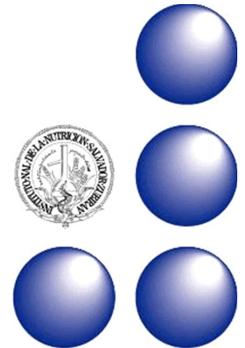




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"

**"INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA TRANSFUSIÓN DE
CONCENTRADO Eritrocitario PERIOPERATORIO"**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
ES PRESENTADO POR:
HILDA DEL CARMEN ASCENCIO IBARRA**

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. LUIS ALFONSO JAÚREGUI FLORES**



MÉXICO D.F.

AGOSTO, 2009



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.



AGRADECIMIENTO

A DIOS

Porque siempre ha estado cerca de mí y se manifiesta a través de su creación. Aunque a veces me sienta demasiado abrumada como para asimilarlo.

A MIS PADRES

Por su ejemplo, sus enseñanzas y esfuerzos para que lograra salir adelante y llegara a este momento

Por sus apoyo en los momentos más difíciles de mi vida y porque siempre han estado ahí cuando más los he necesitado

Porque sin ustedes no sería ni la sombra de lo que soy

Gracias.....

A MI ESPOSO

Por su amor y su apoyo.

A MIS HERMANOS

Porque aunque estén lejos siempre los tengo presentes

A MIS MAESTROS

Por su apoyo. Por sus consejos y regaños.



Dr. Luis Federico Uscanga Domínguez
Director de Enseñanza del Instituto Nacional de Ciencias
Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”

Dr. Luis Alfonso Jáuregui Flores
Titular del Curso de Anestesiología del Instituto Nacional de Ciencias
Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” y Asesor de Tesis

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. JUSTIFICACION.....	13
3. OBJETIVOS.....	14
4. HIPÓTESIS.....	14
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
5.1. Periodo	
5.2. Criterios de inclusión y de exclusión	
5.3. Mecanismo de recolección de datos	
5.4. Definición de las variables	
5.5. Método estadístico	
6. RESULTADOS.....	23
7. DISCUSIÓN.....	27
8. CONCLUSIONES.....	30
9. REFERENCIAS.....	31

1. INTRODUCCIÓN

La transfusión es un procedimiento terapéutico consistente en la inyección intravenosa de sangre a una persona, generalmente procedente de un donante. Los primeros intentos de transfusión de sangre de un ser humano a otro (transfusión de sangre heteróloga) datan del siglo XVII, el uso de sangre almacenada se inició durante la Primera Guerra Mundial (1914 –1918), y el primer Banco de Sangre fue creado en 1921 en Londres. Por consiguiente, para 1945 las transfusiones ya no constituían ninguna novedad.

Tras obtener la sangre se realiza un análisis a la misma que permite comprobar que el donante se halla sano y libre de enfermedades transmisibles. Esto se determina, por lo general, mediante pruebas serológicas que permitan detectar la presencia de anticuerpos frente a ciertos virus, bacterias y parásitos. Estos anticuerpos suelen aparecer al cabo de días o semanas en las personas que contraen una infección.

Cuando se llega a la conclusión segura de que la sangre donada no supone riesgos para cualquier posible receptor, se fracciona ésta en los diferentes componentes útiles para la transfusión: concentrado de eritrocitos o hematíes, concentrado de plaquetas y plasma (la porción acelular de la sangre), principalmente. El fraccionamiento de la sangre se realiza porque así es posible su máximo aprovechamiento y un empleo más seguro. La sangre fraccionada se emplea también para obtener a partir del plasma concentrados de factores de la coagulación y otros derivados (albúmina, inmunoglobulinas, glóbulos blancos, etc.).

Las transfusiones pueden ser de varios tipos dependiendo de la necesidad que presente el receptor en virtud de la enfermedad que padezca. La transfusión de plaquetas es otro tipo de transfusión necesaria para ciertos enfermos. Un concentrado de plaquetas se obtiene mediante la suma de las fracciones

adecuadas procedentes de varias donaciones de sangre completa. Sin embargo, también es posible conseguir selectivamente concentrados de plaquetas de un solo donante mediante procedimientos de cito-aféresis. Las enfermedades que hacen precisa la donación de plaquetas son aquellas que producen un déficit grave de dichas células en la sangre y un riesgo incrementado de hemorragia por dicha causa (leucemia aguda, agravamiento de cuadro hemorrágico, cirugía de trasplante de hígado, aplasia medular, síndrome mielodisplásico, politransfusión de hematíes, etc.). Otras posibles transfusiones son las de plasma fresco congelado, crioprecipitados o concentrados de factores, que suelen requerirse en casos en los que existen deficiencias parciales o globales de ciertas proteínas de la sangre, sobre todo factores de coagulación.

La transfusión más común es la de concentrado de hematíes. Las enfermedades que pueden hacer imprescindible la transfusión de concentrados de eritrocitos son numerosas (hemorragia grave, leucemia aguda, anemia tras tratamientos de quimioterapia y radioterapia contra el cáncer, aplasia medular, cirugía mayor, síndrome mielodisplásico, anemia hemolítica, etc.), pero todas tienen como clave común la existencia de una anemia grave que no sea posible corregir por otro medio y que comprometa seriamente la función cardiocirculatoria y oxigenadora de la sangre en el organismo. Hoy en día es muy inusual que se indiquen transfusiones de sangre completa porque no es frecuente que un paciente requiera más de un derivado transfusional y porque no es médicamente aceptable el riesgo añadido y el desaprovechamiento indebido que puede comportar el aporte del resto de componentes sanguíneos no necesarios.

El aporte de oxígeno se refiere a la cantidad de oxígeno transportado hacia los tejidos a través de la circulación sistémica por unidad de tiempo. Los

determinantes principales de dicho aporte son la cantidad de hemoglobina disponible, al volumen de sangre circulando por dicho sistema por unidad de tiempo (gasto cardiaco) y los niveles de saturación de dicha hemoglobina por parte del oxígeno. La anemia es la situación en que se produce escasez de hemoglobina, que es la proteína transportadora de oxígeno, presente en los glóbulos rojos. Aunque la anemia en general se corresponde con un número excesivamente bajo de glóbulos rojos, no siempre es así. Por ello la cifra clave del análisis sanguíneo de una persona para valorar la necesidad una transfusión es el nivel de hemoglobina -que es un indicador de la capacidad oxigenadora de su sangre-. El compromiso de la oxigenación tisular pone en riesgo la viabilidad de órganos primordiales; tales como el cerebro, el corazón, el riñón, el hígado y el intestino. El daño a consecuencia de la hipoxia tisular suele ser inicialmente reversible –el momento ideal de la intervención transfusional-; pero puede llegar a comprometer de manera inmediata la vida del paciente; o bien, puede tener consecuencias a largo plazo. La hipoxia tisular pone en marcha varios mecanismos compensatorios. Los tejidos tienden a aumentar la cantidad de oxígeno que extraen de la hemoglobina al paso de ésta por sus lechos capilares (extracción tisular de oxígeno); así mismo aumenta la velocidad a la que circulan los eritrocitos (gasto cardiaco). El nivel de hemoglobina que puede tolerar un individuo sin que se produzca daño tisular es variable. Por lo anterior la indicación de una transfusión eritrocitaria no se limita solamente a los niveles de hemoglobina del paciente. Depende también de la capacidad de compensación de éste, del compromiso previo de los órganos vitales y de las demanda metabólica agregada a la que pudiera estar sometido (por ejemplo por sepsis, cirugía o una tormenta tiroidea). La clave final de la decisión reside por encima de todo en el estado general del paciente y la reversibilidad o no de su anemia por otros medios. De este modo, si el médico está convencido de que la hemoglobina podrá incrementarse en el paciente

gracias a una previsible buena evolución de la enfermedad o por otros medios terapéuticos, puede decidir no hacerlo. El estado general del paciente determina si su organismo será capaz de compensar la hipoxia tisular generada por la anemia a través del aumento del gasto cardiaco y de la extracción tisular de oxígeno. Así mismo el compromiso de la hematosis a nivel pulmonar exige un aumento en la producción de hemoglobina y eritrocitos para evitar la hipoxia tisular; por lo anterior los pacientes neumópatas son muy poco tolerantes a la anemia y tienen una capacidad muy limitada de compensarla. El número de bolsas de concentrados de hematíes necesarias varía según cada caso, pero se debe decidir el volumen total justo que garantice la recuperación de un nivel de hemoglobina mínimo adecuado para remontar su mala situación. La transfusión hoy día es un procedimiento extremadamente seguro. Ello se debe a que 1) se cumplen unas estrictas medidas de seguridad que garantizan una cuidada selección de los donantes sanos adecuados, 2) un esmerado fraccionamiento, procesamiento y conservación de los hemoderivados y 3) una asignación de bolsas de transfusión totalmente segura para el receptor en términos de compatibilidad. Existen muchos grupos sanguíneos conocidos. Aunque el más importante de todos es el perteneciente a los sistemas antigénicos ABO y Rh; existen otros sistemas que hay que tener en cuenta. Para evitar reacciones adversas a la transfusión, hay que corroborar la compatibilidad de la sangre donada con el receptor. Para ello, antes de transfundir se realizan siempre en el laboratorio lo que se denominan pruebas cruzadas. Éstas consisten en enfrentar una pequeña muestra de la sangre del receptor con distintas muestras de sangre de bolsas de concentrados del mismo grupo sanguíneo ABO y del mismo Rh, y elegir sólo aquellas en que no se observa un rechazo de la mezcla. De esta manera sólo se transfunden aquellos productos que no reaccionan con la sangre del receptor, garantizándose así una transfusión segura y del adecuado rendimiento

terapéutico. Todas estas medidas de seguridad consiguen reducir a porcentajes bajísimos la posibilidad de efectos indeseables derivados de la terapia transfusional. Sin embargo, no es posible aún eliminar dichos riesgos de modo absoluto. Por ello el criterio general es prescribir la transfusión solo cuando sea estrictamente necesaria.

Algunos de los riesgos, de rarísima frecuencia, son la transmisión de enfermedades infecciosas, por diferentes causas, como son: mala conservación de los productos; transmisión de infecciones a partir de un donante en periodo de ventana (un donante recientemente contagiado quien no ha desarrollado aún ni manifestaciones clínicas ni anticuerpos contra la infección –y por ello los estudios de detección resultan falsamente negativos-); reacciones por incompatibilidad de grupo; reacciones alérgicas y efectos complejos de tipo inmunológico.

Se han buscado alternativas a la transfusión de sangre heteróloga. Sin embargo, en casos de hemorragia aguda (especialmente por traumatismo o cirugía), sólo la autotransfusión es considerada una alternativa segura y eficaz a las otras son consideradas como futuras o experimentales. Estas técnicas se encuentran disponibles desde 1920 y adquirieron fuerza en los ochentas con la aparición del miedo al VIH. Su mayor desventaja es su elevado costo; y sobre todo su pobre relación costo/beneficio excepto en algunos procedimientos. Las técnicas para disponer de sangre autóloga más reconocidas son: 1) Donación autóloga preoperatoria. 2) Autotransfusión intraoperatoria. Este tipo de transfusión autóloga consiste en reutilizar toda la sangre que habitualmente se pierde en la cirugía. Mediante un proceso de recolección y lavado de células permite reinfundir únicamente los glóbulos rojos perdidos, desechando los demás elementos absorbidos por el dispositivo de presión negativa.

Las ventajas del método son muchas ya que el empleo de su misma sangre excluye el riesgo (aunque remoto en la sangre correctamente estudiada) de transmisión de enfermedades, debida sobre todo al periodo de ventana y previene la sensibilización, es decir la formación de anticuerpos contra algún elemento de la sangre transfundida que el individuo no reconoce como propia.

1. JUSTIFICACIÓN

A los pacientes que están por ser sometidos a cirugía frecuentemente les son solicitadas pruebas de compatibilidad sanguínea para tener a disposición concentrados eritrocitarios en caso de que se requiera una transfusión trans- u postoperatoria a causa del sangrado. Estas pruebas son costosas y el realizarlas protocolariamente a todos los pacientes programados para procedimientos quirúrgicos resulta innecesario. A diferencia de otras fracciones sanguíneas (tales como plasma fresco, plaquetas o crioprecipitados); las cuales generalmente son solicitadas para corregir anomalías específicas de la coagulación, las pruebas de compatibilidad son solicitadas arbitrariamente por cualquiera de los médicos involucrados en el manejo perioperatorio del paciente (médicos internistas, cirujanos o anestesiólogos).

Hasta ahora no es de nuestro conocimiento que se hayan publicado estudios orientados hacia la predicción de transfusión perioperatoria. Éste se trata de un estudio retrolectivo centrado en la hemorragia quirúrgica. En él se analizaron múltiples factores perioperatorio en busca de factores del paciente o de la técnica quirúrgica que pudieran estar asociados a un riesgo elevado de hemorragia y con ella de transfusión perioperatoria.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar las características perioperatorias de los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos que requieren de transfusión.
- 2.2. Investigar que tipo de cirugía que asocia con mayor frecuencia a transfusión.

3. HIPÓTESIS

Es posible predecir el requerimiento de transfusión eritrocitaria perioperatoria y también conocer en qué tipo de cirugía se requiere con mayor frecuencia la transfusión eritrocitaria

3.1.1. HIPÓTESIS NULA

No es posible predecir el requerimiento de transfusión eritrocitaria perioperatoria al determinar ciertos factores de riesgo y tampoco conocer en qué tipo de cirugía se requiere con mayor frecuencia la transfusión eritrocitaria

1. MATERIAL Y MÉTODOS

- 1.1. Se incluyeron los registros de todos los pacientes consecutivos sometidos a cirugía entre el 01 de agosto de 2008 al 30 de marzo de 2009 en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (Ciudad de México, México)
- 1.2. Se excluyeron los registros de los pacientes que hubieran sido sometidos a procedimientos quirúrgicos menores.
- 1.3. Se revisaron los registros de todos los pacientes consecutivos sometidos a cirugía en el periodo e institución antes mencionados y se recolectaron los datos de los pacientes elegibles de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión antes descritos en una base de datos creada especialmente para dicho fin en el programa de cómputo “Microsoft Excel”.
- 1.4. Se consideraron procedimientos quirúrgicos menores a la resección de lesiones superficiales menores a 5 cm, los procedimientos oftalmológicos de cámara anterior y la colocación de catéteres.
- 1.5. Se analizaron las siguientes variables:
 - 1.5.1. Sexo (masculino, femenino)
 - 1.5.2. Edad en años cumplidos al momento de la cirugía
 - 1.5.3. Peso real en kilogramos
 - 1.5.4. Estatura en metros
 - 1.5.5. Índice de masa corporal (IMC) [peso real/estatura²]
 - 1.5.6. Peso ideal en kilogramos [en hombres: (estatura-1)*100, en mujeres (estatura-1)*85]
 - 1.5.7. Peso corregido en kilogramos [peso ideal + (peso real-peso ideal/3)]

- 1.5.8. Abordaje quirúrgico (cirugía abierta, cirugía laparoscópica o cirugía endoscópica)
- 1.5.9. Grado de urgencia del procedimiento (cirugía electiva, cirugía de urgencia relativa o cirugía de urgencia real)
- 1.5.10. Tipo de cirugía: Se clasificó como cirugía primaria a todo procedimiento quirúrgico cuyo motivo no fuera el manejo de complicaciones de una cirugía previa y como cirugía secundaria a aquella que se realizara para manejar complicaciones (tales como infección o sangrado) de algún procedimiento quirúrgico previo.
- 1.5.11. Clasificación de la cirugía
- 1) Resección o drenaje de masas intracraneales o cirugías por hipertensión intracraneal
 - 2) Cirugías de estructuras faciales y buco-faríngeas + resección de masas cervicales
 - 3) Cirugías de traquea
 - 4) Cirugías vasculares excepto injertos (incluye cirugías por aneurismas intracraneales y trasplante renal)
 - 5) Cirugías de mediastino que no requirieron el empleo de bomba de circulación extracorpórea (excepto cirugías de esófago)
 - 6) Cirugías de mediastino que requirieron el empleo de bomba de circulación extracorpórea + trasplante hepático
 - 7) Injertos vasculares no coronarios
 - 8) Cirugías para control de sangrado
 - 9) Neumonectomía total + resecciones parciales y anatómicas de hígado + resección o fenestración de quistes hepáticos + cirugías de cadera

- 10) Resecciones extendidas por tumores intracavitarios probablemente malignos excepto 9
- 11) Resección de órganos sólidos intracavitarios + resección parcial anatómica de pulmón
- 12) Resección y/o anastomosis del tubo digestivo, de vías biliares extrahepáticas excepto colecistectomías y de vías urinarias extrarrenales
- 13) Cirugías que involucren manipulación de estructuras óseas de las extremidades (excepto cadera) o de la columna vertebral
- 14) Colecistectomías, resecciones parciales y no anatómicas (biopsias o cuñas) de órganos sólidos intracavitarios y fimbrias (incluye miomectomías, legrados y resecciones transuretrales) y resección de ganglios intracavitarios
- 15) Cirugías superficiales: Cirugías en las que a pesar de la pérdida quirúrgica de la integridad de la pared de alguna de las cavidades corporales, del cuello o de alguna de las extremidades, no se resecó ninguna estructura profunda (incluye exploraciones, lavados y drenaje de colecciones) + cirugías de mama

1.5.12. Complejidad quirúrgica: Se evaluó si fue posible realizar el procedimiento quirúrgico planeado o no; o bien si se trataba de alguna exploración (cirugías en las cuales el procedimiento a realizarse dependerá de los hallazgos intraoperatorios)

1.5.13. Complicaciones postquirúrgicas que requirieran reintervenir quirúrgicamente: Se analizó si el paciente requirió ser reintervenido posteriormente por infección, sangrado u otras causas; o bien si la cirugía analizada se trataba de una reintervención

- 1.5.14. Duración de la cirugía en minutos
- 1.5.15. Técnica anestésica (anestesia general, bloqueo neuraxial o técnica mixta)
- 1.5.16. Hipertensión arterial transoperatoria: se definió como el registro durante el periodo transoperatorio de una o más tomas de presión arterial con una presión arterial sistólica mayor o igual a 140 mmHg durante el periodo de duración del procedimiento quirúrgico
- 1.5.17. Requerimiento de vasopresores durante el periodo de duración del procedimiento quirúrgico. Se registró si readministraron durante el periodo transoperatorio los siguientes fármacos intravenosos: efedrina en dosis mayores a 30mg totales, o cualquier dosis de norepinefrina, dopamina, vasopresina o adrenalina
- 1.5.18. Administración de fármacos antifibrinolíticos Se registró si readministraron los siguientes fármacos intravenosos durante el periodo transoperatorio en cualquier dosis: aprotinina, ácido epsilon-amino-caproico o ácido tranexámico
- 1.5.19. Administración de desmopresina: Se registró si readministró desmopresina durante el periodo transoperatorio por cualquier vía o a cualquier dosis
- 1.5.20. Hemorragia estimada en mililitros: corresponde al volumen de sangrado cuantificado subjetivamente y registrado por el anesthesiologo responsable del caso
- 1.5.21. Concentrado eritrocitario transfundido: Volumen de concentrado eritrocitario en mililitros transfundido durante la duración de la cirugía o en el periodo inmediato posterior por indicación del anesthesiologo responsable del caso
- 1.5.22. Plasma fresco transfundido: Volumen de plasma fresco en mililitros transfundido durante la duración de la cirugía o en el

periodo inmediato posterior por indicación del anesthesiólogo responsable del caso

1.5.23. Concentrado plaquetario transfundido: Volumen de concentrado plaquetario en mililitros transfundido durante la duración de la cirugía o en el periodo inmediato posterior por indicación del anesthesiólogo responsable del caso

1.5.24. Estado físico De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana publicada en 1998, (NOM-170-SSA1-1998):

- 1) Paciente sano que requiere cirugía sin antecedente o patología agregada
- 2) Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica, pero compensada
- 3) Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica descompensada
- 4) Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica incapacitante
- 5) Paciente cuya muerte a causa de su patología de base puede esperarse razonablemente dentro de las próximas 24hrs con o sin cirugía

1.5.25. Diagnóstico de comorbilidades asociadas a coagulopatía. Se registraron los siguientes diagnósticos: Insuficiencia hepática no colestásica, Ictericia obstructiva/Cirrosis biliar primaria, Trombocitopenia por agenesia, Trombocitopenia por secuestro o lisis, Uremia, Coagulopatía congénita, Coagulopatía por consumo

1.5.26. Comorbilidades que requieran tratamiento anticoagulante. Se registraron los siguientes diagnósticos: Síndromes procoagulantes (SAAF (1°, 2°), Factor V de Leiden, deficiencia de antitrombina III), Prótesis valvular, Fibrilación-flutter auricular, Antecedente de fracturas o procedimientos ortopédicos, Otros

- 1.5.27. Antecedente de consumo crónico de antiagregantes plaquetarios previo a la cirugía. Se registró el antecedente de consumo crónico de los siguientes fármacos vía oral ácido acetil-salicílico, clopidrogel, ticlopidina, iloprost
- 1.5.28. INR basal: International Normalized Ratio calculado a partir del Tiempo de Protrombina. Último valor reportado por el laboratorio central de hospital previo al procedimiento quirúrgico
- 1.5.29. TPT basal: Tiempo de protrombina activada en segundos reportado por el laboratorio central de hospital previo a la cirugía
- 1.5.30. Trombocitemia basal: Recuento plaquetario de sangre periférica en miles de células por mililitro. Último valor reportado por el laboratorio central de hospital previo al procedimiento quirúrgico
- 1.5.31. Hemoglobina basal: Concentración de hemoglobina en sangre periférica en gramos por decilitro en sangre periférica. Último valor reportado por el laboratorio central de hospital previo al procedimiento quirúrgico
- 1.5.32. BUN basal: Concentración de nitrógeno ureico en sangre periférica en miligramos por decilitro en sangre periférica. Último valor reportado por el laboratorio central de hospital previo al procedimiento quirúrgico
- 1.5.33. Creatinina basal. Concentración de creatinina sérica en miligramos por decilitro (C_S) en sangre periférica. Último valor reportado por el laboratorio central de hospital previo al procedimiento quirúrgico
- 1.5.34. Depuración de creatinina $[(140-\text{edad})/(C_S*72)*\text{peso ideal}; \text{o bien } -\text{edad})/(C_S*72)*\text{peso real}]$ en pacientes con un peso real menor al peso real]

- 1.5.35. Albúmina basal: Concentración de albúmina sérica en gramos por decilitro en sangre periférica. Último valor reportado por el laboratorio central de hospital previo al procedimiento quirúrgico
- 1.5.36. Bilirrubina total basal: Concentración de bilirrubina total sérica en miligramos por decilitro en sangre periférica. Último valor reportado por el laboratorio central de hospital previo al procedimiento quirúrgico
- 1.5.37. Bilirrubina total basal Concentración de bilirrubina directa sérica en miligramos por decilitro en sangre periférica. Último valor reportado por el laboratorio central de hospital previo al procedimiento quirúrgico
- 1.5.38. Puntuación de MELD, según la fórmula publicada anteriormente $[(0.957*\text{Ln } C_s^{34})+(0.378*\text{Ln } BT^{37})+(1.120*\text{Ln } INR^{28})+0.643]$

1.6. MÉTODO ESTADÍSTICO

- 1.6.1. Para valorar si las variables categóricas se correlacionaron con la transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario una variable categórica se emplearon chi cuadrada y la prueba exacta de Fisher; mientras que para las variables continuas se utilizó T de Student.
- 1.6.2. A las variables continuas que resultaron significativas por T de Student se les aplicó curva ROC (Receiver Operating Characteristic) y a través de dicho método se determinó un punto de corte para poderlas transformar en variables categóricas.
- 1.6.3. Posteriormente para todas las variables significativas (obtenidas anteriormente se sometieron a análisis de regresión múltiple.

1.6.4. Para el análisis se consideró significativa una variable cuando la p fue menor a 0.05 y utilizamos el programa SPSS versión 10.

1. RESULTADOS

Se incluyeron 677 procedimientos quirúrgicos de 639 pacientes; de los cuales 278 (41.06%) eran hombres y 399 (58.9%) eran mujeres. La edad varió en un rango de 14-97 años, con una media de 49.9 ± 34.3 años. El índice de masa corporal de la población varió entre 14.1-66.6, con una media de 26.4 ± 11.7 Kg/m². De dichos procedimientos quirúrgicos 63 (9.3%) correspondieron a exploraciones. Del resto de los procedimientos en el 93.5% de los casos (574) se realizó la cirugía programada y en el 6.5% (40 casos) se realizó un procedimiento diferente al programado. Los procedimientos quirúrgicos fueron electivos en el 76.1% (515 casos), urgencias relativas en el 18.75% (127 casos) y urgencias reales en el 4.87% (33 casos). Se realizaron por técnica abierta 77.5% de los procedimientos (n=523), por laparoscopia el 20.5% (139 casos) y por técnicas endoscópicas (urológicas u otorrinológicas) el 2.21% (15 casos). La duración de los procedimientos varió entre 5 y 1045 minutos, con una media de 160 ± 121.6 minutos. Los pacientes recibieron anestesia general en el 63.5% (430 casos), bloqueo neuraxial en el 20.7% (140 casos) y ambos (técnica anestésica mixta o combinada) en el 15.8% (107 casos). La hemorragia estimada varió entre 10 y 10 000mL. El volumen de concentrado eritrocitario transfundido varió entre 0 y 4750mL (19 paquetes globulares).

De 674 cirugías, en 544 no se requirió transfusión (80.7%). Se encontró una correlación estadísticamente significativa ($p= 0.015$) entre el requerimiento de transfusión de concentrado eritrocitario con la clasificación de la cirugía. El promedio de paquetes transfundidos fue menor de uno en la mayoría de los grupos; excepto los grupos 6-10. Los grupos mencionados son los siguientes: cirugías de mediastino que requirieron el empleo de bomba de circulación extracorpórea, transplante hepático, injertos vasculares no coronarios, cirugías

para control de sangrado, neumonectomía total, resecciones parciales y anatómicas de hígado, resección o fenestración de quistes hepáticos, cirugías de cadera, resecciones extendidas por tumores intracavitarios probablemente malignos. Estos grupos consumieron el 39.5% de todos los paquetes transfundidos (n=38); aunque correspondieron solamente al 12.7% de los casos (n=86). En la tabla número 1 se observan los tipos de cirugías realizadas, así como las medias en cada una de ellas de la edad e IMC de los pacientes, la hemorragia estimada y el volumen transfundido.

TABLA 1. Características de cada uno de los subgrupos obtenidos por la clasificación del procedimiento quirúrgico.

TIPO DE CIRUGÍA	DURACIÓN (min)	SEXO	EDAD (años)	IMC (Kg/m ²)	HEMORRAGIA ESTIMADA(mL)	TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADO ERITROCITARIO	
						VOLUMEN (mL)	NÚMERO DE PAQUETES
1 (n=20)	152.7 \pm 143.5	Masc=8 Fem=12	45.6 \pm 17	26 \pm 5.8	170.5 \pm 110	12.5 \pm 56	0.05 \pm 0.22
2 (n=60)	147 \pm 71	Masc=13 Fem=47	50.6 \pm 15.4	26.3 \pm 4.6	138.9 \pm 303	8.3 \pm 45.25	0.03 \pm 0.18
3 (n=19)	90.5 \pm 95	Masc=8 Fem=11	50.8 \pm 20.5	27.0 \pm 5.5	153.7 \pm 260.5	52.63 \pm 178.3	0.21 \pm 0.71
4 (n=23)	199 \pm 113.5	Masc=13 Fem=10	50.2 \pm 22.4	25.5 \pm 3.2	190.9 \pm 201.4	130.4 \pm 280.7	0.52 \pm 1.12
5 (n=7)	225.6 \pm 276	Masc=4 Fem=3	46.1 \pm 21.9	26.1 \pm 8.1	101.4 \pm 56.4	35.7 \pm 94.5	0.14 \pm 0.38
6 (n=6)	418.8 \pm 197.5	Masc=3 Fem=3	52.5 \pm 24.1	24.1 \pm 4.7	2933.3 \pm 3927	1791.6 \pm 1867	7.1 \pm 7.5
7 (n=4)	362.8 \pm 113.1	Masc=2 Fem=2	64 \pm 14.2	26.3 \pm 3.8	1000 \pm 1042.4	625 \pm 595	2.5 \pm 2.4
8 (n=18)	144 \pm 71.1	Masc=6 Fem=12	45.4 \pm 13.9	27.6 \pm 8.27	660.5 \pm 899.5	875 \pm 920.5	3.5 \pm 3.7
9 (n=23)	221.5 \pm 131.7	Masc=8 Fem=15	52.1 \pm 18.7	28.1 \pm 5.5	1365.9 \pm 1208.7	434.8 \pm 534.2	1.7 \pm 2.14
10 (n=35)	279.2 \pm 126.5	Masc=17 Fem=18	55 \pm 15.6	25.4 \pm 4.3	961.7 \pm 1058.4	428.6 \pm 570.6	1.71 \pm 2.3
11 (n=58)	181.4 \pm 94.3	Masc=18 Fem=40	49.1 \pm 12.6	27.15 \pm 5.4	350.9 \pm 242.5	25.9.6 \pm 89.95	0.10 \pm 0.36
12 (n=114)	198.8 \pm 92.5	Masc=47 Fem=67	48.2 \pm 18.7	27.13 \pm 8.7	279.2 \pm 340.4	100.9 \pm 212.2	0.40 \pm 0.85
13 (n=45)	182.1 \pm 219.9	Masc=21 Fem=24	53.3 \pm 18.4	25.8 \pm 4.26	418.5 \pm 539.2	77.8 \pm 183.3	0.31 \pm 0.73
14 (n=114)	110.7 \pm 81.6	Masc=61 Fem=53	48.9 \pm 17.2	26.6 \pm 5.6	192.2 \pm 245.4	37.3 \pm 142	0.15 \pm 0.57
15 (n=131)	100.3 \pm 63.1	Masc=57 Fem=74	50.2 \pm 16.4	25.8 \pm 4.5	144.8 \pm 248.9	32.4 \pm 117.6	0.13 \pm 0.47

Al aplicar chi cuadrada a las variables categóricas, resultaron significativas ($p < 0.05$) las siguientes: Clasificación de la cirugía, tipo de cirugía, técnica quirúrgica, grado de urgencia del procedimiento, administración de vasopresor, administración de antifibrinolítico, estado físico, comorbilidades asociadas a coagulopatía.

Al analizar las variables continuas con T de Student resultaron significativas las siguientes: duración de la cirugía, hemorragia estimada, hemoglobina basal y puntuación de Meld.

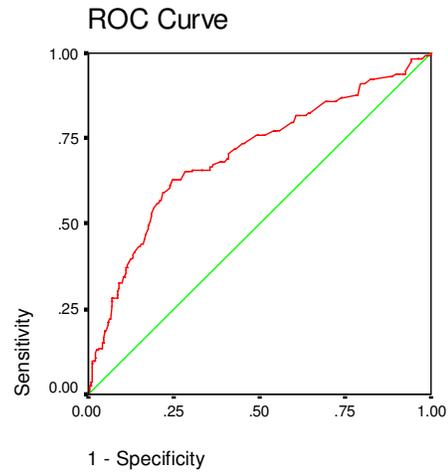
Tabla 2. Variables categórica que resultaron significativas por análisis chi cuadrada y prueba exacta de Fisher		
VARIABLE	VALOR	VALOR DE p
Clasificación de la cirugía	6, 7, 8, 9, 10	0.015
Tipo de cirugía	Secundaria	0.001
Técnica quirúrgica	Abierta	0.002
Grado de urgencia de la cirugía	Urgencia real	<0.001
Administración de vasopresores	Efedrina >30mg Norepinefrina-Dopamina (NE-DA) Vasopresina-Adrenalina (VP-Ad) Combinaciones de NE-DA y VP-Ad	<0.001
Administración de antifibrinolíticos	Si	<0.001
Estado físico	3, 4	<0.001
Comorbilidades asociadas a coagulopatía	Insuficiencia hepática no colestásica Ictericia obstructiva/Cirrosis biliar primaria Trombocitopenia por agenesia Trombocitopenia por secuestro o lisis Uremia (insuficiencia renal aguda o crónica) Coagulopatía congénita Coagulopatía por consumo	<0.001

VARIABLE	PUNTO DE CORTE	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	AUC
Duración de la cirugía	176min	0.621	0.76	0.702
Hemorragia estimada	950mL	0.323	0.976	0.772
Hemoglobina basal	12.1g/dL	0.704	0.715	0.775
Puntuación de Meld	17.5	0.218	0.943	0.715
	8.5	0.653	0.675	

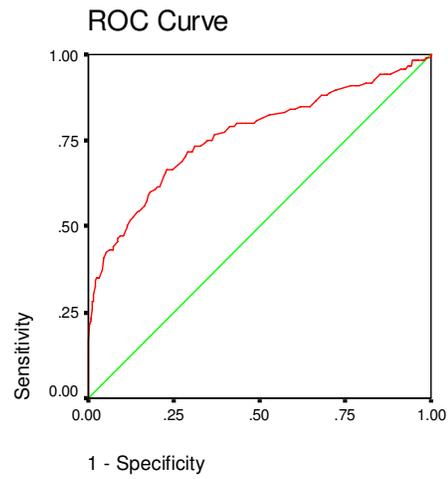
Al someter las variables antes mencionadas a análisis multivariado resultaron significativas las siguientes: clasificación de la cirugía, técnica quirúrgica, grado de urgencia del procedimiento, administración de vasopresor, duración de la cirugía, hemorragia estimada, hemoglobina basal y puntuación de Meld. El diagnóstico de comorbilidades asociadas a coagulopatía tuvo una $p=.0.084$. El resto de las variables tuvo una $p>0.1$

VARIABLE	VALOR	VALOR DE p
Clasificación de la cirugía	6, 7, 8, 9, 10	<0.001
Técnica quirúrgica	Abierta	0.039
Grado de urgencia de la cirugía	Urgencia real	0.037
Administración de vasopresores	Efedrina >30mg Norepinefrina-Dopamina (NE-DA) Vasopresina-Adrenalina (VP-Ad) Combinaciones de NE-DA y VP-Ad	0.027
Tiempo quirúrgico	>176min	<0.001
Hemorragia estimada	>950mL	<0.001
Hemoglobina basal	>12.1g/dL	<0.001
Puntuación de Meld	> 8.5	0.004

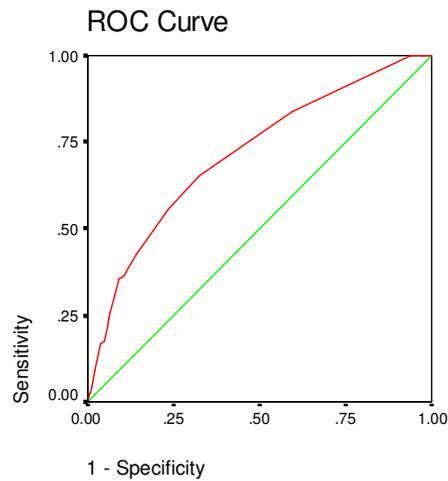
ÁREAS BAJO LA CURVA DE LAS VARIABLES CONTÍNUAS SIGNIFICATIVAS



DURACIÓN DEL
PROCEDIMIENTO
QUIRÚRGICO



HEMOGLOBINA
BASAL



PUNTUACIÓN
DE MELD

2. DISCUSIÓN

En este estudio, aunque se excluyeron los casos de cirugía menor, en el 80.7% de los casos no se requirió transfusión; lo cual reafirma nuestra postura de que el solicitar pruebas de compatibilidad sanguínea protocolariamente a todos los pacientes programados para procedimientos quirúrgicos resulta innecesario. Los factores que influyen en el requerimiento transoperatorio de transfusión de concentrado eritrocitario pueden ser clasificados en propios del procedimiento quirúrgico y propios del paciente. Ideamos una clasificación de los procedimientos quirúrgicos basada en el sitio anatómico por un lado y en la similitud de los abordajes quirúrgicos por otro. Los grupo de procedimientos quirúrgicos que se asociaron de manera estadísticamente significativa con la transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario parecen tener en común la manipulación directa o muy cercana de estructuras vasculares de grandes dimensiones; los cales al llegar a ser lesionados se asocian a una pérdida sanguínea súbita, de grandes volúmenes y de difícil control. Cirugías de mediastino que requirieron el empleo de bomba de circulación extracorpórea (grandes vasos), todas las cirugías de hígado excepto biopsias (sistema portocava), injertos vasculares no coronarios (aorta y sus ramas terminales), cirugías para control de sangrado, neumonectomía total (arteria y venas pulmonares), cirugías de cadera (arterias femorales), resecciones extendidas por tumores intracavitarios probablemente malignos. En este último caso, los tumores malignos pueden estar muy vascularizados (pues producen factores angiogénicos), o pueden invadir estructuras vasculares adyacentes. Además, en caso de cirugías post-radioterapia regional los tejidos involucrados (incluyendo los vasos sanguíneos) se vuelven más susceptibles a desgarros.

La asociación entre el abordaje quirúrgico abierto y transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario podría explicarse porque el cirujano elige dicho abordaje tanto para los; así como para las cirugías técnicamente más complejas procedimientos quirúrgicos realmente urgentes.

Nosotros empleamos la inestabilidad hemodinámica en el preoperatorio inmediato para distinguir entre una urgencia real y una urgencia relativa. Los procedimientos quirúrgicos urgentes indicados en caso de inestabilidad hemodinámica (y con ello uso de vasopresores) generalmente tienen como finalidad el control de una hemorragia; y por ello estarían asociados con la transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario.

En el caso de los procedimientos quirúrgicos realizados poco tiempo después de una cirugía previa en el mismo sitio quirúrgico, se presenta una reacción inflamatoria local, además de la pérdida de la anatomía normal regional; lo cual aumenta la dificultad técnica para el cirujano.

La asociación entre la transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario y la duración de mas de 176 minutos (2.9hrs) del procedimiento quirúrgico podría explicarse ya sea por asociarse a una mayor dificultad técnica para el cirujano.

La hemorragia estimada por el anestesiólogo se asoció de manera estadísticamente significativa; incluso por análisis multivariado, con transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario. Aunque esto podría parecer obvio, no lo es; porque esta estimación es subjetiva y se puede ver dificultada por muchos factores. Cabe mencionar que nuestra institución la decisión de la transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario no se basa únicamente en dicha estimación; sino tanto en estado clínico del paciente, como en el resultado de laboratorio tanto de la hemoglobina como de algunos marcadores de perfusión global como el lactato y la saturación venosa central.

La asociación entre la transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario y la administración de fármacos antifibrinolíticos y/o vasopresores podría justificarse en que en casos de sangrado importante que condicione inestabilidad hemodinámica tanto se administran dichos fármacos (con la intención de disminuir el sangrado y/o su repercusión hacia órganos vitales), como se transfunde al paciente.

El diagnóstico de comorbilidades asociadas a coagulopatía se asocia a una labilidad en la hemostasia y a una menor capacidad de compensación en caso de hemorragia quirúrgica importante. Sin embargo es importante resaltar que al optimizar los aspectos deficientes de la hemostasia en estos pacientes desde el periodo preoperatorio se disminuye el riesgo de hemorragia quirúrgica en ellos. Por ejemplo; la puntuación de Meld >8.5 (o en su defecto a >17) se asociaron con un mayor requerimiento de transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario. En los pacientes con cirrosis hepática esta tendencia puede deberse tanto a la producción insuficiente de factores de la coagulación, como a la trombocitopenia por secuestro esplénico que presentan los pacientes con síndrome de hipertensión portal secundaria. Es importante mencionar que dichos índices se obtuvieron en todos los pacientes; aún en aquellos sin diagnóstico de daño hepático.

La asociación entre una hemoglobina basal $<12.1\text{g/dL}$ y el requerimiento de transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario se explica porque la anemia previa confiere una menor tolerancia al sangrado; es decir se alcanza más pronto el punto que se vea comprometido el aporte de oxígeno.

1. CONCLUSIONES

En muchos casos es posible predecir el requerimiento transoperatorio de concentrado eritrocitario. Aunque hacen falta más estudios para validarlos, encontramos como factores de riesgo para requerimiento transoperatorio de concentrado eritrocitario. De ellos los que se pueden prever desde el periodo preoperatorio son:

1) Del procedimiento quirúrgico

- a. Tipo de cirugía: Cirugías de mediastino que requirieron el empleo de bomba de circulación extracorpórea, todas las cirugías de hígado excepto biopsias, injertos vasculares no coronarios, cirugías para control de sangrado, neumonectomía total, cirugías de cadera, resecciones extendidas por tumores intracavitarios probablemente malignos.
- b. Abordaje quirúrgico abierto
- c. Procedimiento quirúrgico realmente urgente (asociado a inestabilidad hemodinámica del paciente)
- d. Duración del procedimiento de más de 176 minutos (2.9hrs)

2) Del paciente

- a. Hemoglobina basal <12.1 g/dL
- b. Puntuación de Meld >8.5

De este modo sugerimos que los pacientes que no se encuentre ninguno de los factores de riesgo antes mencionados tienen bajo riesgo de requerir transfusión transoperatoria de concentrado eritrocitario.

8. REFERENCIAS

1. Lagiera S, Rasal S, García-Erce JA, Sánchez M D, Pardillos C, Sánchez TJA. Actualización de la práctica transfusional entre los anestesiólogos y su impacto en el paciente quirúrgico. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2003;50:498-503.
2. Fano VR, Longres MA. Consumo de componentes sanguíneos en la unidad quirúrgica de un hospital general. *Rev Cubana Cir.* 1999;8(3):148-51.
3. Stanworth SJ, Cockburn HAC, Boralessa H, Contreras M. Which groups of patients are transfused? A study of red cell usage in London and Southeast England. *Vox Sanguinis.* 2002;83:352-7.
4. Mac Donald A, Forsyth P, Howie A. The impact of a 7-year program to improve transfusion practice in a district general hospital. *Vox Sanguinis.* 2004;87(3):93.
5. Jeffry SD, Kennetch CA. Biología y empleo terapéutico de las transfusiones. In: Braunwald E, Fauci AS, Stephen LH, Kasper DL, Longo DL, Jameson JL, editores. *Harrison. Principios de Medicina Interna.* México DF: McGraw-Hill; 2002. p. 868-74.
6. Gwendolyn LH. Blood and Blood components. In: Mavy JA, Hock Berger RS, Walls RM, editors. *Rosen's Emergency Medicine. Concepts and Clinical Practice.* Missouri: Musby; 2002. p. 48-52.
7. Wells A.W. Who uses blood? *Vox Sanguinis.* 2004;87(2):146-8.
8. Fuentes VE, Díaz CJM, Ballester SA. Consumo de sangre en operaciones electivas de cirugía general. *Rev Cubana Cir.* 1996;35(2):17-24.
9. Garrioch MA. The body's response to blood loss. *Vox Sanguinis.* 2004;87(1):74-6.
10. Nurka T, Lilaj K, Duro V, Bibolh I. Data on clinical use of blood in surgery in university hospital in Tirana. *Vox Sanguinis.* 2004;87(3):97.
11. Manny N, Dakosta Y, Mudahy OS, Zelig O. Blood components transfusion practice in a university hospital. *Vox Sanguinis.* 2001;87(3):94.
12. Mattox KL. Timing of transfusion in trauma. *Vox Sanguinis.* 2004;87(2):222-6.
13. Pacios A, García S, Pérez PL, Sánchez H, Ibáñez F. Evaluation of transfusion requirement for patients undergoing orthopaedic surgery. *Vox Sanguinis.* 2004;87(3):98.
14. Muñoz GM, LLau PJ, Leal NS, García EJ, Culebras FM. Transfusión sanguínea peri operatoria en el paciente neoplásico. Alteraciones inmunológicas y consecuencias clínicas. *Rev Esp Cir.* 2002;72(3):160-8.
15. Organización Panamericana de la Salud. Estándares de trabajo para servicios de sangre. Washington (DC): OPS; 2005.
16. Rodríguez MH. Indicaciones para transfusión de eritrocitos. *Rev Med IMSS.* 2004;42(2):145-54.
17. Llau PJ. Medicina transfusional perioperatoria. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2001;48(3):103-5.