



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

**DETERMINACIÓN DE PÉRDIDA SANGUÍNEA EN EL PERIOPERATORIO MEDIANTE LA
FÓRMULA DE CAMARASA EN PACIENTES INTERVENIDOS PARA REEMPLAZO DE
CADERA.**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. RICARDO ALEXANDER DÍAZ RODRÍGUEZ

TUTOR DE TESIS

DR. LUIS ALFONSO JÁUREGUI FLORES

MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA
DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

CIUDAD DE MÉXICO FEBRERO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

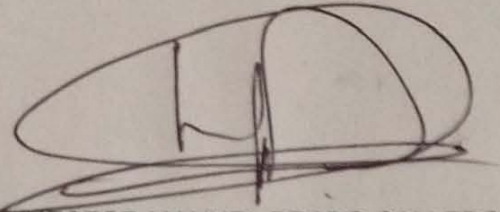
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

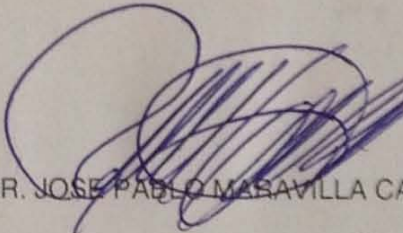
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL-GEA GONZÁLEZ"

AUTORIZACIONES



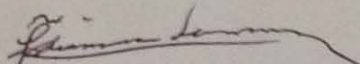
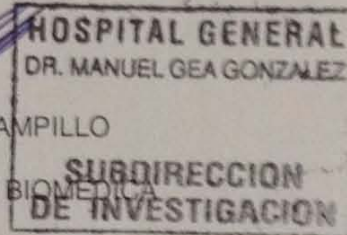
DR. HECTOR MANUEL PRADO CALLEROS

DIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



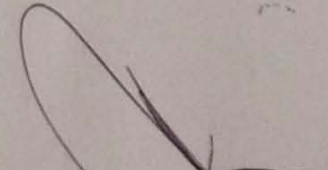
DR. JOSE PABLO MARAVILLA CAMPILLO

SUBDIRECTOR DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA



DR. VICTOR MANUEL ESQUIVEL RODRÍGUEZ

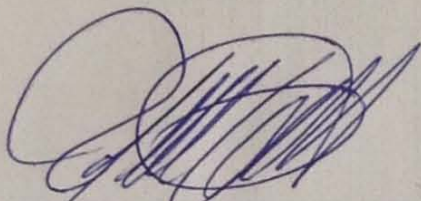
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA
SUBDIRECTOR DE ANESTESIOLOGIA Y TERAPIAS



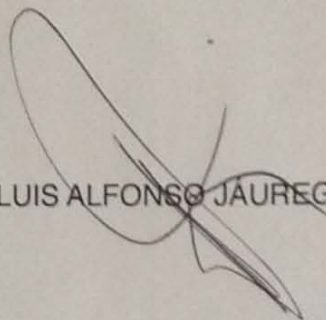
DR. LUIS ALFONSO JAUREGUI FLORES

MEDICO ESPECIALISTA C. ADSCRITO A LA SUBDIRECCION DE
ANESTESIOLOGIA Y TERARIAS

Este trabajo de tesis, con número de registro: 02-132-2017, presentado por el alumno Ricardo Alexander Díaz Rodríguez, se presenta en forma y con visto bueno por el tutor principal de la tesis Dr. Luis Alfonso Jáuregui Flores, con fecha Febrero 2018

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a series of parallel diagonal strokes.

DR. PABLO MARAVILA CAMPILLO

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, open loop on the left side and a series of diagonal strokes extending to the right.

DR. LUIS ALFONSO JAUREGUI FLORES

ESTE TRABAJO FUE REALIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁ-
LEZ" EN EL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, BAJO LA DIRECCION DEL DR. LUIS ALFONSO
JÁUREGUI FLORES, CON EL APOYO DE LA UNIDAD PARA EL PACIENTE CON ALTO RIESGO
PERIOPERATORIO.

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa Aralí Melgarejo Gómez, por ser mi apoyo incondicional sin importar las circunstancias, para permitirnos alcanzar el sueño de ser especialistas y por el amor que nos alimenta cada día, a mi suegra Aurora Gómez Galeano, por acompañarme en cada jornada con una voz de aliento y cariño, a mi madre Herminia Rodríguez, por todo el amor desde la distancia y por los muchos sacrificios que ha pasado para ser mi sustento en este camino de desarrollo profesional, a mi padre José Ricardo Díaz, por todo el amor incondicional que nos une y alienta a continuar cada día, a mis maestros que con paciencia y sabiduría me han permitido crecer profesionalmente en la pasión de la anestesiología, a mis compañeros de residencia, por acogerme y acompañarme estos años; no habrían sido tan memorables sin ustedes.

ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN
2. INTRODUCCIÓN
3. MATERIALES Y MÉTODOS
4. RESULTADOS
5. DISCUSIÓN
6. CONCLUSIÓN
7. REFERENCIAS

Determinación de pérdida sanguínea en el perioperatorio mediante la fórmula de Camarasa en pacientes intervenidos para reemplazo de cadera.

Dr. Ricardo Alexander Díaz Rodríguez (1), Dr. Luis Alfonso Jáuregui Flores (2)

1. Residente de anestesiología, Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

2. Titular del curso de anestesiología Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

1. RESUMEN

En Estados Unidos ocurren cada año aproximadamente 250.000 fracturas de cadera, de éstos pacientes el 80% son mayores de 60 años. En Mexico no tenemos cifras oficiales, se estima que el 30% de nuestra población adulta mayor tiene prevalencia de caídas con fracturas asociadas en 15%. En la cirugía de reemplazo de cadera en promedio se reporta una pérdida sanguínea de 1023 - 1785 ml. La pérdida sanguínea en el perioperatorio se asocia de forma directamente proporcional a la mortalidad, días de estancia hospitalaria, requerimiento de transfusión de componentes sanguíneos y costos en la atención en salud, por lo cual, continuamente se desarrollan equipos, técnicas y medicamentos con el esfuerzo de reducir la cantidad de sangre perdida durante una intervención quirúrgica y las complicaciones que implica. La determinación de la pérdida sanguínea con la fórmula del Dr. Camarasa ha surgido como herramienta para lograr mayor objetividad y asertividad en la toma de decisiones en el cuidado perioperatorio del paciente intervenido para cirugía de cadera unilateral.

OBJETIVO

Determinar la pérdida sanguínea en el perioperatorio mediante la fórmula de Camarasa en pacientes intervenidos para reemplazo de cadera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prolectivo, transversal, de pacientes intervenidos para reemplazo de cadera durante el periodo comprendido entre el 01 de julio de 2012 y el 30 de junio de 2017 en el servicio de ortopedia del Hospital General "Dr. Manuel Gea Gonzalez".

RESULTADOS:

Se incluyeron 46 expedientes de pacientes mayores de 18 años, intervenidos para reemplazo de cadera unilateral, sin antecedentes de trastornos de la coagulación, con pruebas de coagulación prequirúrgicas dentro de parámetros de normalidad, clasificación ASA I a III, con disponibilidad completa del historial clínico. El promedio de edad de los pacientes fue de 67.85 años, de los cuales 87% eran mujeres, el 70% de los pacientes correspondían a clasificación ASA II, el promedio de IMC fue de 25.9 kg/m², el promedio de duración de la cirugía fue de 146 min, el promedio de pérdida sanguínea estimada visualmente fue de 535.5 ml, el promedio de pérdida sanguínea calculada por fórmula de Camarasa fue de 1358.2 ml, cálculo con un promedio 2.54 veces mayor que el promedio de pérdida sanguínea estimada visualmente en esta población, lo cual se correlaciona con los estudios publicados en diferentes partes del mundo.

CONCLUSIÓN

En la actualidad existen diversos métodos para determinar la pérdida sanguínea en el periodo perioperatorio. El uso de fórmulas que tienen en cuenta valores antropométricos y de laboratorio, como la del Dr. Camarasa, pueden mejorar la objetividad en la determinación de la pérdida sanguínea y guiar con seguridad la toma de decisiones y el manejo del paciente en el periodo perioperatorio.

2. INTRODUCCIÓN

El volumen sanguíneo corporal perdido durante el acto quirúrgico puede ser determinante para la supervivencia de nuestros pacientes en el periodo perioperatorio,^{1,11} el cual comprende las tres fases de la experiencia quirúrgica: preoperatorio, transoperatorio y posoperatorio. Además, dicha pérdida puede asociarse a comorbilidades como falla renal aguda y falla multiorgánica,^{1,2,11} por lo cual, conocer con objetividad la cantidad sanguínea perdida resulta una necesidad indispensable para la toma de decisiones asertivas en el cuidado perioperatorio de nuestros pacientes.^{1,3,12}

La estimación visual de la pérdida sanguínea es una habilidad indispensable para el anestesiólogo en el reconocimiento de una hemorragia significativa;^{2,13,16} consiste en estimar mediante la inspección del campo quirúrgico, gasas, compresas y drenajes, el volumen sanguíneo perdido. Con el uso de soluciones de irrigación y métodos de evaporación resulta una tarea más compleja, y puede quedar parte del sangrado oculto¹² a la valoración del anestesiólogo.^{2,3,9,10,13,16}

Múltiples estudios han demostrado que el método de estimación visual es inexacto^{1,13} en comparación con métodos como los gravimétricos, consistentes en pesar las compresas y contenedores antes y después de la cirugía para estimar el volumen perdido; y el método fotométrico, que requiere la alcalinización de la hematina con hidróxido de sodio para medir su densidad óptica de forma computarizada.^{1,18} Ambos métodos requieren mayores recursos económicos, lo que los hace menos asequibles. Recientemente se ha estimado que, mediante el uso de fórmulas basadas en medidas antropométricas, como peso, estatura y valores hematológicos, como el hematocrito el día previo a la cirugía y el quinto día posquirúrgico, pueden determinarse valores más exactos, sin elevar costos ni retrasar los cuidados adecuados en el periodo perioperatorio.^{8,7,6}

Con el desarrollo de métodos calculados para la estimación de la pérdida sanguínea, es posible determinar con mayor objetividad el sangrado que escapa a la visualización del anestesiólogo, denominado sangrado oculto y estimar con mayor precisión el ahorro sanguíneo obtenido con el uso de medicamentos como los antifibrinolíticos. Al comparar las distintas fórmulas destaca la del Dr Camarasa por incluir el volumen sanguíneo transfundido hasta el quinto día posquirúrgico.^{3,6}

3. MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prolectivo, transversal, de Pacientes intervenidos para reemplazo de cadera durante el periodo comprendido entre el 01 de julio de 2012 y el 30 de junio de 2017 en el servicio de ortopedia del Hospital General "Dr. Manuel Gea González", con el objetivo de determinar la pérdida sanguínea en el periodo perioperatorio mediante la fórmula de Camarasa:

$$\text{Pérdida sanguínea total (ml)} = \frac{\text{Pérdida total de glóbulos rojos (ml)}}{\text{media de hematocrito inicial - hematocrito final}}$$

-Pérdida total de glóbulos rojos: pérdida aceptable de glóbulos rojos(ml) + volumen de transfusión de glóbulos rojos (ml).

-Pérdida aceptable de glóbulos rojos: Volemia estimada x (hematocrito inicial vs hematocrito final).

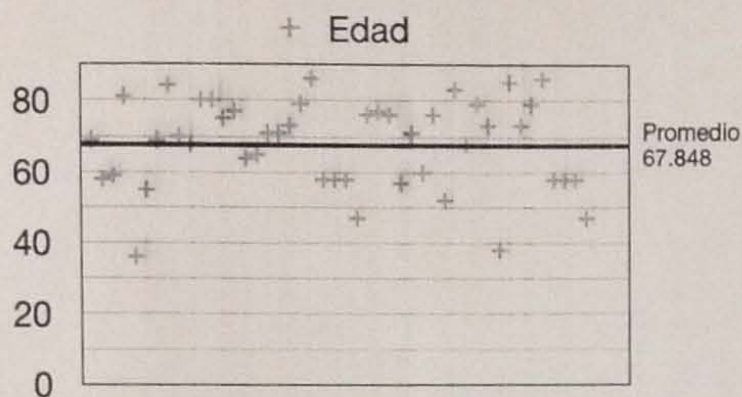
- Volemia estimada: Hombres: peso (kg) x 70; Mujeres: peso (kg) x 65.

En la base de datos de pacientes intervenidos para reemplazo de cadera por el servicio de ortopedia, se aplicó el instrumento de captura de datos y se analizaron variables epidemiológicas como edad, estatura, sexo, peso, clasificación ASA, cálculo de IMC (índice de masa corporal), duración en minutos del procedimiento quirúrgico. Se aplicó la fórmula de Camarasa tomando en cuenta, en caso de transfusión, el volumen de concentrados eritrocitarios transfundidos hasta el quinto día posquirúrgico, el hematocrito inicial prequirúrgico del día previo a la cirugía y el hematocrito del quinto día posquirúrgico.

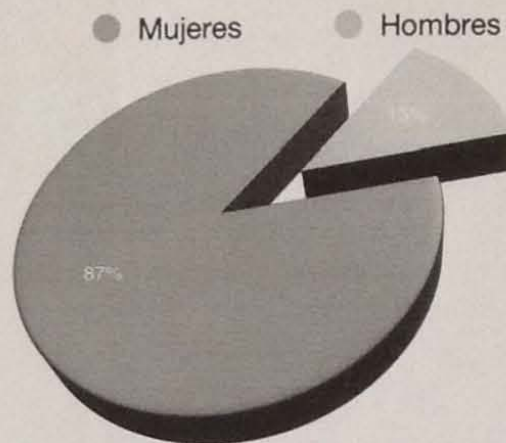
4. RESULTADOS

Se recolectó la información de 106 expedientes clínicos de pacientes adultos; se excluyeron 22 expedientes en total, de los cuales, 13 tenían historial de reemplazo de cadera previo en la misma extremidad (reintervención), 9 tenían historial de uso de anticoagulantes orales y/o antiagregantes plaquetarios como aspirina o AINES la semana previa a la cirugía. Se eliminaron 38 expedientes con registros incompletos. En total se incluyeron 46 expedientes de pacientes mayores de 18 años intervenidos para reemplazo de cadera unilateral, sin antecedentes de trastornos de la coagulación, con pruebas de coagulación prequirúrgicas dentro de parámetros de normalidad, clasificación ASA I a III y disponibilidad completa del historial clínico.

El promedio de edad de los pacientes fue de $67.85 \pm$ DE de 12.4 años (gráfica 1), de los cuales el 87% eran mujeres y el 13% eran hombres (gráfica 2).

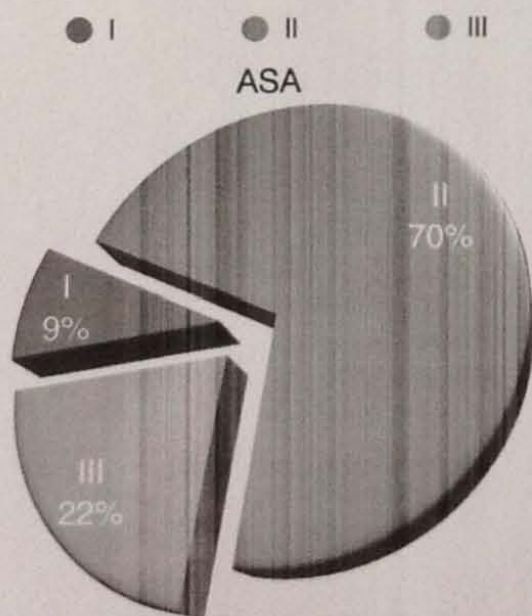


Gráfica 1. Dispersión de edad y promedio.

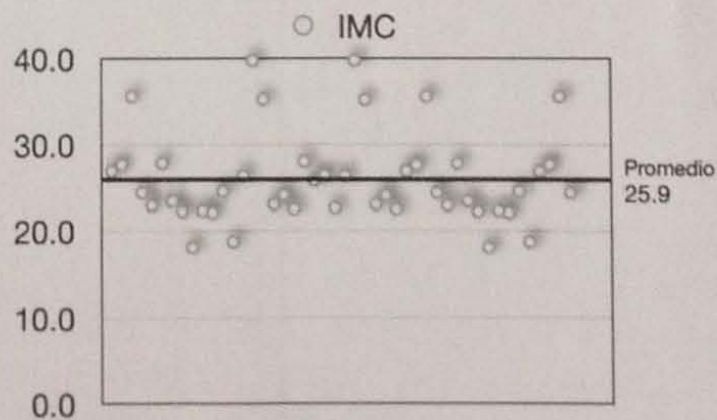


Gráfica 2. Porcentaje de hombres y mujeres.

De la totalidad de los pacientes estudiados el 70% correspondían a una clasificación ASA II (gráfica 3), el promedio del índice de masa corporal IMC fue de $25.9 \pm$ DE 5.3 kg/m² (gráfica 4).

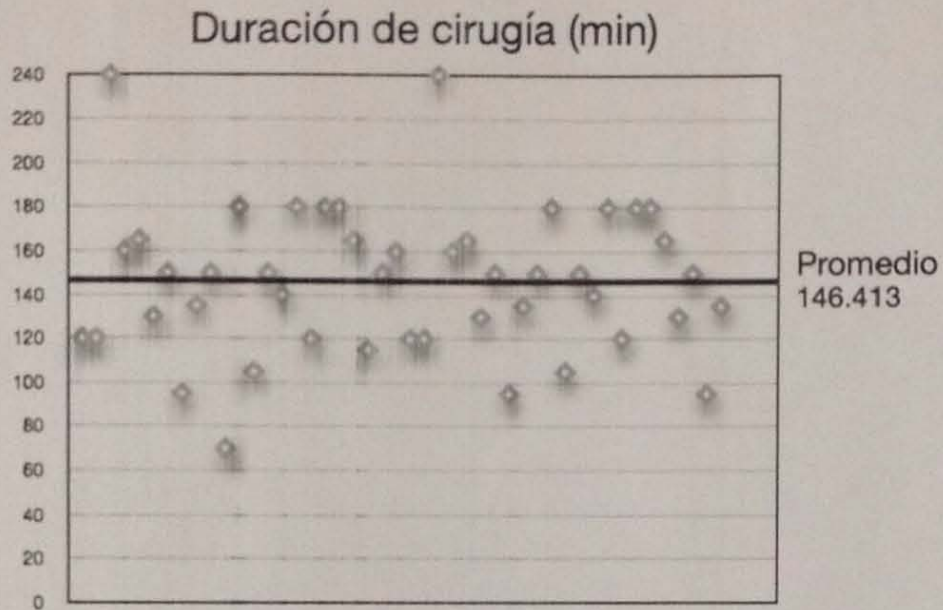


Gráfica 3. Porcentaje de pacientes de acuerdo a la clasificación ASA



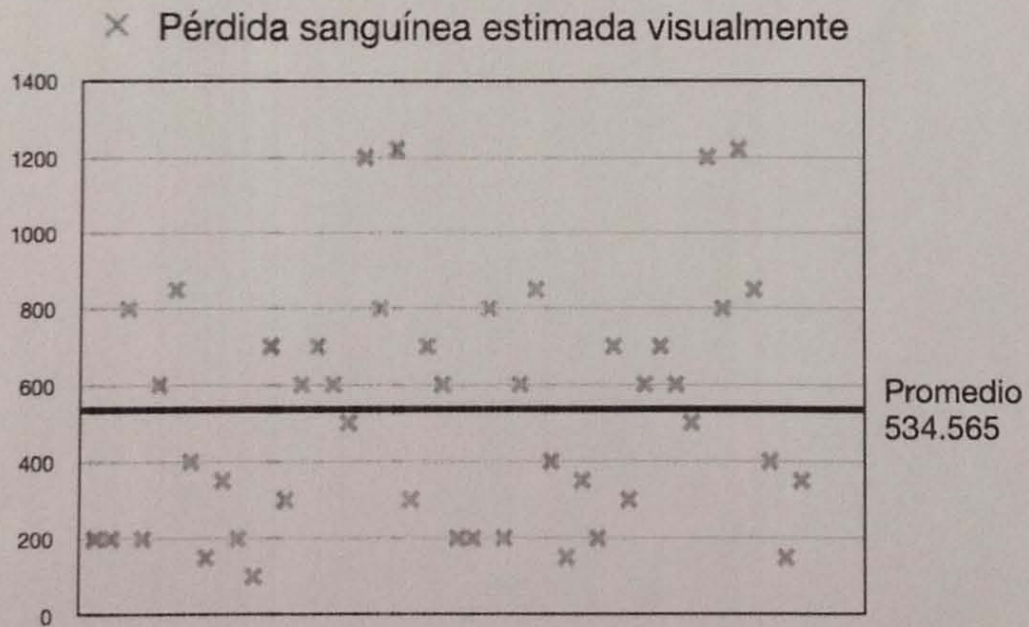
Gráfica 4. Dispersión de IMC y promedio

Se observó que el promedio de duracion de la cirugia fue de $146.4 \pm$ DE 34 min (gráfica 5).



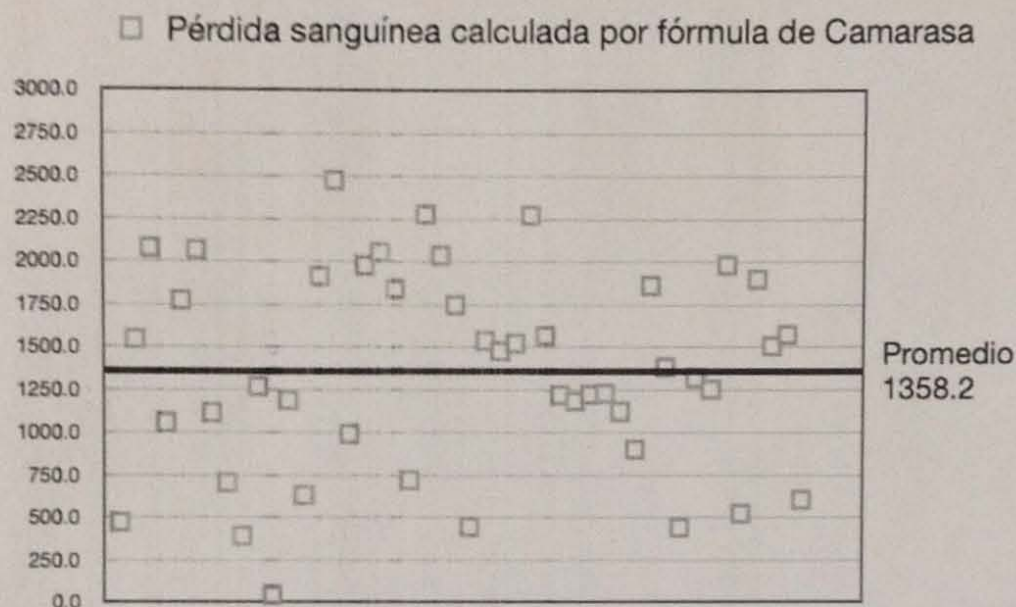
Gráfica 5. Dispersión de duración de cirugía y promedio.

El promedio de la pérdida sanguínea estimada visualmente fue de $535.5 \pm$ DE 313 ml (gráfica 6).



Gráfica 6. Dispersión de pérdida sanguínea estimada visualmente y promedio.

El promedio de pérdida sanguínea calculada por fórmula de Camarasa fue de 1358.2 \pm DE 591 ml (gráfica 7).



Grafica 7. Dispersión de pérdida sanguínea calculada por formula de Camarasa y promedio.

5. DISCUSIÓN

No existe un reporte preliminar que evalúe la aplicación de la fórmula de Camarasa en la determinación de la pérdida sanguínea en el periodo perioperatorio de pacientes intervenidos para reemplazo de cadera en el Hospital General Dr. Manuel Gea González; este estudio nos revela el resultado del cálculo con un promedio 2.54 veces mayor que el promedio de pérdida sanguínea estimada visualmente en esta población, lo cual se correlaciona con los estudios publicados en diferentes partes del mundo.

En la reunión anual de la Asociación Quirúrgica Central realizada del 10 al 12 de marzo de 2016 en Montreal - Canadá, el Dr. Rothermel presentó su estudio acerca de las habilidades en estimación visual del sangrado por el personal quirúrgico, residentes y médicos adscritos, anestesiólogos y cirujanos, de 1- 43 años de experiencia, incluyendo personal de enfermería, de un centro médico, en 3 escenarios controlados. En los resultados presentó una media de error del 52% al 85% sub y sobreestimando el volumen de sangrado, sin diferencias entre especialidades ni años de experiencia.

En 1997 el Dr. Brecher y cols. desarrollaron un modelo matemático computarizado basado en el valor de hematocrito y el volumen sanguíneo transfundido, el cual validó con 250 pacientes intervenidos por prostatectomía radical. En los resultados evidenció que el volumen sanguíneo perdido calculado por el modelo matemático fue 2.1 veces mayor que el calculado por estimación visual.

En marzo de 2006 el Dr. Camarasa y cols. evaluaron la eficacia del tratamiento antifibrinolítico con ácido tranexámico o ácido épsilon - aminocaproico, en la reducción de la pérdida sanguínea en el periodo perioperatorio de los pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla. Realizaron un estudio prospectivo, aleatorizado, doble ciego, con control placebo en 127 pacientes ASA I-III de marzo de 2004 a marzo de 2005 y, para evidenciar de forma objetiva la pérdida sanguínea, desarrollaron una fórmula que permite cuantificar el sangrado oculto.

En noviembre de 2015 el Dr. Fu-Qiang Gao y cols. compararon el uso de cuatro métodos: ecuación de Gross, balance de hemoglobina, fórmula OSTHEO (Orthopedic Surgery Transfusión Hemoglobin European Overview), y dilución de hemoglobina, para calcular la pérdida sanguínea asociada a artroplastia total de rodilla en 245 pacientes entre febrero de 2010 y agosto de 2011, encontrando pobre correlación entre los métodos (de 0.40 a 0.68).

En enero de 2017, el Dr. Lopez-Picado comparó el uso de las 4 fórmulas más aplicadas en la actualidad para la cuantificación de la pérdida sanguínea: Bourke and Smith (1974), Gross (1983), Mercuriali (2008) y Camarasa (2006). Destacó la fórmula del Dr. Camarasa por tomar en cuenta el volumen de sangre transfundida, además de los valores de hematocrito inicial y final. En los resultados obtuvo una correlación fuerte y estadísticamente significativa entre las fórmulas ($P < 0.0001$ en el día 2 y $P < 0.5$ en el día 4, excepto para la fórmula de Gross), sin embargo, la correlación entre las fórmulas y el método de cuantificación de sangrado externo fue baja (coeficiente de correlación: 0.313) con la particularidad de que a mayor volumen sanguíneo perdido, se evidenció menor correlación.

6. CONCLUSIÓN

En la actualidad existen diversos métodos para determinar la pérdida sanguínea en el periodo perioperatorio. El uso de fórmulas que tienen en cuenta valores antropométricos y de laboratorio, como la del Dr. Camarasa, pueden mejorar la objetividad en la determinación de la pérdida sanguínea y guiar con seguridad la toma de decisiones y el manejo del paciente en el periodo perioperatorio.

7: REFERENCIAS

1. Rothermel LD, Lipman JM. Estimation of blood loss is inaccurate and unreliable. *Surgery* 2016;1-5.
2. Budair B, Ahmed U, Hodson J, David M, Ashraf M, McBride T. Are we all guilty of underestimating intra-operative blood loss during hip fracture surgery?. *J Orthop* 2017;14:81-84.
3. Lopez-Picado A, Albinarrate A, Barrachina B. Determination of Perioperative Blood Loss: Accuracy or Approximation?. *Anesth Analg* 2017;1-7.
4. Brecher ME, Monk T, Goodnough LT. A standardized method for calculating blood loss. *Transfusion* 1997;37:1070-1074.
5. Gao FQ, Li ZJ, Zhang K, Sun W, Zhang H. Four Methods for Calculating Blood-loss after Total Knee Arthroplasty. *Chin Med J* 2015;128:2856-60.
6. Camarasa MA, et al. Efficacy of aminocaproic, tranexamic acids in the control of bleeding during total knee replacement: a randomized clinical trial. *Br J Anaesth* 2006;96:576-582.
7. Withanathantrige M, Goonewardene M, Dandeniya R, Gunatilake P, Gamage S. Comparison of four methods of blood loss estimation after cesarean delivery. *Int J Gynaecol Obstet* 2016;135:51-55.
8. Ertl AC, Diedrich A, Raj SR. Techniques used for the determination of blood volume. *Am J Med Sci* 2007;334:32-36.
9. Dildy III GA, Paine AR, George NC, Velasco C. Estimating blood loss: Can teaching significantly improve visual estimation?. *Obstet Gynecol* 2004;104:601-606.
10. Guinn NR, Broomer BW, White W, Richardson W, Hill SE. Comparison of visually estimated blood loss with direct hemoglobin measurement in multilevel spine surgery. *Transfusion* 2012:1-5.
11. Lijima T, Brandstrup B, Rodhe P, Andrijauskas A, Svensen CH. The maintenance and monitoring of preoperative blood volume. *Perioper Med (Lond)* 2013;2:9.
12. Miao K, et al. Hidden blood loss and its influential factors after total hip arthroplasty. *J Orthop Sur Res* 2015;10:36.
13. Adkins A, Lee D, Woody D, White WA. Accuracy of blood loss estimations among anesthesia providers. *AANA J* 2014;82:300-306.
14. Feldschuh J, Epton Y. Prediction of the normal blood volume. relation of blood volume to body habits. *Circulation* 1977;56:605-612.
15. Stafford I, Dildy GA, Clark SL, Belfort MA. Visually estimated and calculated blood loss in vaginal and cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2008;119:519.e1-519.e7.
16. Delilkan AE. Comparison of subjective estimates by surgeons and anaesthetists of operative blood loss. *BMJ* 1972;2:619-621

17. Sehat KR, Evans RL, Newman JH. Hidden blood loss following hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:561-565.
18. Meunier a, Petersson A, Good L, Berlin G. Validation of a haemoglobin dilution method for estimation of blood loss. *Vox Sang* 2008;95:120-124.
19. Foss NB, Kehlet H. Hidden blood loss after surgery for hip fracture. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:1053-1059.