



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**Unidad Médica de Alta Especialidad**

**Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro  
Médico Nacional “La Raza”**

**TESIS.**

**“Razón entre solicitud / transfusión real de concentrado  
eritrocitario en el paciente programado para craneotomía”.**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**Dr. Teofilo Orozco Ascencio.**

**ASESOR DE TESIS**

**Dr. Juan Francisco López Burgos**



**Ciudad de México**

**2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

---

Dr. Benjamín Guzmán Chávez  
Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe de Servicio de  
Anestesiología  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio  
Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional  
“La Raza” del IMSS

---

Dr. Juan Francisco López Burgos  
Médico Anestesiólogo adscrito del  
Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
de la Unidad Médica de alta especialidad del Centro Médico  
Nacional “La Raza”

---

Dr. Teofilo Orozco Ascencio  
Médico Residente del tercer año en la Especialidad de  
Anestesiología, Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de  
Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico  
Nacional “La Raza” del IMSS  
Universidad Nacional Autónoma de México

Número de Registro CLIS: R-2020-3501-206

## **INDICE.**

<b>1.</b>	<b>Resumen.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Material y Métodos.....</b>	<b>12</b>
<b>4.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>13</b>
<b>5.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>23</b>
<b>6.</b>	<b>Conclusión .....</b>	<b>26</b>
<b>7.</b>	<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>27</b>
<b>8.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>30</b>

## RESUMEN

**Título:** Razón entre solicitud / transfusión real de concentrado eritrocitario en el paciente programado para craneotomía.

**Introducción:** Con base a los protocolos perioperatorios la solicitud de concentrados eritrocitarios para la realización de craneotomía, es necesario analizar la cantidad solicitada y realmente utilizada, ajustándose a la razón reserva/transfusión ideal, menor de 2.5 unidades reservadas por unidad transfundida.

**Objetivo:** Determinar la razón entre solicitud y transfusión real de concentrados eritrocitarios en pacientes intervenido de craneotomía.

**Materiales y Métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal, incluyendo 205 pacientes sometidos a craneotomía, obteniendo datos de expedientes clínicos y solicitud de hemoderivados, documentando: diagnóstico, tipo de abordaje, concentrados eritrocitarios solicitados, reservados y transfundidos; realizamos un análisis bivariado para las variables cuantitativas por medio de t de Student o U de Mann-Whitney, se utilizó la prueba de  $\chi^2$  o la prueba exacta de Fisher. Para el análisis de correlación entre los concentrados eritrocitarios transfundidos, solicitados y reservados utilizando la prueba de Pearson considerando un valor de  $p < 0.05$ . estadísticamente significativo.

**Resultados:** 23 pacientes (11.2%) usaron el total de concentrados eritrocitarios solicitados. La correlación entre los concentrados eritrocitarios solicitados y los transfundidos fue de 41.2% ( $p=0.00$ ), mientras que la correlación entre los concentrados solicitados en reserva y los transfundidos fue de 61.3% ( $p=0.00$ ), ambas estadísticamente significativas.

**Conclusiones:** Adoptamos la hipótesis 0 debido a que no se supera la razón reserva/trasfusión mayor a 2.5.

**Palabras clave:** craneotomía, hemorragia transoperatoria, transfusión, razón reserva transfusión.

## **ABSTRACT**

**Title: Ratio between request / real transfusion of erythrocyte concentrate in the patient scheduled for craniotomy.**

**Introduction:** Based on the perioperative protocols, the request for erythrocyte concentrates for craniotomy, it is necessary to analyze the quantity requested and actually used, adjusting to the ideal reserve / transfusion ratio, less than 2.5 reserved units per transfused unit.

**Objective:** To determine the ratio between request and actual transfusion of erythrocyte concentrates in patients undergoing craniotomy.

**Material and Methods:** Observational, retrospective, descriptive and cross-sectional study, including 205 patients undergoing craniotomy, obtaining data from clinical records and request for blood products, documenting: diagnosis, type of approach, erythrocyte concentrates requested, reserved and transfused; We performed a bivariate analysis for quantitative variables using Student's t or Mann-Whitney U, the  $\chi^2$  test or Fisher's exact test were used. For the correlation analysis between the transfused, requested and reserved erythrocyte concentrates using the Pearson test considering a value of  $p < 0.05$ . statistically significant.

**Results:** 23 patients (11.2%) used the total erythrocyte concentrates requested. The correlation between the erythrocyte concentrates requested and those transfused was 41.2% ( $p = 0.00$ ), while the correlation between the concentrates requested in reserve and those transfused was 61.3% ( $p = 0.00$ ), both statistically significant.

**Conclusions:** We adopt hypothesis 0 because the reserve / transfusion ratio greater than 2.5 is not exceeded.

**Key words:** craniotomy, intraoperative hemorrhage, transfusion, transfusion reserve ratio.

## Introducción.

Una craneotomía es un procedimiento que se realiza para abrir parte del cráneo con el fin de acceder al cerebro. <sup>(1)</sup> La técnica actual de la craneotomía es el resultado de la evolución de esta desde su introducción a finales del siglo XIX. El primer abordaje craneal amplio fue descrito por Wagner en 1889 como una «resección craneal temporal», que podría denominarse ahora «craneotomía osteoplástica con colgajo óseo pediculado». Para abrir el cráneo se han usado desde entonces múltiples sistemas manuales, mecánicos y motorizados. El resultado final de este largo proceso de mejora es la «craneotomía osteoplástica de colgajo óseo libre» que se realiza en la actualidad de forma universal. Se puede realizar una craneotomía en algunos casos de: tumores cerebrales y/o la necesidad de obtener una biopsia cerebral, traumatismo craneal, clipaje de aneurismas, hematomas, afecciones de nervios, abscesos, reparación de una duramadre, malformación arteriovenosa. <sup>(1)</sup>

Existen varios tipos de abordajes, que incluyen:

- **Craneotomía fronto-témporo-esfenoidal:** permite la exposición del opérculo fronto-témporo-parietal y la fisura Sylviana. <sup>(2)</sup>
- **Abordaje supraorbitario lateral:** Se realiza una incisión oblicua frontotemporal detrás de la línea de implantación del cabello, se utiliza para acceder a patologías y aneurismas de la circulación anterior y a la bifurcación basilar. <sup>(3)</sup>
- **Abordaje pterional:** La incisión inicia detrás de la línea de implantación del cabello en la línea media y se extiende ligeramente oblicua y termina delante de la oreja cerca del nivel del cigoma. Esta indicado en situaciones donde sea necesario una exposición más amplia del lóbulo frontal, así como del temporal. <sup>(3)</sup>
- **Abordaje interhemisférico:** Se realiza incisión curva con la base hacia frontal justo detrás del cabello sobre la línea media; esta da acceso a los dos hemisferios a ambos lados de la hoz cerebral y de ser necesario a través de la ruta translaberíntica a los ventrículos laterales y tercer ventrículo. <sup>(3)</sup>

- **Abordaje subtemporal:** La incisión puede ser lineal o en curva; la lineal inicia 1 centímetro del trago justo encima del arco cigomático dirigiéndose cranealmente 7 a 8 cm; la curva tiene el mismo comienzo se dirige posteriormente justo por encima del lóbulo de la oreja. <sup>(3)</sup>
- **Abordaje retrosigmoideo:** Se realiza una incisión lineal aproximadamente una pulgada detrás del proceso mastoideo la localización exacta desde craneal hacia caudal varia de cuan baja o alta se encuentre la patología del foramen magno. Este provee acceso al ángulo pontocerebeloso. <sup>(3)</sup>
- **Abordaje lateral al foramen magno:** Se indica para patologías que están cerca del foramen magno, como aneurismas vertebrales bajos, meningiomas del foramen magno, cavernosas del tronco cerebral inferior y tumores intrínsecos. <sup>(3)</sup>
- **Abordaje presigmoidea:** la incisión comienza enfrente de la oreja dirigiéndose hacia atrás como para el abordaje subtemporal, extendiéndose caudalmente una pulgada por detrás de la línea mastoidea. <sup>(3)</sup>
- **Craniectomía:** Se retira una parte del cráneo de manera permanente.

La cirugía se debe llevar a cabo con el paciente en una posición tal, que permita un acceso adecuado a la patología, un buen drenaje venoso, buscando disminuir las complicaciones como el edema cerebral. El procedimiento requiere que se realice una incisión que permita el acercamiento del tejido cerebral. <sup>(4)</sup>

Es necesario estar familiarizado con las complicaciones posquirúrgicas en estos pacientes para evitar demoras en el tratamiento que pueden mejorar el pronóstico del paciente. Dentro de estas se incluyen hemorragia, neumocefalia por tensión, infección de heridas y de tejidos blandos, infección del colgajo óseo y abscesos extradurales. <sup>(5)</sup> Además, se documenta la presencia de náusea y vómito hasta en el 50% de los casos, siendo esta una complicación no potencialmente mortal en comparación con las principales complicaciones neurológicas como los hematomas, pero que puede modificar la presión intracraneal y desencadenar eventos posteriores más graves. <sup>(6)</sup>

La neumonía posterior a la craneotomía se documenta en el 2.3% de los casos, reportado en el estudio realizado por Zhang et al. que incluía un total de 57,201 craneotomías, en el que documentó que ciertos factores de riesgo como el género



masculino, ser mayor de 70 años, padecer hipertensión, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el tiempo de cirugía eran algunos de los factores de riesgo para desarrollar esta complicación. <sup>(7)</sup>

Sin embargo, una de las complicaciones descritas a esperarse incluye la hemorragia intracraneal postoperatoria, la cual tiene como factores de riesgo a los pacientes que presentan hipertensión arterial, diabetes y enfermedad coronaria. Presentándose la hemorragia intraparenquimatosa hasta en el 10.8% de las craneotomías. <sup>(8)</sup>

En un estudio realizado por Gooch et al, en el 2009 en el que identificaron 62 pacientes que se habían sometido a una craneoplastía, obtuvieron una tasa de complicaciones postoperatorias inmediatas del 34%, de estos, 46 pacientes no requirieron reoperación y 16 sí. De los que requirieron reoperación, 7 se debieron a infección, 2 por ruptura de la herida, 2 por hemorragia intracraneal, 3 por resorción ósea y 1 por una craneoplastía hundida y el procedimiento de craneoplastía de un paciente terminó prematuramente debido a hipotensión intraoperatoria y bradicardia. <sup>(9)</sup>

### **Razón entre solicitud y transfusión real de concentrados eritrocitarios.**

La anemia es común entre los pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos requiriendo hasta en el 50% de los casos transfusión de glóbulos rojos. <sup>(10)</sup> Los pacientes con lesión cerebral traumática, hemorragia subaracnoidea, hemorragia intracraneal y accidente cerebrovascular isquémico agudo ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neuroquirúrgicos comúnmente desarrollan anemia y requieren transfusión de glóbulos rojos. Un estudio reciente a gran escala examinó 38 000 casos de neurocirugía de la base de datos del Programa Nacional de Mejora de la Calidad Quirúrgica, e informó que la necesidad de transfusión preoperatoria con más de 4 unidades de glóbulos rojos se asocia significativamente con complicaciones en neurocirugía. <sup>(11)</sup> No está claro si la anemia es un marcador de gravedad de la enfermedad o un predictor independiente de resultados empeorados. Sin embargo, lo que está claro es que la transfusión de glóbulos rojos en pacientes neuroquirúrgicos merece especial atención y consideraciones.

Lagman et al, en su estudio de 196 pacientes sometidos a craneotomía desde marzo de 2013 hasta enero de 2017, observaron que 7 tuvieron craneotomía y recibieron transfusión de glóbulos rojos dentro de 7 días posteriores a la cirugía (el grupo de transfusión). El procedimiento a base de cráneo fue un factor de riesgo independiente para la transfusión después de que se controló el efecto del tamaño de la lesión (OR 3.89, IC 95% 1.34, 11.25). El tiempo operatorio mayor de 10 horas fue un factor de riesgo independiente para una estadía hospitalaria prolongada (OR 8.84, IC 95% 1.08, 72.10). La transfusión no afectó independientemente la estancia hospitalaria. <sup>(12)</sup>

En relación al proceso que se sigue en el banco de sangre, este inicia con la atención al donante, luego se realiza un tamizaje, si califica como donante es guiado a la zona de extracción para realizar la donación, a mitad del proceso se traslada el producto al área de fraccionamiento e inmunohematología para realizar las pruebas pertinentes. En el proceso final se traslada la sangre al área de serología en donde se verifican los resultados y es liberada para ser transferida al paciente. Durante todo el proceso de obtención de la sangre se utilizan los materiales que fuesen necesarios y no todas las muestras son aptas para la distribución. Al respecto, Murrieta et al, realizaron un análisis de las cuentas de gastos que se generan dentro de un banco de sangre, por lo que las compras de materiales son registradas como gastos, el rubro de sueldo no es dividido entre personal administrativo y técnico y los precios son asignados sin medición de rentabilidad. Por lo que mediante, una clasificación de costos y gastos, realizaron el cálculo del costo aplicando el sistema de costos por procesos y así ver su incidencia en el estado de resultado integral. Los resultados observados en un año de evaluación solo para materiales de uso diario y reactivos ascienden a \$400 911 dólares y siendo mayor de \$450 000 dólares en relación al personal que labora en la toma de muestras sanguíneas en el puesto de sangrado. <sup>(13)</sup>

Las transfusiones sanguíneas alogénicas han tenido un rol central en el desarrollo de la medicina, principalmente como terapia de soporte en pacientes críticos, cirugía mayor, trauma y trastornos hematopoyéticos. Sin embargo, su utilización no está exenta de importantes efectos adversos y de altos costos asociados. Además, los productos sanguíneos son un recurso limitado que no debe ser desperdiciado. Esto ha llevado a

buscar un manejo apropiado de la sangre en todos nuestros pacientes, evitando los riesgos y costos innecesarios de las transfusiones, pero permitiéndoles, cuando se considera que los beneficios superan los riesgos. En el estudio realizado por Elgueta los autores presentan 3 pilares esenciales, el primero es el diagnóstico y manejo apropiado de la anemia preoperatoria, disminuyendo los riesgos perioperatorios, ya que la anemia por sí sola es un factor de morbimortalidad, el segundo pilar está constituido por diversas técnicas, que están disponibles en la actualidad, para minimizar el sangrado perioperatorio, finalmente, el tercer pilar es mejorar la tolerancia a la anemia.

(14)

La anemia es definida como la reducción en el volumen total de eritrocitos o en la concentración sanguínea de hemoglobina por debajo de valores normales estandarizados. El límite inferior aceptado internacionalmente es 12 g/dl en mujeres y 13 g/dl en hombres. La prevalencia de anemia preoperatoria varía desde un 5% hasta un 75% en los pacientes que se someten a cirugía electiva, y se podría correlacionar con hasta un 90% de los pacientes en el postoperatorio. (15)

Existe una serie de respuestas adaptativas frente a la anemia que permiten mantener la homeostasis. Sin embargo, existe un nivel crítico de anemia bajo el cual estas repuestas no son capaces de satisfacer la demanda metabólica de los diferentes órganos. Las diferentes guías clínicas recomiendan que con Hb > 10 g/dl la transfusión sanguínea no está indicada, pero el límite inferior varía de 6 a 8 g/dl. Diversas condiciones clínicas indican gatillos transfusionales recomendados, sin embargo, lo más importante es que el gatillo transfusional está determinado por las características, estado clínico de cada paciente y las patologías asociadas. (16)

En Chile existe una tasa de donación de aproximadamente 14.3/1.000 habitantes, cuando lo esperado para un país con el supuesto nivel de desarrollo es de 20/1.000. Además, la baja tasa de donación altruista (8% del total) hace que exista mayor nivel de seroprevalencia para agentes infecciosos transmisibles por transfusión, por lo que se debe ser extremadamente cuidadosos en su utilización. (17)

Las transfusiones son procedimientos de uso común en el campo perioperatorio. Debe tenerse en cuenta que este es un procedimiento costoso, no exento de riesgos; por lo cual se hace necesario tener claridad de qué pacientes se benefician de tener reserva.

Cada hospital, debería revisar sus propios índices o razón de solicitud y transfusión real de concentrado eritrocitario para no desperdiciar recursos. Caila et al refieren que es necesario disminuir el número de reservas realizadas al revisar qué proporción está siendo realmente utilizada, esta debería ajustarse teniendo en cuenta el índice o razón reserva/transfusión ideal, menor de 2.5 unidades reservadas por cada unidad transfundida y realizando en la medida de lo posible manejo de los factores de riesgo asociados a transfusión de los pacientes que son llevados a cirugía. <sup>(18)</sup>

La solicitud de sangre preoperatoria en cirugía es una norma frecuente, incluso en aquellos procedimientos con escasa probabilidad de transfusión. Feliu et al evaluaron la proporción de pacientes que reciben transfusión perioperatoria y determinaron sus factores asociados. Calcularon el índice reserva/sangre transfundida, la probabilidad de transfusión y el índice transfusional. Se estudiaron 457 pacientes, transfundiéndose 171 unidades sanguíneas en 74 pacientes, siendo la probabilidad de transfusión del 16.2%, con una índice reserva de 5.34 y el índice transfusional de 0.18. Las variables que se asociaron significativamente al recibir transfusión sanguínea tras el análisis multivariable fueron: la cifra preoperatoria de hemoglobina inferior a 10 g/dl (OR: 309,8; IC 95%: 52,7-985,2), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (OR: 3,7; IC 95%: 1,3-10,7), anticoagulación oral (OR: 5,7; IC 95%: 1,7-19,4) y tiempo quirúrgico superior a 120 min (OR: 10,7; IC 95%: 4,7-24,1). Los autores concluyen que la probabilidad de necesidad de transfusión en pacientes a los que se les realiza cirugía fue baja. Entre los factores asociados, la cifra de hemoglobina preoperatoria inferior a 10 g/dl es el que presenta una mayor fuerza de asociación. <sup>(19)</sup>

Sabemos que existen riesgos y efectos secundarios relacionados con la realización de una craneotomía en cirugía electiva de carácter oncológico, vascular etc., que se relacionan con la localización, el tipo de abordaje o el contexto clínico del paciente; en el contexto urgente, suponen un tratamiento fundamental de patologías graves como la hipertensión intracraneal en pacientes con edema cerebral, evacuación de hemorragias intracraneales o drenaje de abscesos cerebrales, sin embargo, una de las complicaciones descritas durante su realización es la hemorragia transoperatoria que requerirá en la mayoría de los casos de transfusión durante la cirugía y en algunas ocasiones en el posoperatorio inmediato.

## **Materiales y Métodos**

Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo, transversal que se realizó en el Hospital de Especialidades Dr. Antonio Fraga Mouret” del CMN La Raza de enero 2015 a diciembre 2019. En el que se incluyeron 205 pacientes derechohabientes que fueron sometidos a craneotomía con el objetivo de determinar la razón entre la solicitud y transfusión real de concentrados eritrocitarios en el paciente intervenido de craneotomía. Se incluyeron pacientes que cumplieron con los criterios de selección (mayores de 18 años sometidos a craneotomía electiva y de urgencia que se hayan transfundido durante el periodo transanestésico y en las primeras 24 horas posquirúrgicas, ambos sexos, expediente clínico completo con hoja de registro anestésico y solicitud de hemoderivados). Se recolectaron variables: edad, genero, diagnostico, tipo de abordaje, y unidades de concentrado eritrocitario solicitados, reservados y transfundidos, además del tiempo quirúrgico.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa STATA v13 (StataCorp LP, College Station, Tx).

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas y dependiendo de su normalidad, corroborada por la prueba de Shapiro-Wilk, se describieron con media y desviación estándar, en caso de ser paramétricas, o con mediana y rangos intercuartilares, en caso de ser no paramétricas. De igual manera, tomando en cuenta la normalidad, se hizo un análisis bivariado para las variables cuantitativas por medio de t de Student o U de Mann-Whitney, según correspondiera.

Las variables cualitativas se describieron por medio de frecuencias y porcentajes, mientras que para su análisis bivariado se utilizó la prueba de  $\chi^2$  o la prueba exacta de Fisher, dependiendo del número de eventos recopilados.

Para el análisis de correlación entre los concentrados eritrocitarios transfundidos, solicitados y reservados se utilizó la prueba de Pearson. Se construyeron modelos de regresión logística para encontrar los factores de riesgo asociados a la realización de transfusión y al aumento en la razón entre la solicitud de concentrados eritrocitarios y la transfusión. En todos los análisis se consideró como significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## Resultados

En este estudio se incluyeron 205 pacientes, los cuales acudieron al Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” tomando una muestra de (n=41) del año 2015 hasta el 2019, tal y como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción del año de realización craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019.

Variable	n(%)	
Año de realización	2015	41(20)
	2016	41(20)
	2017	41(20)
	2018	41(20)
	2019	41(20)

En cuanto a las características demográficas de los pacientes programados para craneotomía, cabe destacar que la mediana de edad fue de 55 años y en su mayoría fueron mujeres (52.7%) seguidos muy de cerca por los hombres (47.3%). El índice de masa corporal más frecuente se estableció entre 25 a 29.9 que corresponde a sobrepeso (61.5%), seguido del IMC de 18 a 24.9 que resulta la normal (27.7%).

En relación al grupo sanguíneo y factor Rh el de mayor frecuencia corresponde al grupo sanguíneo O Rh positivo (61.5%).

En cuanto a las comorbilidades más frecuentes encontramos: hipertensión arterial sistémica en el 40% de los

casos, diabetes mellitus en el 27.8% y anemia en 26.8%. El resto de las características demográficas y clínicas se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Descripción de las características demográficas y clínicas en pacientes programados para craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019.

Variable		n(%)
Sexo	Mujeres	108(52.7)
	Hombres	97(47.3)
Índice de masa corporal	Normal	57(27.7)
	Sobrepeso	126(61.5)
	Obesidad grado I	20(9.8)
	Obesidad grado II	2(1)
Grupo sanguíneo	O positivo	135(65.8)
	A positivo	44(21.5)
	B positivo	13(6.3)
	O negativo	8(3.9)
	A negativo	3(1.5)
	B negativo	2(1)
Diabetes mellitus		57(27.8)
Hipertensión arterial sistémica		82(40)
Cardiopatía previa		6(2.9)
Enfermedad renal crónica		17(8.3)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica		18(8.8)
Obesidad		22(10.8)
Anemia		55(26.8)
Cáncer		5(2.4)
Otras enfermedades		7(3.4)
Variable		Mediana(RIC)
Edad (años)		55(43-65)
Peso (kg)		65(58-78)
Talla (m)		1.6(1.52-1.68)

Para analizar a los pacientes que fueron transfundidos comparado con los que no recibieron concentrados eritrocitarios, se realizó un análisis bivariado donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En este análisis observamos que la proporción de pacientes fue la misma en cuanto al género (50% hombres y mujeres), y la población que no recibió transfusión predominó el género femenino (65.7% vs 34.3%). Por último, los pacientes que recibieron transfusión de hematíes muestran mayor edad cronológica comparado con los pacientes que no se transfundieron (55 vs 48 años), aunque no resultó ser una diferencia estadísticamente significativa. El resto del análisis bivariado de las características demográficas y clínicas se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Análisis comparativo de las características demográficas y clínicas en pacientes programados para craneotomía en los cuales se realizó transfusión en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019.

Variable		Sin transfusión n(%)	Con transfusión n(%)	p
Sexo	Mujeres	23(65.7)	85(50)	0.09
	Hombres	12(34.3)	85(50)	
Índice de masa corporal	Normal	11(31.4)	46(27.1)	0.61
	Sobrepeso	19(54.3)	107(62.9)	
	Obesidad grado I	5(14.3)	15(8.8)	
	Obesidad grado II	0	2(1.2)	
Grupo sanguíneo	O positivo	24(68.6)	111(65.3)	0.78
	A positivo	6(17.1)	38(22.3)	
	B positivo	2(5.7)	11(6.5)	
	O negativo	2(5.7)	6(3.5)	
	A negativo	1(2.9)	2(1.2)	
	B negativo	0	2(1.2)	
Diabetes mellitus		8(22.9)	49(28.8)	0.47
Hipertensión arterial sistémica		13(37.1)	69(40.6)	0.70
Cardiopatía previa		0	6(3.5)	0.25
Enfermedad renal crónica		2(5.7)	15(8.8)	0.54
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica		4(11.4)	14(8.2)	0.54



Obesidad	4(11.4)	15(8.8)	0.62
Anemia	7(20)	48(28.2)	0.31
Cáncer	1(2.9)	4(2.3)	0.86
Otras enfermedades	0	7(4.1)	0.22
Variable	Mediana (RIC)	Mediana(DE)	p
Edad (años)	48(35-61)	55(44-66)	0.11
Peso (kg)	64(58-80)	65(59-78)	0.74
Talla (m)	1.55(1.5-1.69)	1.6(1.52-1.68)	0.30

En relación al uso de la clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) para el riesgo anestésico - quirúrgico, se debe destacar que la mayoría de los pacientes se encontró en la categoría III (41.5%), mientras que la menor proporción estuvo en la categoría V (0.5%). Con esta clasificación se realizó un análisis bivariado en donde no se encontraron diferencias significativas entre los pacientes que recibieron transfusión y los que no ( $p=0.44$ ), tal y como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Descripción de la clasificación de la American Society of Anesthesiologists para el riesgo anestésico-quirúrgico en pacientes programados para craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019.

Variable		Total n (%)	Sin transfusión n(%)	Con transfusión n(%)	p
Clasificación ASA	I	24(11.7)	5(14.3)	19(11.2)	0.44
	II	59(28.8)	12(34.3)	47(27.6)	
	III	85(41.5)	10(28.6)	75(44.1)	
	IV	36(17.5)	8(22.9)	28(16.5)	
	V	1(0.5)	0	1(0.6)	

El meningioma es el diagnóstico más frecuente para la realización de una craneotomía en el (32.3%), mientras que el menos frecuente fue el craneofaringioma (1%). La cirugía realizada con mayor frecuencia fue craneotomía con resección del tumor, mientras que la menos frecuente fue craneotomía con drenaje de hematoma. De

igual manera se hizo un análisis de acuerdo a la realización de transfusión, donde no se encontraron diferencias significativas, sin embargo, destacaremos algunas tendencias encontradas: los meningiomas requirieron transfusión en mayor proporción (59 vs 7 casos), mientras que los osteomas y craneofaringiomas fueron las cirugías con menor proporción de transfusión, ambas con 2 eventos. De igual manera, la craneotomía con resección de la lesión requirió transfusiones en mayor frecuencia (127 vs 20 pacientes). El resto del análisis se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Descripción del diagnóstico prequirúrgico y la cirugía realizada para craneotomía del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019.

Variable		Total n(%)	Sin transfusión n(%)	Con transfusión n(%)	p
Diagnóstico prequirúrgico	Aneurisma cerebral	13(6.3)	2(5.7)	11(6.5)	0.19
	Hemorragia subaracnoidea	21(10.2)	4(11.4)	17(10)	
	Hematoma subdural	11(5.4)	3(8.6)	8(4.7)	
	Astrocitoma	16(7.8)	5(14.3)	11(6.5)	
	Meningioma	66(32.2)	7(20)	59(34.7)	
	Schwannoma vestibular	12(5.8)	1(2.9)	11(6.5)	
	Glioblastoma multiforme	17(8.3)	1(2.9)	16(6.5)	
	Craneofaringioma	2(1)	0	2(1.2)	
	Quiste	9(4.4)	2(5.7)	7(4.1)	
	Absceso cerebral	17(8.3)	6(17.1)	11(6.5)	
	Osteoma	4(1.9)	2(5.7)	2(1.2)	
	Tumor metastásico	7(3.5)	1(2.9)	6(3.5)	
	Malformación arteriovenosa	10(4.9)	1(2.9)	9(5.3)	
Cirugía programada	Craneotomía + resección de lesión	147(71.7)	20(57.1)	127(74.7)	0.10
	Craneotomía + clipaje de aneurisma	28(13.7)	6(17.1)	22(12.9)	
	Craneotomía + drenaje de absceso	18(8.8)	6(17.1)	12(7.1)	
	Craneotomía + drenaje de hematoma	12(5.8)	3(8.6)	9(5.3)	

En cuanto a las características del evento quirúrgico, encontramos que el abordaje más frecuentemente utilizado fue el pterional (30.2%), seguido del supraorbitario lateral (28.3%). La posición más común fue el decúbito supino (68.3%), mientras que la cirugía realizada más frecuentemente fue craneotomía con resección de la lesión (73.7%). La hemorragia transoperatoria ocurrió en 87 pacientes y fue más frecuente en el grupo con transfusión ( $p=0.00$ ). La mediana de tiempo quirúrgico fue de 420 minutos y fue significativamente mayor en el grupo que recibió transfusión (420 vs 300 min,  $p=0.00$ ). El resto de los análisis concernientes al evento quirúrgico y su comparación de acuerdo a la realización de transfusión se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Descripción del evento quirúrgico en pacientes sometidos a craneotomía del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019.

Variable		Total n(%)	Sin transfusión n(%)	Con transfusión n(%)	p
Abordaje	Supraorbitario lateral	58(28.3)	14(40)	44(25.9)	0.73
	Pterional	62(30.2)	9(25.7)	53(31.2)	
	Interhemisférico	23(11.2)	4(11.4)	19(11.2)	
	Subtemporal	18(8.8)	4(11.4)	14(8.2)	
	Retrosigmoideo	20(9.8)	2(5.7)	18(10.6)	
	Lateral al foramen magno	8(3.9)	1(2.9)	7(4.1)	
	Presigmoideo	8(3.9)	1(2.9)	7(4.1)	
	Supracerebeloso infratentorial	8(3.9)	0	8(4.7)	
Posición quirúrgica	Decúbito supino	140(68.3)	26(74.3)	114(67.1)	0.65
	Decúbito lateral	23(11.2)	3(8.6)	20(11.8)	
	Park bench	33(16.1)	6(17.1)	27(15.9)	
	Sentado	9(4.4)	0	9(5.3)	
Cirugía realizada	Craneotomía + resección de	151(73.7)	23(65.7)	128(75.3)	0.24

	lesión				
	Craneotomía + clipaje de aneurisma	27(13.2)	4(11.4)	23(13.5)	
	Craneotomía + drenaje de absceso	15(7.3)	5(14.3)	10(5.9)	
	Craneotomía + drenaje de hematoma	12(5.8)	3(8.6)	9(5.3)	
Anestesia general		205(100)	35(100)	170(100)	1
Hemorragia transoperatoria		87(42.4)	0	87(51.2)	0.00
<i>Variable</i>		<i>Mediana (RIC)[mín-máx]</i>	<i>Mediana (RIC)[mín-máx]</i>	<i>Mediana (RIC)[mín-máx]</i>	<i>p</i>
Tiempo quirúrgico (minutos)		420(350-480)[180-800]	300(240-360)[180-480]	420(360-480)[180-800]	0.00
Sangrado transoperatorio (mL)		1100(750-1600)[200-3500]	500(350-600)[200-900]	1200(900-1700)[350-3500]	0.00

En cuanto a la realización de transfusiones, se encontró que la mediana de concentrados eritrocitarios administrados en el transoperatorio fue de 2 paquetes, con un mínimo de 0 y un máximo de 5. Por otra parte, en el postoperatorio se encontró una mediana de concentrados eritrocitarios transfundido de 0, con un mínimo de 0 y un máximo de 3. La mediana del total de concentrados eritrocitarios transfundidos fue de 2, con un mínimo de 0 y un máximo de 8. La mediana de concentrados eritrocitarios fue de 4, mientras que la mediana de los solicitados en reserva fue de 2. La mediana de la razón de concentrados eritrocitarios solicitados entre los transfundidos fue de 2.5, con un mínimo de 0.8 y un máximo de 10, mientras que la mediana de la razón entre los concentrados reservados entre los transfundidos fue de 1.5. El resto de la descripción de los concentrados eritrocitarios se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Descripción de las transfusiones en pacientes sometidos a craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019.

Variable	Mediana (RIC)[mín-máx]
Concentrados eritrocitarios transfundidos en el transoperatorio	2(1-2)[0-5]
Concentrados eritrocitarios transfundidos en el postoperatorio	0(0-2)[0-3]
Total de concentrados eritrocitarios transfundidos	2(1-2)[0-8]
Concentrados eritrocitarios solicitados	4(3-5)[1-10]
Concentrados eritrocitarios solicitados en reserva	2(2-3)[1-10]
Razón de concentrados eritrocitarios solicitados/transfundidos	2.5(1.6-4)[0.8-10]
Razón de concentrados eritrocitarios reservados/transfundidos	1.5(1-5)[1-6]

En la tabla 8 se describen las frecuencias y proporciones de los concentrados eritrocitarios solicitados y los transfundidos. En cuanto a este rubro cabe resaltar que la cantidad más frecuentemente transfundida fueron 2 concentrados, mientras que la cantidad solicitada más frecuentemente fue de 4 concentrado eritrocitarios. Un total de 23 pacientes usaron el número de concentrados eritrocitarios solicitados (11.2%). La correlación entre los concentrados eritrocitarios solicitados y los transfundidos fue de 41.2% ( $p=0.00$ ) estadísticamente significativa, la correlación entre los concentrados solicitados en reserva y los transfundidos fue de 61.3% ( $p=0.00$ ) estadísticamente significativa, figura 1 y 2.

Tabla 8. Descripción de concentrados eritrocitarios solicitados y utilizados en pacientes sometidos a craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019.

	Concentrados eritrocitarios solicitados										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
0	0	4(19)	14(28.6)	14(19.2)	2(11.8)	11(14.3)	0	0	0	0	35(17.1)
1	2(100)	10(47.6)	15(30.6)	16(21.9)	5(29.4)	0	1(100)	0	0	4(12.9)	53(25.8)
2	0	7(33.3)	13(26.5)	25(34.2)	7(41.2)	4(57.1)	0	0	0	17(54.8)	73(35.6)
3	0	0	7(14.3)	10(13.7)	2(11.8)	1(14.3)	0	1(25)	0	1(3.2)	22(10.7)
4	0	0	0	7(9.6)	0	1(14.3)	0	1(25)	0	4(12.9)	13(6.3)
5	0	0	0	1(1.4)	1(5.9)	0	0	1(25)	0	2(6.4)	5(2.4)
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2(6.4)	2(1)

	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1(25)	0	0	1(0.5)
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(3.2)	1(0.5)
Total	2	21	49	73	17	7	1	4	0	31	205		

Figura 1. Correlación entre concentrados eritrocitarios solicitados y transfundidos en pacientes sometidos a craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019

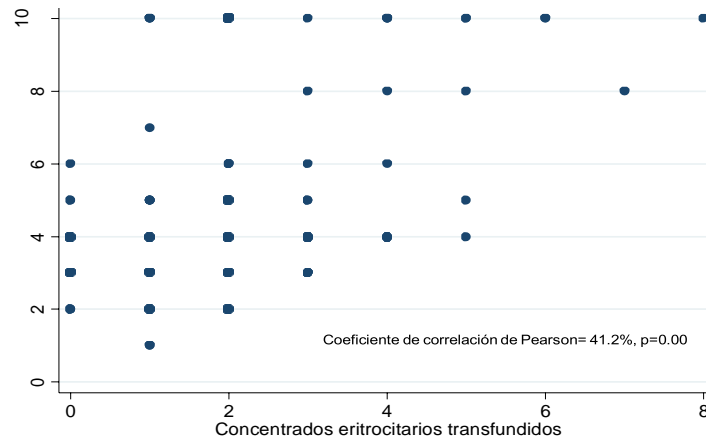
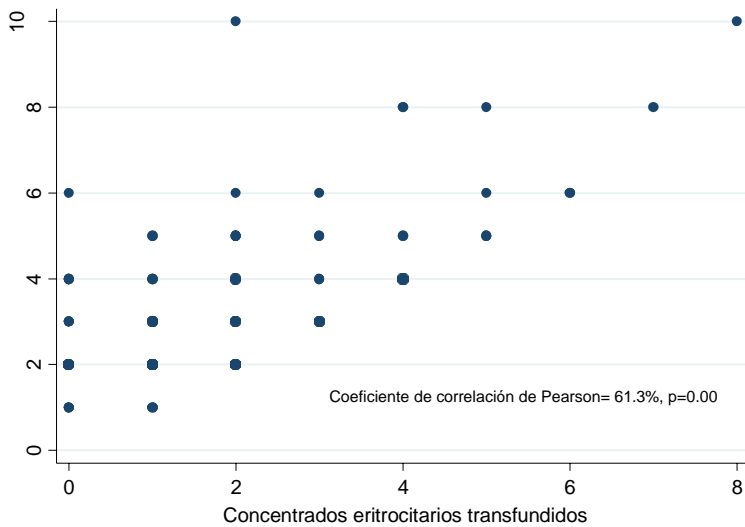


Figura 2. Correlación entre concentrados eritrocitarios solicitados en reserva y transfundidos en pacientes sometidos a craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019



Se realizó un modelo de regresión logística para encontrar los factores de predicción para la de transfusión de concentrados eritrocitarios y se encontró que el factor determinante fue el tiempo quirúrgico mayor a 420 minutos (OR 6.10, p=0.00) tabla 9.

En cuanto a los predictores encontramos una mayor razón solicitud/transfusión de concentrados eritrocitarios, el factor asociado es la cirugía para clipaje de aneurisma y drenaje de absceso (OR 2.49, p=0.00) estadísticamente significativo.

Tabla 9. Modelo de regresión logística para género y edad, la predicción de transfusión de concentrados eritrocitarios en pacientes sometidos a craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019

Variable	OR	ES	p	IC95%
Sexo masculino	1.93	0.75	0.09	0.90-4.15
Edad	1.01	0.01	0.13	0.99-1.04
Hipertensión arterial	0.82	0.36	0.65	0.34-1.94
Diabetes mellitus	1.21	0.54	0.66	0.50-2.95
Cirugía realizada (clipaje o drenaje)	0.58	0.23	0.19	0.26-1.30
Tiempo quirúrgico >420 minutos	6.10	2.69	0.00	2.56-14.48

Tabla 10. Modelo de regresión logística ajustado por sexo y edad para la predicción de una razón de concentrados eritrocitarios solicitados/transfundidos en pacientes sometidos a craneotomía en el Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del 2015 al 2019

Variable	OR	ES	p	IC95%
Sexo masculino	1.00	0.28	1	0.57-1.74
Edad	0.97	0.00	0.02	0.95-0.99
Hipertensión arterial	0.68	0.21	0.23	0.36-1.28
Diabetes mellitus	0.73	0.23	0.34	0.39-1.39
Anemia	0.46	0.15	0.02	0.24-0.88
Cirugía programada (clipaje o drenaje)	2.49	0.82	0.00	1.30-4.76

## Discusión.

La transfusión perioperatoria en la craneotomía puede ser vital para el pronóstico de algunos pacientes y contar con la reserva necesaria en el banco de sangre puede ser la diferencia entre la vida y la muerte, por lo tanto, es necesario encontrar la razón entre la solicitud y transfusión real de concentrados eritrocitarios en cirugía programada de craneotomía, para ello se tomó una muestra de enero 2015 a diciembre 2019 en el Hospital de Especialidades CMN La Raza. Además, documentamos qué proporción de pacientes utilizó la totalidad de hemoderivados solicitados.

Este trabajo se realizó en pacientes sometidos a craneotomía por diferentes causas, en el periodo de enero del 2015 a diciembre 2019 en el Hospital de Especialidades CMN La Raza, incluyendo una muestra de 205 pacientes encontramos que la razón de concentrados eritrocitarios solicitados y los transfundidos fue de 2.5, mientras que la mediana de la razón entre los concentrados reservados y los transfundidos fue de 1.5. y sólo el 11.2% de la población utilizó el total de los concentrados eritrocitarios reservados, comparado con un estudio realizado en el Hospital Universitario Cassiano de Espírito Santo Brasil en el año 2016, donde el objetivo fue fundamentar los perfiles de solicitud y uso de hemoderivados en cirugía electiva de diferentes especialidades quirúrgicas; encontró que de 2485 unidades de glóbulos rojos tipados y cruzados solo 314 fueron transfundidos, quedando 87.6% sin utilizar, con una relación glóbulos rojos cruzados/transfundidos >2.5. <sup>(20)</sup>

El presente estudio resulta valioso donde se recolecto una muestra proporcional durante 5 años. La población se encuentra muy homogénea con respecto al género donde los hombres representaron (47.3%) y mujeres (52.3%), la población que no recibió transfusión fue en su mayoría del género femenino (65.7% vs 34.3%). Sobre el índice de masa corporal una gran proporción registraron sobrepeso (61.5%) y obesidad (9.8%) lo cual concuerda con lo descrito con ENSANUT y cols. que reporta prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en adultos con un 71.28%, siendo la prevalencia de obesidad (IMC  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>) de 32.4 % y de sobrepeso 38.8 %. <sup>(21)</sup>



Nuestra población estudiada presentaba patologías agregadas comparado con la población general con una proporción de diabéticos del 27.8%, hipertensión arterial 40%, contrastado con el reporte de ENSALUT, con registros de diabetes mellitus 9.2% e hipertensión arterial con prevalencia de 30.8%.<sup>(21)</sup>

La edad de las personas que fueron sometidos a craneotomía, corresponde con una mediana de 55 años.

Respecto al grupo sanguíneo más frecuente fue el O RH positivo (61.5%), lo cual concuerda con lo descrito en la literatura.

La variable demográfica se dividió de acuerdo a la necesidad de transfusión y se determinó que no hubo diferencias entre ambos grupos, es decir, que todas las variables demográficas se distribuyeron de manera uniforme, lo cual hace más valioso el estudio, se observó que la población sin transfusión fue predominante del sexo femenino (65.7% vs 34.3%).

La mayoría de los pacientes se categorizaron con un riesgo ASA III (41.5%) de la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología, no encontramos diferencias significativas entre los pacientes que se transfundieron y los que no ( $p=0.44$ ).

Contreras y Cols describen que los tumores cerebrales malignos más frecuentes son el glioblastoma (3.2 por 100000 hab.), astrocitoma grado 3 (0.51 por 100000 hab.), los tumores benignos más frecuentes son: meningioma (7.93 por 100000 hab.), adenoma hipofisario (3.65 por 100000 hab.) y el Schwannoma (1.81) por 100000 hab).<sup>(22)</sup>

Nuestros resultados revelan que el diagnóstico más común para la realización de craneotomía es por meningioma (32.3%), mientras que el craneofaringioma (1%) ,en el caso del meningioma como tumor benigno más frecuente coincide con lo reportado en literatura.

La cirugía programada más frecuente fue la craneotomía para resección tumoral, mientras que la menos frecuente fue la craneotomía para drenaje de hematoma. De igual manera se hizo un análisis con base a la realización de transfusión, donde no encontramos diferencias estadísticas significativas, sin embargo, la tendencia es lo siguiente: los meningiomas requirieron transfusión en mayor proporción (59 vs 7 pacientes), mientras que los osteomas y craneofaringioma fueron las cirugías con

menor frecuencia, de igual manera, la craneotomía con resección tumoral requirió transfusiones en mayor número de casos (127 vs 20 pacientes).

Respecto al evento quirúrgico, encontramos que el abordaje más frecuentemente utilizado fue el pterional (30.2%), seguido del supraorbitario lateral (28.3%). La posición más frecuente fue el decúbito supino (68.3%), mientras que la cirugía más común fue la craneotomía con resección de lesión tumoral (73.7%). La hemorragia transoperatoria ocurrió en 87 pacientes.

Es importante acotar que los pacientes más transfundidos registraron mayor tiempo quirúrgico la mediana de tiempo quirúrgico es de 420 minutos se asocia a mayor índice de transfusión (420 vs 300 min,  $p=0.00$ ) estadísticamente significativa y evidentemente tuvieron mayor volumen de sangrado transoperatorio con un rango 1200ml vs 500ml.

Lagman y cols identifica factores de riesgo e investiga los resultados clínicos de la transfusión postoperatoria de hematíes en pacientes con meningiomas de la base de cráneo, demostró que tiempos más prolongados (10.52 horas frente a 7.19 horas  $p=0.002$ ) son factor de riesgo para la transfusión.<sup>(12)</sup>

Observamos que la razón de concentrados eritrocitarios solicitados/transfundidos fue de 2.5 unidades, se encuentra en el límite del índice ideal, observando la razón de concentrados eritrocitarios reservados/transfundidos da como resultado una razón reserva/transfusión más óptima, la explicación es simple y se debe a la escasez de hemoderivados lo que condiciona que no siempre se reservan la cantidad de hemoderivados solicitados.

Se llevó a cabo un estudio de cohorte en Colombia donde los índices reserva/transfusión en todas las intervenciones realizadas presento un índice de 3.02, lo que supera el valor recomendado y evidenció que en los procedimientos de neurocirugía la razón es de 9, valor muy superior comparado con nuestros resultados.

(18)

Se hizo una descripción entre los concentrados solicitados y los transfundidos, El total de pacientes hemotransfundidos fue de 23 (11.2%). La correlación entre los

concentrados en reserva y los transfundidos fue de 61.3% ( $p=0.00$ ) estadísticamente significativo.

**Conclusión:**

El total de pacientes hemotransfundidos fue de 23 (11.2%). La correlación entre los concentrados en reserva y los transfundidos fue de 61.3% ( $p=0.00$ ) estadísticamente significativo.

## **Bibliografía.**

1. Gonzalez Darder J. Historia de la craneotomía. *Neurocir.* 2016. Sep-Oct; 27(5): 245-257. DOI: 10.1016/j.neucir.2016.02.002
2. Rychen J, Croci D, Roethlisberger M, et al. Minimally invasive alternative approaches to pterional craniotomy: a systematic review of the literature. *World Neurosurg.* 2018. May 113:163-179. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.02.016
3. Lehecka M, Laakso A, Van Popta j, et al. Abordajes comunes: Micro neurocirugía de Helsinki. Principios y trucos, 1ª edición, Helsinki, Finlandia: Esculap AG. 2013. P. 111-161.
4. Cardona Cruz G, Castilla Martínez A, Mendoza-Flórez R, et al. Manejo neuroquirúrgico del trauma cerebral severo. *Rev Cub Med Int Emerg.* 2018. Jun-Jul; 17(S2): 63-69.
5. Lonjaret L, Guyonnet M, Berard E, et al. Postoperative complications after craniotomy for brain tumor surgery. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2017. Aug; 36(4): 213-218. DOI: 10.1016/j.accpm.2016.06.012
6. Chen Y, Chang J. Anti-emetic Drugs for Prophylaxis of Postoperative Nausea and Vomiting After Craniotomy: An Updated Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Anaesth. Intensive Care Med.* 2020. Jan-Feb; 7- 40. DOI: 10.3389/fmed.2020.00040
7. Zhang D, Zhuo H, Yang G, et al. Postoperative Pneumonia after Craniotomy: Incidence, Risk Factor, Prediction with Nomogram. *J Hosp Infect.* 2020. Jun;105(2):167-175. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.03.015

8. Chughtai K, Nemer O, Kessler A, et al. Post-operative complications of craniotomy and craniectomy. *Emerg Radiol.* 2019. Feb;26(1):99-107. DOI: 10.1007/s10140-018-1647-2.
9. Gooch MR, Gin GE, Kenning TJ, German JW. Complications of cranioplasty following decompressive craniectomy: analysis of 62 cases. *Neurosurg Focus.* 2009. Jun; 26(6): E9. DOI: 10.3171/2009.3.FOCUS0962
10. Kuramatsu JB, Gerner ST, Lücking H, et al. Anemia is an independent prognostic factor in intracerebral hemorrhage: an observational cohort study. *J. Crit. Care.* 2013. Feb-Jul; 17(4): R148. DOI: 10.1186/cc12827
11. Rolston JD, Han SJ, Lau CY, et al. Frequency and predictors of complications in neurological surgery: national trends from 2006 to 2011. *J Neurosurg.* 2014. Mar;120(3):736-45. DOI: 10.3171/2013.10.
12. Lagman C, Sheppard JP, Beckett JS, et al. Red Blood Cell Transfusions Following Resection of Skull Base Meningiomas: Risk Factors and Clinical Outcomes. *Neuro Oncol.* 2017. Nov; 19(Suppl 6): vi133. DOI: 10.1093/neuonc/nox168.545
13. Murrieta-Vásquez. "Los costos de producción de los hemoderivados de sangre y su incidencia en el estado de resultado integral". *Obs. econ. latinoam.* 2018. Ene-Feb.: 1-20. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/02/costos-hemoderivados-sangre.html>
14. Elgueta F, Reyes F. Pilares del ahorro transfusional. *Rev Chil Cir.* 2016. Oct-Aug; 68(3): 265-272. DOI: 10.1016/j.rchic.2015.08.001

15. Shander A, Hofmann A, Ozawa S, et al. Activity-based costs of blood transfusions in surgical patients at four hospitals. *J. Blood Transfus.* 2010. Apr. 50(4): 753-765. DOI: 10.1111/j.1537-2995.2009.02518.x
16. Carson JL, Kleinman S, Silvergleid AJ, et al. Indications and hemoglobin thresholds for red blood cell transfusion in the adult. UpToDate [consultado 4 Jul 2014]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/contents/indications-and-hemoglobin-thresholds-for-red-blood-cell-transfusion-in-the-adult>.
17. Herrera C, Martínez C, Armanet L, et al. Blood donation in Chile: Replacement and volunteer donors. *Biologicals.* 2010. Jan. 38(1): 36-38. DOI: 10.1016/j.biologicals.2009.10.012
18. Caita Rizo K, Tuberquia Agudelo O, Daza-Gili E. Análisis del uso intraoperatorio de glóbulos rojos e Índice reserva/transfusión en un hospital universitario de Bogotá, Colombia. *Rev colomb anestesiología.* 2018. Jan-Mar; 46(1):32-36. DOI: 10.1097/CJ9.0000000000000006
19. Feliu F, Rueda J, Ramiro L, et al. Solicitud de sangre preoperatoria en cirugía programada de colon: ¿necesidad o rutina? *Cir Esp.* 2014; 92(1): 44-51. DOI: 10.1016/j.ciresp.2013.05.011
20. Soraya Marcondes S, Carrareto A, Zago Gomez M, et al. Evaluation of the use of blood in surgeries as a tool to change patterns for requesting blood product reserves. *Clinics* 2019. Feb-Jan; 74: (e652): 1-6. DOI: 10.6061/clinics/2019/e652
21. Gutiérrez JP, Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. *Salud Publ Mex.* 2012. Nov-Ene; 55: (2): 332-340. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10628331033>

22. Contreras LE. Epidemiología de Tumores Cerebrales. Rev. Med. Clin. Condes.  
2017. May-Jun; 28 (3) 332-338. DOI: 10.1016/j.rmclc.2017.05.001

ANEXO.

**Instrumento de recolección de los datos**

Hoja 1/2

**Instituto Mexicano del Seguro Social**  
**UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” CMN La Raza**  
**Departamento Clínico de Anestesiología**

Protocolo de Investigación  
“Índice de reserva/transfusión en el paciente programado para craneotomía”

<b>Paciente:</b>				<b>NSS:</b>
<b>Edad (años)</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Estatura (m)</b>	<b>IMC kgm<sup>2</sup></b>	<b>Fecha:</b>

**Anestesia:**

**Diagnóstico:** \_\_\_\_\_ **Cirugía programada:** \_\_\_\_\_

**Cirugía realizada:** \_\_\_\_\_ **Abordaje quirúrgico:** \_\_\_\_\_

**Tiempo quirúrgico (minutos)** \_\_\_\_\_ **Grupo sanguíneo** \_\_\_\_\_

**Enfermedad crónica-degenerativa:**

1. DM
2. HAS
3. Cardiopatía
4. Enfermedad renal
5. Enfermedad pulmonar
6. Otras

<b>Sexo:</b> 1 Masculino 2 Femenino	<b>Estado físico de la ASA:</b> 1. 2. 3. 4. 5. 6. Donación
	<b>Posición:</b> 1. Prona 2. Decúbito lateral izquierdo 3. Decúbito lateral derecho 4. Parkbench 5. Concord 6. Sentado 7. Andrew 8. Oblicuo lateral 9. Janetta

<b>Anemia</b> 1. Si 2. No	<b>Transfusión</b> 1. Si 2. No	<b>Índice reserva/transfusión</b>
<b>Hemorragia transoperatoria (sangrado mayor al 20% del VSC)</b> 1. Si 2. No	<b>Número de concentrados eritrocitarios transfundidos</b> _____ <b>Número de concentrados</b>	



<b>Milítros</b> <b>sangrado</b> _____	<b>de eritrocitarios solicitados en</b> <b>reserva</b>
<b>Transfusión transanestésica</b> 1. <b>Si</b> 2. <b>No</b>	<hr/> <b>Número de concentrados</b> <b>eritrocitarios reservados</b>
<b>Transfusión en las 24 horas</b> <b>postoperatorias:</b> 1. <b>Si</b> 2. <b>No</b>	