

Impacto de las pruebas cruzadas de compatibilidad sanguínea de rutina antes de una colecistectomía

Impact of routine crossmatch tests before a cholecystectomy

Rey Jesús Romero-González,* Celina Cuéllar-Aguirre,* Lucrecia Díaz-Hernández**

Palabras clave:
Colecistectomía,
unidad de sangre,
transfusión, sangrado.

Key words:
*Cholecystectomy, unit
of blood, transfusion,
bleeding.*

RESUMEN

Introducción: En México, varias instituciones realizan pruebas cruzadas de compatibilidad sanguínea (PC) de rutina antes de una colecistectomía para tener disponible una unidad de sangre (US) en caso de hemorragia que requiera transfusión urgente. Algunas publicaciones previas no apoyan esta práctica. **Objetivo:** Evaluar la probabilidad de necesitar una transfusión y el requerimiento de PC para una colecistectomía. **Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio retrospectivo en pacientes a quienes se les realizó una colecistectomía. Los casos que no precisaron transfusión y los que sí fueron evaluados y comparados. Se incluyeron las razones de las transfusiones y un análisis de costos para realizar PC de rutina antes de una colecistectomía. **Resultados:** Se evaluaron 503 colecistectomías; del total, cuatro (0.8%) requirieron transfusión y sólo una (0.2%) necesitó transfusión considerada como urgente. De las cuatro que precisaron una transfusión, tres (75%) se realizaron por laparoscopia y cuatro de esos pacientes (100%) tenían obesidad y requirieron mayor tiempo quirúrgico y estancia intrahospitalaria. El costo de realizar 503 PC de rutina en nuestra institución fue de \$1,064,020 pesos (\$53,212 dólares). **Conclusión:** La solicitud de PC antes de una colecistectomía debería realizarse de manera selectiva. Cada institución debería crear sus guías de práctica para generar protocolos seguros, rápidos y menos costosos.

ABSTRACT

Introduction: In Mexico, several institutions perform routine blood cross-matching (CM) before a cholecystectomy with the purpose to ensure one available unit of blood (UB) in case of bleeding that requires urgent transfusion. Some studies do not support this practice. **Objective:** To evaluate the probability of requiring a transfusion and the need to perform a CM before a cholecystectomy. **Material and methods:** A retrospective study was performed with patients who underwent a cholecystectomy. A comparison was performed between cases that required a blood transfusion and those that did not. Reasons for transfusion and cost analysis were included. **Results:** Of the 503 evaluated cholecystectomies, four (0.8%) required transfusion and one (0.2%) was considered urgent. Of the four patients who required transfusion, three (75%) underwent laparoscopic cholecystectomy and four (100%) were obese, and required longer surgical time and hospital length of stay. The cost to perform 503 routine CM at our institution was \$53,212 dollars. **Conclusion:** CM tests prior to a cholecystectomy should be performed selectively. Each institution should create its own guidelines to ensure safe, quick and less expensive protocols.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de tener una unidad de sangre (US) disponible antes de una colecistectomía es estar preparado para una transfusión inmediata. Para ello, es necesario completar las pruebas pretransfusión (PP). En nuestra institución se usan dos tipos de PP: a) pruebas de compatibilidad sanguínea (PC), que son usadas para confirmar la compatibilidad entre la sangre del paciente y la del donador y disminuir la probabilidad de reacciones postransfusión. Esta prueba tiene tres fases y toma entre 20

y 60 minutos completarla, dependiendo de cada institución;¹ b) prueba salina rápida (PSR), que se usa para determinar el tipo ABO y el Rh y realizar un examen de anticuerpos. Este proceso dura entre cinco y 10 minutos. Las PC son consideradas más seguras para prevenir reacciones transfusionales, pero son más caras y lleva más tiempo procesarlas que la PSR.^{2,3} En 1981, la Food and Drug Administration (FDA) reportó que la probabilidad de no detectar un anticuerpo incompatible con PSR es de uno en 17,000 casos, y en 1984, la American Association of Blood Banks (AABB) recomendó que

* Departamento de Cirugía.
** Departamento de Banco de Sangre.

Hospital General de Boca del Río.

Recibido: 14/02/2018
Aceptado: 10/08/2018

las PC fueran reemplazadas por las PSR como estándar de oro, y que las PC se debían realizar sólo en caso de que se detectara incompatibilidad.⁴ Esta práctica se ha hecho popular en Estados Unidos, y se han reducido los costos sin poner en riesgo la seguridad del paciente. En México, la Norma Oficial Mexicana establece que una transfusión urgente no exime unas PC; no obstante, una US puede ser transfundida con una PSR previa, siempre y cuando se realicen después las PC correspondientes.⁵ Muchas instituciones todavía usan las PC como el estándar de oro previo a cualquier transfusión. En nuestra institución, la práctica común es solicitar PC antes de cada colecistectomía con el propósito de tener una US disponible en caso de que se presente una hemorragia y se requiera una transfusión inmediata.

La colecistectomía es una de las cirugías mayores más comunes en hospitales de segundo y tercer nivel en todo el mundo. En 2007 se realizaron alrededor de 70 mil colecistectomías sólo en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).⁶ En México, antes de cualquier colecistectomía, muchas instituciones solicitan de rutina unas PC como PP. Esto se realiza como medida preventiva para proteger la salud del paciente; no obstante, esta medida conduce a mayor costo y estrés laboral. El objetivo de este estudio es evaluar la probabilidad de transfusión y el requerimiento de PC para una colecistectomía.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio retrospectivo de enero de 2014 a diciembre de 2016. Este artículo se reportó en línea de acuerdo con los criterios de STROCSS⁷ y se obtuvo un registro de investigación. Se incluyó cada paciente a quien se le realizó colecistectomía convencional o laparoscópica, electiva o no, en el Hospital General de Boca del Río (hospital público) en Veracruz, México. Cada procedimiento fue efectuado por los cirujanos del hospital con la asistencia de médicos internos de pregrado y/o estudiantes de medicina; ningún residente de cirugía participó en los procedimientos. En cada paciente, las PC se solicitaron previamente a la cirugía para garantizar una US disponible en caso de que una transfusión fuera necesaria; en

algunas ocasiones, a aquellos casos con mayor riesgo de sangrado, se les solicitó más de una US en disponibilidad. Se documentaron las siguientes variables: promedio de edad, género, tipo de abordaje (convencional o laparoscópico), tipo de intervención (electiva o no electiva) y porcentaje de participación de cada cirujano. El abordaje, convencional o laparoscópico, se eligió con base en la disponibilidad de la torre de laparoscopia. Se consideró no electivo un procedimiento cuando el paciente fue admitido a través del Departamento de Urgencias y operado en la misma hospitalización. Se documentaron los casos en los cuales se transfundió una o más US, así como la causa de dicha transfusión. Los criterios para transfundir o no a un paciente se basaron en la decisión del equipo médico tratante (anestesiólogo y cirujano) al momento del evento, con base en los datos (demográficos, clínicos y de laboratorio) de cada paciente. Dichos datos se agrupan en la *Tabla 1*. Se realizó una comparación entre los pacientes que no requirieron transfusión y aquéllos que sí. La comparación se llevó a cabo con el uso de una prueba de Fisher para variables cuantitativas y una χ^2 para variables nominales. Se consideró un valor $p \leq 0.05$ como significativo. Se efectuó un análisis de costos; éstos fueron obtenidos directamente del Banco de Sangre del hospital donde el estudio se llevó a cabo y se incluyó el material necesario para realizar las PC, así como los costos generados de la admisión del paciente un día antes de la cirugía (en nuestra institución, los pacientes son admitidos el día anterior a alguna colecistectomía electiva para realizar la PC y tener disponible una US). No se tomaron en consideración los costos derivados de los recursos humanos (personal de laboratorio), material de oficina, estrés laboral y pérdida de productividad generada por la solicitud de las PC (médicos, enfermeras, personal administrativo, personal de laboratorio, etcétera). Los costos se muestran en pesos mexicanos y dólares americanos, en relación con el tipo de cambio al momento de escribir este artículo.

RESULTADOS

Se realizaron 503 colecistectomías en nuestro hospital durante el periodo evaluado. De éstas,

Tabla 1: Características de los cuatro pacientes que requirieron transfusión.

Pacientes	1	2	3	4
Género	Mujer	Mujer	Mujer	Mujer
Edad (años)	33	42	61	27
Índice de masa corporal (kg/m ²)	40.6	33.8	37.5	31.5
Antecedentes	No	No	Hipertensión, diabetes, una cesárea previa	Tres cesáreas previas
			Electiva	Electiva
Tipo de intervención	Electiva	No electiva	Electiva	Electiva
Abordaje	Laparoscópica	Convencional	Laparoscópica (convertida)	Laparoscópica
Razón de la transfusión	Hemorragia transoperatoria de una arteria aberrante. Se transfundió 24 horas después de la cirugía. No tuvo inestabilidad hemodinámica	Hemorragia transoperatoria de la arteria cística. Se transfundió en la sala de recuperación. No tuvo inestabilidad hemodinámica	Baja hemoglobina causada por adenocarcinoma. Se transfundió 58 horas después de la cirugía. No tuvo inestabilidad hemodinámica	Hemorragia durante el postoperatorio debido a laceración hepática. Se transfundió durante la reintervención quirúrgica. Sí hubo inestabilidad hemodinámica
Hemorragia (ml)	400	1,100	Sin sangrado	3,500
Tiempo quirúrgico	90	120	150	90
Cirujano	2	2	1	1
Diagnóstico final	Colecistitis aguda	Colelitiasis	Adenocarcinoma de vesícula con diseminación	Piocolécolecistitis
Días de estancia intrahospitalaria	5	2	3	7

96.4% fueron realizadas por tres cirujanos, con la siguiente distribución: a) el cirujano uno llevó a cabo 298 (59.3%), b) el cirujano dos efectuó 104 (20.6%), c) cirujano tres ejecutó 83 (16.5%); 18 (3.6%) casos fueron realizados por otros tres cirujanos adscritos al turno nocturno. El diagnóstico más común fue colelitiasis asintomática (en 57.3% de los casos), colecistitis calculosa (en 24.7%), coledocolitiasis (en 5.8%), pancreatitis biliar (en 3.9%) y otros diagnósticos (en 8.3% de los casos). Del total, 82.3% fueron mujeres y 17.7% hombres. El promedio de edad y el índice de masa corporal fueron 40.8 ± 16.2 años y 28.0 ± 5.6 kg/m², respectivamente.

El tiempo quirúrgico promedio fue de 70.1 ± 47.7 minutos. Se realizó un abordaje convencional en 66.6% de los casos; 20.7% fueron cirugías no electivas. El promedio de estancia intrahospitalaria fue de 1.5 ± 1.2 días. Del total de colecistectomías llevadas a cabo, se requirieron cuatro (0.8%) transfusiones; sólo en una (0.2%) de ellas se requirió transfusión inmediata. Cuando los pacientes que requirieron transfusión (cuatro casos [0.8%]) se compararon con aquéllos que no (499 casos [99.2%]) (*Tabla 2*), no se encontró diferencia significativa en ninguno de los parámetros evaluados. En nuestra institución, el costo aproximado de cada PC

Tabla 2: Muestra la comparación entre los pacientes que no requirieron transfusión versus los que sí.

Variable	Total	Transfusiones	p
Número	499	4	
Mujeres/Hombres	411 (82.3%)/ 88 (17.7%)	4 (100%)	0.946
Edad	40.8 ± 16.2	40.7 ± 14.8	0.991
Índice de masa corporal (kg/m ²)	28.0 ± 5.6	35.8 ± 4.0	0.662
Laparoscópica	165 (33.0%)	3 (75%)	0.079
Electiva	396 (79.3%)	3 (75%)	0.822
Tiempo quirúrgico (min)	70.1 ± 47.7	112.5 ± 28.7	0.439
Tiempo de estancia intrahospitalaria (días)	1.5 ± 1.2	4.2 ± 2.2	0.057

es de \$1,560.00 pesos (\$78.00 dólares). En las cirugías electivas, cuando se requirió un día extra de hospitalización antes de las cirugías para realizar las PC, el costo se incrementó a \$2,260 pesos (\$113 dólares) (*Tabla 3*).

DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó el costo requerido para asegurar la disponibilidad de una US antes de una colecistectomía. Como ya se mencionó, 503 casos fueron estudiados; de ellos, cuatro (0.8%) requirieron la transfusión de al menos una US, pero sólo uno (0.2%) presentó sangrado que causara inestabilidad hemodinámica y requiriera una transfusión inmediata (paciente 4 en la *Tabla 1*). El resto de los pacientes no mostraron inestabilidad hemodinámica, por lo que la transfusión no fue hecha inmediatamente (pacientes 1, 2 y 3 en la *Tabla 1*). Ninguno de los sujetos tenía antecedentes de enfermedades de la coagulación. No obstante, aunque el análisis comparativo (*Tabla 2*) no encontró diferencias significativas, las cuatro personas transfundidas eran obesas (con base en el índice de masa corporal) y tuvieron un tiempo quirúrgico más largo que el promedio y una estancia intrahospitalaria prolongada.

La literatura menciona que para ciertos procedimientos, las PC solicitadas antes de una cirugía sobrepasan las necesidades reales.⁸ La solicitud de PC tiene el propósito de estar preparados en caso de una transfusión urgente; no obstante, con base en algunas recomenda-

Tabla 3: Muestra los costos aproximados requeridos para realizar una prueba cruzada en nuestra institución.

Producto	Costo (pesos/dólares)
Reactivos para el donante (parte proporcional) (a)	\$560.00/\$26.60
Unidad de sangre (parte proporcional) (b)	\$500.00/\$23.80
Reactivos para el cruce (carta gel) (c)	\$500.00/\$23.80
Admisión un día antes de la cirugía (d)	Aprox. \$600.00/\$28.60
Total	\$2,160.00/\$102.80

- a) Muestra los costos generados por las pruebas realizadas a los donantes; estos costos son divididos entre cinco, que es el número de veces que una unidad de sangre puede ser cruzada antes de ser desechara.
- b) Muestra los costos generados por el almacenamiento y producción de una unidad de sangre divididos entre seis, que es el número de veces que una unidad de sangre puede ser cruzada antes de ser desechara.
- c) Muestra los reactivos necesarios para realizar el cruce.
- d) Muestra los costos generados por los medicamentos, soluciones intravenosas, uso del cuarto, entre otros. Este costo se incluye sólo en los pacientes que tuvieron una cirugía electiva y fueron admitidos un día antes de su colecistectomía para realizar pruebas cruzadas.

*Los costos pueden variar dependiendo de la institución.

ciones, hacer PC de manera selectiva podría reducir el trabajo de laboratorio no necesario y los costos.⁹ Específicamente, en 1983 se propuso que la práctica de solicitar PP para ciertos procedimientos debería ser evaluada en forma constante con base en las necesidades y características únicas de cada institución.¹⁰ Este tema no es nuevo y ha sido analizado por diversos autores. En 1997, Bhutia y sus colaboradores encontraron que de 608 pacientes a quienes se les realizaron diferentes procedimientos, en 90% de los casos, la solicitud de PP fue innecesaria. Ellos concluyeron que se debía implementar un programa que eligiera a pacientes que requieran PP de manera selectiva.¹¹ Otro estudio realizado en Brasil reportó que sólo 2% de las US solicitadas antes de una colecistectomía fueron usadas, mientras que en la reparación de hernias inguinales o mastectomías no se empleó ninguna.¹²

Turienzo-Santos y su grupo publicaron en 2006 un estudio donde se analizaron diferentes variables para mejorar el costo y la calidad de las colecistectomías realizadas en su institución. Ellos detectaron cuatro puntos clave, uno de ellos era evitar PP antes de la cirugía.¹³ Usal y sus colegas¹⁴ evaluaron 2,589 colecistectomías laparoscópicas en un periodo de seis años y encontraron que sólo 0.46% de los pacientes requirieron una transfusión. No obstante, cuando analizaron las razones de las transfusiones notaron que sólo dos (0.07%) pacientes no tenían factores de riesgo para sangrado, mientras que los otros 10 (0.38%) tenían condiciones previas que incrementaban el riesgo de sangrado (tales como enfermedad de células falciformes, enfermedad renal terminal y anemia por deficiencia de hierro). Estos autores reportaron un ahorro de \$79,800 dólares en un periodo de seis años con sólo eliminar las PSR de rutina en pacientes sin factores de riesgo para sangrado antes de una colecistectomía. Datos similares fueron reportados para otros procedimientos como cesáreas¹⁵ y partos,¹⁶ donde sólo 0.07 y 0.02%, respectivamente, de las pacientes sin factores de riesgo para sangrado requirieron una transfusión inmediata. Algunas publicaciones incluso mencionan que es seguro realizar cirugías complejas de alto riesgo, como cirugía cardiaca, sin una US disponible, y que esta sólo debería ser solicitada para casos específicos.¹⁷

Diversas instituciones de salud alrededor del mundo han desarrollado guías y algoritmos basados en necesidades específicas y pugnan por reducir el uso rutinario de PP; con esta práctica se han visto ahorros de recursos sin sacrificar la seguridad del paciente.^{18,19} En 1980, Mead y su equipo²⁰ definieron por primera vez la probabilidad de requerir una transfusión de sangre; y en 2006, Lim y sus colaboradores²¹ completaron dicha definición con la siguiente fórmula: (número de pacientes transfundidos dividido entre el número de procedimientos realizados) multiplicado por 100. Con esta fórmula, estos autores mencionaron que un número por debajo de 5% se puede considerar seguro, y en tales casos, realizar PP de rutina no es necesario. Basados en la fórmula de Lin y usando esta información, la probabilidad de necesitar una transfusión fue de 0.79%; tal cifra es mucho menor que la que los autores reportaron como segura (< 5%).

Para el presente estudio, en cada colecistectomía realizada se solicitaron PC previamente, lo que generó un costo de \$901,780 pesos (\$45,089 dólares) para colecistectomías electivas y \$162,240 pesos (\$8,112 dólares) para aquéllas no electivas; lo que produjo un total de \$1,064,020 pesos (\$53,212 dólares) durante un periodo de estudio de tres años. Estos costos generados en nuestra institución podrían variar en otras instituciones dependiendo de factores como fondo de recursos (público o privado), contratos con los proveedores y el tipo de economía de la comunidad donde se realice la evaluación.

En este estudio, sólo se estimaron los costos directos de solicitar una US en nuestra institución, mientras que los costos indirectos (trabajo administrativo, llenado de documentos y manejo de productos) no fueron contemplados; es posible que los costos totales se eleven si se incluyen estas variables. Se puede deducir que si se reduce la solicitud de PC, descenderían los costos indirectos y, consecuentemente, se contribuiría a disminuir el estrés laboral, incrementar la productividad hospitalaria y la calidad en el cuidado de los pacientes.^{22,23}

Se considera que la verdadera razón de las PP antes de una colecistectomía son los casos en que una hemorragia no esperada causa inestabilidad hemodinámica y requiere una

transfusión urgente. Si una transfusión pudiera esperar entre 10 y 60 minutos, que es el tiempo necesario para procesar una PP, el requerimiento de estas pruebas no sería necesario.

En este estudio, 0.8% de los pacientes requirió transfusión, pero sólo 0.2% precisó transfusión inmediata. Estos hechos demuestran que la probabilidad de requerir una transfusión inmediata o urgente es muy baja; sin embargo, las prácticas médicas correctas promueven adoptar un protocolo de acción en el remoto caso en que se requiera una transfusión inmediata y no existan PP solicitadas con anterioridad.

Con base en estos escenarios, se han reportado varios estudios en donde una US O congelada sin previa PP puede ser transfundida con un muy pequeño riesgo de reacción post-transfusional.²⁴⁻²⁷

Finalmente, considerando como principal limitación el diseño retrospectivo de este estudio, con base en publicaciones previas y los datos presentados en esta serie, podemos considerar que la solicitud de una US disponible antes de cada colecistectomía es una práctica que debería ser evitada; en su lugar, se debería considerar un método selectivo, como solicitar dicha US disponible antes sólo en casos en donde existan factores de riesgo para sangrado (tales como enfermedades hematológicas y cirrosis), cuando se sospeche una “vesícula difícil” o con prolongado tiempo quirúrgico (tal como obesidad severa o colecistitis aguda) y colecistectomías laparoscópicas realizadas por cirujanos en entrenamiento o con poca experiencia. Cada institución debería crear sus propias guías clínicas para generar protocolos seguros, rápidos y menos costosos; con estas acciones, creemos que es posible garantizar la seguridad del paciente, ahorrar recursos que pueden ser usados en personas y áreas más vulnerables, y reducir la carga y el estrés laboral para el personal tanto médico como de laboratorio.

REFERENCIAS

1. Bonilla-Zavala R. Importancia de las pruebas cruzadas y de la búsqueda de anticuerpos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2006; 44: 43-46.
2. Chaudhary R, Agarwal N. Safety of type and screen method compared to conventional antiglobulin crossmatch procedures for compatibility testing in Indian setting. *Asian J Transfus Sci.* 2011; 5: 157-159.
3. Alfonso-Valdés Y, Bencomo-Hernández A. Procedimientos para la detección e identificación de anticuerpos eritrocitarios. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter.* 2001; 17: 98-107.
4. Chow EY. The impact of the type and screen test policy on hospital transfusion practice. *Hong Kong Med J.* 1999; 5: 275-279.
5. Norma Oficial Mexicana. NOM-253-SSA1-2012, 9.5.6.5. Para disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
6. Guía de referencia rápida. Diagnóstico y tratamiento de colecistitis y coletitis. IMSS. ISBN 978-607-8270-71-2.
7. Agha RA, Borrelli MR, Vella-Baldacchino M, Thavayogan R, Orgill DP; STROCSS Group. The STROCSS statement: strengthening the reporting of cohort studies in surgery. *Int J Surg.* 2017; 46: 198-202.
8. Lin JS, Chen YJ, Tzeng CH, Lyou JY, Lee CH. Revisiting of preoperative blood ordering policy—a single institute's experience in Taiwan. *J Chin Med Assoc.* 2006; 69: 507-511.
9. Rouault C, Gruenhagen J. Reorganization of blood ordering practices. *Transfusion.* 1978; 18: 448-453.
10. Davis SP, Barrasso C, Ness PM. Maximizing the benefits of type and screen by continued surveillance of transfusion practice. *Am J Med Technol.* 1983; 49: 579-582.
11. Bhutia SG, Srinivasan K, Ananthakrishnan N, Jayanthi S, Ravishankar M. Blood utilization in elective surgery—requirements, ordering and transfusion practices. *Natl Med J India.* 1997; 10: 164-168.
12. Oliveira A, Fleming R, Galvão M. Utilização de sangue em cirurgias programadas. *Acta Med Port.* 2006; 19: 357-362.
13. Turienzo-Santos EO, Rodríguez-García JI, Trelles-Martín A, Aza-González J. Integral management of the process of laparoscopic cholecystectomy. *Cir Esp.* 2006; 80: 385-394.
14. Usal H, Nabagiez J, Sayad P, Ferzli GS. Cost effectiveness of routine type and screen testing before laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1999; 13: 146-147.
15. Ransom SB, Fundaro G, Dombrowski MP. Cost-effectiveness of routine blood type and screen testing for cesarean section. *J Reprod Med.* 1999; 44: 592-594.
16. Ransom SB, Fundaro G, Dombrowski MP. The cost-effectiveness of routine type and screen admission testing for expected vaginal delivery. *Obstet Gynecol.* 1998; 92: 493-495.
17. Haanschoten MC, van Straten AH, Verstappen F, van de Kerkhof D, van Zundert AA, Soliman Hamad MA. Reducing the immediate availability of red blood cells in cardiac surgery, a single-centre experience. *Neth Heart J.* 2015; 23: 28-32.
18. Jayarane S, Prathiba R, Vasanthi N, Lopez CG. An analysis of blood utilization for elective surgery in a tertiary medical centre in Malaysia. *Malays J Pathol.* 2002; 24: 59-66.
19. Saxena S, Nelson JM, Osby M, Shah M, Kempf R, Shulman IA. Ensuring timely completion of type and screen testing and the verification of ABO/Rh status for elective surgical patients. *Arch Pathol Lab Med.* 2007; 131: 576-581.

20. Mead JH, Anthony CD, Sattler M. Hemotherapy in elective surgery: an incidence report, review of the literature, and alternatives for guideline appraisal. *Am J Clin Pathol.* 1980; 74: 223-227.
21. Lim EJ, Lopez CG, Veera SN, Menaka N, Aminah A. Efficiency of blood usage for elective surgery in the University Hospital Kuala Lumpur. *Malays J Pathol.* 1996; 18: 107-112.
22. Chaiken BP, Holmquest DL. Patient safety: modifying processes to eliminate medical errors. *Nurs Outlook.* 2003; 51: S21-S24.
23. Siegler JE, Patel NN, Dine CJ. Prioritizing paperwork over patient care: why can't we do both? *J Grad Med Educ.* 2015; 7: 16-18.
24. Dutton RP, Shih D, Edelman BB, Hess J, Scalea TM. Safety of uncrossmatched type-O red cells for resuscitation from hemorrhagic shock. *J Trauma.* 2005; 59: 1445-1449.
25. Inaba K, Teixeira PG, Shulman I, Nelson J, Lee J, Salim A, et al. The impact of uncross-matched blood transfusion on the need for massive transfusion and mortality: analysis of 5,166 uncross-matched units. *J Trauma.* 2008; 65: 1222-1226.
26. Strandenes G, Berséus O, Cap AP, Hervig T, Reade M, Prat N, et al. Low titer group O whole blood in emergency situations. *Shock.* 2014; 41 Suppl 1: 70-75.
27. Yazer MH, Jackson B, Sperry JL, Alarcon L, Triulzi DJ, Murdock AD. Initial safety and feasibility of cold-stored uncrossmatched whole blood transfusion in civilian trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016; 81: 21-26.

Correspondencia:**Jesús Romero González**Av. Marigalante 60 cons. D02,
Fracc. Las Américas, 94299,
Boca del Río, Veracruz, México.**E-mail:** rey_@hotmail.com