

Prevalencia del antígeno Kell (K⁺) en muestras obtenidas en un banco de sangre

Chargoy-Vivaldo E¹, Azcona-Cruz MI³, Ramírez-Ayala R²

Resumen

ANTECEDENTES: de acuerdo con lo establecido por la Sociedad Internacional de Transfusión Sanguínea (ISBT), existen alrededor de 287 antígenos que dan origen a diversos grupos. El conocimiento de la existencia de antígenos en los eritrocitos es de gran ayuda, en términos de distribución étnica, para el manejo de bases de datos de donadores en bancos de sangre o para proveer información acerca de la incompatibilidad sanguínea de pacientes con diversos aloanticuerpos. El sistema del grupo sanguíneo Kell es el tercero más polimórfico conocido hasta el momento y uno de los de mayor relevancia clínica respecto a la aparición de reacciones inmunológicas. En México existen estudios limitados acerca de la frecuencia del antígeno Kell.

OBJETIVO: determinar la prevalencia del antígeno Kell en muestras de sangre obtenidas de donadores voluntarios que asistieron al banco de sangre del Hospital Regional Presidente Juárez del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

MATERIAL Y MÉTODO: estudio observacional, transversal y descriptivo, en el que participaron donadores voluntarios que acudieron al banco de sangre de nuestra institución y a los que se les realizó la determinación antigénica de los grupos ABO, Rh y antígeno Kell.

RESULTADOS: se obtuvo frecuencia porcentual RhD positivo de 99%, grupo sanguíneo O de 77% y con antígeno Kell, 2%.

CONCLUSIÓN: la prevalencia del antígeno Kell fue de sólo 2%; el conocimiento acerca de estas características en la población de donadores de sangre voluntarios permitirá mejores resultados en la transfusión sanguínea.

PALABRAS CLAVE: fenotipo Rh, fenotipo Kell, transfusión, donadores.

Rev Hematol Mex. 2016 Apr;17(2):114-122.

Prevalence of Kell (K⁺) antigen in samples of a blood bank.

Chargoy-Vivaldo E¹, Azcona-Cruz MI³, Ramírez-Ayala R²

Abstract

BACKGROUND: According to the provisions of the International Society of Blood Transfusion (ISBT), there are about 287 antigens that

¹ Médico especialista en Hematología pediátrica, Banco de Sangre.

² Químico farmacobiólogo. Maestría en Ciencias Químicas en el área de Bioquímica y Biología Molecular, Coordinación de Enseñanza e Investigación. Hospital Regional Presidente Juárez, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Oaxaca, Oax.

³ Médico. Doctorado en Ciencias, Coordinación de Enseñanza e Investigación. Facultad de Medicina y Cirugía. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO).

Recibido: noviembre 2015

Aceptado: enero 2016

Correspondencia

Dr. Euler Chargoy Vivaldo
eu.chargoy@issste.gob.mx

Este artículo debe citarse como

Chargoy-Vivaldo E, Azcona-Cruz MI, Ramírez-Ayala R. Prevalencia del antígeno Kell (K⁺) en muestras obtenidas en un banco de sangre. Rev Hematol Mex. 2016 abril;17(2):114-122.

give rise to various groups. The knowledge of the presence of antigens in erythrocytes is helpful in terms of ethnic breakdown, for handling databases donors in blood banks, or to provide information on blood incompatibility of patients with various alloantibodies. The Kell blood group system is the most polymorphic third known so far, and one of the most clinically relevant with respect to the development of immune reactions. In Mexico there are limited data on the frequency of Kell antigen studies.

OBJECTIVE: To determine the prevalence of Kell antigen in blood samples obtained from volunteer donors attending the blood bank of the Regional Hospital Presidente Juárez, Oaxaca, Mexico.

MATERIAL AND METHOD: An observational, cross-sectional and descriptive study in which participated volunteer donors who attended the blood bank. Antigenic determination was made of ABO, Rh groups and Kell antigen.

RESULTS: RhD positive rate was 99%, blood type O was 77% and 2% with Kell antigen.

CONCLUSION: Prevalence of Kell antigen was only of 2%. The knowledge about these characteristics of the population of volunteer donors will allow better results in blood transfusion.

KEYWORDS: Rh phenotype; Kell phenotype; transfusion

¹ Médico especialista en Hematología pediátrica, Banco de Sangre.

² Químico farmacobiólogo. Maestría en Ciencias Químicas en el área de Bioquímica y Biología Molecular, Coordinación de Enseñanza e Investigación. Hospital Regional Presidente Juárez, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Oaxaca, Oax.

³ Médico. Doctorado en Ciencias, Coordinación de Enseñanza e Investigación. Facultad de Medicina y Cirugía. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO).

Correspondence

Dr. Euler Chargoy Vivaldo
eu.chargoy@issste.gob.mx

ANTECEDENTES

La detección de anticuerpos irregulares antes de la transfusión de sangre es necesaria debido a que pueden descubrirse anticuerpos irregulares de importancia clínica, especialmente en pacientes con tumores, pacientes con historial de transfusiones de sangre frecuentes o con embarazo. La detección de anticuerpos es útil porque se garantiza la seguridad de las transfusiones de sangre.¹

Los grupos de antígenos ABO y Rhesus (Rh) son caracteres hereditarios útiles en estudios de genética de las poblaciones, en la resolución de problemas médico-legales y, lo más importante, para la seguridad inmunológica de sangre durante la transfusión.² Desde el descubrimiento de los grupos sanguíneos ABO, descritos por

Landsteiner, se han reportado diversos sistemas sanguíneos. Las proteínas responsables de esta variabilidad en los sistemas forman parte de la membrana plasmática del eritrocito y funcionan como transportadores, proteínas canal, moléculas de adhesión, además de tener funciones enzimáticas o estructurales, por mencionar algunos. Estos antígenos de superficie varían en su composición bioquímica.³

El sistema Kell se compone de 35 antígenos; de ellos, seis conjuntos de antígenos poseen relaciones antitéticas. Entre los más importantes están el antígeno Kell (K⁺ o K1) y Cellano (k o K2), aunque otros anticuerpos del sistema Kell también son importantes en términos clínicos.^{4,5} Se localizan en la superficie de los glóbulos rojos humanos y están completamente desarrollados al nacimiento.⁶ Los antígenos de este sistema

son altamente inmunogénicos. Anti-K (KEL1) puede causar graves reacciones transfusionales hemolíticas y la enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido. La expresión de una glicoproteína (CD238) codificada por KEL es una metaloendopeptidasa que procesa la endotelina-3; se extiende por la membrana de los glóbulos rojos y tiene un dominio grande que está unido a través de un enlace disulfuro a la proteína Xk del sistema Kx. La ausencia de la proteína Xk resultante de mutaciones o delección de XK, un gen ligado al cromosoma X, provoca la expresión debilitada del antígeno K⁺ y el síndrome de McLeod: una forma de neuroacantocitosis. Los aloanticuerpos Kell en el embarazo son conocidos por suprimir la eritropoyesis, que puede resultar en una enfermedad grave, a pesar de las concentraciones bajas de bilirrubina en el líquido amniótico y los títulos de anticuerpos bajos. Se cree que la anemia de inicio tardío con reticulocitopenia es atribuible a la supresión continua de la eritropoyesis de aloanticuerpos residual en el lactante. Estos sistemas de grupos sanguíneos comparten una relación integral en la medicina de transfusión, neurología y biología musculoesquelética.⁴

A manera de disminuir la aloinmunización contra los antígenos eritrocitarios, en algunos países se ha ampliado la gama de antígenos a compatibilizar entre donante y receptor y se consideran todos los antígenos mayores del sistema sanguíneo Rh y al antígeno K⁺.⁷ En la actualidad, la transfusión sanguínea es, en sí misma, un procedimiento relativamente seguro; no obstante, no está exenta de complicaciones, una de éstas es la formación de anticuerpos irregulares, fenómeno conocido como aloinmunización.⁸ En México existen estudios muy limitados acerca de la frecuencia de los antígenos K⁺. Los estudios actuales enfocados a población latina se han reportado principalmente en Chile, donde se determinó la frecuencia de los cinco antígenos mayores del

sistema Kell en donantes de sangre voluntarios; en este análisis se concluyó que la frecuencia es similar a la descrita en otras poblaciones.⁹ En México, respecto al estado de Oaxaca existe información muy limitada; recientemente se reportaron datos de los sistemas ABO y Rh en la región del Istmo.¹⁰ El objetivo de nuestro estudio fue determinar la prevalencia del antígeno Kell (K⁺) en muestras de sangre obtenidas de donadores voluntarios que asistieron al banco de sangre del Hospital Regional Presidente Juárez del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado en Oaxaca, México.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional, transversal y descriptivo, realizado en el banco de sangre del Hospital Regional Presidente Juárez de Oaxaca, del 1 de diciembre de 2013 al 1 de diciembre de 2015. Se consideraron 497 donadores de sangre voluntarios que acudieron al banco de sangre y que aceptaron participar en este estudio. Los criterios de inclusión para los participantes seleccionados fueron: donadores de sangre voluntarios que acudieron al banco de sangre de nuestra institución, mayores de 18 años y menores de 50 años de edad, cuya valoración médica permitió su donación segura y que cumplieran con lo estipulado en la NOM-253-SSA1-2012 para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. Se excluyeron las mujeres que estuvieran gestando o en periodo de menstruación. Los criterios de eliminación fueron: existencia de autoanticuerpos (control negativo con resultado positivo), que la prueba usada no diera un resultado absoluto (positivo o negativo), haber consumido bebidas alcohólicas o medicamentos 48 horas antes del estudio, no considerar segura la sangre según los requerimientos establecidos por el banco de sangre de nuestra institución, que el donador haya recibido transfusiones en menos de un año, que no

firmara la carta de consentimiento informado o que no cumpliera con lo dispuesto en la NOM-253-SSA1-2012 para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. Los datos de los donadores se recabaron durante una entrevista, en una hoja de datos, así como la información sociodemográfica (lugar de origen) de los mismos.

Tipificación sanguínea

A los donadores de sangre seleccionados se les practicaron los procedimientos de rutina propios de una donación de sangre total;¹¹ luego, ya que la sangre obtenida se consideró segura, se utilizaron alícuotas para la determinación antigénica de los grupos ABO, Rh y K⁺; se utilizaron los sistemas de columnas de determinación antigénica (aglutinación en columna) en cassettes ORTHO BioVue® System, de acuerdo con los procedimientos según las especificaciones del fabricante.¹²

Se utilizó la prueba de aglutinación en gel y la determinación de los antígenos del sistema Rh y K, que es un método de serología transfusional, donde la reacción entre anticuerpos y antígenos ocurre en el gel Sephadex, contenido en los microtubos de una tarjeta plástica; la centrifugación se realizó en una centrífuga no convencional y el gel usado pudo ser neutro, contener reactivo de antiglobulina humana, de antiglobulina indirecta o reactivos hemoclasificadores. Los resultados se organizaron en la base de datos del banco de sangre del hospital; se extrajeron las variables, como género, lugar de origen, grupo sanguíneo ABO, inmunofenotipo, factor Rh y antígeno K⁺. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS Statistics 22.0.

RESULTADOS

La población del estudio se conformó por 497 donadores voluntarios, de los que 20% eran

del sexo femenino; todos eran originarios de las ocho regiones de Oaxaca, así como de otros estados. Las características de la tipificación sanguínea, frecuencia de varios antígenos y genotipos en los donadores voluntarios se comunican en el Cuadro 1. El factor Rh positivo se reportó en la mayoría de los donadores de sangre voluntarios. El fenotipo más común, cuando el antígeno D estaba presente, fue CcEe y su genotipo más probable fue CDe/CDe. Cuando el antígeno D estaba ausente, el fenotipo más común fue ccee, con el genotipo cde/cde como más probable. El antígeno K⁺ se reportó positivo en 2% de la población.

De la clasificación de acuerdo con el factor Rh y grupo ABO de los donadores de sangre voluntarios se observó que existe mayor predominio de RhD positivo del grupo O (77%). Cuadro 2

También se analizó la frecuencia del factor Rh y el grupo ABO de los donantes de sangre de acuerdo con su lugar de origen. Se consideraron de manera específica las ocho regiones en las que se divide el estado de Oaxaca para definir el lugar de origen de los donadores de sangre voluntarios; sin embargo, también se reportaron los donadores que refirieron ser originarios de otros estados del país. Destacó que sólo en la región de la Sierra Sur (0.2%) y Valles Centrales (0.6%) de Oaxaca, así como en donantes originarios de Chiapas (0.2%), estuvo presente el factor de Rh negativo. Acerca del grupo ABO, el tipo de sangre O positivo estuvo presente en la mayoría de los sujetos de los lugares de origen reportados; la mayor diversidad de tipos de sangre se reportó en la región de los Valles Centrales (Cuadro 3).

Se verificó el inmunofenotipo de los donadores de sangre de acuerdo con el lugar de origen, dividido por las regiones de Oaxaca (Figura 1). Se observó que a lo largo de las ocho regiones

Cuadro 1. Características de la tipificación sanguínea de la población

Característica	Frecuencia (n=497)	(%)
Factor Rh (D)		
Negativo	7	1
Positivo	490	99
0	384	77
Grupo ABO		
A	6	1
A1	61	12
A1B	3	0.6
A2	12	2
A2B	1	0.2
B	30	6
Inmunofenotipo		
ccee	7	1
ccEe	45	9
ccEE	52	10.5
CcEE	13	3
Ccee	70	14
CcEe	165	33
CCee	119	24
CCEe	25	5
CCEE	1	0.2
Genotipos		
rr (dce/dce)	7	1
R ₂ r (cDE/cde)	45	9
R ₂ R ₂ (cDE/cDE)	52	10.5
R ₂ R ₂ (cDE/CDE)	13	3
R ₁ r (CDe/cde)	70	14
R ₁ R ₂ (CDe/cDE)	165	33
R ₁ R ₁ (CDe/CDe)	119	24
R ₁ R ₂ (CDe/CDE)	25	5
R ₂ R ₂ (CDE/CDE)	1	0.2
Antígeno Kell		
Negativo	489	98
Positivo	8	2

del estado existe distribución de nueve fenotipos diferentes. Fue importante la frecuencia

Cuadro 2. Clasificación de acuerdo con el factor Rh y grupo ABO

Grupo ABO	Sistema Rh (D)		Total n (%)
	Negativo n (%)	Positivo n (%)	
0	3 (0.6)	381 (77)	384 (77)
A	1 (0.2)	5 (1)	6 (1)
A1	1 (0.2)	60 (12)	61 (12)
A1B		3 (0.6)	3 (0.6)
A2	1(.2)	11 (2)	12 (2.4)
A2B		1 (0.2)	1 (0.2)
B	1 (0.2)	29 (6)	30 (6)
Total	7 (1)	490 (98.5)	497 (100)

del inmunofenotipo CcEe en regiones como la Cañada (67%), Costa (50%), Istmo (28.5%), Sierra Norte (44%) y Valles Centrales (34%). En regiones como la Mixteca, la frecuencia de ccEE y CCee fue importante (24% en cada uno); en la región del río Papaloapan, el fenotipo más frecuente fue CCee (43%), al igual que en la Sierra Sur (39%). Destacó que sólo en la región de Valles Centrales se reportó el inmunofenotipo CCEE (0.3%). En donadores de otros estados se observaron ocho inmunofenotipos distintos; los más frecuentes fueron CCee (24%), CcEe (22%) y Ccee (19%).

En este apartado de resultados, destacaron los datos obtenidos acerca de la prevalencia del antígeno K⁺. El 2% de los donadores tuvieron el antígeno K⁺ (tres mujeres y cinco hombres). En cuanto al lugar de origen, los donadores de Oaxaca eran originarios de las regiones Istmo, Mixteca, Sierra Sur y Valles Centrales; sólo 0.2% de los voluntarios con antígeno K⁺ eran originarios de otros estados de la República Mexicana (Cuadro 4).

Del total de las mujeres donadoras de sangre participantes en este estudio, 28 habían tenido partos; el resto eran nulíparas; 3.5% de estas mujeres tuvieron antígeno K⁺ (Cuadro 5).

Cuadro 3. Clasificación de acuerdo con el factor Rh y grupo ABO por lugar de origen

Región de origen	Factor Rh (D)	Grupo ABO							Total n=497 (%)
		O, n (%)	A, n (%)	A1, n (%)	A1B, n (%)	A2, n (%)	A2B, n (%)	B, n (%)	
Cañada	+	3 (0.78)							3 (0.78)
Costa	+	34 (6.8)	1 (0.2)	8 (1.6)		1 (0.2)			44 (0.8)
Istmo	+	15 (3)		7 (1.4)		1 (0.2)		5 (1)	28 (5.6)
Mixteca	+	19(3.8)		1 (0.2)				1 (0.2)	21 (4.2)
Papaloapan	+	5 (1)		2 (0.4)					7 (1.4)
Sierra Norte	+	11 (0.2)				1 (0.2)			12 (2.4)
Sierra Sur	-			1 (0.2)					1 (0.2)
	+	23 (4.6)				1 (0.2)		3 (0.6)	27 (5.4)
Valles Centrales	-	3 (0.6)				1 (0.2)		1 (0.2)	5 (1)
	+	229 (46)	4 (0.8)	33 (6.6)	2 (0.4)	4 (0.8)		19 (3.8)	291 (58.5)
Otros estados									
Chiapas	-		1 (0.2)						1 (0.2)
	+	5 (1)		2 (0.4)					7 (1.4)
Chihuahua	+				1 (0.2)				1 (0.2)
Ciudad de México	+	20 (4)		4 (0.8)		2 (0.4)	1(0.2)		27 (5.4)
Durango	+	1 (0.2)							1 (0.2)
Estados Unidos	+	2 (0.4)							2 (0.4)
Estado de México	+	3 (0.6)							3 (0.6)
Hidalgo	+	1 (0.2)							1 (0.2)
Puebla	+	3 (0.6)		2 (0.4)		1 (0.2)			7 (1.4)
Querétaro	+	1 (0.2)							1 (0.2)
Quintana Roo	+							1 (0.2)	1 (0.2)
Sonora	+	1 (0.2)							1 (0.2)
Veracruz	+	4 (0.8)							4 (0.8)
Zacatecas	+			1 (0.2)					1 (0.2)
Total	-	3 (0.6)	1 (0.2)	1 (0.2)		1 (0.2)		1 (0.2)	7 (1.4)
	+	381 (76.6)	5 (1)	60 (12)	3 (0.6)	11 (2.2)	1(0.2)	29 (5.8)	490 (98.5)
Total		384 (77.2)	6 (1.2)	61 (12.2)	3 (0.6)	12 (2.41)	1(0.2)	30 (6)	497 (100)

DISCUSIÓN

Este estudio permitió conocer la distribución de frecuencias de los antígenos mayores del siste-

ma sanguíneo Rh y del antígeno K⁺, así como la distribución de frecuencias de los distintos genotipos en donadores de sangre voluntarios del banco de sangre del Hospital Regional Pre-

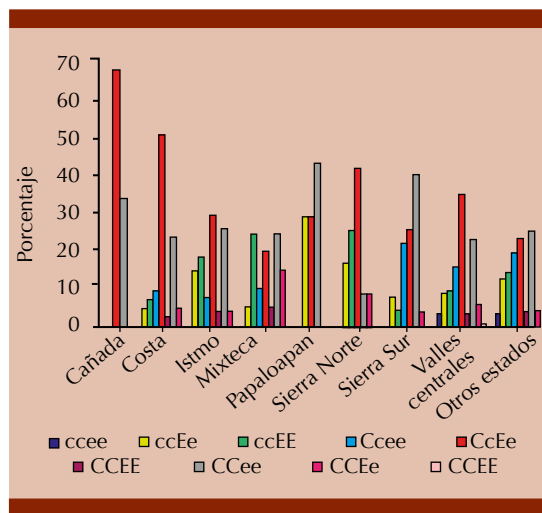


Figura 1. Inmunofenotipo regional de los donadores.

sidente Juárez del ISSSTE. Estos análisis no son muy frecuentes en Oaxaca, por lo que realizar esta caracterización fenotípica permitió comparar esta población con otras.

En esta muestra de donadores voluntarios, el tipo RhD positivo tuvo mayor distribución (99%) con respecto al tipo Rh negativo (1%), como se ha reportado en otros estudios, en los que se describen estas características de los glóbulos rojos en pobladores de América Latina,¹³ y de manera más específica en la región del Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca.¹⁰ El grupo O predominó en los donadores voluntarios; este dato coincide con lo descrito para América Latina y Oaxaca.^{10,14} Esta característica es importante debido a que algunos grupos sanguíneos se asocian con determinadas enfermedades o condiciones patológicas. El grupo O es común en los pacientes con úlcera duodenal o gástrica, artritis reumatoide y enfermedad de von Willebrand.¹⁵ Este patrón es típico de las poblaciones indígenas originales, que reportan frecuencia muy elevada del grupo O respecto a otros subgrupos encontrados para el grupo ABO.¹⁶

Cuadro 4. Distribución de acuerdo con la existencia del antígeno K⁺ por lugar de origen

Región de origen	Antígeno Kell		Total, n (%)
	Negativo, n (%)	Positivo, n (%)	
Cañada	3 (1)		3 (1)
Costa	44 (9)		44 (9)
Istmo	27 (5)	1 (0.2)	28 (6)
Mixteca	20 (4)	1 (0.2)	21 (4)
Papaloapan	7 (1)		7 (1)
Sierra Norte	12 (2)		12 (2)
Sierra Sur	27 (5)	1 (0.2)	28 (6)
Valles Centrales	292 (60)	4 (1)	296 (59.5)
Otros estados			
Chiapas	8 (2)		8 (2)
Chihuahua	1 (0.2)		1 (0.2)
Ciudad de México	26 (5)	1 (0.2)	27 (5)
Durango	1 (0.2)		1 (0.2)
Estados Unidos	2 (0.4)		2 (0.4)
Estado de México	3 (1)		3 (1)
Hidalgo	1 (0.2)		1 (0.2)
Puebla	7 (2)		7 (1)
Querétaro	1 (0.2)		1 (0.2)
Quintana Roo	1 (0.2)		1 (0.2)
Sonora	1 (0.2)		1 (0.2)
Veracruz	4 (1)		4 (0.4)
Zacatecas	1 (0.2)		1 (0.2)
Total	489 (98)	8 (2)	497 (100)

Un dato importante fue la determinación del genotipo Rh más frecuente en la población de donantes de sangre. En regiones como la Cañada, Costa, Istmo, Sierra Norte y Valles Centrales correspondió al genotipo CDe/cDE; sin embargo, en regiones como Papaloapan, Mixteca y Sierra Sur, coincide con el estudio realizado en Chile, en el que el genotipo más frecuente fue CDe/CDe. En este mismo análisis publicado en Chile se menciona que otros genotipos frecuentes, además de CDe/Cde, son CDe/cde, seguido de

Cuadro 5. Distribución de acuerdo con la existencia del antígeno K⁺ y número de partos en donantes voluntarias

	Antígeno Kell		Total, n (%)
	Negativo, N (%)	Positivo, N (%)	
Primigestas	13 (46)		13 (46)
Multigestas			
2	7 (25)	1 (3.5)	8 (28.5)
3	5 (18)		5 (18)
4	1 (3.5)		1 (3.5)
5	1 (3.5)		1 (3.5)
Total	27 (96)	1 (3.5)	28 (100)

CDe/cDE, que tuvo el tercer lugar de prevalencia.⁹ Este último fue el genotipo más importante en la población de donadores voluntarios del banco de sangre de nuestra institución.

La frecuencia del antígeno K⁺ en los donadores voluntarios fue de 2%. Se reportó en regiones de Oaxaca, como Istmo (una donadora), Mixteca (una donadora), Sierra Sur (un donador) y Valles Centrales (cuatro donadores); además de reportarse en una donadora originaria de la Ciudad de México. En contraste, recientemente se publicó un estudio similar que incluyó 200 donantes voluntarios de sangre del Centro Productivo Regional de Sangre del Maule (CPRSM), realizado en Chile, en el que se reporta que 4% de los donadores voluntarios tuvieron el antígeno K⁺.⁹ Asimismo, el antígeno K⁺ se encontró por debajo de lo reportado en la región de Maldivas.¹⁷

En los resultados obtenidos se aprecia que 37.5% de los donadores que tuvieron el antígeno K⁺ eran mujeres, por lo que es relevante tomar en consideración el efecto de la aloinmunización en el embarazo. La aloinmunización por anti-Kell puede ocasionar una enfermedad perinatal sumamente grave; primero, porque la expresión del antígeno K⁺ ocurre de manera temprana en el desarrollo fetal, por lo que el feto puede tener anemia mucho antes que en los casos por

anti-D; además, el anticuerpo también afecta a los precursores hematopoyéticos tempranos, con lo que el feto resulta con anemia y no tiene la capacidad de compensar el aumento de la producción medular de eritrocitos; además, las plaquetas también se destruyen debido al antígeno K⁺ en su superficie; por tanto, el producto de la gestación, además de anemia, puede padecer trombocitopenia, que es una de las causas más comunes de muerte por hemorragia intracerebral intrauterina.⁷ De las donantes voluntarias participantes, 28% refirió haber tenido un parto; de éstas, 3.5% tuvo el antígeno K⁺; se encontró mayor frecuencia en mujeres multigestas con antígeno K⁺ que en lo reportado en otras poblaciones.¹⁸

Efectuar la fenotipificación de varios antígenos para todos los pacientes y unidades de sangre donadas como estrategia para reducir la aloinmunización sin duda agrega costos a los sistemas de salud. No obstante, los beneficios que otorga el aumento del número de antígenos fenotipados en unidades de sangre son mayores que el costo a asumir, considerando que permite una transfusión más segura, disminuye la mortalidad y la morbilidad por reacciones postransfusionales, aumenta el éxito terapéutico de la transfusión sanguínea, disminuyen los costos día/cama por hospitalización y por requerimiento de medicamentos y permite racionalizar los hemocomponentes.¹⁹

CONCLUSIÓN

De los donadores voluntarios del banco de sangre del Hospital Regional Presidente Juárez del ISSSTE, 98.5% se identificaron como RhD positivos; además, el fenotipo más común cuando el antígeno D estaba presente fue CcEe y su genotipo más probable fue CDe/CDe. Cuando el antígeno D estaba ausente, el fenotipo más común fue ccee, con el genotipo cde/cde como más probable. Los donadores voluntarios del

banco de sangre de nuestra institución reportaron prevalencia del antígeno K⁺ de 2%. En cuanto a la distribución por región, los donadores que tuvieron antígeno K⁺ fueron originarios de las regiones del Istmo, Mixteca, Sierra Sur y Valles Centrales. Los resultados de este estudio enriquecen la información acerca de la distribución y frecuencia de los grupos de antígenos y Rh en donadores originarios principalmente del estado de Oaxaca, lo que permite dilucidar la construcción de un perfil nacional en relación con las donaciones, porque es fundamental verificar estas características en la unidad a transfundir para evitar sensibilizar al paciente.

REFERENCIAS

1. Li H, Xu HM, Zhang Y, Cui JX. [Analysis of patients' irregular antibody screening and identification results before blood transfusion]. *Zhongguo Shi Yan Xue Ye Xue Za Zhi* 2015;23:861-865.
2. Garg P, Upadhyay S, Chufal SS, Hasan Y, Tayal I. Prevalance of abo and rhesus blood groups in blood donors: a study from a tertiary care teaching hospital of Kumaon Region of Uttarakhand. *J Clin Diagn Res* 2014;8:16-19.
3. Agarwal N, Thapliyal RM, Chatterjee K. Blood group phenotype frequencies in blood donors from a tertiary care hospital in north India. *Blood Res* 2011;48:51-54.
4. Denomme GA. Kell and Kx blood group systems. *Immunohematology* 2015;31:14-19.
5. Stowell SR, Henry KL, Smith NH, Hudson KE, et al. Alloantibodies to a paternally derived RBC KEL antigen lead to hemolytic disease of the fetus/newborn in a murine model. *Blood* 2013;122:1494-1504.
6. Blacken GR, Zimring JC, Fu X. Resolution of translation start site for the human Kell glycoprotein. *Transfusion* 2013;53:2882-2886.
7. Cortes Buelvas A. Importancia de la serotipificación completa de donantes. 6º Ciclo Internacional de Conferencias de la Calidad, Ciudad de México. 2012. Disponible en: <http://www.ifcc.org/media/216146/Importancia%20de%20la%20serotipificacion%20completa%20en%20donantes.pdf>. [consultado el 10 de marzo, 2016].
8. Garduño JS, García-Escamilla RM. Aloimmunización pre- y postransfusión en pacientes cardiopatas sometidos a cirugía de corazón. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio* 2014;61:229-234.
9. Vázquez-Rojas M, Castillo-Espinosa D, Pavez-Espinoza Y, Maldonado-Rojas M, Mena-Leiva A. Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* 2015;31:160-171.
10. Sánchez-Boiso A, Peñaloza-Espinosa RI, Castro-Sierra E, Cerda-Flores RM, et al. Genetic structure of three Native Mexican communities based on mtDNA haplogroups, and ABO and Rh blood group systems. *Rev Invest Clin* 2011;63:614-620.
11. Dof.gob.mx [citado el 22 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4917/salud3a/salud3a.html>
12. Mbs.net.pk [citado el 22 de marzo de 2016] Disponible en: <http://www.mbs.net.pk/products/Products%20by%20Ortho%20Clinical%20Diagnostics/Ortho%20BioVue-Work%20Station%20System%20Handbook.pdf>
13. Cruz Bermúdez HF, Moreno Collazo JE, Forero SE. Caracterización de donantes voluntarios de sangre por grupo sanguíneo A B O y Rh que asistieron a un banco de sangre de la ciudad de Tunja- Colombia. Colombia: Archivos de Medicina 2015;12:185-189.
14. Cossio-Andia E, Solís-Solís AJ, Castellón-Bautista N, Dávalos-Pacheco Milka, Jarro-Mena RL. Tipificación del grupo sanguíneo A B O y el factor Rh en la población de Totora-Cochabamba gestión 2012. *Rev Cient Cienc Méd* 2013;16: 25-27.
15. Pérez L, Ramos A, Bobillo H, Fernández J. Grupos sanguíneos ABO, RhD y esclerosis múltiple. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* 2011;27:244-251.
16. Georges L, Seidenberg V, Hummel S, Fehren-Schmitz L. Molecular characterization of ABO blood group frequencies in pre-Columbian Peruvian highlanders. *Am J Phys Anthropol* 2012;149:242-249.
17. Mohamed S, Muna I. Characterisation of rh and other blood group systems amongst the maldivian blood donors. *Med J Malaysia* 2013;68:393-396.
18. Osaro E, Ladan MA, Zama I, Ahmed Y, Mairo H. Distribution of Kell phenotype among pregnant women in Sokoto, North Western Nigeria. *Pan Afr Med J* 2015;21:301.
19. Sood R, Makroo RN, Riana V, Rosamma NL. Detection of alloimmunization to ensure safer transfusion practice. *Asian J Transfus Sci* 2013;7:135-139.