



## Caso clínico

# Primer trasplante renal cruzado en la península de Yucatán

First paired donation kidney transplant in the Yucatan peninsula in Mexico



Héctor Daniel Rendón-Dosal,\* Miguel Villalobos-Gollás,† Antonio Esqueda-Mendoza,‡  
Juan Pablo Flores-Tapia,‡ Mario José Basulto-Martínez,‡ Norma Barajas-Aguirre,\*  
Rubén Rodrigo Lozano-Salazar,§ Rodrigo Mariscal-Morales,¶ Sandra Yareth Maldonado-Ortiz,||  
Sergio Miguel Ángel Canul-Moreno,\*\* Erika Tamara Díaz-Yupit,‡‡ Yeusví Maley Flores-Cazola§§

\* Departamento de Cirugía de Trasplante de Órganos.

† Departamento de Urología.

§ Departamento de Cirugía General.

¶ Departamento de Anestesiología.

|| Departamento de Medicina Crítica y Terapia Intensiva.

\*\* Departamento de Nefrología.

‡‡ Departamento de Enfermería en Trasplante de Órganos.

§§ Coordinación de Trasplante de Órganos y Tejidos.

Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán. México.

## RESUMEN

El trasplante renal se ha considerado en los últimos tiempos como el tratamiento de elección con excelentes resultados para pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal en etapa terminal que hayan completado satisfactoriamente el protocolo médico previo a la realización del trasplante. En la actualidad en nuestro país se encuentran en lista de espera para recibir un trasplante renal un total de 17,042 pacientes según cifras del CENATRA, y es sabido que en México el trasplante renal que más se realiza es el de donador vivo, según los datos del CENATRA de 2019 de un total de 2,939 trasplantes, un total de 2,016 fueron de donador vivo, y durante 2020, a pesar de la disminución del número de trasplantes por la emergencia sanitaria presente, se realizó un total de 905 trasplantes, siendo de donante vivo 625; sin embargo, es conocido que hasta un tercio de los pacientes con insuficiencia renal crónica en

## ABSTRACT

*Kidney transplant it has been considered in the last years as the treatment of choice for medically suitable patients with end-stage renal disease. Right now in Mexico there is about 17,042 patients in the waiting list to receive a kidney transplant according to the CENATRA figures, it's also well known that in our country the most popular kidney transplant that is performed is the live related transplant. However blood type and crossmatch incompatibility will exclude at least one third of patients in need from receiving a live donor kidney transplant. Kidney paired donation offers incompatible donor/recipient pairs the opportunity for match with compatible pairs to perform kidney transplants with excellent results. We present in this paper the first paired donation kidney transplant performed in the Yucatan peninsula.*

**Citar como:** Rendón-Dosal HD, Villalobos-Gollás M, Esqueda-Mendoza A, Flores-Tapia JP, Basulto-Martínez MJ, Barajas-Aguirre N et al. Primer trasplante renal cruzado en la península de Yucatán. Rev Mex Traspl. 2021; 10 (3): 107-113. <https://dx.doi.org/10.35366/102865>



etapa 5 que tienen un donador disponible pueden llegar a ser excluidos por incompatibilidad tanto de grupo sanguíneo como por prueba cruzada positiva (*cross-match*). La opción de realizar un trasplante cruzado en este tipo de pacientes ofrece una excelente alternativa para recibir un trasplante con buenos resultados a mediano y largo plazo. Presentamos el caso del primer trasplante renal cruzado realizado en dos parejas de donador y receptor en la península de Yucatán.

**Palabras clave:** Trasplante, renal, trasplante cruzado, Yucatán, incompatibilidad.

**Keywords:** *Transplant, kidney, paired donation, Yucatan, incompatibility.*

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en el mundo, el trasplante renal se considera el tratamiento de elección para pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica en etapa terminal que hayan completado satisfactoriamente el protocolo médico para la realización del mismo, el cual varía según el programa de trasplante, pero comúnmente todos los programas analizan las mismas variables que dan, dentro de lo posible, la certeza de que el paciente en cuestión cursará el procedimiento de trasplante sin mayores problemas o complicaciones.

En nuestro país la insuficiencia renal crónica se considera una de las primeras 10 causas de muerte, y afecta alrededor de 10% de la población adulta a nivel mundial, el número de pacientes que requiere de una terapia de sustitución de la función renal crece exponencialmente año con año, impactando de manera considerable el ámbito socioeconómico de instituciones públicas así como el de cada familia donde existe un paciente con esta enfermedad, y en contraste, el número de trasplantes realizados cada año no crece al mismo ritmo que la lista de espera, según cifras del Centro Nacional de Trasplante (CENATRA). Actualmente se encuentran 17,042 pacientes en espera de un trasplante de riñón en cualquiera de sus modalidades (donador vivo o donador fallecido),<sup>1</sup> teniendo en cuenta que en 2019 se realizó un total de 2,939 trasplantes de riñón, de los cuales un total de 2016 fueron de donador vivo y 923 fueron provenientes de un donador con muerte encefálica. Este número de trasplantes no puede disminuir de manera considerable el número de pacientes que se encuentran en lista de espera. Como es bien sabido, en México el trasplante renal de donador vivo es el que más se realiza, y teniendo en cuenta que hasta un tercio de los pacientes con insuficiencia renal crónica que cuentan con un donador óptimo serán excluidos de esta opción por tener incompatibilidad de grupo sanguíneo o presentarán un *cross-match* positivo (prueba de his-

tocompatibilidad positiva) con su donador correspondiente, que los llevará a ser incluidos en la lista de espera para un donante fallecido de su programa de trasplante correspondiente.

Si tomamos en cuenta que durante el año pasado, 2020, debido a la emergencia sanitaria que se presentó a nivel mundial por el brote de la pandemia del COVID-19, el número de trasplantes en nuestro país se vio afectado de manera considerable, ya que se realizó un total de 905 trasplantes, equivalente a una reducción aproximada de 70% correspondiente a los realizados el año anterior, de los cuales 625 (70%) fueron provenientes de un donante vivo y sólo 280 fueron provenientes de un donante fallecido, lo cual impacta aún más en todos los pacientes que se encuentran en la lista de espera para trasplante renal, aunado a todas las complicaciones que su patología de base puede presentar, representa un problema de salud grave para las instituciones públicas que ofrecen servicios de terapia de sustitución de la función renal como se mencionó previamente para los pacientes y sus familias.<sup>2</sup>

De acuerdo a reportes de la literatura, hasta 35% de los pacientes en espera de un trasplante renal con un donador disponible pueden llegar a ser excluidos de esta opción terapéutica por presentar una prueba cruzada positiva, por incompatibilidad de grupo o por pertenecer al grupo de pacientes altamente sensibilizados como los multitransfundidos, pacientes múltiparas o con trasplantes previos que eleva considerablemente su panel reactivo de anticuerpos (PRA), haciendo difícil encontrar un donador compatible con dicho paciente,<sup>3</sup> lo cual contraindica la realización de un trasplante entre estos dos individuos. Aunque hay programas de desensibilización exitosos, éstos son limitados y no en todos los centros de trasplante de nuestro país se pueden realizar, ya que son muy especializados y su costo es muy elevado.<sup>4</sup>

La donación pareada o el trasplante cruzado ofrece una oportunidad a este tipo de pacientes y sus donadores de encontrar una pareja compatible que está cursando por una situación similar.<sup>5</sup> En grandes

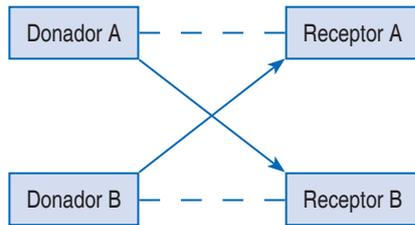


Figura 1: Cadena de dos parejas (circuito cerrado).

centros de trasplante en Estados Unidos y Europa se hace con mayor regularidad y con buenos resultados; en nuestro país esta modalidad de trasplante está iniciando, no muchos programas de trasplante han llevado a cabo estos procedimientos, y creemos que la realización de los mismos junto a la creación de un algoritmo o un registro específico de parejas incompatibles a nivel nacional puede optimizar la realización de estos trasplantes y brindar una mejor oportunidad para quienes tengan un donador incompatible,<sup>6</sup> haciendo trasplantes cruzados, cadenas de trasplante renal o incluso trasplantes secuenciales que mejoren las cifras que actualmente reporta el CENATRA (Figura 1).<sup>7</sup>

En nuestro estado la situación es muy parecida a lo que ocurre en el ambiente nacional, en 2019 había un total de 434 personas en lista de espera para recibir un trasplante de riñón, y en el mismo año se realizó un total de 48 trasplantes, de los cuales ocho fueron de donante fallecido y 40 de donador vivo, lo que nos coloca en un panorama donde la opción terapéutica de un trasplante cruzado puede representar una buena oportunidad para aquéllos que presenten una incompatibilidad con su potencial donante. Cabe mencionar que Yucatán no fue excepción en el golpe que está mostrando la pandemia actual, en 2020 se realizó un total de 17 trasplantes, de los cuales sólo cuatro fueron de donante fallecido y 13 de donador vivo, lo que representa una reducción de 65% en comparación con el año anterior, incrementando de manera notable los pacientes que se encuentran en lista de espera actualmente.

El presente trabajo expone el primer trasplante cruzado realizado en la península de Yucatán en nuestro Centro de Trasplante de Órganos en el Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán así como su seguimiento durante los primeros 12 meses del trasplante.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Se analizaron las parejas donante/receptor que presentaban algún tipo de incompatibilidad que pertene-

necen al Programa de Trasplante Renal del Hospital Regional de Alta Especialidad (HRAEPY); se encontraron tres parejas, y posterior a la plática informativa sólo dos decidieron continuar con el protocolo. Se presentan a continuación los datos demográficos de cada uno de los pacientes. En ambos casos existía incompatibilidad, en una pareja era incompatibilidad de grupo sanguíneo y en la otra incompatibilidad por *cross-match* positivo, las parejas no tenían ninguna relación ni consanguínea ni social. Como parte del protocolo hospitalario de la Unidad de Trasplante de Órganos se firmaron consentimientos informados especiales, además de solicitar una carta ante notario público donde los pacientes aceptaban la dinámica del procedimiento y que los donadores realizaban el proceso de manera altruista y sin recibir ningún tipo de compensación.

En cuanto a los receptores, una paciente de 44 años de edad, con diagnóstico de diabetes mellitus de larga evolución (20 años), controlada con insulina e hipoglucemiantes inicia con nefropatía diabética de cinco años de evolución, necesitando terapia de sustitución de la función renal cuatro años previos al trasplante (hemodiálisis: tres sesiones semanales), su tipo de sangre es O+, inició su estudio en nuestro centro de trasplante ocho meses previos a la realización del mismo, donde no encontró un donador compatible en su familia. Como se muestra en la Tabla 1 el PRA de la paciente era de 3% para clase I, y de 14% para clase II así como el detalle del antígeno de leucocito humano (HLA). El segundo receptor es un masculino de 47 años de edad, con diagnóstico de hipertensión arterial e insuficiencia renal en etapa terminal de seis años de evolución, controlado con antihipertensivos y con terapia de sustitución de la función renal cuatro años previos al trasplante con la modalidad de diálisis peritoneal continua ambulatoria, su tipo de sangre es B+, y cuenta con un PRA de 4% clase I y 10% clase II, de igual manera se detalla el HLA en la Tabla 1.

En cuanto a los donadores, la primera es hermana de la paciente con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT); sin embargo, tiene incompatibilidad de grupo, es una paciente de 34 años de edad, sin antecedentes médico quirúrgicos de importancia, quien completa su protocolo previo al trasplante de manera satisfactoria, su grupo de sangre es B+, se hicieron pruebas cruzadas con el receptor correspondiente, las cuales fueron negativas. La segunda donadora es esposa del paciente con IRCT con *cross-match* positivo con su esposo, su tipo de sangre es O+, femenino de 40 años de edad, sin antecedentes médico quirúrgicos de importancia,

quien de igual manera concluye con éxito el protocolo previo a la realización del trasplante, se hace una prueba de histocompatibilidad con la receptora, la cual resulta negativa. Posterior a completar los protocolos se lleva a cabo una sesión extraordinaria del comité interno de trasplantes del hospital, donde se aprueba llevar a cabo el procedimiento. Es importante mencionar que nuestro centro de trasplante no cuenta por el momento con acceso a pruebas de histocompatibilidad más detalladas como puede ser la de anticuerpos antidonador específico, que se deben realizar en pacientes que han presentado una prueba cruzada positiva.

Con base en los resultados del protocolo de estudio previo al trasplante, se decide realizar el evento quirúrgico en la modalidad de trasplante renal cruzado de donador vivo, para esto se estructuró un plan logístico en el área quirúrgica del hospital, ya que como marca el manual de procedimientos, en los casos de trasplante cruzado se deben realizar las cirugías de manera simultánea, por lo cual se habilitaron cuatro quirófanos de nuestro hospital para la realización de los mismos. Se efectuaron de manera simultánea dos nefrectomías laparoscópicas para la extracción del riñón izquierdo en ambos casos, las cuales cursaron sin complicaciones. Posteriormente en salas contiguas se efectuaron también de manera simultánea los dos trasplantes renales, se administró en ambos casos como inducción de la terapia de inmunosupresión con inmunoglobulina antilinfocitos T humanos obtenida de conejo (timoglobulina) a dosis de 1.5 mg/kg de peso por cuatro días en ambos casos y con metilprednisolona 1 g IV previo a la reperfusión del riñón, ambos órganos fueron injer-

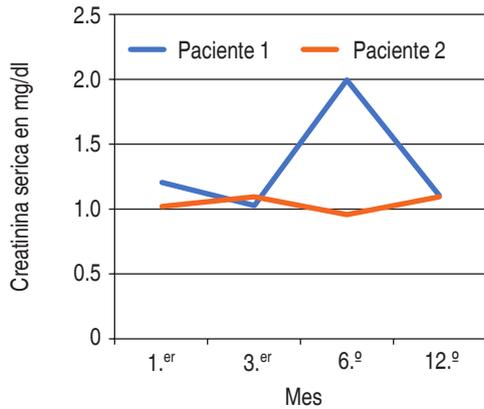
tados en la fosa iliaca derecha. Los procedimientos se llevaron a cabo con la técnica quirúrgica habitual, los dos riñones contaban con una vena y una arteria, las cuales fueron anastomosadas de manera término/lateral a los vasos iliacos externos, y la uretero/neocistostomosis se realizó con técnica extravesical dejando un catéter doble «J» para ferulizar la misma, por lo demás ambos procedimientos transcurrieron sin complicaciones graves, y los riñones iniciaron la producción de orina en el transoperatorio inmediato. Posterior a la conclusión de la cirugía ambos pacientes receptores fueron ingresados en el área de terapia intensiva para su observación estrecha y los donadores recibieron un protocolo de paciente quirúrgico habitual. Los pacientes receptores fueron egresados al quinto y octavo día posterior al trasplante, ambos con adecuada función renal y sin necesidad de terapia de sustitución de la función renal. Los donadores de igual manera fueron egresados del hospital a las 48 horas posterior al trasplante, sin complicaciones.

Se dio seguimiento a los cuatro pacientes, en cuanto a los receptores, posterior a su egreso, las primeras cuatro semanas acudieron a revisión presencial a la Unidad de Trasplante Renal del HRAEPY para su control, cabe mencionar que la terapia de mantenimiento que a continuación mencionamos se inició en los dos casos al tercer día del trasplante aún internados en nuestro centro. A la paciente se le administró un triple esquema con ciclosporina/ácido micofenólico/prednisona, y al paciente se le dio un triple esquema con tacrolimus/ácido micofenólico/prednisona. El seguimiento posteriormente se realizó con una modalidad

Tabla 1: Datos demográficos.

	Pareja 1		Pareja 2	
	Donador	Receptor	Donador	Receptor
Sexo	F	M	F	F
Edad	34	49	40	49
Grupo y Rh	B+	B+	O+	O+
PRA (clase)				
I		4%		3%
II		10%		14%
Cross-match	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
HLA	A: *02 *24 B: *15 *49 DRB1: *05 *09 *13 DQB1: *03 *06	A: *03 *24 B: *07 *40 DRB1: *15 *04 *05 DQB1: *03 *06	A: *01 *02 B: *27 *18 DRB1: *05 *08 *15 DQB1: *04 *06	A: *02 *24 B: *44 *49 DRB1: *03 *09 *34 DQB1: *02 *03

F = femenino; M = masculino; PRA = panel reactivo de anticuerpos; HLA = antígeno de leucocito humano.



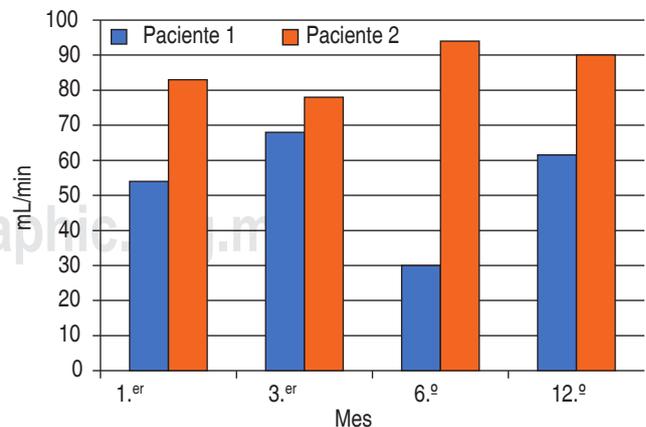
**Figura 2:** Evolución de la función renal. Niveles séricos de creatinina.

de videollamada, ya que en el mes de marzo del año pasado nuestro centro fue convertido al 100% en hospital COVID. Los pacientes fueron atendidos por este método por un periodo de ocho meses y las muestras de laboratorio fueron tomadas en su domicilio particular, ya que en esos momentos desconocíamos los riesgos que pudieran tener al acudir a un hospital COVID. La paciente desarrolló una infección urinaria a los seis meses del trasplante que ameritó ingreso hospitalario para tratamiento intravenoso, en ese evento su función renal se vio afectada aumentando la cifra de creatinina sérica a 2.0, para posteriormente disminuir de manera gradual una vez que se resolvió el cuadro infeccioso; estuvo ingresada 10 días y fue dada de alta sin mayores complicaciones. El seguimiento se expone al primer mes, tres, seis y 12 meses posteriores al trasplante con cifras de creatinina y tasa de filtración glomerular que se muestran gráficamente en las *Figuras 2 y 3*. Paciente femenino: primer mes 1.2 (54 mL/min), tercer mes 1.02 (68 mL/min), sexto mes 2.0 (30 mL/min), decimosegundo mes 1.1 (61 mL/min). Paciente masculino: primer mes 1.05 (83 mL/min), tercer mes 1.1 (78 mL/min), sexto mes 0.95 (94 mL/min), decimosegundo mes 1 (90 mL/min). El seguimiento ha continuado de manera habitual en ambos pacientes y actualmente ambos se encuentran con adecuada función renal, a los 12 meses se realizó en ambos un ultrasonido Doppler del injerto renal, el cual no mostró complicación alguna, ambos riñones con excelente perfusión y adecuada función.

## DISCUSIÓN

Como hemos comentado anteriormente, en nuestro país la insuficiencia renal crónica en etapa terminal

es una de las principales causas de muerte, hasta el momento el trasplante renal es la terapia de elección para estos pacientes una vez que completaron exitosamente los protocolos previos al trasplante, y en México el trasplante renal que más se realiza es el de donador vivo relacionado, o relacionado sentimentalmente; sin embargo, muchos pacientes que cuentan con un donador apto para trasplante son excluidos de los programas e ingresados a listas de espera para donador fallecido por presentar algún tipo de incompatibilidad con su donador correspondiente hasta una tercera parte de ellos; el trasplante cruzado en sus diferentes modalidades representa una excelente opción para aquellos pacientes que se encuentren en esta situación y que se puedan estudiar junto con otras parejas de donante/receptor en una situación similar.<sup>8,9</sup> Incluso existen diversas modalidades donde no sólo se puede realizar un par de trasplantes, como es el caso que presentamos, sino varias parejas pueden simultáneamente acceder a un trasplante si logramos crear algoritmos o listas de pacientes con donadores incompatibles, ya sea a nivel regional o a nivel nacional, y así emular los programas de los grandes centros de trasplante tanto de Europa como de Estados Unidos para incrementar el número de procedimientos que se realizan cada año, y poder ofrecer este tipo de tratamiento cada vez a más pacientes.<sup>10</sup> Incluso crear un listado con los datos de tipo de sangre y HLA de cada pareja para que a través de un algoritmo matemático puedan ser seleccionadas dentro de una gran base de datos, sería una excelente opción. Nuestro objetivo es promover este tipo de modalidad como ejercicio en la península de Yucatán, incluyendo los estados de Quintana Roo y Campeche para obtener un mayor



**Figura 3:** Evolución de la función renal. Filtración glomerular.

número de parejas con alguna incompatibilidad. Éste es el primer caso que se lleva a cabo en la península y tenemos la certeza de que se realizarán cada vez con mayor frecuencia.<sup>11</sup>

## CONCLUSIONES

Como ya se comentó previamente, el trasplante renal ofrece la mejor opción terapéutica para los pacientes con insuficiencia renal crónica en etapas finales de su clasificación, en la gran mayoría de los países occidentales la donación en vida es dirigida, lo que resulta en que el donador vivo «dona» su riñón a un paciente en concreto, en la mayoría de los casos un familiar o una persona muy conocida y allegada sentimentalmente; sin embargo, puede existir una incompatibilidad de grupo ABO o del HLA/CMH (complejo mayor de histocompatibilidad), sea ésta detectada por una prueba cruzada positiva entre donador y receptor por elevada sensibilidad del paciente con insuficiencia renal frente a algunos antígenos de los leucocitos de su donador, que pudieran determinar la presencia de un rechazo agudo o hiperagudo del injerto posterior al trasplante. Como parte de una solución a este problema, en 1986 surge una propuesta para que a aquellos pacientes que no puedan recibir un riñón de su donante, se les dé la posibilidad de intercambiar los donadores, de manera que cada uno de los pacientes reciba un riñón compatible; así es como inicia el Programa de Donación Pareada o trasplante renal cruzado. El primer procedimiento documentado de esta modalidad de trasplante se realizó en Corea del Sur en 1991, seguido del continente europeo en 1999, posteriormente en el año 2000 Estados Unidos inició con su programa. En nuestro país se publica el primer procedimiento bajo esta modalidad en 2016 en el Hospital Juárez de la Ciudad de México; sin embargo, no ha sido un procedimiento que se haya establecido como rutinario, y esto puede deberse a múltiples factores. Como se ha publicado en la literatura, esta opción representa una excelente alternativa de tratamiento para ese sector de pacientes que cuentan con un donador, pero por alguna razón ya especificada, tengan incompatibilidad con el mismo, y puedan obtener un órgano compatible y así realizar el procedimiento del trasplante renal con el impacto positivo que el mismo representa en todos los aspectos: económico, laboral, emocional, etc.

Es importante que autoridades del sector salud, tanto públicas como privadas, en coordinación

con el CENATRA, puedan establecer un programa alternativo que incluya el trasplante renal cruzado, creando un grupo especial o una lista de espera local y nacional con ayuda de un algoritmo informático que incluya a estas parejas de donante/receptor, y se puedan cruzar con otras que estén cursando por la misma situación, de tal forma que podamos tener acceso de manera más ágil a los datos del HLA de los pacientes y así formar cadenas de donación entre instituciones con programas de trasplante activo. De esta forma se incrementará de manera notable el número de trasplantes que se realiza anualmente y se brindará una excelente opción a pacientes con estas necesidades.

Nuestro objetivo es crear una iniciativa para que, a nivel local en la península de Yucatán, se forme una red con datos de parejas con alguna incompatibilidad en espera de un trasplante para crear una lista específica y agilizar el proceso de trasplante en estos pacientes.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las dos parejas de donador/receptor de nuestro programa de trasplante, quienes siempre tuvieron confianza en nuestro equipo para realizar este tipo de procedimiento por primera vez en la península, marcando un precedente importante en esta modalidad de trasplante, y esperando que más parejas puedan ser beneficiadas por este método.

## REFERENCIAS

1. CENATRA [Internet]. México: Estadísticas. 2019, 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/cenatra>
2. Ferrari P, Weimar W, Johnson RJ, Lim WH, Tinckam KJ. Kidney paired donation: principles, protocols and programs. *Nephrol Dial Transplant*. 2015; 30 (8): 1276-1285.
3. Cuffy MC, Ratner LE, Siegler M, Woodle ES. Equipoise: ethical, scientific, and clinical trial design considerations for compatible pair participation in kidney exchange programs. *Am J Transplant*. 2015; 15 (6): 1484-1489.
4. Segev DL, Gentry SE, Warren DS, Reeb B, Montgomery RA. Kidney paired donation and optimizing the use of live donor organs. *JAMA*. 2005; 293 (15): 1883-1890.
5. Blumberg JM, Gritsch HA, Reed EF, Cecka JM, Lipshutz GS, Danovitch GM et al. Kidney paired donation in the presence of donor-specific antibodies. *Kidney Int*. 2013; 84 (5): 1009-1016.
6. Sypek MP, Alexander SI, Cantwell L, Ierino FL, Ferrari P, Walker AM et al. Optimizing outcomes in pediatric renal transplantation through the Australian paired kidney exchange program. *Am J Transplant*. 2017; 17 (2): 534-541.
7. Ross LF, Rubin DT, Siegler M, Josephson MA, Thistlethwaite JR Jr, Woodle ES. Ethics of a paired-kidney-exchange program. *N Engl J Med*. 1997; 336 (24): 1752-1755.

8. Montgomery RA, Locke JE, King KE, Segev DL, Warren DS, Kraus ES et al. ABO incompatible renal transplantation: a paradigm ready for broad implementation. *Transplantation*. 2009; 87 (8): 1246-1255.
9. Akkina SK, Muster H, Steffens E, Kim SJ, Kasiske BL, Israni AK. Donor exchange programs in kidney transplantation: rationale and operational details from the north central donor exchange cooperative. *Am J Kidney Dis*. 2011; 57 (1): 152-158.
10. Martínez Calderón P, Cruz Martínez R, Parmentier de León C, Grimaldo Rico OE, Castelán Carmona N, Madrigal Bustamante JA et al. First kidney domino transplant in Mexico [English, Spanish]. *Nefrología*. 2019; 39 (4): 452-454. doi: 10.1016/j.nefro.2018.10.001.
11. Bahena CL. Trasplante cruzado y ABO incompatible. Cambio en el panorama tradicional de trasplante renal en México. *Rev Sanid Milit Mex*. 2018; 72 (2): 133-140.

*Correspondencia:*

**Dr. Héctor Daniel Rendón-Dosal**

Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán.

Calle 22, Col. Altabrisa, 97133, Mérida, Yucatán.

**E-mail:** hectorendon8@gmail.com

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)