



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.

**NEFRECTOMIA BILATERAL CON TRASPLANTE RENAL SIMULTÁNEO: SEGURIDAD QUIRÚRGICA DEL PACIENTE Y SUPERVIVENCIA DEL INJERTO A LARGO PLAZO.**

**TITULO DE TESIS:**

QUE PARA OPTAR EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:  
**CIRUGÍA GENERAL**

PRESENTA:

**GABRIEL GARNICA BAUTISTA**

TUTOR: **MARIO A. CARDONA PEREZ**

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER  
I.A.P.

PROFESOR TITULAR:

**DR. JORGE A. ORTIZ DE LA PEÑA RODRIGUEZ**

PROFESORES ADJUNTOS:

**DR. RAÚL ALVARADO BACHMANN**

**DR. SAMUEL KLEINFINGER MARUSCHAMMER**

**DR. ENRIQUE JEAN SILVER**

MÉXICO, D.F. JULIO 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DR. JOSE HALABE CHEREM**  
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN**

---

**DR. JORGE A. ORTIZ DE LA PEÑA**  
**PROFESOR TITULAR DE LA CÁTEDRA DE CIRUGIA GENERAL**  
**CENTRO MÉDICO ABC**

---

**DR. RAÚL ALVARADO BACHMANN**  
**PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL**  
**CENTRO MÉDICO ABC**

---

**DR. SAMUEL KLEINFINGER MARUSCHMER**  
**PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL**  
**CENTRO MÉDICO ABC**

---

**DR. ENRIQUE JEAN SILVER**  
**PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE CIRUGÍA GENERAL**  
**CENTRO MÉDICO ABC**

---

**DR. MARIO A. CARDONA PEREZ**  
**JEFE DE LA CLÍNICA DE NEFROTRASPLANTES**  
**CENTRO MEDICO ABC**  
**ASESOS DE TESIS**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTOS**

# INDICE

<b>1. OBJETIVO PRINCIPAL.....</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS SECUNDARIOS.....</b>	<b>6</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>4. HIPÓTESIS.....</b>	<b>8</b>
<b>5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>8</b>
<b>6. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
a. Diseño del estudio .....	9
b. Criterios de inclusión .....	9
c. Criterios de exclusión .....	9
d. Criterios de eliminación .....	9
e. Descripción de la maniobra de intervención .....	10
f. Análisis estadístico .....	10
<b>7. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
a. Introducción .....	11
b. Epidemiología .....	12
c. Etiología .....	12
d. Cuadro Clínico .....	13
e. Diagnóstico .....	14
f. Evaluación de la progresión de la enfermedad .....	15
g. Tratamiento .....	16
h. Trasplante renal y nefrectomía .....	16
<b>8. RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>20</b>
<b>10.BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>21</b>

# **NEFRECTOMIA BILATERAL CON TRASPLANTE RENAL SIMULTÁNEO: SEGURIDAD QUIRÚRGICA DEL PACIENTE Y SOBREVIDA DEL INJERTO A LARGO PLAZO.**

## **OBJETIVO PRINCIPAL.**

Demostrar la seguridad de realizar nefrectomía bilateral de riñones nativos con trasplante renal de donador vivo o cadaverico, en un solo tiempo quirurgico; evaluar la adecuada función renal medida a través de los niveles séricos de creatinina y ver la supervivencia del injerto en un periodo de 12 meses.

## **OBJETIVOS SECUNDARIOS.**

Describir los resultados quirúrgicos, la morbilidad y mortalidad post operatoria y supervivencia del injerto.

## JUSTIFICACIÓN

El debate en cuanto al momento preciso de realizar nefrectomía (antes, simultáneamente o después) en un paciente que requiere un trasplante renal aún está en discusión. (1)

Actualmente la principal indicación para realizar una nefrectomía bilateral es la enfermedad poliquística renal autosómica dominante (2). Otras indicaciones son el reflujo vesicoureteral con pielonefritis crónica e hipertensión arterial persistente de difícil manejo. (3)

Se tiene cierta preocupación en cuanto a si los pacientes sometidos a trasplante renal con nefrectomía simultánea tienen un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, como sangrado e infección, lo que podría disminuir las tasas de supervivencia del enfermo y del injerto.(4) Los argumentos en contra de realizar la nefrectomía de riñones nativos incluyen un porcentaje de mortalidad perioperatoria, del 3% al 5%, y la tasa de complicaciones postoperatorias entre un 12% a 45%.(5, 6) Las complicaciones infecciosas relacionadas con este procedimiento pueden ser más frecuentes debido a la terapia de inducción. (1)

El objetivo de esta tesis es demostrar que se tienen resultados mejores o comparables con la literatura, demostrando que la nefrectomía con trasplante renal es la mejor opción, ya que esto evita los efectos negativos de un estado anéfrico y de la terapia sustitutiva de la función renal, así como la realización de un segundo procedimiento quirúrgico.



## **HIPÓTESIS.**

Es factible Realizar un trasplante renal con nefrectomia bilateral de riñones nativos de manera simultanea? aumenta las complicaciones postoperatorias y disminuye la sobrevida del injerto así como la supervivencia de los pacientes?

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Las complicaciones peripoeratorias, así como la tasa de mortalidad, son mayores cuando se realiza nefrectomía bilateral simultánea al trasplante renal, y esto puede disminuir la supervivencia del injerto y del pacientes postrasplantado.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **a) Diseño del estudio**

Estudio de análisis comparativo de una base de datos actualizada de forma prospectiva, de pacientes trasplantados en la clínica de Nefrotrasplantes del Centro Médico ABC, de Enero de 2012 a Diciembre de 2015

### **b) Criterios de inclusión**

Pacientes sometidos a trasplante renal con y sin nefrectomía bilateral simultánea por la clínica de nefrotrasplantes del Centro Médico ABC de Enero de 2012 a Diciembre de 2015

### **c) Criterios de exclusión**

Diabetes, hipertension, causas inmunologicas conocidas, nefrectomia unilateral y trasplante simultaneo

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Los pacientes serán divididos en dos grupos: Grupo A (pacientes con trasplante renal sin nefrectomía que cumplan con los criterios de inclusión) y Grupo B (pacientes con trasplante renal con nefrectomía bilateral simultánea). Posteriormente se llevará un análisis comparativo de las variables clínico demográficas, así como de los resultados post operatorios y se compararan las tasas de morbi-mortalidad y supervivencia del injerto a 12 meses.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Las diferencias en los datos demográficos del paciente y las características clínicas serán evaluadas utilizando la prueba de Chi-cuadrada o test exacto Fisher, así como prueba T de Student y U de Mann Withney para datos categóricos. Se comprobará la normalidad de todas las variables continuas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las curvas de supervivencia así como de pérdida del injerto se evaluarán utilizando el método de Kaplan-Meier y las comparaciones estadísticas se realizaron mediante la prueba de log-rank de Mantel-Haenszel. El análisis multivariado de las variables asociadas a pérdida del injerto se evaluará realizando un análisis de regresión logística múltiple. Se aceptará un nivel de significancia estadística de  $p < 0,05$ . Los resultados se presentan como valores de medias medianas y desviaciones estándar. Todo el análisis estadístico se realizará con el programa estadístico SPSS v.20.0 (IBM Corp., Armonk, Nueva York, EE.UU.)

## MARCO TEÓRICO

### INTRODUCCIÓN

El trasplante renal (TR) es la modalidad óptima de tratamiento para pacientes con Enfermedad Renal Terminal (ERT), si éste es exitoso, se asocia a una mejor calidad de vida, disminuye el gasto económico en medicamentos, y mejora la sobrevivencia de los pacientes. (7)

En México para el año 2015 se realizaron 2,831 trasplantes de riñón (incluyendo donadores vivos y cadavéricos), con un aumento verdaderamente significativo comparado al año 1970 en el que solo se llevaron a cabo 17 en todo el País. Sin embargo para el primer trimestre de 2016, en México existen 12,131 pacientes en lista de espera de TR. Del total de TR realizados en nuestro país en el 2015, 57% se realizan en Instituciones de seguridad social, 25% en otras instituciones públicas y 18% en Instituciones privadas. (8)

Las principales indicaciones para realizar nefrectomía bilateral con trasplante renal concomitante incluyen enfermedad renal renal autosómica dominante sintomática (ERPAD), nefropatía por reflujo, proteinuria masiva, Síndrome de Goodpasture e hipertensión incontrolable.(9)

Sin embargo aun existe controversia acerca de cuando se debe realizar la nefrectomía en caso de que este indicada y se asocie a trasplante renal simultáneo.

## **ENFERMEDAD RENAL POLIQUISTICA AUTOSÓMICA DOMINANTE.**

### **EPIDEMIOLOGÍA.**

ERPAD se trata de un desorden sistémico hereditario principalmente con manifestaciones renales, y en algunos casos con afección a otros órganos como hígado, páncreas, cerebro, vasos sanguíneos (arterias) o la combinación de varios de estos. (10)

El primer reporte conciso acerca de ERPAD data del siglo 16 cuando la Anatomía apenas emergía como una disciplina médica. (11) Sin embargo a pesar de todo el tiempo transcurrido, aun permanece como una enfermedad intratable y progresiva hacia una enfermedad renal terminal. (12) Siendo actualmente la 4º causa de terapia de reemplazo renal a nivel mundial.(13)

Las tasas de incidencia de la enfermedad renal en etapa terminal causadas por ERPAD varía ampliamente dependiendo de la región, desde 4.8 ( en Japón ) a 7.9 ( en EE.UU. ) y de 3.9 a 15.3 (en Europa ) casos por 1,000.000 habitantes por año.(12)

### **ETIOLOGÍA**

La ERPAD es una enfermedad causada por la mutación en cualquiera de los dos genes que codifican policistina 1 y 2 para atravesar la membrana (PKD1 y PKD2 respectivamente). Una mutación en cualquier

policistina puede interrumpir la opción de la otra, lo que resulta en presentaciones clínicas similares. Sin embargo , las mutaciones de PKD1 son más comunes que las mutaciones de PKD2 (representa el 85 % de los casos), y son mas susceptibles de ser asociadas a la formación de quistes renales y conducir a insuficiencia renal a edad promedio de 20 años. (14, 15)

Cada hijo de un padre afectado tiene una probabilidad del 50 % de heredar el gen mutado, que es completamente penetrante. ERPAD surge como una mutación espontánea en aproximadamente 5% de los casos. Sin embargo , en aproximadamente una cuarta parte de los casos recién diagnosticados los pacientes no reportan historia familiar de la enfermedad, lo que indica que muchos casos familiares no se detectan. (13).

## **CUADRO CLÍNICO**

Como ya se menciona anteriormente ERPAD es un padecimiento con desarrollo posterior de quistes en los riñones, y un alargamiento de los mismos. Las manifestaciones de esta enfermedad incluyen anormalidades en la función renal, hipertensión, dolor renal, e insuficiencia renal. Aproximadamente el 50% de los pacientes con ERPAD presentan los síntomas finales hacia los 60 años, Sin embargo la enfermedad es sistémica presentando quistes en otros órganos como el hígado (lo cual puede desencadenar una cirrosis), vesículas seminales, páncreas, y aracnoides y anormalidades no quísticas tales como aneurismas intracraneales y dolicoectasias, dilatación de la aorta,

y disección de la aorta torácica, prolapso de la válvula mitral, y hernias en la pared abdominal.

Los síntomas iniciales en los monos y seres humanos son: hipertensión, fatiga, y dolores severos en la espalda y costados, infecciones en el tracto urinario. La enfermedad conduce frecuentemente al desarrollo de Insuficiencia renal crónica y puede resultar en la pérdida total en la función renal, lo que requiere un cierto tipo de diálisis.(16)

## **DIAGNÓSTICO**

Las pruebas genéticas no se realiza como parte del diagnóstico de ERPAD estándar debido a las dificultades técnicas de análisis de PKD1 y , por lo tanto tienen un alto costo económico. ERPAD puede ser causada por cientos de diferentes mutaciones intragénicas de PKD1 y PKD2.(12) Las pruebas de genotipo actual puede identificar sólo aproximadamente el 70 % de las mutaciones conocidas, por tanto no es una herramienta de evaluación útil.(17) El diagnóstico se basa en los resultados de un estudio de ultrasonido (USG) y en base a la historia familiar y el desarrollo de los síntomas antes descritos. (18)

Los criterios para el diagnóstico incluyen al menos dos quistes unilaterales o bilaterales en personas <30 años de edad, al menos 2 quistes en cada riñón en personas de 30 - 59 años y al menos 4 quistes en cada riñón en personas de 60 años o más. (19). La identificación de quistes hepáticos asociados , pancreáticos , o ambas confirma el diagnóstico de ERPAD. (13)

## **EVALUACIÓN DE LA PROGRESIÓN DE LA ENFERMEDAD.**

ERPAD generalmente se desarrolla durante décadas manteniendo una función renal normal, como consecuencia de la hiperfiltración compensatoria realizada por las nefronas, a pesar de la presencia de miles de microquistes. Un rápido deterioro progresivo se caracteriza por cambios fibróticos e inflamatorios, los cuales se ve en las etapas avanzadas de la enfermedad. (15)

Los principales factores en la progresión de la enfermedad en ERPAD son: genotipo, edad, sexo, función renal y volumen renal total (medido por estudios de IRM o TAC) . (20)

Los dos riñones por lo general se hipertrofian de forma simétrica y en un rango constante; la ampliación unilateral es poco frecuente. El volumen combinado de ambos riñones de 1500ml, generalmente se asocia con disminución de la función renal. (15)

Por otra parte, el desarrollo de hipertensión arterial también significa progresión de la enfermedad y debe ser tratada de forma agresiva, para tratar de mantener niveles de TA <130/80 mm Hg en adultos y niveles por debajo de la percentil 75 en niños. (21)



## **TRATAMIENTO**

La edad promedio a la cual un paciente con ERPAD desarrolla IRCT es a los 54 años, 10 años antes que por otras causas. (22)

En la actualidad no se conocen terapias efectivas que actúen para disminuir la progresión de la enfermedad. Existen múltiples modalidades terapéuticas para el control de los síntomas como el dolor, hematuria, hipertensión, infecciones de vías urinarias, etc.(13) Sin embargo vamos a centrar esta revisión al papel que juega el trasplante renal en el manejo de la insuficiencia renal terminal (IRCT) secundaria a ERPAD.

## **TRASPLANTE RENAL Y NEFRECTOMÍA.**

Actualmente se sabe que los resultados de trasplante renal en pacientes con ERPAD son favorables, incluso mejores que aquellos pacientes con Diabetes Mellitus que desarrollan IRCT secundaria a nefropatía diabética. (23) Por tanto el trasplante renal está indicado en este grupo de pacientes.

Se deben valorar varias condiciones como la anemia causada por la hemorragia de los quistes renales, pérdida de la función glomerular. Otro aspecto es la evaluación de los aneurismas intracraneales comunes en esta patología. Y por último valorar la disponibilidad de donadores ya que al tratarse de un padecimiento hereditario las pruebas de compatibilidad entre donadores vivos relacionados se hacen más complicadas. (22)

Las indicaciones de trasplante renal en pacientes con ERPAD incluyen: infecciones recurrentes, volumen renal masivo que afecte la calidad de vida, anorexia, deficiencia nutricional, dolor refractario a manejo médico y nefrolitiasis recurrente. (22).

La nefrectomía bilateral pre-trasplante provoca un estado de diálisis - dependiente, por tanto no se considera tan buena opción, ya que en ocasiones el tiempo de espera de un donante puede ser muy largo. (24) Las otras opciones son realizar la nefrectomía con el trasplante renal simultáneo y realizar el trasplante renal y en tiempo posterior la nefrectomía.

Las indicaciones o criterios para realizar un procedimiento u otro no han sido claramente definidos. Por ejemplo realizar el procedimiento simultáneo sería óptimo para paciente en adecuado estado funcional de salud que pudieran tolerar el procedimiento quirúrgico y en el post operatorio, siendo la ventaja que solo se realiza un solo procedimiento. Por otra parte las complicaciones que pudieran derivar de la nefrectomía podrían afectar el injerto. (25)

Realizar la nefrectomía después del trasplante en un paciente el cual el trasplante fue exitoso, tiene la ventaja de que se puede establecer una adecuada tasa de filtración glomerular y por tanto lograr un adecuado esta de inmunosupresión, incluyendo esto, la eliminación del uso de corticoesteroides facilitando la reparación de heridas. (22)

Se ha reportado que la nefrectomía bilateral añade 3 hrs al tiempo operatoria en cuando se realiza simultáneo a trasplante además de que aumenta la necesidad de transfusión de 2-3 paquetes globulares. (25, 26) Y nose han reportado diferencias en la función del injerto, el tiempo de estancia hospitalaria es menor respecto a los pacientes a los cuales se les realiza nefrectomía pre trasplante, ademas de una mayor satisfacción de los pacientes. (25)

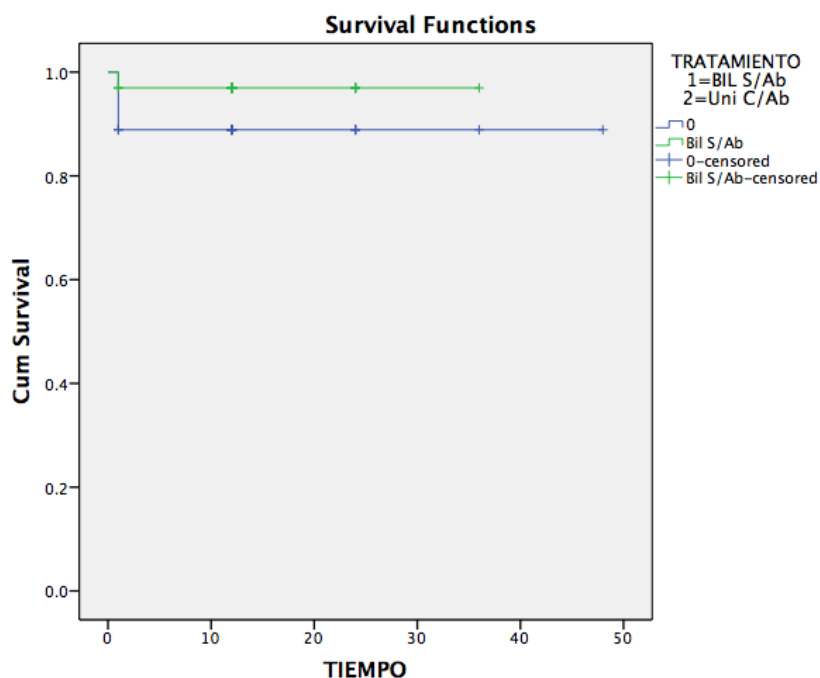
Mientras que avances recientes a nivel nutricional así como el uso de la eritropoyetina recombinante han indudablemente disminuido la morbilidad asociada a la diálisis, ninguno de los dos ya se la diálisis peritoneal o la hemodiálisis ofrecen el mismo grado de mejoría en la calidad de vida como un nuevo injerto funcional. (27) Por estos motivos se trata de evitar un periodo de intervalo con diálisis. (25)

A pesar de esto, la técnica simultánea no ha sido claramente aceptada, ya que los riesgos asociados a este procedimiento son diversos: Riesgo de cancelar el trasplante debido a complicaciones al realizar la nefrectomía, retraso en la función del injerto debido a la presencia de sepsis por ruptura de quistes, torsión del injerto dentro de la cavidad, hipotensión con la consecuente hipoperfusión del injerto secundaria de un tiempo operatorio prolongado, al igual que el tiempo anestésico. (28)

En series recientes se han reportado dehiscencia de herida, insuficiencia renal y laceraciones hepáticas, sin embargo ninguna de estas complicaciones presente repercusión negativa alguna para el injerto. (25)

## RESULTADOS

Se recolectaron datos de 33 pacientes pertenecientes al grupo A y 18 (%) del grupo B. La media de edad fue de Grupo A ( $31 \pm 15.65$ ) Vs Grupo B ( $47 \pm 16$ )  $p = 0.001$ . El tiempo quirúrgico en el Grupo B Vs Grupo A ( $125 \pm 55$  vs  $178 \pm 106$  min)  $p = 0.028$ , tiempo de isquemia del injerto, Grupo B Vs Grupo A ( $31.44 \pm 9.4$  vs  $180.55 \pm 355.60$  min)  $p = 0.021$ . No se encontró diferencia en el índice de complicaciones intra o post operatorias  $p = 0.60$  y  $p = 0.40$  respectivamente. A pesar de que durante el seguimiento hubo dos casos de mortalidad en el grupo A y 1 en el Grupo B la diferencia no fue significativa  $p = 0.02$ . Los eventos de rechazo fueron de 2 vs 6 (Grupo A vs Grupo B)  $p=0.69$ . Valores de creatinina al año, Grupo B Vs Grupo A ( $1.4 \pm 1.37$  vs  $1.6 \pm 0.53$ )  $p = 0.45$  y a los 2 años ( $1.21 \pm 0.42$  vs  $1.25 \pm 0.40$ )  $p = 0.89$ . Los resultados de la curva de sobrevivida de log rank fue de  $p=0.24$ . Por lo que no hubo diferencia en la sobrevivida a los 14 meses de seguimiento.



## **CONCLUSIONES.**

La NBS en pacientes sometidos a Trasplante renal no tiene un impacto negativo sobre las tasas de supervivencia del enfermo y del injerto, así como tampoco influye el uso de AnM. No se encontró aumento en el número de complicaciones postoperatorias. Se recomienda la cirugía simultánea ya que evita la necesidad de un segundo procedimiento quirúrgico

## BIBLIOGRAFÍA

1. Morten Heier Skauby OO. Kidney Transplantation With and Without Simultaneous Bilateral Native Nephrectomy in Patients With Polycystic Kidney Disease: A Comparative Retrospective Study. *Transplantation*. 2012;94:383-88.
2. Glassman DT NL, Bartlett ST. Bilateral nephrectomy with concomitant renal graft transplantation for autosomal dominant polycystic kidney disease. *J Urol*. 2000(161):661.
3. Shoma AM EI, El-Kappany HA. Pretransplant native nephrectomy in patients with end-stage renal failure: assessment of the role of laparoscopy. *Urology*. 2003(61):915.
4. Drognitz GK. Kidney Transplantation with Concomitant Unilateral Nephrectomy: A Matched-Pair Analysis on Complications and Outcome. *Transplantation*. 2006(81):874-80.
5. Mendelssohn DC HM, Cardella CJ,. Management of end-stage autosomal dominant polycystic kidney disease with hemodialysis and transplantation. *Clin Nephrol*. 1988(30):315.
6. Florijn KW CP, van der Woude FJ. Long-term cardiovascular morbidity and mortality in autosomal dominant polycystic kidney disease patients after renal transplantation. *Transplantation*. 1999(57):73.
7. Huang Y SM. Preemptive kidney transplantation: Has it come of age? *Nephrol Ther*. 2012;8:428-32.
8. CENATRA. Estado actual de receptores, donación y trasplantes en México. 1er Trimestre 2016. In: *Trasplantes CNd*, editor. Mexico DF 2016.
9. Mitchell TS HN, Gittes RF. Renal transplantation: selective preeliminary bilateral nephrectomy. *J Urol*. 1973(109):76).
10. Torres VE GJ. Cystic disease of the kidney. In: B B, editor. *The Kidney*. Vol 6. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. p. 1428-62.
11. Torres VE WM. Polycystic kidney disease: antiquity to the 20th century. *Nephrol Dial Transplant*. 1998;13:260-96.
12. Ong ACM, Devuyst O, Knebelmann B, Walz G. Autosomal dominant polycystic kidney disease: the changing face of clinical management. *The Lancet*. 2015;385(9981):1993-2002.
13. Grantham J. Clinical practice. Autosomal dominant polycystic kidney disease. *N Engl J Med*. 2008;359:1477-85.
14. Hateboer N vDM, Bogdanova N, et al. Comparison of phenotypes of polycystic kidney disease types 1 and 2. *Lancet*. 1999;353:103-7.

15. Grantham JJ TV, Chapman AB, et al. Volume progression in polycystic kidney disease. *N Engl J Med.* 2006;354:2122-30.
16. Sternberg SS. *Sternberg's Diagnostic Surgical Pathology.* 4e, editor. New York 2004.
17. Gibbs GF HJI, Qian Q. Follow-up of intracranial aneurysms in autosomal-dominant polycystic kidney disease. *Kidney Int.* 2004;65:1621-7.
18. Pei Y OJ, Dupuis A. Unified criteria for ultrasonographic diagnosis of ADPKD. *J Am Soc Nephrol.* 2009;20:205-12.
19. Ravine D GR, Walker RG, Sheffield LJ, Kincaid-Smith P, Danks DM. Evaluation of ultrasonographic diagnostic criteria for autosomal dominant polycystic kidney disease 1. *Lancet.* 1994;343:824-27.
20. Cornec-Le Gall E AzM, Chen JM. Type of PKD1 mutation influences renal outcome in ADPKD. *J Am Soc Nephrol.* 2013;24:1006-13.
21. Fick-Brosnahan GM TZ, John-son AM, Strain JD, Gabow PA. Progression of autosomal-dominant polycystic kidney disease in children. *Kidney Int.* 2001;59:1654-62.
22. Alam A, Perrone RD. Management of ESRD in patients with autosomal dominant polycystic kidney disease. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2010;17(2):164-72.
23. Perrone R RR, Terrin N. Survival after end- stage renal disease in autosomal dominant polycystic kidney disease: Contribution of extrarenal complica- tions to mortality. *Am J Kidney Dis.* 2001;38:777-84.
24. Rozanski J, Kozłowska I, Myslak M, Domanski L, Sienko J, Ciechanowski K, et al. Pretransplant nephrectomy in patients with autosomal dominant polycystic kidney disease. *Transplant Proc.* 2005;37(2):666-8.
25. Kramer A SJ, Haririan A. Simultaneous bilateral native nephrectomy and living donor renal transplantation are successful for polycystic kidney dis- ease: The University of Maryland experience. *J Urol.* 2009;181:724 -8.
26. Wagner MD PJ, Barry JM. Selective, concurrent bilateral nephrectomies at renal transplantation for au- toosomal dominant polycystic kidney disease. *J Urol.* 2007;177:2250-54.
27. Liem YS BJ, Arends LR, Heijnenbrok-Kal MH and Hunink MG. Quality of life assessed with the Medical Outcomes Study Short Form 36-Item Health Survey of patients on renal replacement therapy: a systematic review and meta-analysis. *Value Health.* 2007;10:390.

28. Fuller TF BT, Feng S, Kang S, Stock PG and Freise CE. End stage polycystic kidney dis- ease: indications and timing of native nephrec- tomy relative to kidney transplantation. J Urol. 2005;174:2284.