



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
"SALVADOR ZUBIRÁN"**

**PREDICTORES DE TRANSFUSIÓN
SANGUÍNEA INTRAOPERATORIA**

T E S I S

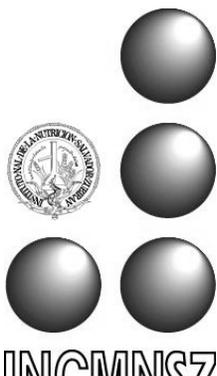
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. SELENE GUADALUPE BARAJAS CALDERÓN

ASESOR:

DR. LUIS ALFONSO JÁUREGUI FLORES



MÉXICO, D.F.

AGOSTO 2010



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.



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN

“SALVADOR ZUBIRAN”

PREDICTORES DE TRANSFUSIÓN SANGUINEA

INTRAOPERATORIA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MEDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

ES PRESENTADO POR:

SELENE GUADALUPE BARAJAS CALDERÓN

ASESOR DE TESIS:

DR. LUIS ALFONSO JÁUREGUI FLORES

MÉXICO, DF

AGOSTO, 2010

AGRADECIMIENTOS

A MI NUBIA

Por su amor y espera en estos tres años. Por estar presente en mi vida

A MI ESPOSO.

Por el apoyo y el amor que me ha dado

A MIS PADRES Y HERMANAS.

Por el gran pilar que han sido en mi vida

AL DR. JAUREGUI.

Por su enseñanza, paciencia y apoyo

DR. LUIS FEDERICO USCANGA DOMINGUEZ

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. LUIS ALFONSO JÁUREGUI FLORES

TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGIA

Y ASESOR DE TESIS

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	4
OBJETIVOS	5
HIPOTESIS	6
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	11
DISCUSIÓN	15
REFERENCIAS	17

INTRODUCCIÓN

La práctica transfusional y la comprensión de las alteraciones de la hemostasia se han convertido en la actualidad en una importante vertiente del saber de la anestesiología del siglo XXI.

La transfusión sanguínea es una acción terapéutica que resulta salvadora en la mayoría de las ocasiones en que se realiza. No obstante, como todo tratamiento, frente a los beneficios que reporta, presenta riesgos para el paciente.

Por otra parte, todos conocemos la carencia de hemoderivados, por lo que una transfusión inapropiada repercute negativamente tanto en la disposición de hemoderivados, exposición innecesaria a enfermedades infecto contagiosas y aspectos económicos, entre otras. Por todo lo anterior y por los propios riesgos de la transfusión sanguínea se desarrollan programas con el objetivo de optimizar su consumo en cirugía

Las enfermedades que pueden hacer uso de transfusión de eritrocitos son numerosas, pero todas tienen como punto en común la existencia de anemia grave que no se pueda corregir por otro medio y que comprometa la función cardiovascular y oxigenadora de la sangre en el organismo. El conocimiento del transporte de oxígeno y la fisiología de la anemia es aún considerado el factor más importante en guiar la decisión sobre la transfusión sanguínea. El nivel de hemoglobina que puede tolerar un individuo sin que se produzca daño tisular es variable, por lo que la indicación de una transfusión sanguínea no se limita únicamente a la concentración de hemoglobina, también depende de la capacidad de compensación, del compromiso previo de los órganos vitales y de la demanda metabólica agregada a la que pudiera estar expuesto.

Entre un 50-70% de todas las transfusiones tienen lugar en pacientes quirúrgicos, siendo los anestesiólogos los responsables de la mayoría de las transfusiones hospitalarias (aproximadamente el 50% de las mismas). En este contexto dual, es necesario resaltar que en el año 2001 la Organización Mundial de la Salud (OMS) planteó como estrategia básica para reducir los riesgos asociados a la transfusión de hemoderivados, la programación con tiempo suficiente de la cirugía electiva con el objetivo de detectar y corregir la anemia preoperatoria y los eventuales problemas de hemostasia que pudieran padecer los pacientes.

Cumplir un plan terapéutico libre de transfusiones es una tarea difícil, especialmente porque las alternativas dependen de los recursos disponibles y la situación clínica del paciente, pero cuando se toma la decisión de transfundir hay que tener presente su indicación estricta y analizar la relación riesgo-beneficio

Existen medidas que han demostrado ser efectivas en reducir la exposición del paciente a sangre alogénica previas a la realización de artroplastia total de cadera. Esto incluye la administración de eritropoyetina y suplementos de hierro y ácido fólico, y donación de sangre autóloga. Sin embargo, la colección y transfusión de sangre autóloga es costosa y aproximadamente el 30% de las unidades autólogas que son colectadas no se utilizan. El ácido tranexámico, hemodilución normovolémica aguda y recuperador celular son ejemplos de otras estrategias, envolviendo un costo significativo, que ha sido exitosamente usado para reducir la transfusión alogénica en algunos centros.

Los predictores que se han identificado para riesgo de transfusión son: edad, género femenino, bajo peso, estatura corta, anemia preexistente, tiempo quirúrgico, anestesia general, ASA más de II, y cirugía de revisión

La meta de un programa para el manejo de sangre es reducir la exposición a sangre alogénica, reducir la necesidad de transfusión, eliminar complicaciones relacionadas a la transfusión, reducir costos y desarrollar una estrategia global para el manejo de sangre, el cual es individualizado y basado en riesgos

La mayoría de los pacientes que se les realiza tipificación y detección selectiva antes de la cirugía no requerirán la transfusión y aumenta costos y sobrecarga. Sin embargo esto debería incluso ser eficiente si la misma predicción pudiera ser obtenida sin la necesidad de pruebas de laboratorio. Actualmente pocos pacientes son transfundidos, la transfusión de glóbulos rojos es ahora basada sobre los riesgos del paciente para desarrollar una inadecuada oxigenación tisular.

JUSTIFICACIÓN

A la mayoría de pacientes que son programados para cirugía en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), se les solicita paquetes globulares. Sin embargo, solamente unos cuantos requieren del producto solicitado. Lo anterior reditúa, en incremento innecesario en los costos, además de que limita el uso de esa sangre mientras el paciente se encuentre en quirófano, lo cual puede retrasar el manejo de otros pacientes.

Consideramos de suma importancia determinar las características de los pacientes que en algún momento requerirán de transfusión en el perioperatorio, con el objetivo de minimizar los costos y mantener la disponibilidad de sangre para pacientes que lo puedan necesitar en ese momento.

OBJETIVO

Principal:

- Determinar si existen predictores de transfusión sanguínea intraoperatoria en pacientes intervenidos quirúrgicamente en el INCMNZZS.

Secundario:

- Determinar el grupo de cirugías que con mayor frecuencia requieren de transfusión sanguínea.
- Describir una fórmula para predecir el volumen de sangre a transfundir en los pacientes que van a cirugía.

HIPÓTESIS NULA:

No es posible determinar predictores de transfusión sanguínea perioperatoria en pacientes sometidos a cirugía en el INCMNYS

HIPÓTESIS ALTERNA:

Si es posible encontrar predictores de transfusión sanguínea perioperatoria en pacientes sometidos a cirugía en el INCMNYS

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio caso-control realizado en el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubiran (INNSZ), en el cual se incluyeron a todos los pacientes consecutivos intervenidos quirúrgicamente en el periodo del 1 ° de agosto de 2008 al 30 de marzo de 2009, se excluyeron a todos los pacientes intervenidos por procedimientos quirúrgicos menores así como datos no captados. Los datos se obtuvieron de la base de datos de pacientes llevados a cirugía que incluye información del expediente clínico y registros de anestesia.

Se consideraron procedimientos quirúrgicos menores a la resección de lesiones superficiales menores a 5 cm, así como procedimientos oftalmológicos de cámara anterior y la colocación de catéteres.

Se incluyeron 677 procedimientos quirúrgicos de un total de 639 pacientes para este estudio

VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA
Concentrado eritrocitario transfundido	Continua	Volumen de concentrado eritrocitario en mililitros transfundido durante el procedimiento quirúrgico o en el periodo inmediato posterior por indicación del anesthesiólogo responsable del caso	Volumen de concentrado eritrocitario en mililitros transfundido durante el procedimiento quirúrgico o en el periodo inmediato posterior por indicación del anesthesiólogo responsable del caso

VARIABLES INDEPENDIENTES:

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA
Clasificación de la cirugía 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15	Catógórica	<ol style="list-style-type: none"> 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 tráquea 4. Cirugías vasculares excepto injertos 5. Cirugías de tórax que no requieren el empleo de bomba de circulación extracorpórea 6. Cirugías de tórax 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 + resección parciales y anatómicas de hígado + resección o fenestración de quistes hepáticos + cirugías de cadera 10. Resecciones extendidas por tumores intracavitarios probablemente malignos excepto el grupo anterior 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 y resección de ganglios intracavitarios 15. Cirugías superficiales 	
Tipo de cirugía	Dicotómica	Primaria. Procedimiento quirúrgico cuyo motivo no fuera manejo de complicaciones de una cirugía previa	Primaria. Procedimiento quirúrgico cuyo motivo no fuera manejo de complicaciones de una cirugía previa

		Secundaria. Procedimiento quirúrgico que se realizara para manejar complicaciones (infección o sangrado) de algún procedimiento previo	Secundaria. Procedimiento quirúrgico que se realizara para manejar complicaciones (infección o sangrado) de algún procedimiento previo
HAS transoperatoria	Dicotómica	Registro durante el periodo transoperatorio de una o más tomas de presión arterial con una TAS mayor o igual a 140 mmHg durante el periodo de duración del procedimiento quirúrgico	Registro durante el periodo transoperatorio de una o más tomas de presión arterial con una TAS mayor o igual a 140 mmHg durante el periodo de duración del procedimiento quirúrgico
Hb preoperatoria	Continua	Concentración de hemoglobina en sangre periférica en gramos por decilitro. Ultimo valor reportado por el laboratorio central del hospital previo al procedimiento quirúrgico	Concentración de hemoglobina en sangre periférica en gramos por decilitro. Ultimo valor reportado por el laboratorio central del hospital previo al procedimiento quirúrgico
Hemorragia transoperatoria	Continua	Volumen de sangrado cuantificado subjetivamente y registrado por el anestesiólogo responsable del caso	Volumen de sangrado cuantificado subjetivamente y registrado por el anestesiólogo responsable del caso
Grado de urgencia quirúrgica	Dicotómica	Cirugía de urgencia Cirugía electiva	Cirugía de urgencia Cirugía electiva

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables continuas se analizaron con medidas de tendencia central (SD); las categóricas se analizaron con proporciones y porcentajes.

Se realizó en modelo de regresión lineal múltiple con entrada forzada, con el volumen transfundido como variable dependiente y la hemoglobina preoperatoria, hemorragia transoperatoria, hipertensión transoperatoria, grado de urgencia quirúrgica y tipo de cirugía, como variables predictoras.

Se consideró $p < .05$ como significativa

Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 17 (SPSS Inc, Michigan Ill) para analizar los datos.

RESULTADOS

Se incluyeron 677 procedimientos en 639 pacientes, de los cuales 278 (41.06%) fueron hombres y 399 (58.9%) mujeres. La media de edad fue de 49.9 años (14-97 años).

El porcentaje de cirugías electivas fue del 76.1% (515 casos) y de los procedimientos de urgencia 23.62% (160 casos).

La hemorragia estimada fue de entre 10 ml a 10 000 ml. El volumen de concentrado eritrocitario vario de 0 – 4750 ml.

Con respecto a la clasificación de la cirugía, los procedimientos quirúrgicos de los grupos 6, 7 (100%), 8 (88.7%), 9 (56.5%) y 10 (57.1%) fueron los que más a menudo requirieron transfusión. Por otra parte los grupos que menos se transfundieron fueron: 1 (5%), 2 (3.3%), 11 (8.6%), 14 (7.9%) y 15 (9.9%). (Ver tabla 1)

TABLA 1 .Tabla de contingencia de proporción de pacientes transfundidos por grupo de cirugía

CLASIFICACION DE CIRUGIA		Transfusión si o no		Total
		No	Si	
1	Recuento	19	1	20
	%	95.0%	5.0%	100.0%
2	Recuento	58	2	60
	%	96.7%	3.3%	100.0%
3	Recuento	17	2	19
	%	89.5%	10.5%	100.0%
4	Recuento	18	5	23
	%	78.3%	21.7%	100.0%
5	Recuento	6	1	7
	%	85.7%	14.3%	100.0%
6	Recuento	0	6	6
	%	.0%	100.0%	100.0%
7	Recuento	0	4	4
	%	.0%	100.0%	100.0%
8	Recuento	2	16	18
	%	11.1%	88.9%	100.0%
9	Recuento	10	13	23
	%	43.5%	56.5%	100.0%
10	Recuento	15	20	35
	%	42.9%	57.1%	100.0%
11	Recuento	53	5	58
	%	91.4%	8.6%	100.0%
12	Recuento	87	27	114
	%	76.3%	23.7%	100.0%
13	Recuento	37	8	45
	%	82.2%	17.8%	100.0%
14	Recuento	105	9	114
	%	92.1%	7.9%	100.0%
15	Recuento	118	13	131
	%	90.1%	9.9%	100.0%

Las cirugías que requirieron transfusión de 5 o más paquetes fueron los grupos: 6 (14.3%),7 (7.1%), 8 (28.6%), 9 (21.4%) y 10 (28.6%). Los grupos quirúrgicos que requirieron menos de 3 paquetes globulares fueron: 1 (1.8%), 2 (3.6%), 5 (1.8%), 11 (9.7%). (Ver tabla 2)

TABL2. Tabla de contingencia de paquetes transfundidos por grupo de cirugía

CLASIFICACION DE CIRUGIA		Paquetes transfundidos					Total
		1	2	3	4	5	
1	Recuento	1	0	0	0	0	1
	% dentro de Paquetes transfundidos	1.8%	.0%	.0%	.0%	.0%	.8%
2	Recuento	2	0	0	0	0	2
	% dentro de Paquetes transfundidos	3.6%	.0%	.0%	.0%	.0%	1.5%
3	Recuento	1	0	1	0	0	2
	% dentro de Paquetes transfundidos	1.8%	.0%	10.0%	.0%	.0%	1.5%
4	Recuento	1	2	1	1	0	5
	% dentro de Paquetes transfundidos	1.8%	4.9%	10.0%	8.3%	.0%	3.8%
5	Recuento	1	0	0	0	0	1
	% dentro de Paquetes transfundidos	1.8%	.0%	.0%	.0%	.0%	.8%
6	Recuento	1	1	1	1	2	6
	% dentro de Paquetes transfundidos	1.8%	2.4%	10.0%	8.3%	14.3%	4.5%
7	Recuento	2	1	0	0	1	4
	% dentro de Paquetes transfundidos	3.6%	2.4%	.0%	.0%	7.1%	3.0%
8	Recuento	4	4	1	3	4	16
	% dentro de Paquetes transfundidos	7.3%	9.8%	10.0%	25.0%	28.6%	12.1%
9	Recuento	3	4	1	2	3	13
	% dentro de Paquetes transfundidos	5.5%	9.8%	10.0%	16.7%	21.4%	9.8%
10	Recuento	4	9	2	1	4	20
	% dentro de Paquetes transfundidos	7.3%	22.0%	20.0%	8.3%	28.6%	15.2%
11	Recuento	4	1	0	0	0	5
	% dentro de Paquetes transfundidos	7.3%	2.4%	.0%	.0%	.0%	3.8%
12	Recuento	14	9	2	2	0	27
	% dentro de Paquetes transfundidos	25.5%	22.0%	20.0%	16.7%	.0%	20.5%
13	Recuento	3	4	1	0	0	8
	% dentro de Paquetes transfundidos	5.5%	9.8%	10.0%	.0%	.0%	6.1%
14	Recuento	3	5	0	1	0	9
	% dentro de Paquetes transfundidos	5.5%	12.2%	.0%	8.3%	.0%	6.8%
15	Recuento	11	1	0	1	0	13
	% dentro de Paquetes transfundidos	20.0%	2.4%	.0%	8.3%	.0%	9.8%

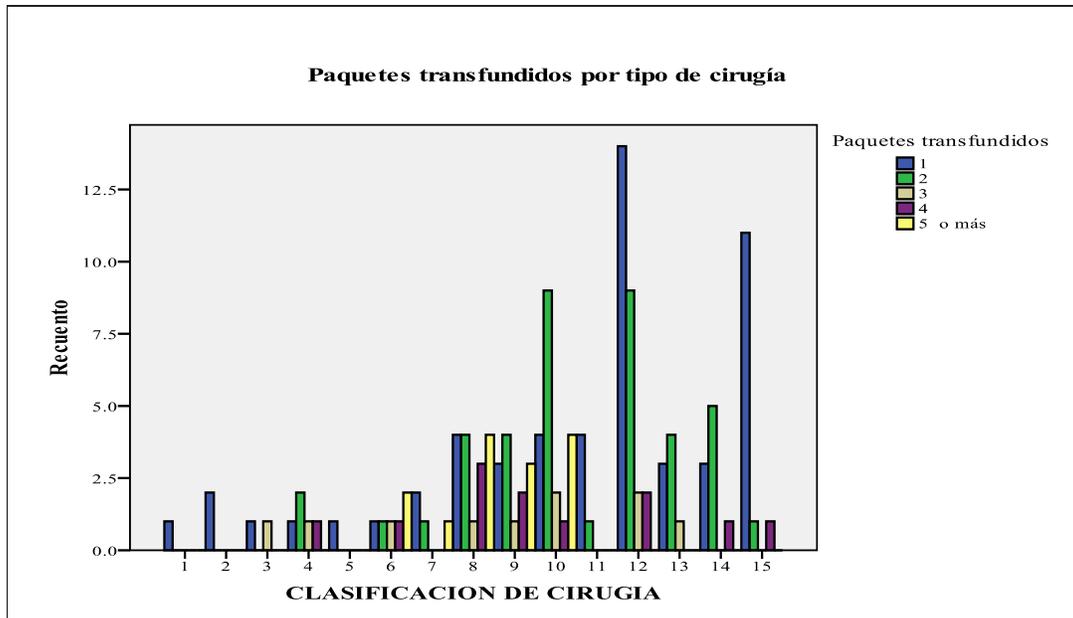


FIGURA 1. Paquetes transfundidos por grupo de cirugía.

El modelo de regresión lineal mostró que la hemorragia transoperatoria y la hemoglobina preoperatoria fueron las únicas variables significativas (predictores) para el volumen transfundido $F(5,658)= 202.57, p<.001$; ni la cirugía secundaria, ni cirugía de urgencia, ni la hipertensión transoperatoria fueron significativas (Tabla 3).

TABLA 3. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados
	B	Error std	β
(Constante)	425.527	53.871	
Cirugía Secundaria	24.696	41.631	.010
Cirugía Urgente	26.043	23.311	.030
Hipertensión transoperatoria	-3.449	22.343	-.003
Hemorragia transoperatoria	.386	.013	.720*
Hemoglobina preoperatoria	-34.595	3.715	-.240*

Nota: $R^2= 0.6, * p<.001$

La fórmula para el modelo de regresión lineal incluyendo las variables significativas es:

$$\text{Transfusión en ml} = 425 + [0.38 (\text{hemorragia transoperatoria})] - 34.5 (\text{Hb preoperatoria})$$

DISCUSIÓN

Múltiples estudios se han enfocado en la búsqueda de predictores de transfusión sanguínea en el periodo perioperatorio, la mayoría de ellos en cirugía ortopédica (reemplazo total de cadera, artroplastia de rodilla, etc) en los cuales se han encontrado como factores de riesgo el género femenino, hipertensión arterial transoperatoria (TAS >145 mmHg, TAD >90 mmHg, TAM >110 mmHg), sangrado transoperatorio (>600 ml) y hemoglobina preoperatoria (<13mg/dl). Siendo esta última variable la que más frecuentemente ha sido asociada con el requerimiento de transfusión sanguínea. Nuestro estudio mostró que la hemorragia transoperatoria y la hemoglobina preoperatoria fueron la únicas variables significativas para el uso de transfusión sanguínea, ninguna de las otras variables analizadas (cirugía secundaria, cirugía de urgencia, hipertensión arterial transoperatoria) fueron significativas.

Los procedimientos quirúrgicos que requirieron de mas de cinco paquetes de glóbulos rojos en nuestra población de pacientes fueron: cirugías de tórax que requirieron el empleo de bomba de circulación extracorpórea, trasplante hepático, injertos vasculares no coronarios, cirugías para control de sangrado, neumonectomía total, resección parcial y anatómicas de hígado, resección o fenestración de quistes hepáticos, cirugía de cadera, resección es extendidas por tumores intracavitarios probablemente malignos.

Una de las cirugías que requiere de transfusión sanguínea con más frecuencia es la cirugía de tórax con circulación extracorpórea (CEC), hay estudios que comparan la exposición del paciente a bomba de circulación extracorpórea y la no exposición, encontrando que los pacientes que fueron sometidos a CEC tienen una mayor incidencia de transfusión

sanguínea en el transoperatorio y posoperatorio, el grupo no expuesto a circulación extracorpórea presento menos necesidad de transfusión sanguínea y disminución en morbilidad, aunque la mortalidad no disminuyo.

Se han tratado de elaborar fórmulas de predicción para transfusión sanguínea, la mayoría de estas analizan la edad mayor de 65-80 años, género femenino, peso corporal <60->90 kg, hemoglobina <12 mg/dl - >15 mg/dl, clasificación ASA, revisión quirúrgica si/no, con una mayor puntuación mayor posibilidad de requerir transfusión sanguínea

Van Klei et al desarrollaron una formula sin ningún dato de laboratorio:

$$(1 * \text{genero} + 1 * \text{edad} > 70 \text{ años} + (1, 2, 4 \text{ o } 5) * \text{procedimiento quirúrgico}),$$

Utilizando esta fórmula, el 35% de todas las pruebas de tipificación sanguínea para procedimientos quirúrgicos de riesgo intermedio podrían ser evitadas, reduciendo los costos hasta en 3 millones de dólares por 100 000 de estos procedimientos.

REFERENCIAS

1. Lagiera S, Rasal S, Garcia-Erce JA, Sanchez M D, Pardillos C, Sanchez TJA. Actualización de la practica transfusional entre los anestesiólogos y su impacto en el pacientes quirúrgico. Rev esp Anesthesiol Reanim. 2003;50:498-503.
2. C. Madjdpour, D.R. Spahn. Allogenic red blood cell transfusions: efficacy, risks, alternatives and indications. British Journal of Anaesthesia 95 (1): 33-42 (2005)
3. Transfusión y hemostasia: un compromiso ineludible para la anestesiología moderna. Rev Esp Anesthesiol Reanim 2003;50:495-497
4. Fano VR, Longres MA. Consumo de componentes sanguíneos en la unidad quirúrgica de un hospital general. Rev Cubana Cir. 1999;8(3):148-51.
5. Stanworth SJ, Cockburn HAC, Boralessa H, Cotreras M. Which groups of patients are transfused? A study of red cell usage in London and Southeast England. Vox Sanguinis. 2002;83:352-7.
6. Wells A.W. who uses blood? Vox Sanguinis. 2004;87(2)146-8.

7. Fuentes VE, Díaz CJM, Ballester SA. Consumo de sangre en operaciones electivas de cirugía general. Rev Cubana Cir. 1996;35(2):17-24.
8. My. Edwuin García García. Consumo de transfusiones sanguíneas en cirugía electiva con riesgo moderado a alto de sangramiento. Rev Cubana Med Milit 2007;36(3)
9. Gómez A, Bonilla L, Manotas A. Factores de riesgo para transfusión sanguínea perioperatoria en reemplazo total de cadera. Estudio de casos y controles. Rev Colomb de Ortopedia y Traumatología 2008;22(2):110-116
10. J.A. Garcia-Erce, V. Manuel Solano, J. Cuenca, P. ortega. La hemoglobina preoperatoria como único factor predictor de las necesidades transfusionales en la artroplastia de rodilla. Rev.Esp. Anesthesiol. Reanim. 2002;49: 254-260
11. J.M. Nossa Barrera, H.A. Rodríguez Moreno, P.A. Calcárcel. Factores predictores de transfusión sanguínea en reemplazos protésicos primarios de cadera: estudio multicéntrico. Rev. Colomb de Ortopy Trauma 2008; 22 (1):22-27
12. R. García Fuster, J.A. Montero, Oscar Gil. Ventajas de la revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea en pacientes de riesgo. Rev Esp Cardiol 2002;55(4):383-90

13. Saifudin Rashiq, MB, MSc, FRCPC, Meera Shah, Ava K. Chow MSc. Predicting allogeneic blood transfusion use in total joint arthroplasty. *Anesth Analg* 2004; 99:1239-44

14. W.A. van Klei, K.G.M. Moons, A.T. Rheineck, Leysius. A reduction in type and screen: preoperative prediction of RBC transfusions in surgery procedures with intermediate transfusion risks. *British Journal of Anaesthesia* 87 (2): 250-7 (2001)