



Artículo original

Exposición a factores sensibilizantes en candidatos en lista de espera y receptores de trasplante renal: comportamiento durante la última década

Araminta Guichard-Romero,* Lluvia Aurora Marino-Vázquez,[‡] Natalia Castelán,[‡] Mayra López,[‡] Norma González-Tableros,[‡] Adriana Arvizu,[‡] Adrián De Santiago,[‡] Josefina Alberú,[‡] Luis Eduardo Morales-Buenrostro*

* Área de Nefrología del Trasplante. Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral.

[‡] Departamento de Trasplantes. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán».

RESUMEN

Introducción: los pacientes con mayor exposición a factores sensibilizantes tendrán mayor riesgo de desarrollar anticuerpos anti-HLA, lo que dificultará la posibilidad de encontrar un donador compatible. Se ha reportado que a través del tiempo dicha exposición a factores sensibilizantes ha cambiado. El objetivo de este trabajo es conocer la proporción de pacientes expuestos a factores sensibilizantes, tanto de la lista de espera para donante fallecido como en receptores de trasplante renal, así como el comportamiento de esta exposición a través de la última década. **Material y métodos:** estudio observacional, transversal y descriptivo en pacientes sometidos a un trasplante renal entre enero/2004 y diciembre/2014 en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» y en pacientes en lista de espera para trasplante renal de donante fallecido en diciembre de 2014. Se analizó el comportamiento de la proporción de pacientes con historia de factores sensibilizantes. **Resultados:** en el periodo de estudio se realizaron 516 trasplantes renales, se incluyeron 502 receptores y 51 pacientes de la lista de espera. En la población de trasplantes 67.1% presentaba al menos un factor de exposición y en la población de lista de espera 88.2%. El número de pacientes con transfusiones antes del trasplante se ha mantenido alrededor

ABSTRACT

Introduction: Patients with greater exposure to sensitizing factors have a greater risk to develop HLA antibodies that would hinder their ability to have a compatible donor. It has been reported that over time such exposure to sensitizing factors has changed. The aim of this study was to determine the proportion of patients exposed to sensitizing factors, both of the waiting list for a deceased donor, and kidney transplant recipients, as well as the behavior of this exposure through the last decade. **Material and methods:** An observational, cross-sectional, and descriptive study in patients undergoing kidney transplantation between January/2004 to December/2014, at the National Institute of Medical Sciences and Nutrition «Salvador Zubirán», and patients on the waiting list for a deceased donor on December 2014. The behavior of the proportion of patients with a history of sensitizing factors was analyzed. **Results:** During the study period 516 kidney transplants were performed, 502 recipients and 51 patients from the waiting list were included. In the transplant population 67.1% had at least a factor of exposure and in patients of the waiting list 88.2%. The number of patients with transfusion before transplantation has remained around 60%. **Conclusion:** The prevalence of exposure to sensitizing fac-

Abreviaciones:

HLA = Antígeno leucocitario humano.
PRA = Panel reactivo de anticuerpos.

ERC = Enfermedad crónica.
ADE = Anticuerpos donante específico.

de 60%. **Conclusión:** la prevalencia de exposición a factores sensibilizantes en nuestro centro sigue siendo alta y de hecho se mantiene casi sin cambios en la última década.

Palabras clave: Factores sensibilizantes, lista de espera, trasplante renal, transfusiones, embarazos.

INTRODUCCIÓN

No hay duda de que la mejor opción terapéutica para los pacientes con enfermedad renal crónica en etapa terminal es el trasplante. Gracias a los avances científicos tanto en las pruebas inmunológicas pretrasplante como en los inmunosupresores se ha logrado disminuir los eventos de rechazo tempranos y ha mejorado la sobrevida del injerto a un año; sin embargo, a largo plazo no se ha conseguido mejorar en mucho la sobrevida del injerto.^{1,2} La principal causa de pérdidas de injerto una vez que se excluyen las muertes con injerto funcional es el rechazo mediado por anticuerpos dirigidos contra especificidades HLA presentes en el injerto renal, que en gran medida se generan por la falta de apego al tratamiento.³

Los anticuerpos anti-HLA pueden formarse en dos escenarios, por un lado los generados *de novo* después del trasplante cuyo estímulo es claramente el injerto renal y por el otro, los anticuerpos preformados antes del trasplante y que se deben a la exposición a células humanas a través de transfusiones, embarazos o trasplantes previos, también conocidos como factores sensibilizantes.⁴ En ese sentido, aquellos pacientes con mayor exposición a estos factores sensibilizantes tendrán un mayor riesgo de quedar sensibilizados o con anticuerpo anti-HLA que dificultaría la posibilidad de un donador compatible y por ende permanecerán más tiempo en lista de espera si es que el trasplante se logra.⁵

Si bien en buena parte de los centros de trasplantes en México no se realiza determinación de anticuerpos anti-HLA (ya sea medido como porcentaje de anticuerpos reactivos en un panel –%PRA– o con antígeno único) de manera rutinaria, por lo menos sí sabemos qué tan alta es la exposición a los factores sensibilizantes y con ello es posible tener una aproximación del problema.

Por otra parte, en diferentes países se ha reportado que a través del tiempo dicha exposición a factores sensibilizantes cambió debido al uso más generalizado de agentes eritropoyéticos (menos transfusiones), a la reducción de la tasa de natalidad (menos embara-

tors in our center remains high and in fact remains almost unchanged in the last decade.

Key words: Sensitizing factors, waiting list, kidney transplant, transfusions, pregnancies.

zos) así como al aumento de pacientes que requieren un retrasplante.

Este estudio pretende conocer la proporción de pacientes expuestos a factores sensibilizantes, tanto de la lista de espera para donante fallecido como en receptores de trasplante renal (RTR), al igual que el comportamiento de esta exposición a través de la última década.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, transversal y descriptivo que incluyó pacientes sometidos a un trasplante renal entre enero de 2004 a diciembre de 2014 en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán». Adicionalmente se incluyó el grupo de pacientes en lista de espera para trasplante renal de donante fallecido que se encontraba activo en diciembre de 2014. Se excluyeron los pacientes con datos incompletos en sus análisis. Se describieron las características generales de los receptores de trasplante renal y los factores sensibilizantes a los que fueron expuestos antes del trasplante. Se analizó la proporción de pacientes con historia de transfusiones, embarazos, trasplantes previos al trasplante o la combinación de éstos, así como el comportamiento de dicha proporción de exposición a través de los diferentes años.

Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva según el tipo de variable. Para las variables categóricas se utilizaron frecuencias y proporciones. Las variables continuas con distribución normal se expresan mediante medias y desviación estándar.

RESULTADOS

Características generales

En el periodo de estudio se realizaron 516 trasplantes renales, se incluyeron 502 pacientes con datos completos, la edad promedio fue de 34.93 ± 12.75 años.

54.8% de los receptores del género masculino. Sólo 32.7% fue de donador fallecido, 53.4% no compartía ningún haplotipo con su donador, la etiología de enfermedad renal que más se encontró fue desconocida. En cuanto al tratamiento de inducción 88.8% lo recibió y 95.6% utilizó dentro de la terapia de man-

Cuadro 1. Características generales de los receptores de trasplante renal y de los pacientes en lista de espera de donante fallecido.

	Receptores de trasplante renal n = 502 (100%)	Lista de espera TRDF n= 51 (100%)
Edad receptor (años $\pm$ DE)	34.93 $\pm$ 12.75	40.27 $\pm$ 14.05
Receptor masculino	275 (54.8)	21 (41.2)
Donador fallecido	164 (32.7)	
Grupo ABO del receptor		
O	346 (68.9)	40 (78.4)
A	112 (22.3)	8 (15.7)
B	38 (7.6)	3 (5.9)
AB	6 (1.2)	0
Etiología de IRC		
Desconocida	232 (46.2)	18 (35.3)
DM	65 (12.9)	10 (19.6)
LEG	46 (9.2)	10 (19.6)
0 Haplotipos	268 (53.4)	
Con inducción	446 (88.8)	
Inmunosupresión de mantenimiento con IC	480 (95.6)	
TAC-MMF-PDN	456 (90.8)	
TAC-AZA-PDN	13 (2.6)	
TAC-EVE-PDN	11 (2.2)	
Transfusiones	294 (58.6)	35 (68.6)
1 PG	109 (21.6)	4 (7.8)
2 PG	72 (14.3)	3 (5.9)
3 PG	30 (6)	7 (13.7)
$\geq$ 4 PG	82 (16.3)	21 (41.2)
Embarazos	108 (21.5)	15 (29.4)
1	29 (5.7)	3 (5.9)
2	31 (6.2)	3 (5.9)
3	23 (4.6)	2 (3.9)
$\geq$ 4	25 (5)	7 (13.7)
Trasplantes previos	31 (6.2)	18 (35.3)
Sin exposición	165 (32.9)	6 (11.8)

tenimiento un inhibidor de calcineurina (IC), siendo la combinación más utilizada tacrolimus, micofenolato y prednisona (90.8%). En el *cuadro 1* se describen las características generales de los pacientes.

Por otro lado se incluyeron 51 pacientes de la lista de espera para donador fallecido en el año 2014, en quienes la edad promedio fue 40.27 ± 14.05 , 41.2% es del género masculino, la etiología de enfermedad renal más frecuente fue desconocida en 35.3%. En el *cuadro 1* se describen las características generales de los pacientes.

En cuanto a los factores sensibilizantes 35.3% tuvo trasplante previo, 68.6% recibió transfusiones, de los cuales 41.2% recibió más de cuatro paquetes globulares para embarazos y 29.4% contaba con historia de embarazo.

Factores sensibilizantes

En la *figura 1* se muestra la prevalencia de los factores sensibilizantes en este periodo de estudio, los receptores de trasplante renal y los pacientes de lista de espera para donador fallecido. Llama la atención que en la población de trasplantes 67.1% tenía al menos un factor de exposición, siendo el más común transfusiones seguidas de embarazos y al final trasplantes previos. Mientras que en la población de lista de espera 88.2% tuvo al menos un factor sensibilizante, siendo el más común transfusiones al igual que los receptores de trasplante, pero en este caso el segundo lugar lo ocupa haber tenido un trasplante previo y finalmente embarazos.

Dado que los pacientes receptores de trasplante son de enero de 2004 a diciembre de 2014, se analizó la variabilidad en la exposición a factores sensibilizantes durante ese periodo como se muestra en la *figura 2*,

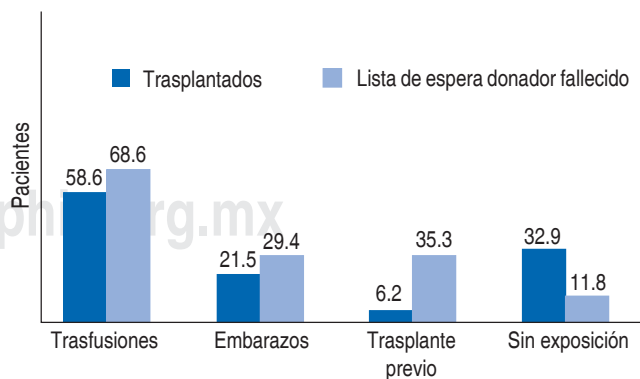


Figura 1. Proporción de pacientes expuestos a factores sensibilizantes.

no se incluyó la población en lista de espera puesto que esos datos corresponden en parte al año 2014.

En dicha figura se observa que el número de pacientes con transfusiones antes del trasplante se ha mantenido alrededor de 60%, con una disminución en 2010 de hasta 41.2%, en 2011 aumentó a 66% y en 2014 fue de 65.3%. Las pacientes con mayor proporción de embarazos se ubicaron en los años 2004 y 2008. El porcentaje de trasplantes previos se mantuvo entre 2.3 y 10.4%.

Ya que el principal factor fue el número de paquetes, y que no es igual recibir una trasfusión que cinco o más, la *figura 3* muestra la proporción de pacientes acordes al número de paquetes globulares transfundidos. Lo sorprendente es que sólo al inicio se observó una disminución en la proporción de pacientes con cinco o más transfusiones y un leve incremento en la proporción de pacientes sin transfusiones en 2010, manteniéndose el resto sin mayores cambios.

DISCUSIÓN

El presente trabajo muestra que la exposición pretrasplante a los factores reconocidos como sensibilizantes

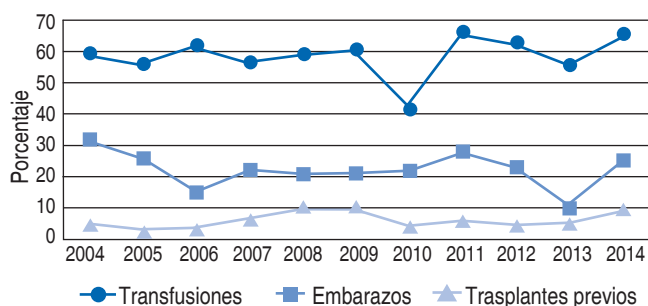


Figura 2. Prevalencia de factores de riesgo a través del tiempo.

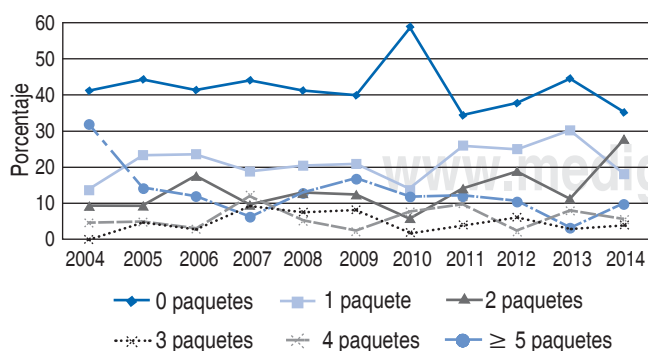


Figura 3. Número de paquetes globulares por año.

continúa siendo alta y de hecho son pocos los cambios durante la última década en pacientes con insuficiencia renal crónica en protocolo de trasplante.

Transfusiones

La eritropoyetina recombinante humana (r-HuEPO) fue introducida desde el año 1989 para tratar anemia asociada a falla renal crónica.⁶ La información publicada por Vella y cols. muestra que después de la introducción de la r-HuEPO disminuyó la proporción de pacientes transfundidos y el número de paquetes transfundidos por pacientes.⁷

A pesar de lo anterior, en nuestro centro las transfusiones continúan siendo altas y prácticamente sin cambios en la última década, cuando se esperaría que la tendencia disminuyera.

Dentro de las posibles explicaciones a este fenómeno, por un lado es que en México la referencia del enfermo renal al nefrólogo sigue siendo tardía y por ende el paciente se presenta con anemia grave que requiere transfusión para poder someterlo a diálisis de manera más segura y por otro lado, que a pesar de recibir atención especializada por el nefrólogo no se alcancen las metas de manejo de la anemia renal.

Respecto a la referencia tardía, estudios previos han revelado que la referencia tardía al nefrólogo conlleva a que los pacientes que están por iniciar terapia

Cuadro 2. Proporción de pacientes cuya etiología de enfermedad renal se desconoce al momento del trasplante renal en diferentes centros de México.

Centro de trasplante renal	% Enfermedad renal de causa desconocida
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» ¹³	55.4
Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez» ¹⁴	74.9
Hospital de Especialidades «Dr. Bernardo Sepúlveda» del Centro Médico Nacional Siglo XXI (IMSS) ¹⁵	79.9
Hospital Universitario «Dr. José E. González», UANL Monterrey (no incluye el total de pacientes) ¹⁶	28.7
Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes ¹⁷	61
Hospital Central «Dr. Ignacio Morones Prieto», San Luis Potosí ¹⁸	55.7
Instituto Mexicano de Trasplantes ¹⁹	69
Hospital del Instituto Mexicano del Seguro Social «Adolfo Ruiz Cortines» y el Hospital General de Veracruz ²⁰	48

sustitutiva ingresen con niveles menores de hemoglobina (8.3 ± 1.8 g/dL) comparados con los que tienen seguimiento con un nefrólogo (9.2 ± 2.1 g/dL), siendo necesario transfundirlos o incluso ya han sido transfundidos previamente.⁸ Aunque la información es limitada, se ha reportado que la edad avanzada, la comorbilidad y la falta de seguro médico son factores de riesgo para la referencia tardía al nefrólogo.⁹⁻¹²

Una revisión de la experiencia en trasplante renal en varios centros del país concentrados en el *cuadro 2*¹³⁻²⁰ reveló que en la mayoría de los pacientes trasplantados en esos centros se desconocía la etiología de la enfermedad renal, lo cual traduce que los pacientes llegan en diálisis al ingresar a los programas de trasplante o con una enfermedad renal crónica muy avanzada en la que ya no es posible hacer una biopsia con fines diagnósticos.

Es interesante la revisión que hacen Macdougall y Obrador sobre la importancia de evitar las transfusiones pues señalan que éstas aumentan el riesgo de sensibilización HLA (lo que prolonga el tiempo en lista de espera y por ende aumenta el riesgo de rechazo del injerto), incrementa el riesgo de reacciones de hipersensibilidad y más importante aún, eleva el riesgo de transmisión de infecciones como VIH y Hepatitis, entre otras.²¹

Por otro lado, en estudios de nuestro centro (tesis no publicadas), el Dr. Herrera mostró en 2001 que en una evaluación de 112 pacientes consecutivos del total de pacientes 33% presentó una hemoglobina ≥ 11 g/dL, sólo 34% recibió algún tipo de agente eritropoyético y de ellos sólo 26.4% alcanzó la meta sugerida por las guías K/DOQI²² en ese entonces de una hemoglobina igual o mayor de 11 g/dL. De igual manera, la Dra. Sosa en 2008 evaluó 182 pacientes activos en la consulta de diálisis peritoneal, encontrando que sólo 48.6% del total alcanzó la meta de las guías K/DOQI ya referida. Lo anterior pone de manifiesto que incluso con atención nefrológica habrá pacientes que por diversas razones no puedan tener acceso a eritropoyetina y que una buena parte continuará con anemia renal independientemente de si está ingiriendo o no eritropoyetina, lo que los expone a ser transfundidos.

Trasplante previo

Un estudio pediátrico del Hospital Johns Hopkins en 2013 reveló que después de la pérdida del primer injerto, 50.4% se sometió a un segundo trasplante y después de la segunda pérdida del injerto 36.1% se

Cuadro 3. Proporción de pacientes con segundos y terceros trasplantes en diferentes centros de nuestro país.

Centro de trasplante renal	% de segundo trasplante	% de tercer trasplante
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán» ¹³	5.9	0.6
Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez» ¹⁴	7	0.4
Hospital de Especialidades «Dr. Bernardo Sepúlveda» del Centro Médico Nacional Siglo XXI (IMSS) ¹⁵	6.1	0.3
Hospital Universitario «Dr. José E. González», UANL Monterrey ¹⁶	5.7	1
Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes ¹⁷	2.4	
Instituto Mexicano de Trasplantes ¹⁹	1.5	0.5
Hospital General de Veracruz ²⁵	1.2	
Hospital Central Militar, México, DF ²⁶	2.2	

sometió a un tercer trasplante renal.²³ En otro estudio realizado por Higgins 39% tuvo un segundo trasplante, 8% un tercer trasplante y 5% un cuarto trasplante.²⁴

Estos y otros reportes de países desarrollados revelan que a través del tiempo se ha incrementado el número de retrasplantes, de tal manera que se esperaba que en nuestro país pasara lo mismo y esto no es así como se observa en la *figura 1*. Adicionalmente, en el *cuadro 3* se describen los datos de varios centros nacionales donde se reportan los segundos y terceros trasplantes.^{13-17,19,25,26}

Montgomery et al. mostraron el beneficio de trasplantar pacientes altamente sensibilizados en comparación con los que permanecen en lista de espera de un órgano compatible. Lo anterior se observó incluso en pacientes sometidos a desensibilización previo al trasplante.²⁷

Embarazos

En el estudio de Higgins et al. se demostró que 32% de los anticuerpos generados fueron inducidos por embarazos, 19% por transfusiones y 21% por trasplantes previos. Se descubrió también que el mayor incremento en los niveles de anticuerpos se daba cuando el embarazo era la ruta de sensibilización inicial, lo que implica cierta peculiaridad en la memoria inmunológica asociada al embarazo. Se llegó a la conclusión de que el riesgo de generar anticuerpos

donador específico fue mayor cuando los anticuerpos fueron estimulados originalmente por embarazos, aun cuando los niveles pretrasplante de ADE eran < 500 y en contraste cuando la sensibilización previa fue por un injerto, una baja carga de anticuerpos pretrasplante no es seguida de altos niveles en el postrasplante.²⁴

Asimismo se observó en un estudio preliminar que las mujeres que recibían un injerto HLA incompatible de sus esposos con quienes habían procreado hijos, presentaban una mayor tasa de rechazo debido posiblemente a la generación de anticuerpos al estar expuestas al feto.²⁸

Este factor de sensibilización podría ser modificable siempre y cuando haya políticas nacionales de control estricto de la fertilidad, lo cual no es el caso y para fines prácticos se dejará como un factor no modificable. Como se sabe la ERC se asocia a la disminución de la fertilidad de al menos 10 veces en comparación con la población sana y ésta es directamente proporcional a la tasa de filtrado glomerular, de tal manera que la mayoría de los embarazos ocurren antes del trasplante o una vez que ya recuperaron función renal y ovárica postrasplante.^{29,30}

En conclusión, la prevalencia de exposición a factores sensibilizantes en nuestro medio sigue siendo alta y de hecho se mantiene casi sin cambios en la última década. El único factor que vemos como modificable son las transfusiones que deberán evitarse en la medida de lo posible. Debe garantizarse una referencia temprana, así como el acceso a agentes eritropoyéticos a todo paciente candidato a trasplante, pero sobre todo, lograr las metas de hemoglobina para evitar más transfusiones mientras se espera un trasplante.

REFERENCIAS

- Lodhi SA, Lamb KE, Meier-Kriesche HU. Solid organ allograft survival improvement in the United States: the long-term does not mirror the dramatic short-term success. *Am J Transplant.* 2011; 11 (6): 1226-1235.
- Kaneku HK, Terasaki PI. Thirty year trend in kidney transplants: UCLA and UNOS renal transplant registry. *Clin Transpl.* 2006; 1-27.
- Sellarés J, de Freitas DG, Mengel M et al. Understanding the causes of kidney transplant failure: the dominant role of antibody-mediated rejection and nonadherence. *Am J Transplant.* 2012; 12 (2): 388-399.
- Hung SY, Lin TM, Chang MY et al. Risk factors of sensitization to human leukocyte antigen in end-stage renal disease patients. *Hum Immunol.* 2014; 75 (6): 531-535.
- Bostock IC, Alberú J, Arvizu A et al. Probability of deceased donor kidney transplantation based on %PRA. *Transpl Immunol.* 2013; 28 (4): 154-158.
- Eschbach JW, Kelly MR, Haley NR, Abels RI, Adamson JW. Treatment of the anemia of progressive renal failure with recombinant human erythropoietin. *N Engl J Med.* 1989; 321 (3): 158-163.
- Vella JP, O'Neill D, Atkins N, Donohoe JF, Walshe JJ. Sensitization to human leukocyte antigen before and after the introduction of erythropoietin. *Nephrol Dial Transplant.* 1998; 13 (8): 2027-2032.
- Sabath E, Vega O, Correa-Rotter R. Referencia temprana al nefrólogo: impacto sobre la hospitalización inicial y los seis primeros meses en diálisis peritoneal continua ambulatoria. *Rev Invest Clin.* 2003; 55 (5): 489-493.
- Roderick P, Jones C, Drey N et al. Late referral for end-stage renal disease: a region-wide survey in the south west of England. *Nephrol Dial Transplant.* 2002; 17 (7): 1252-1259.
- Kessler M, Frimat L, Panescu V, Briançon S. Impact of nephrology referral on early and midterm outcomes in ESRD: EPidémiologie de l'Insuffisance REnale chronique terminale en Lorraine (EPIREL): results of a 2-year, prospective, community-based study. *Am J Kidney Dis.* 2003; 42 (3): 474-485.
- García-García G, Briseño-Rentería G, Luquín-Arellán VH, Gao Z, Gill J, Tonelli M. Survival among patients with kidney failure in Jalisco, Mexico. *J Am Soc Nephrol.* 2007; 18 (6): 1922-1927.
- Laris-González A, Madero-Rovaló M, Pérez-Grovas H, Franco-Guevara M, Obrador-Vera GT. Prevalencia, factores de riesgo y consecuencias de la referencia tardía al nefrólogo. *Rev Invest Clin.* 2011; 63 (1): 31-38.
- Marino-Vázquez LA, Sánchez-Ugarte R, Morales-Buenrostro LE. Trasplante renal: primeros mil trasplantes en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, en la Ciudad de México. *Rev Invest Clin.* 2011; 63 (Supl. 1): 6-13.
- Mancilla-Urrea E, Aburto-Morales S, Kasep-Bahena J, Rodríguez-Castellanos F. Programa de trasplante renal en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. *Rev Invest Clin.* 2011; 63 (Supl. 1): 14-18.
- Gracida-Juárez C, Espinoza-Pérez R, Cancino-López JD et al. Experiencia en trasplante renal en el Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). *Rev Invest Clin.* 2011; 63 (Supl. 1): 19-24.
- Arellano-Torres EM, Guerrero-González E, Sánchez-Ramírez H et al. Trasplante renal. Experiencia en el Hospital Universitario José E. González, UANL, en Monterrey, México. *Rev Invest Clin.* 2011; 63 (Supl. 1): 25-29.
- Reyes-Acevedo R, Romo-Franco L, Delgadillo-Castañeda R et al. Programa de trasplante renal del centenario Hospital Miguel Hidalgo en Aguascalientes, México. *Rev Invest Clin.* 2011; 63 (Supl. 1): 30-37.
- González-Audiffred N, Alfaro-Abúndiz FG, Aranda-Verástegui F et al. Experiencia en trasplante renal, de 1999-2011, en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto de San Luis Potosí. *Rev Invest Clin.* 2011; 63 (Supl. 1): 38-43.
- Mondragón-Ramírez GA, Boichichio-Riccardelli T, Bernal-Flores L et al. Programa de trasplante renal: Instituto Mexicano de Trasplantes. Modelo de sinergia entre hospital privado y fundaciones de asistencia privada. *Rev Invest Clin.* 2011; 63 (Supl. 1): 44-49.
- Martínez-Mier G, Ávila-Pardo S, Méndez-López MT et al. Efecto del índice de masa corporal sobre resultados postrasplante renal. *Rev Mex Traspl.* 2012; 1 (1): 8-14.
- Macdougall IC, Obrador GT. How important is transfusion avoidance in 2013? *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28 (5): 1092-1099.

22. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Anemia of Chronic Kidney Disease: update 2000. Am J Kidney Dis. 2001; 37 (1 Suppl 1): s182-s238.
23. Van Arendonk KJ, Garonzik Wang JM, Deshpande NA et al. Practice patterns and outcomes in retransplantation among pediatric kidney transplant recipients. Transplantation. 2013; 95 (11): 1360-1368.
24. Higgins R, Lowe D, Daga S et al. Pregnancy-induced HLA antibodies respond more vigorously after renal transplantation than antibodies induced by prior transplantation. Hum Immunol. 2015; 76 (8): 546-552.
25. Hernández-Jiménez J, Hernández-Navarrete LS, Rodríguez-Fernández A et al. Experiencia a largo plazo del programa de trasplante renal del Hospital Regional de Veracruz, México. Rev Mex Traspl. 2012; 1 (1): 15-21.
26. Noyola-Villalobos HF, Espinoza-Mercado F, Jiménez-Chavarría E et al. Terapia de inducción con Basiliximab en trasplante renal. Doce años de experiencia en el Hospital Central Militar. Rev Mex Traspl. 2014; 3 (1): 12-16.
27. Montgomery RA, Lonze BE, King KE et al. Desensitization in HLA-incompatible kidney recipients and survival. N Engl J Med. 2011; 365 (4): 318-326.
28. Higgins R, Lowe D, Hathaway M et al. Human leukocyte antigen antibody-incompatible renal transplantation: excellent medium-term outcomes with negative cytotoxic crossmatch. Transplantation. 2011; 92 (8): 900-906.
29. Anantharaman P, Schmidt RJ. Sexual function in chronic kidney disease. Adv Chronic Kidney Dis. 2007; 14 (2): 119-125.
30. Izguerra-Ochoa LE, Renato-Parra M, Morales-Buenrostro LE. Embarazo y trasplante renal. Rev Mex Traspl. 2015; 4 (1): 20-29.

Correspondencia:

Dr. Luis Eduardo Morales-Buenrostro

Área de Nefrología del Trasplante.
Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán»
Vasco de Quiroga Núm. 15,
Belisario Domínguez Sección XVI, 14080,
Del. Tlalpan, Ciudad de México.
Tel.: +52(55)5513-5827
E-mail: luis_buenrostro@yahoo.com