bolsas de sangre se realizo de la siguiente manera

Se traslado en las neveras dispuesta para este fin las cuales estaban limpias antes de colocar las bolsas y con el respectivo rotulo que la identifique como material biológico Se verificó que la nevera efectivamente contubiera la sangre para el estudio y no otro componente sanguíneo por medio de un número de identificación el cual también sirvió de control en el momento de la entrega y manipulación en el lugar donde se realizo el

trabajo dichos lugares contaban con las respectivas canecas y bolsas con clave de color para la disposición de los desechos al finalizar el estudio
Cada investigador contaba con la protección específica para evitar cualquier riesgo de contaminación es decir guantes limpios gafas protectoras y petos impermeables
Las muestras de gases torundas y demás se prepararon en recipientes de plástico debidamente rotulados

Estas neveras contenían hielo para mantener una temperatura de 2 a 4°C y cartón como aislante para conservar las características fisicoquímicas de la sangre y en especial evitar su hemólisis

Al terminar la evaluación se dispuso de todos los materiales utilizados, fueron embalados y transportados según especificaciones de la ruta sanitaria de la institución posteriormente se realizó la respectiva inactivación y disposición final o incineración según correspondía (17-19)

10 TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECTAR LA INFORMACION

10.1 Instrumento de recolección

| | | | | | | |
|---|------------|-------------|-----------|-------------------------|---------------------------------|--------------|
| NUMERO DE ENCUESTA | | | | 001, O 002 ... | | |
| FORMACIÓN | | SEXO | | EXPERIENCIA | HOSPITAL | |
| 1 A | 2 R | 1F | 2M | N°años | HUCSR | HOMIC |
| TIPO DE “MUESTRA” | | | | VOLUMEN ASIGNADO | GOLD ESTANDART | |
| 1- DOS COMPRESAS | | | | | VALOR FIJO DILUCION 100% | |
| 2- OCHO COMPRESAS | | | | | VALOR FIJO DILUCION 100% | |
| 3- UN LINERS VOLUMEN TOTAL 900CC | | | | | VALOR FIJO DILUCION 25% | |
| 4- SEIS APÓSITOS | | | | | VALOR FIJO DILUCION 100% | |
| 5- CINCO COMPRESAS | | | | | VALOR FIJO DILUCION 25% | |
| 6- TRES APÓSITOS | | | | | VALOR FIJO DILUCION 25% | |
| 7- UN LINER VOLUMEN TOTAL 900CC | | | | | VALOR FIJO DILUCION 75% | |
| INVESTIGADOR | | | | DIGITADOR | | |
| | | | | | | |

Tanto los datos demográficos como los resultados de la evaluación subjetiva de cada participante fueron recolectados de manera individual en una sola sesión según la disponibilidad de tiempo de los profesionales participantes en cada una de las instituciones

Los datos obtenidos alimentaron tablas de Excel para posteriormente realizar el análisis respectivo

10.2 Preparación de la muestra poblacional

Una vez obtenido el aval del comité de investigación y de los coordinadores de anestesiología de cada uno de los servicios, se solicitó a cada uno de los participantes potenciales su colaboración para participar en el estudio. Y se llevó a cabo la parte práctica de la investigación.

11 PLAN DE ANÁLISIS

11.1 Instrumento de investigación

Los datos de los volúmenes reales, sumatoria de volúmenes y diluciones fueron anotados en un archivo plano en una plantilla de Excel encriptado para impedir modificaciones

Los datos demográficos y los volúmenes calculados por cada uno de los participantes fueron ingresados en una base de datos diseñada para este fin. Siempre respetando el anonimato de las participantes

11.2 Programa para análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando los programas episet® o epidat®, ambos de libre utilización para los residentes de la UMNG el primero, y para los profesionales de la salud de Latinoamérica el segundo.

11.3 Manejo de variables

Las variables demográficas se analizaron con por medio de porcentajes y valores absolutos con tablas de frecuencia

El grado de concordancia entre estimaciones visuales y valores reales contenidos se analizaron por medio de promedios de los valores absolutos y de diferencias entre estimaciones y valores estándar y la variabilidad con índices de variación

11.4 Estrategia de comunicación

Al finalizar la recolección tabulación y análisis de los datos, se socializaran los resultados y conclusiones con todo el equipo de anestesiólogos de las dos instituciones así como con los demás entes encargados de la auditoria del proyecto. Por último se pasaran los resultados y conclusiones obtenidas al departamento de investigación de la Universidad Militar Nueva Granada y posteriormente a los editores de una revista médica determinada para su publicación.

12 ASPECTOS ETICOS

El presente protocolo se elaboró teniendo en cuenta el no transgredir ninguno de los lineamientos de la de la declaración de Helsinki la resolución numero 8430 de 1993 y la resolución número 2378 de 2008 que legislan tanto internacionalmente como en el territorio nacional la investigación clínica

Para la formulación y ejecución de este estudio, se tendrán en cuenta en cuenta las consideraciones éticas del Comité de Ética de la Investigación Científica del Hospital Universitario Clínica San Rafael, Hospital Militar Central.

Para la realización del presente estudio, se contara con la autorización de las directivas de las instituciones donde se llevara a cavo este estudio, el objeto del análisis son documentos, sin que se tenga en cuenta los nombres de los anestesiólogos ni involucra pacientes, por lo tanto no existe afectación a persona alguna.

Los hemoderivados utilizados en este estudio se obtuvieron con componentes sanguíneo vencidos sin riesgo biológico alguno pero no aptos para su utilización terapéutica

Por ser un estudio observacional, en donde no se realizará ninguna intervención terapéutica ni diagnostica a paciente alguno, se considera de bajo riego por lo tanto no es necesario un consentimiento informado. La información recolectada durante este estudio, será de uso exclusivo para los objetivos mencionados, y una vez publicado los resultados esta base de datos será destruida.

13 AGRADECIMIENTOS Y DECLARACION DE CONFLICTOS DE INTERES.

Los autores del presente estudio, de igual forma manifiestan su agradecimiento al Dr. Henry Oliveros, anesestiólogo intensivista y epidemiólogo, jefe de investigaciones del Hospital Universitario Clínica San Rafael, creador del software EPISET V.1 y del manual de investigación biomédica clínica utilizados por los autores en forma gratuita dentro del proceso de planeación, organización y ejecución del presente estudio.

Los autores manifiestan su agradecimiento a los Dres. Eduardo Daza Gili, anesestiólogo epidemiólogo, quien se desempeñó como tutor metodológico y técnico para la realización del presente estudio.

Los autores agradecen también al personal médico de los dos hospitales que participaron directa o indirectamente dentro del estudio en forma voluntaria y gratuita, contribuyendo al crecimiento del conocimiento para beneficio de la comunidad.

Los autores agradecen en forma especial al banco de sangre de la fundación hematológica colombiana y del Hospital Universitario Clínica San Rafael y cuales proveen las unidades de sangre total –vencidas- utilizadas dentro del diseño experimental del estudio.

Finalmente, los autores manifiestan no tener conflictos de intereses de ninguna clase con la industria médica farmacéutica o de hemoderivados.

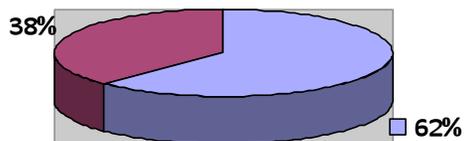
14 RESULTADOS

Previa aprobación de la oficina de epidemiología e investigación así como del comité de ética del Hospital Universitario Clínica San Rafael, se llevo a cabo la recolección de los datos en el HUCSR y HOMIC.

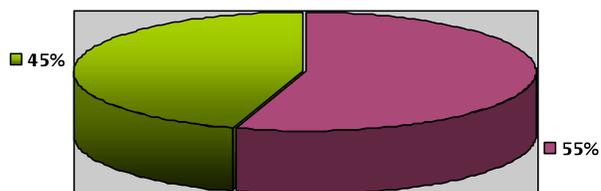
Las características de la población de residentes y anesthesiólogos de las dos instituciones se muestran a continuación.

Tabla 1 Características de la población

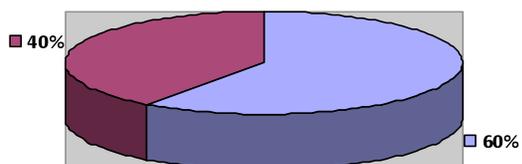
| VARIABLE | | FRECUENCIA | PORCENTAJE % |
|--------------------------|-----------------|------------|-----------------|
| Formación académica | Anesthesiólogos | 24 | 60 |
| | Residente | 16 | 40 |
| Genero | Femenino | 15 | 37.5 |
| | Masculino | 25 | 62.5 |
| Institución donde labora | HUCSR | 22 | 55 |
| | HOMIC | 18 | 45 |
| Años de experiencia | R1 | 5 | 12.5 |
| | R2 | 3 | 7.5 |
| | R3 | 8 | 20 |
| | 3 a 5 años | 8 | 20 |
| | 5 a 10 años | 4 | 10 |
| | 10 a 20 años | 9 | 22.5 |
| >20 años | 3 | 7.5 | |



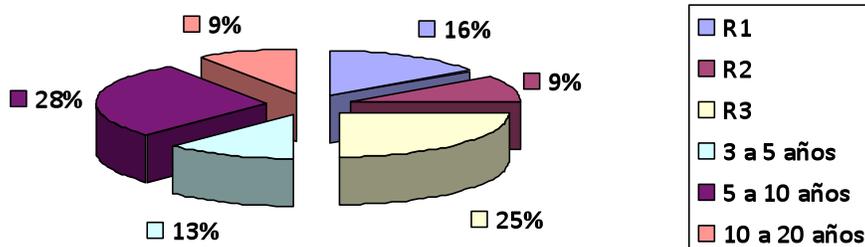
Distribución según sexo



Distribución según institución



Distribución según el tipo de profesional



Distribución por años de experiencia

Tabla 2 Variabilidad entre la estimación visual del volumen sanguíneo y la medida real contenida en las diferentes estaciones de evaluación

| Estación | Observ | Vol. real | Concent % | Promedio | Desv Std | Min | Max | Coefficiente variación |
|----------|--------|-----------|-----------|----------|----------|-----|------|------------------------|
| 1 | 40 | 150cc | 100% | 176.75 | 108.99 | 30 | 650 | 0.6 |
| 2 | 40 | 560cc | 100% | 721.75 | 614.12 | 80 | 4000 | 0.8 |
| 3 | 40 | 225cc | 25% | 487.5 | 203.73 | 100 | 900 | 0.4 |
| 4 | 40 | 270cc | 100% | 325.75 | 228.96 | 100 | 1200 | 0.7 |
| 5 | 40 | 125cc | 25% | 283.37 | 314.15 | 50 | 2000 | 1.1 |
| 6 | 40 | 125cc | 25% | 256.25 | 245.25 | 45 | 1500 | 0.9 |
| 7 | 40 | 675cc | 75% | 658.75 | 233.39 | 100 | 1200 | 0.3 |

Como se observa en la tabla 2, todos los observadores sobreestimaron el grado de sangre presente en cada uno de los contenedores volumétricos con un alto grados de variación entre si, existiendo datos extremos tanto mínimos como 30cc y máximos de 4000cc, lo cual evidencia la alta discordancia entre los observadores al momento de evaluar el sangrado intraoperatorio.

Igualmente no existe una clara relación entre el tipo de contenedor (compresas, apósitos o liners) y el calculo del sangrado, aunque aparece una relación con respecto al grado de concentración de la sangre como se observa en la estación 7 correspondiente a un liners con sangre al 75% y un volumen real de 675cc, así como en la estación 1 correspondiente a dos compresas con sangre al 100% y un volumen real de 150 cc, donde se presentan los coeficiente de variación mas bajos y donde los datos se aproximaron mas a el valor real, lo cual estaría a favor de que entre mayor concentración de sangre exista en el recolector la variación será menor por parte del observador, caso contrario a lo observado en las estaciones 5 y 6 con sangre al 25% donde se evidencian los mayores coeficientes de variación y los datos se alejan mas del patrón real.

En la tabla 2.1 nuevamente se evidencia que los diferentes observadores se aproximan más al cálculo real en las estaciones 7 y 1.

Grafico 1 : Dispersión de los valores absolutos en cada estación

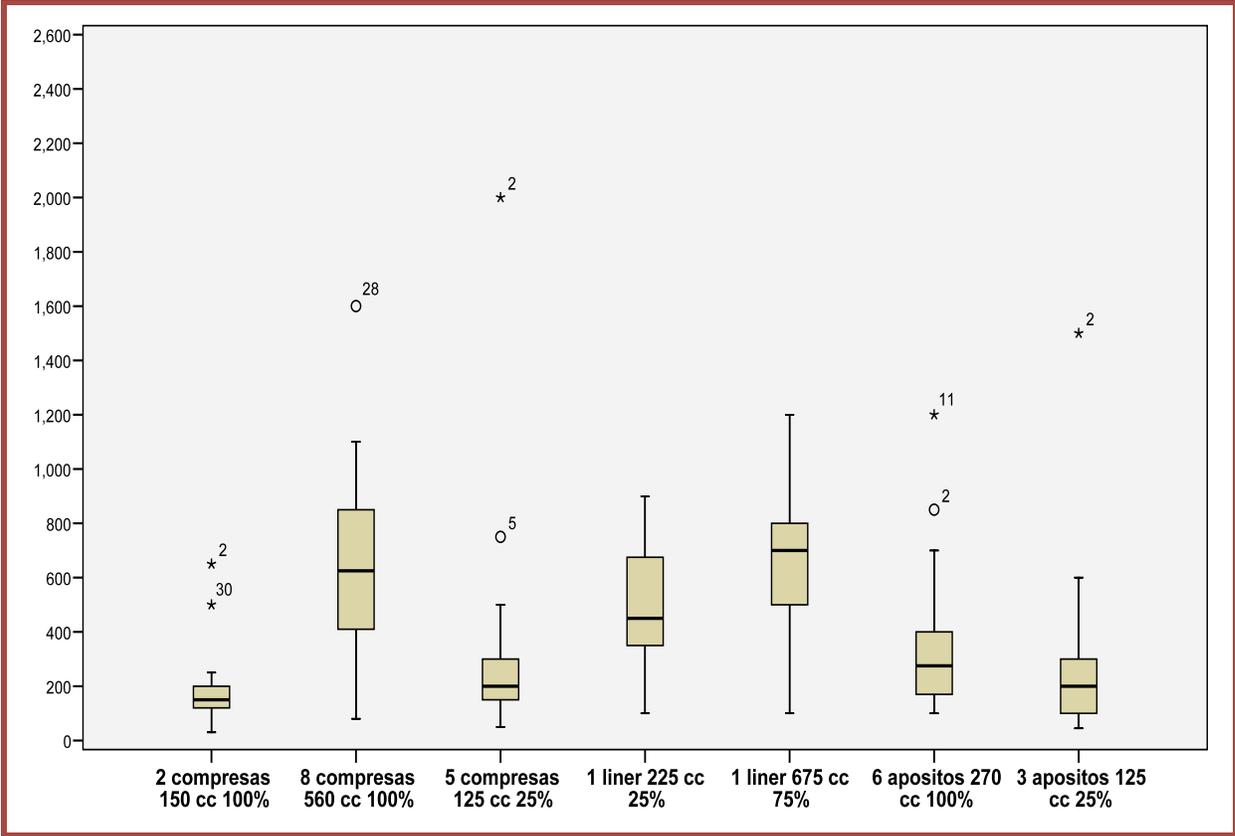


Tabla 2.1 promedio de las diferencias entre las estimaciones los estándares y sus respectivos coeficientes de variación

| Estación | Vol. real | Concentrac % | Promedio diferencia cc | IC 95% | Coefficiente variación |
|----------|-----------|-----------------|---------------------------|---------------|---------------------------|
| 1 | 150cc | 100% | 26,7 | -8,1 a 61,6 | 4.1 |
| 2 | 560cc | 100% | 157,7 | -38,9 a 354,4 | 3.9 |
| 3 | 225cc | 25% | 270 | 202,9 a 337 | 0.7 |
| 4 | 270cc | 100% | 55,7 | -17,5 a 128,9 | 4.1 |
| 5 | 125cc | 25% | 159,6 | 59,4 a 259,9 | 1.9 |
| 6 | 125cc | 25% | 131,3 | 52,8 a 209,7 | 1.8 |
| 7 | 675cc | 75% | -16,3 | -58,4 a 90.9 | 14.6 |

Gráfico 2: Dispersión de las diferencias entre los datos estimados y los valores estándar de cada estación

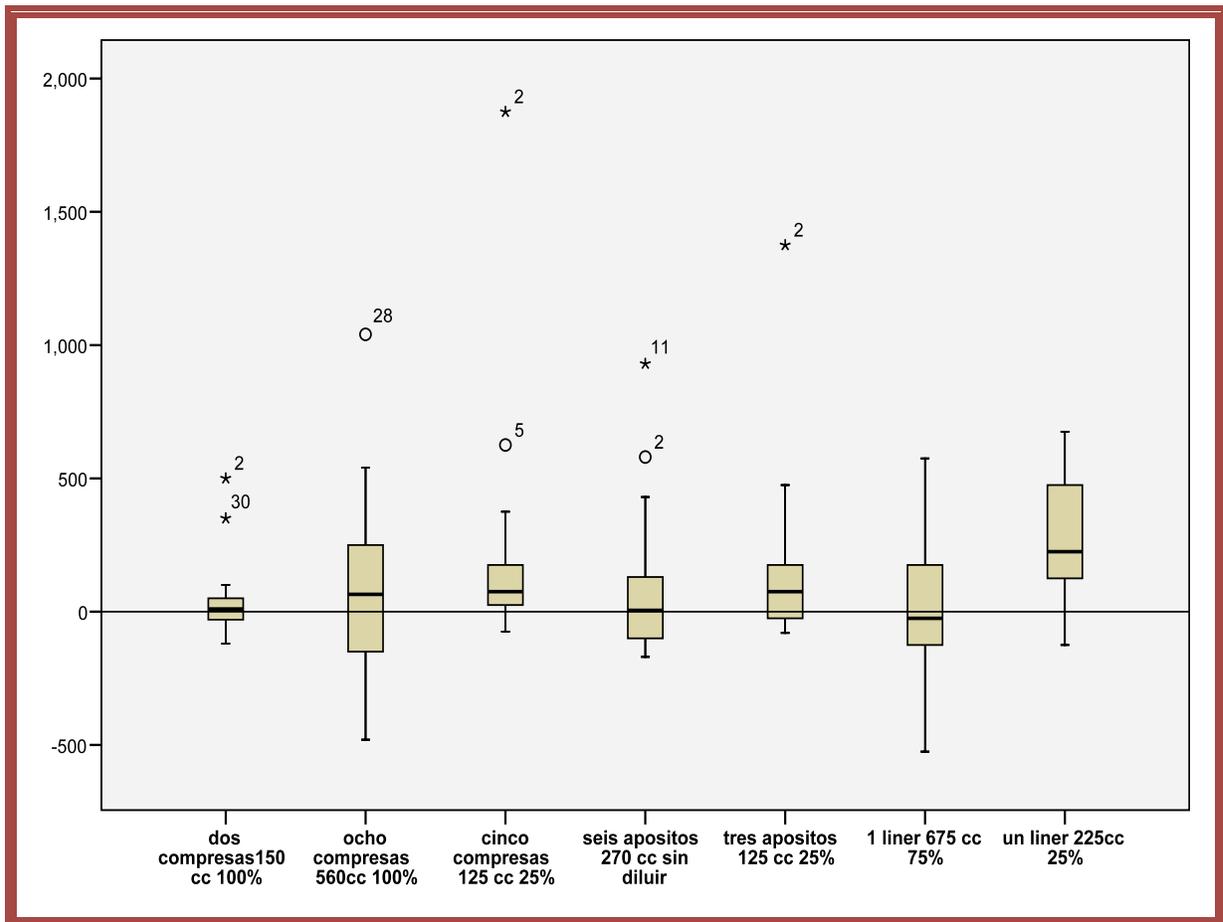


Tabla 3.1 Relación existente entre el nivel de formación académica frente al cálculo volumétrico en las diferentes estaciones evaluadas (valores absolutos)

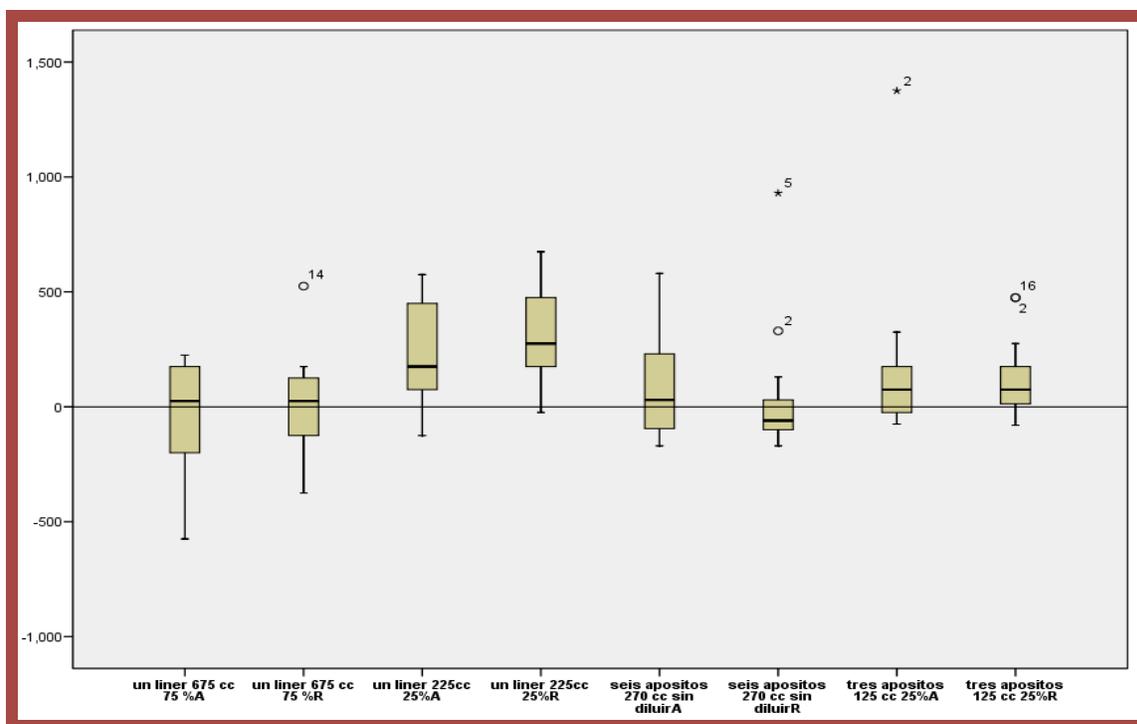
| Estación | Vol. real | Concentración % | Anestesiólogo | | Residente | |
|----------|-----------|-----------------|---------------|------------------------|-----------|------------------------|
| | | | Promedio | Coefficiente variación | Promedio | Coefficiente variación |
| 1 | 150cc | 100% | 187.91 | 0.7 | 160 | 0.3 |
| 2 | 560cc | 100% | 777.91 | 0.9 | 637.5 | 0.6 |
| 3 | 225cc | 25% | 466.66 | 0.4 | 518.75 | 0.3 |
| 4 | 270cc | 100% | 341.66 | 0.5 | 301.87 | 0.8 |
| 5 | 125cc | 25% | 299.16 | 1.2 | 259.68 | 0.7 |
| 6 | 125cc | 25% | 263.12 | 1.0 | 245.93 | 0.6 |
| 7 | 675cc | 75% | 645.83 | 0.3 | 678.12 | 0.3 |

Con respecto a la relación entre la estimación visual y la concentración sanguínea en las diferentes estaciones evaluadas, se evidencia que en todas las estaciones evaluadas por el grupo de residentes a excepción de la estación 4, se presenta un menor coeficiente de variación comparados contra el grupo de anestesiólogos. Así mismo los promedios de los valores de las diferentes estaciones evaluadas comparadas contra el valor real se encuentran más cerca de este valor en el grupo de residentes que en el grupo de anestesiólogos.

Tabla 3.2 Relación existente entre la condición de anestesiólogo o residente frente a las diferencias de las estimaciones y los volúmenes estándar de las diferentes estaciones evaluadas

| Estación | Residente | | | Anestesiólogo | | |
|----------|------------------|----------------|----------------------|------------------|---------------|----------------------|
| | Promedio Dif. cc | IC 95% | Coficiente variación | Promedio Dif. cc | IC 95% | Coficiente variación |
| 1 | 10,0 | -22,8 a 42,8 | 6,2 | 37,9 | -17,7 a 93,5 | 3,5 |
| 2 | 35,0 | -183,6 a 253,7 | 11,7 | 239,5 | -63,3 a 542,5 | 2,9 |
| 3 | 293,7 | 188,6 a 398,9 | 0,7 | 254,2 | 161,2 a 347,1 | 0,9 |
| 4 | 31,87 | -112,1 a 175,9 | 8,5 | 71,7 | -13,4 a 156,8 | 2,8 |
| 5 | 134,7 | -37,0 a 232,7 | 1,4 | 176,3 | 16 a 336,5 | 2,2 |
| 6 | 122,5 | 33,1 a 211,9 | 1,4 | 138,1 | 16,3 a 259,9 | 2,1 |
| 7 | 3,12 | -118,8 a 125,0 | 73,3 | -29,2 | -130,7 a 72,4 | 8,2 |

Grafico 4 Dispersión de las diferencias entre los datos estimados y los valores estándar de cada estación según la condición de anestesiólogo o residente



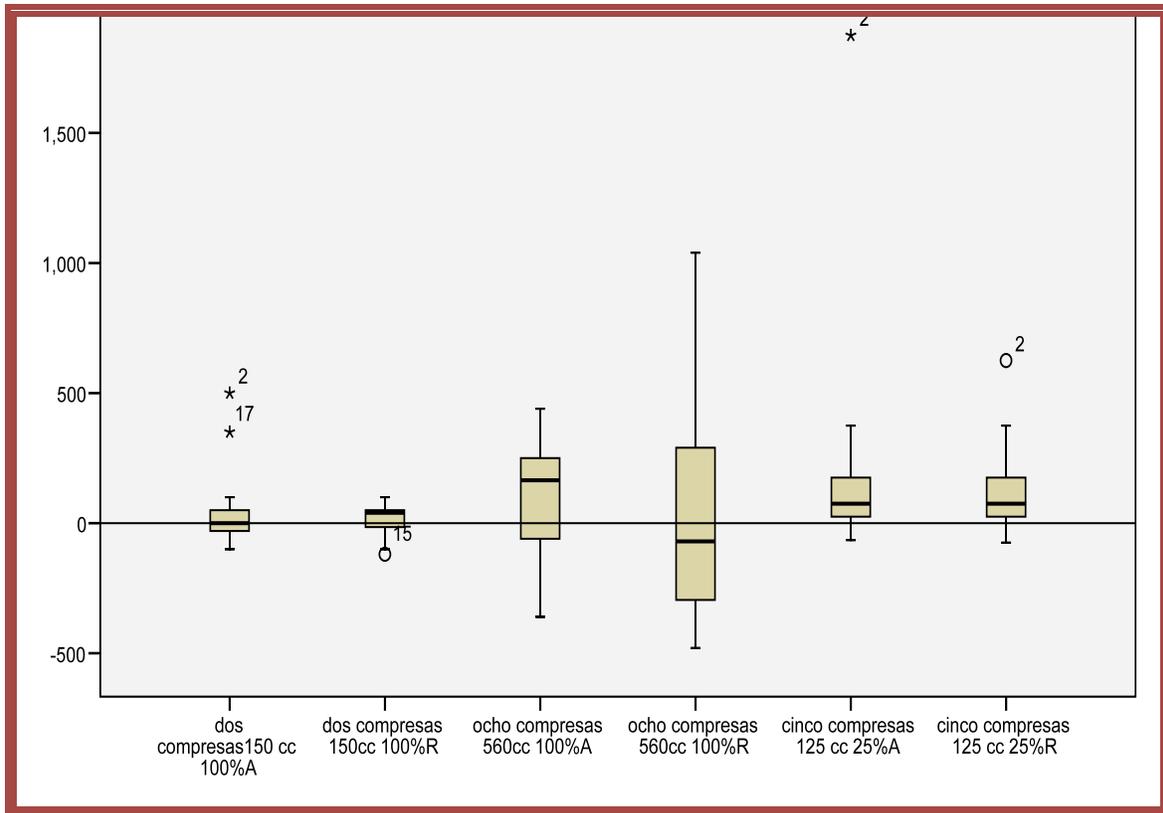


Tabla 4 Relación existente entre los años de experiencia frente al cálculo volumétrico en las diferentes estaciones evaluadas

| Estación | Vol. real | Concentración % | 1 a 3 años | | 3 a 10 años | | 11 a ≥ 20 años | |
|----------|-----------|-----------------|------------|------------------------|-------------|------------------------|----------------|------------------------|
| | | | Promedio | Coefficiente variación | Promedio | Coefficiente variación | Promedio | Coefficiente variación |
| 1 | 150cc | 100% | 160 | 0.3 | 153.33 | 0.3 | 222.5 | 0.7 |
| 2 | 560cc | 100% | 637.5 | 0.6 | 683.33 | 0.3 | 872.5 | 1.1 |
| 3 | 225cc | 25% | 518.75 | 0.3 | 533.33 | 0.4 | 400 | 0.4 |
| 4 | 270cc | 100% | 301.87 | 0.8 | 375 | 0.5 | 308.33 | 0.6 |
| 5 | 125cc | 25% | 259.68 | 0.7 | 193.33 | 0.4 | 405 | 1.2 |
| 6 | 125cc | 25% | 245.93 | 0.6 | 205.83 | 0.6 | 320.41 | 1.1 |
| 7 | 675cc | 75% | 678.12 | 0.3 | 691.66 | 0.3 | 600 | 0.3 |

Tabla 4.1 Relación existente entre los años de experiencia frente a las diferencias de las estimaciones y los volúmenes estándar de las diferentes estaciones evaluadas

| EST. | 1 a 3 años | | | 3 a 10 años | | | ≥ 10 años | | |
|------|---------------------|----------------|------|-----------------------|----------------|------|--------------------------|----------------|------|
| | Promedio Dif. cc | IC 95% | CVM | Promedio o Dif. cc | IC 95% | CVM | Promedio o Dif. cc | IC 95% | CVM |
| 1 | 10 | -22.8 a 42.8 | 6.1 | 3.3 | -34.7 a 41.4 | 18.2 | 72.5 | -37.7a 182.7 | 2.4 |
| 2 | 35 | -183.7 a 253.7 | 11.7 | 123.3 | -13.7 a 260.4 | 1.7 | 355.8 | -279.4 a 991.1 | 2.8 |
| 3 | 293.8 | 188.6 a 398.9 | 0.7 | 333.3 | 186.2 a 480.4 | 0.7 | 175.0 | 57.7 a 292.3 | 1.1 |
| 4 | 31.9 | -112.1 a 175.9 | 8.5 | 105. | -15.8 a 225.8 | 1.8 | 38.3 | -98.5 a 175.1 | 5.6 |
| 5 | 134.7 | 37.1 a 232.4 | 1.4 | 72.5 | 13.8 a 131.2 | 1.3 | 280 | -49.6 a 609.6 | 1.9 |
| 6 | 122.5 | 33.1 a 211.9 | 1.4 | 80.8 | -10.3 a 172.0 | 1.8 | 195.4 | -47.5 a 438.4 | 1.9 |
| 7 | 3.1 | -118.8 a 125.0 | 73.2 | 16.7 | -140.6 a 173.9 | 14.8 | -75 | -224 a 74 | 3,12 |

Las tablas 4 y 4.1 se relacionan los tres grupos según los años de experiencia del HUCSR y HOMIC, donde se observa que el grupo de experiencia entre 3 a 10 años se encuentran los menores coeficientes de variación en todas las estaciones evaluadas, caso contrario a lo observado entre el grupo de más de 10 años de experiencia donde se encuentran los mayores coeficientes de variación, lo cual nos lleva a concluir que el grado de experiencia del examinador si es un factor determinante en el cálculo del sangrado intraoperatorio.

Tabla 5 Relación existente entre el género frente al cálculo volumétrico en las diferentes estaciones evaluadas

| Estación | Vol. real | Concentración % | Femenino | | Masculino | |
|----------|-----------|-----------------|----------|------------------------|-----------|------------------------|
| | | | Promedio | Coefficiente variación | Promedio | Coefficiente variación |
| 1 | 150cc | 100% | 200 | 0.4 | 162.8 | 0.7 |
| 2 | 560cc | 100% | 747.33 | 0.4 | 706.4 | 1.0 |
| 3 | 225cc | 25% | 543.33 | 0.3 | 454 | 0.4 |
| 4 | 270cc | 100% | 313.33 | 0.5 | 333.2 | 0.7 |
| 5 | 125cc | 25% | 284 | 0.6 | 283 | 1.3 |
| 6 | 125cc | 25% | 261.66 | 0.6 | 253 | 1.1 |
| 7 | 675cc | 75% | 686.66 | 0.3 | 642 | 0.3 |

Tabla 5.1 Relación existente entre el género, frente a las diferencias de las estimaciones y los volúmenes estándar de las diferentes estaciones evaluadas

| Estación | Femenino | | | Masculino | | |
|----------|------------------|----------------|------------------------|------------------|----------------|------------------------|
| | Promedio Dif. cc | IC 95% | Coefficiente variación | Promedio Dif. cc | IC 95% | Coefficiente variación |
| 1 | 50,0 | -2,3 a 102 | 1,8 | 12,8 | -35,2 a 60,8 | 9,0 |
| 2 | 176.6 | -14,0 a 367,3 | 1,9 | 146,4 | -158,4 a 451,2 | 5,0 |
| 3 | 318,3 | 199,5 a 437,1 | 0,6 | 241 | 156,1 a 325,8 | 0,8 |
| 4 | 43,3 | -51,7 a 138,3 | 3,9 | 63,2 | -44,3 a 170,7 | 4,1 |
| 5 | 159 | 59,8 a 258,1 | 1,1 | 160 | 4,9 a 315 | 2,3 |
| 6 | 136,6 | 45,7 a 227,5 | 1,2 | 128 | 9,8 a 246,1 | 2,2 |
| 7 | 11,6 | -110,1 a 133,4 | 18,9 | -33 | -133,7 a 67,7 | 7,3 |

En la tabla 5 y 5.1 se relaciona el género con el cálculo visual del sangrado en las diferentes estaciones evaluadas y no se encuentra una relación entre ser hombre o mujer para realizar una mejor estimación por lo cual esta variable no influencia los resultados del estudio.

Tabla 6 Relación existente entre el cálculo volumétrico en las diferentes estaciones evaluadas frente al hospital donde labora el observador

| Estación | Vol. real | Concentración % | HUCSR | | HOMIC | |
|----------|-----------|-----------------|----------|------------------------|----------|------------------------|
| | | | Promedio | Coefficiente variación | Promedio | Coefficiente variación |
| 1 | 150cc | 100% | 168.18 | 0.5 | 187.22 | 0.6 |
| 2 | 560cc | 100% | 691.36 | 0.4 | 758.88 | 1.1 |
| 3 | 225cc | 25% | 543.18 | 0.3 | 419.44 | 0.4 |
| 4 | 270cc | 100% | 300.90 | 0.5 | 356.11 | 0.7 |
| 5 | 125cc | 25% | 211.59 | 0.6 | 371.11 | 1.1 |
| 6 | 125cc | 25% | 212.04 | 0.6 | 310.27 | 1.0 |
| 7 | 675cc | 75% | 752.27 | 0.2 | 544.44 | 0.4 |

Tabla 6.1 Relación existente entre la institución donde labora el observador, frente a las diferencias de las estimaciones y los volúmenes estándar de las diferentes estaciones evaluadas

| Estación | HUCSR | | | HOMIC | | |
|----------|----------|---------------|------------------------|----------|----------------|------------------------|
| | Promedio | IC 95% | Coefficiente variación | Promedio | IC 95% | Coefficiente variación |
| 1 | 18.2 | -23.3 à 59.7 | 5.1 | 37.2 | -26.1 A 100.5 | 3.4 |
| 2 | 124.1 | -25.8 274.0 | 2.7 | 198.8 | -224.2 A 621.9 | 4.3 |
| 3 | 331.8 | 243.1 à 20.6 | 0.6 | 194.4 | 94.6 A 294.3 | 0.1 |
| 4 | 30.9 | -46.6 A 108.5 | 5.6 | 86.1 | -55.2 A 227.4 | 3.3 |
| 5 | 88.9 | 31.6 à 146.1 | 1.5 | 246.1 | 29.1 à 463.2 | 1,7 |
| 6 | 87.0 | 22.5a 151.7 | 1.7 | 185.3 | 23.3 A 347.3 | 1.8 |
| 7 | 77.3 | -9.4 A163.9 | 2.5 | -130.6 | -244.6A -16.5 | 1.8 |

La tabla 6 y 6.1 muestra la relación existente entre la institución donde labora el examinador y el cálculo del volumen sanguíneo en las diferentes estaciones, evidenciándose unos menores coeficientes de variación entre los observadores del HUCS comparados contra el HOMIC, lo cual estaría relacionado con que la población de especialistas del HUCSR en su mayoría son evaluadores con menos de 10 años de experiencia comparados contra el HOMIC donde la población de especialistas en general tienen más de 10 años de experiencia laboral.

15 CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El cálculo de sangrado intraoperatorio por parte de los anestesiólogos es subjetivo y poco exacto con los métodos actuales de estimación visual, lo cual se lleva a cabo diariamente en todas las salas de cirugía y es un punto de peso a tomar en cuenta al momento de tomar la decisión de transfundir un paciente.

Teniendo en cuenta lo anterior y el ámbito universitario en que están involucrados el Hospital Universitario Clínica San Rafael y el Hospital Militar Central decidimos tomar estas dos instituciones con su población (residentes y anestesiólogos) para llevar a cabo el estudio.

Dentro de lo observado en el estudio, se evidencia la gran variación de los datos aportados por el examinador con respecto al volumen sanguíneo real en cada una de las estaciones, lo cual nuevamente apoya la hipótesis de que actualmente no se dispone de un estándar adecuado para medir o estimar las pérdidas intraoperatorias y esto deje de ser algo objetivo para convertirse en algo subjetivo que dependerá de otras variables como los años de experiencia y la institución donde labora; así mismo quedo reflejado que el personal evaluador siempre sobreestimo el sangrado en todas las estaciones y en ninguna se presento una infraestimación de este, lo cual nos llevaría a pensar y replantear que probablemente en nuestras instituciones se estén llevando a cabo transfusiones innecesarias en muchos casos con el riesgo que ello conlleva de inmunosupresión o infección.

Siempre se ha dicho que el grado de experiencia influye en los resultados de diferentes análisis y que a mayor grado de experiencia mayor exactitud, para el caso de este estudio nos llevamos la sorpresa de que esto no es valido y por el contrario aquellos anestesiólogos con mas de 10 años de experiencia laboral la tendencia era a sobre estimar en mayor cuantía con respecto a los anestesiólogos jóvenes, teniendo en cuenta las limitaciones propias de los tamaños muestrales podríamos inferir que la experiencia puede relacionarse con una tendencia a trasfundir mas con los riesgos ya discutidos. Con respecto a la variable género donde pensamos inicialmente que encontraríamos diferencias, no se encontró ninguna relación entre ser hombre o mujer al momento de calcular el sangrado.

Otro punto a tener en cuenta es que las dos instituciones cuentan con una población diferente a intervenir, es decir el HUCSR realiza mayores procedimientos de cirugía ambulatoria comparado con el HOMIC, mientras la cirugía de trauma es uno de los estandartes en HOMIC, lo cual haría pensar que en el HOMIC por ser centro de trauma se encontraría mayor relación entre las estimaciones visuales y el valor real de las estaciones, sin embargo lo que encontramos fue todo lo contrario, una mayor relación entre los observadores del HUCSR con una mayor discrepancia de los datos en el HOMIC lo cual esta influenciado por los años de experiencia laboral, esto debido a que la población de especialistas del HUCSR tiene en su mayoría menos de 10 años de experiencia

comparada con la población del HOMIC donde esta es en general mayor en experiencia laboral.

Es necesario realizar nuevos estudios donde se defina definitivamente si esta sobre estimación del sangrado quirúrgico si se relaciona con una mayor cantidad de transfusiones fuera de los estándares establecidos

Por último vale la pena decir que es necesario buscar herramientas que faciliten el cálculo del sangrado perioperatorio, ya sea un instrumento de medición basado en colores o similar; o bien un entrenamiento estandarizado que favorezca el aumento en la precisión de este proceso

16 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Jorge A. Rubio-Romero, M.D. Hernando G. Gaitán-Duarte, M.D 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 vol.59 no.2 Bogotá Apr./June 2008
2. Stephen d. Surgenor, m.d. transfusion therapy: optimal use of blood products; 58th annual refresher course lectures And basic science reviews oct 2007 cap 109
3. Surgenor DM, Churchill EL, Wallace WH, et al. Determinants of red cell, platelet, plasma and cryoprecipitate transfusions during coronary artery bypass graft surgery: the Collaborative Hospital Transfusion Study. *Transfusion* 1996;36:521-32.
4. Hutton B, Fergusson D, Tinmouth A, et al. Transfusions rates vary significantly amongst Canadian Medical Centers. *Can J Anesth* 2005; 52: 581-90.
5. Florian Bihl, Damiano Castelli, Francesco Marincola, Roger Y Dodd and Christian Brander Transfusion-transmitted infections *Journal of Translational Medicine* 2007, 5:25
6. Transfusion-Related Immunomodulation: A Debate Over Possible Deleterious Clinical Effects of Allogeneic Blood Transfusion
7. Landers DF, Hill GE, Wong KC, et al: Blood transfusion-induced immunomodulation. *Anesth Analg* 82:187, 1996
8. Stephen D. Surgenor, MD, MS; Gordon R. DeFoe, CCP; Mary P. Fillinger, MD; Donald S. Likosky, PhD; Robert C. Groom, CCP, MS; Intraoperative Red Blood Cell Transfusion During Coronary Artery Bypass Graft Surgery Increases the Risk of Postoperative Low-Output Heart Failure *Circulation*. 2006;114:I-43 – I-48
9. Goodnough LT, Shander A, Spence R. Bloodless medicine: clinical care without allogeneic blood transfusion *Transfusion*. 2003 May;43(5):550-1
10. Ronald D. Miller. Anestesia. 6ª Ed cap 61 pag 2409-2434 Elsevier 2005

11. Marcel h. Lee, DVM, Britt t. Ingvertsen, DVM, Jolle kirpensteijn, DVM
Quantification of surgical blood loss veterinary surgery 35:388–393, 2006
12. Meiser A, Casagrande O, Skipka G, Laubenthal H. Quantifizierung von Blutverlusten Wie genau ist visuelles Schätzen und wovon hängt die Genauigkeit ab? Der Anaesthesist 2001 · 50:13–20
13. Matchuporn Sukprasert MD Wicharn Choktanasiri MD, Nathpong Israngura Na Ayudhya MD, Pattama Promsonthi MD, Pratak O-Prasertsawat MD; Increase Accuracy of Visual Estimation of Blood Loss from Education Programme *J Med Assoc Thai Vol. 89 Suppl. 4 2006*
14. Gary a. Dildy iii, md, archana r. Paine, md, natalie c. George, rn, bsn, and cruz velasco, phd; estimating blood loss: can teaching significantly improve visual estimation? *Obstetrics & gynecology vol. 104, no. 3, september 2004*
15. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá Boletín de Estadísticas Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D.C. Número 6 Enero-diciembre de 2006 ISSN 1794-1873
16. Héctor Julio Meléndez, María del Pilar Zambrano, Ximena Martínez. Evaluación de adecuada indicación transfusional en un hospital universitario *rev col anestesiología 35:195-201, 2007*
17. Guía de desechos banco de sangre y servicio transfusional hospital universitario clínica san Rafael
18. Ministerio de salud ministerio del medio ambiente. Resolución 1164 de 2002 o Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y similares en Colombia
19. Ministerio del Medio Ambiente, decreto 2676 de 2000 (diciembre 22) por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares