UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Complicaciones urológicas en pacientes operados de trasplante renal en un hospital pediátrico de tercer nivel de atención.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

CIRUGÍA PEDIÁTRICA.

P R E S E N T A :

Dr. Andrés Fernando Menjívar Rivera

TUTOR:

Dr. José Alejandro Hernández Plata.

ASESOR METODOLÓGICO :

Dr. Juan Manuel Alarcón Almanza

CIUDAD DE MÉXICO **FEBRERO 2021**

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

HOJA DE FIRMAS

DR. SARBELIO MORENO ESPINOSA

DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO

TUTORES:

DR. JOSE ALEJANDRO HERNÁNDEZ PLATA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA DE TRASPLANTES

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

DR. JUAN MANUEL ALARCÓN ALMANZA

MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA Y ALGOLOGÍA.

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

ÍNDICE.

	Página
Resumen	*5*
Antecedentes	*6*
Marco teórico	*8*
Justificación	*40*
Planteamiento del problema	*41*
Pregunta de investigación	*41*
Objetivos	*41*
Hipótesis	*41*
Material y métodos	*42*
Definición de variables	*43*
Descripción general del estudio	*52*
Aspectos éticos	*53*
Resultados	*54*
Discusión	*71*
Conclusión	*74*
Cronograma de actividades	*75*
Anexos	*76*
Hoja de recolección de datos	*77*
Bibliografía	*78*

AGRADECIMIENTOS

Al Hospital Infantil de México Federico Gómez, a los pacientes y a mis maestros por la oportunidad de dar un paso más en mi formación personal y profesional.

Al Dr. José Alejandro Hernández Plata, por darme la oportunidad de realizar este trabajo en uno los ámbitos que mas me apasiona.

Al Sr. Octavio Sanabria (archivo clínico) por su incasable labor y ayuda en la recolección de datos.

A mi familia, Lesbia, Andrés, Carlos, Oscar y Verónica por su constante apoyo moral durante estos 4 años.

RESUMEN

INTRODUCCION: las complicaciones urológicas son frecuentes, con una incidencia reportada en las distintas series a nivel mundial oscilante entre 3.1 a 30%, dentro de estas se incluyen en orden de frecuencia, reflujo vesico - ureteral, estenosis ureteral y fuga urinaria. Aumentan directamente la morbilidad y condicionan un alto riesgo de lesión al injerto e inclusive la muerte del receptor. La gran mayoría de las complicaciones se presentan en pacientes con uropatía; asimismo los errores técnicos al momento de la procuración e implante del injerto juegan un papel importante en estas complicaciones. El Reflujo Vesicoureteral (RVU) es la complicación urológica más frecuente, con una incidencia oscilante entre 12 y 17%, mientras que la fuga urinaria es la complicación temprana más frecuente, es favorecida por alteraciones en las presiones vesicales previo al trasplante, en niños esta complicación se presenta hasta en el 8%. **JUSTIFICACIÓN:** Los receptores de trasplante renal son un grupo vulnerable a sufrir complicaciones quirúrgicas. En estudios previos realizados en 1997 y 2010, la incidencia de complicaciones quirúrgicas es considerable, alcanzando frecuencias de hasta 50%, dentro de las cuales se incluyen fuga urinaria, estenosis ureteral, reflujo vesico ureteral, entre otras. En el presente estudio se pretende describir y analizar las complicaciones urológicas del trasplante renal en una revisión hecha en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, con base en las características del paciente, donador y el procedimiento quirúrgico. **MATERIAL Y METODOS: Tipo de estudio:** Casos y controles, se incluyen pacientes de 0 a 18 años de edad, ambos sexos, que hayan sido operados de trasplante renal entre el periodo comprendido del 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2018. **RESULTADOS:** De los 146 pacientes estudiados, se registraron un total de 23 pacientes con complicación urológicas (15%), de los cuales 10 pacientes con reflujo vesico uretral (6.8%), 9 pacientes con fuga urinaria (6.16%), estenosis urinaria en 4 pacientes (2.73%). Entre los factores de riesgo analizados, destaca el trasplante de donador cadavérico en la presentación global de complicaciones urológicas, con una asociación estadísticamene siginificativa (p=0.045, OR 1.15 (1.0 – 1.32). Los pacientes urópatas mostraron riesgo aumentado en la presentación de reflujo vesico ureteral post trasplante con una asociación estadísticamente significativa. (p=0.01) con un OR 4.87 (IC 95% = 1.29 - 18.35). **CONCLUSIÓN**. Las complicaciones urológicas están principalmente relacionadas con la perfusión del uréter; esto con base en los hallazgos quirúrgicos. En nuestra serie, las implicaciones técnicas al momento del implante ureteral no mostraron ser el factor desencadenante en la presentación de las complicaciones urológicas.

Palabras clave: complicaciones urológicas, reflujo vesico ureteral, fuga urinaria, estenosis ureteral.

COMPLICACIONES UROLÓGICAS EN NIÑOS OPERADOS DE TRASPLANTE RENAL EN UN HOSPITAL PEDIÁTRICO DE TERCER NIVEL DE ATENCIÓN.

ANTECEDENTES

El trasplante renal, es el tratamiento de elección para la rehabilitación integral en pacientes con enfermedad renal crónica terminal (ERCT). En niños, elimina los signos y síntomas de uremia, mejora el crecimiento óseo, maduración sexual, desarrollo psicomotriz, neurológico y funcionamiento social. En Estados Unidos de Norteamérica (EEUU), es el tratamiento inicial en el 40% de los pacientes con ERCT, quienes tienen una mejor sobrevida con respecto a los pacientes en terapia dialítica. En algunos estudios se ha estimado que el riesgo de muerte se cuadruplica en pacientes ERCT terapia dialítica.[1]

En diciembre de 1954, Hartwell J. Harrison, John P. Merrill, Joseph Murray y E. Donall Thomas, realizaron el primer trasplante renal exitoso en humanos, la cirugía duró 5 horas, dándole a Richard Herrick una nueva vida. En México, no fue sino hasta el 22 de octubre de 1963, cuando se realizó el primer trasplante renal, el cual tuvo lugar en el antiguo Hospital General del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el Instituto Mexicano del Seguro Social, encabezado por el Dr. Federico Ortiz Quezada, también participaron los doctores Manuel Quijano Narezo y Gilberto Flores Izquierdo, para tratar la enfermedad renal crónico terminal que padecía Martha Bejarano de Paul, el riñón fue donado por su hermana. La cirugía se realizó con muy buenos resultados al lograr una sobrevida de 25 años. [2]

En el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG), se realizó el primer trasplante renal pediátrico exitoso en Latinoamérica en 1967 y desde entonces ha sido pionero en trasplante renal pediátrico, realizando hasta la fecha 800 trasplantes aproximadamente. Con resultados comparables con los mejores centros de trasplante renal pediátrico en Estados Unidos y Canadá a pesar de las dificultades sociales y económicas que enfrenta el país. [3]

En los últimos 10 años se han realizado en el país 30,685 trasplantes renales, de los cuales el 12% (3,855), han sido realizados en pacientes menores de 18 años de edad. En dicho lapso de tiempo en el HIMFG se han trasplantado 235 pacientes. Si bien existe una disminución en el número de pacientes trasplantados en comparación con los 328 reportados por González – Jorge en 2010 (1988-2008), hay un aumento la proporción de trasplantes de donador cadavérico 60% vs. 21% respectivamente, lo que denota el impulso en la cultura de donación de órganos en el país. [4,5]

Las complicaciones médicas y quirúrgicas en el postoperatorio han sido un problema en la morbi-mortalidad de los pacientes. Se reporta que 57% de los pacientes trasplantados entre 1967 y 1981 fallecieron por rechazo y sepsis, en ese entonces la terapía inmunosupresora

consistía en radioterapia y dosis masiva de esteroides. Gracias a los avances en los protocolos de inmunosupresión, la sobrevida de los pacientes y vida media del injerto han mejorado notablemente. En las últimas revisiones de la serie de pacientes atendidos en el HIMFG, la sobrevida global de los pacientes a 1,5 y 10 años es de 96, 92 y 92% respectivamente, mientras que la sobrevida global del injerto a 1,5 y 10 años es de 90, 82 y 65% respectivamente. Dichas cifras están a la altura de cualquier serie pediátrica a nivel mundial. [6]

Dentro de las complicaciones quirúrgicas en los pacientes trasplantados, se incluyen las vasculares, urológicas, gastrointestinales y perirrenales; Dichas complicaciones son más frecuentes en la población pediátrica, con una incidencia global oscilante entre el 5 y 30% según las diferentes series reportadas en la literatura mundial. Este repunte de complicaciones en población pediátrica se debe principalmente a la dificultad técnica y a las condiciones estructurales de la vía urinaria, dado que en promedio 20 a 30% de los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica terminal tienen antecedente de una uropatía compleja. Gracias al refinamiento en la técnica quirúrgica, así como la rehabilitación preoperatoria, sobre todo en el caso de los pacientes urópatas, han ido en disminución en los últimos años. [6, 7]

La incidencia de complicaciones quirúrgicas en los pacientes trasplantados en el HIMFG, es superior a lo reportado en la literatura mundial. Esto, con base en los hallazgos de dos revisiones realizadas en 1997 y 2010 por Aranza- Doniz y González – Jorge, respectivamente. Aranza Doniz, reportó una incidencia global de complicaciones quirúrgicas de 50%, mientras que González – Jorge, describe un 50% de complicaciones urológicas en pacientes trasplantados entre las que se incluyeron infección de vías urinarias, fuga urinaria, estenosis ureteral y reflujo vesico ureteral. [4,8]

MARCO TEORICO

La ERCT, se define como el daño estructural o funcional del parénquima renal que permanece por más de 3 meses, con disminución de la velocidad de filtrado glomerular a menos de 30 ml/min/1.73m2sc. Con el paso de los años las mejoras en la terapia inmunosupresora y el refinamiento de la técnica quirúrgica, la sobrevida de los pacientes y del injerto ha mejorado notablemente. Sin embargo, la nefropatía crónica del injerto continúa siendo un reto sin resolver, dentro del cual se ven involucrados mecanismos inmunológicos y no inmunológicos tales como la hipertensión arterial y las infecciones de vías urinarias. [9]

En México la incidencia de ERCT en población adulta va en aumento, de 92/1,000,000 en 1999 a 1,409/1,000,000 en 2012. La incidencia estimada a nivel mundial de la ERCT en terapia dialítica, en menores de 19 años de edad es 9/1,000,000; Tomando en consideración que la proporción de niños con ERCT en países desarrollados es de aproximadamente 20 a 25% se puede deducir que existen en nuestro país de 3000 a 6000 niños con este problema de salud. [10]

Es bien conocido que la etiología de la ERCT en niños es distinta a la población adulta, en quienes la nefropatía diabética e hipertensiva encabezan el listado de las causas. En la población pediátrica, según estadísticas del USDRS (United States Renal Data System), las principales causas de ERCT en EEUU, son glomerulopatías (25.3%), seguidas de las malformaciones congénitas de la vía urinaria (CAKUT, por sus siglas en inglés *congenital anomalies of the kidney and urinary tract)* en 24.1%, alteraciones quísticas renales en 12.4% y glomerulopatías secundarias 12.4% (dentro de estas se incluyen: nefropatía lúpica, púrpura de Henoch – Schonlein, síndrome urémico – hemolítico, vasculitis).[10,11,12]

En la población atendida en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG), dado que los pacientes acuden en fase terminal de la enfermedad, con riñones muy pequeño, en los cuales no se puede realizar una biopsia útil, la etiología indeterminada es la más frecuente en el 42.9% de los casos, le siguen en frecuencia las alteraciones estructurales (CAKUT) en 24.1%, glomerulonefritis en 19.8%, glomeruloesclerosis focal y segmentaria 5.8%, nefritis familiar 2.9%, y otras (4.5%). [10]

El trasplante renal, es el procedimiento ideal para la rehabilitación integral de los pacientes con enfermedad renal crónica terminal, existen pocas razones que contraindican un trasplante renal, estas incluyen: procesos malignos activos, pruebas cruzadas positivas (incompatibilidad), daño cerebral debilitante e irreversible, infección por VIH, hepatitis B crónica activa; son contraindicaciones relativas: enfermedad autoinmune activa con niveles elevados de anticuerpos anti - membrana basal glomerular, incompatibilidad AB0 con el donador, retraso psicomotriz o trastorno psiquiátrico que requiera custodia permanente,

infección crónica por virus Hepatitis C, falta de adherencia terapeútica, supervisión y/o apoyo familiar adecuados.[10]

Los tipos de donador son vivo relacionado, y el fallecido quienes con frecuencia son adultos; El equipo de trasplantes del HIMFG, ha sido "punta de lanza" en el país en utilizar riñones de donador cadavérico pediátrico con muy buenos resultados; este tipo de injertos renales, al ser tan pequeños es necesario trasplantarlos juntos a un mismo receptor, técnica denominada "en bloque". [13]

Según estadísticas del Centro nacional de trasplantes (CENATRA), en 2019 se realizaron 2921 trasplantes renales en el país, de estos 252 (8.6%) fueron realizados en pacientes menores de 18 años de edad; destaca que 48% de estos fueron de donador fallecido y 52% de donador vivo relacionado. Hay un aumento notable en el porcentaje de trasplantes de donador fallecido comparado con estadísticas de 1987 - 2002 en donde únicamente el 23% de los trasplantes renales fueron de donador fallecido. [9, 10]

La sobrevida del injerto a tres años es mejor en los pacientes con riñón de donador vivo relacionado que en los pacientes con riñón cadavérico, en el HIMFG 80 y 68% respectivamente. Los adolescentes tienen una menor sobrevida del injerto a largo plazo cuando se compara con otros grupos de edad, la vida media del injerto en ellos es de 7 años comparada con 18 años en receptores menores de dos años y 11 años el resto de pacientes. Uno de los factores más importantes que influyen en este problema es la irregularidad o suspensión de la toma habitual de los medicamentos. Muchos de estos pacientes, suspenden el tratamiento para evitar los efectos cosméticos de los fármacos inmunosupresores, particularmente el de los esteroides que incluyen: acné, hirsutismo, fascies leonina, hipertrofia gingival y obesidad. [6,10]

VALORACIÓN PRE TRASPLANTE

Donador vivo relacionado

Los requisitos indispensables del donador renal son:

- Ser familiar consanguíneo del paciente.
- Tener 18 a 60 años de edad.
- Grupo sanguíneo AB0 idéntico o compatible.
- Se investigará tipo HLA, se aceptará al donador con mejor histocompatibilidad.
- Prueba cruzada negativa (suero del receptor y linfocitos del donador).
- Deseo voluntario de donar un riñón.
- Firmar hoja de consentimiento informado.
- Una vez calificado como donador potencial, es evaluado física como psicológicamente.

- Estudios paraclínicos: biometría hemática completa, tiempos de coagulación (TP, TTP e INR), pruebas de función renal (urea y creatinina), ácido úrico, electrolitos séricos (Na, K, Cl, Ca, P, Mg), pH y CO2, perfil de lípidos (Colesterol y triglicéridos), C3, C4, inmunoglobulinas, glucemia en ayuno y curva de tolerancia a la glucosa, bilirrubinas, pruebas de función hepática, VDRL, serologías virales: hepatitis A, B, C, VIH, CMV, herpes, Epstein – Barr, examen general de orina, depuración de creatinina en 24 horas, urocultivo, coprocultivo, coproparasitoscópico, electrocardiograma, radiografía de tórax en proyección postero-anterior y lateral, prueba de embarazo (mujeres), PPD, ultrasonido renal, angiotomografía.
- Valoraciones complementarias: cardiología, ginecología, dental, psicología trabajo social.[8]

Una vez completado el protocolo de estudio del donador, se discute el caso en sesión conjunta por el equipo de trasplantes (Anestesia, cirugía de trasplantes, psicología, nefrología, trabajo social; en caso necesario urología, infectología u otros servicios). Al finalizar la sesión donador y receptor entran a la sala de juntas y el equipo de trasplante proporciona información acerca del plan operatorio. [14]

El donador ingresa a la sala de nefrología, y es evaluado por el médico residente de Nefrología y médico adscrito de la sala. Se revisa el expediente, estudios efectuados, examen físico, asegurar buen estado de hidratación, e ingesta calórica, dieta blanda, se toman preoperatorios (Biometría hemática, tiempos de coagulación, pruebas cruzadas para banco de sangre, urea y creatinina, examen general de orina, urocultivo, prueba de embarazo en orina, verificar el consentimiento informado, 8 horas de ayuno, y medicación preanestésica según la valoración.[14]

El día de la cirugía, se canaliza una vía periférica y se instilan soluciones con una mezcla de dextrosa al 5% (2 partes) y solución salina (1 parte); KCL 40 mEqm2día, 1000 ml cada 8 horas, la profilaxis antibiótica será con Cefalotina 1gr IV, 30 minutos antes de la cirugía, 1 gr cada 6 horas, Omeprazol 20 mg IV. [14]

En quirófano la preparación del paciente involucra: bloque epidural para manejo de dolor y colocación de sonda transuretral, posterior a lo cual se coloca en posición de lumbotomía. Por la disposición de los vasos renales (trayecto de la vena y arteria más largos) para las anastomosis, habitualmente se busca tomar el riñón izquierdo del donador para implantarlo en la fosa iliaca derecha. [14]

Destacan algunos puntos clave en el abordaje quirúrgico:

- Es probable que durante la disección del polo renal superior el cirujano, decida retirar la 12ª costilla, con el riesgo de lesión pleural y neumotórax, que se resolverá mediante la colocación de una sonda pleural.
- Al disecar los vasos del hilio renal, puede haber sangrado en cantidad variable, en algunas ocasiones puede haber sangrado de una arteria o una vena.
- Es prioritario una adecuada volemia antes de retirar el injerto, para promover la perfusión del mismo, por lo que se administra manitol antes del retiro de dicho paso.
- Una vez extraído el injerto, se sutura la arteria y vena renales, puede existir sangrado importante durante este paso.
- Inmediatamente después de retirar el riñón: disminuir el aporte de líquidos IV para evitar congestión circulatoria; vigilar la presión venosa central.
- Se deben anotar los tiempos de isquemia del riñón:
    - *Isquemia fría:* del pinzamiento de los vasos sanguíneos en el donador hasta que sale del hielo.
    - *Isquemia caliente:* desde que sale del hielo hasta el despinzamiento de vasos sanguíneos en el receptor. La isquemia caliente deberá ser idealmente menor de 30 minutos.
    - *Isquemia total:* es el tiempo transcurrido desde el pinzamiento de los vasos renales en el donador hasta el despinzamiento de los mismos en el receptor tras finalizar la fase de anastomosis vascular. [14]

En el postoperatorio inmediato, el paciente permanecerá en reposo en cama con la cabecera a 30º, en decúbito dorsal, se registrarán los signos vitales cada 15 minutos por 2 horas, luego 30 minutos por dos horas hasta la estabilización, luego cada hora por 24 horas.[14]

Se realizarán ejercicios respiratorios, balance hídrico estricto, registro del volumen urinario cada hora, el cual deberá ser mayor a 50 ml/hora. A las 12 horas de la cirugía se tomarán exámenes generales: creatinina, electrolitos séricos, biometría hemática completa; el manejo del catéter epidural y analgésicos está a cargo de medicina de dolor; se continuará el manejo antimicrobiano con cefalotina 1 gr IV cada 6 horas, metoclopramida 10 mg IV cada 8 horas y omeprazol 20 mg IV cada 24 horas por 3 días. [14]

La vía oral inicia cuando el paciente tenga una adecuada peristalsis, canalice gases y/o presente evacuaciones; una vez controlado el dolor se retira el catéter epidural, posterior a lo cual se retira la sonda Foley ante el riesgo de retención urinaria. Con adecuado control de dolor y tolerancia a la vía oral se valorará el alta del paciente. [14]

Receptor del riñón

Antes de planear el trasplante renal, los puntos indispensables a tomar en cuenta son:

- Es una enfermedad renal irreversible.
- Tratamiento conservador pre diálisis insuficiente para mantener al paciente sin deterioro posterior.
- Se debe valorar la posibilidad de realizar el trasplante renal anticipado en niños con velocidad de filtración glomerular menor de 20 ml/min/1.73m2sc, en quienes aún no se ha iniciado un procedimiento de diálisis. El trasplante renal anticipado evita morbilidades asociadas a los procedimientos de diálisis como anemia grave que requiere de transfusiones sanguíneas, infecciones de catéteres de hemodiálisis y peritoneales.
- La edad del paciente deberá ser mayor a 1 año y un peso mayor a 8 kg.
- Ausencia de condiciones que puedan ser agravadas por el tratamiento inmunosupresor: tuberculosis, úlcera péptica, neoplasias, debe investigarse también el abuso de sustancias tóxicas.
- Se deben evitar las transfusiones antes del trasplante en la medida de lo posible, para evitar el desarrollo de sensibilización contra los antígenos del complejo mayor de histocompatibilidad (HLA) antes del trasplante. [14]

El riesgo de recurrencia de la enfermedad, se ven influenciados por la condición que llevo al paciente a la fase terminal de la enfermedad renal.

1. *Glomerulopatías primarias:* De las patologías con alto riesgo de recurrencia destaca en orden de frecuencia glomerulonefritis membrano – proliferativa tipo II (80-100%), oxalosis (80-100%), síndrome urémico – hemolítico (50-75%), nefropatía por IgA (40-60%), glomérulo esclerosis focal y segmentaria y glomérulo nefritis membrano proliferativa tipo I, ambas con 30 -50%, entre otras.
2. *Glomerulopatías secundarias:* la enfermedad debe permanecer sin actividad clínica e inmunológica (complemento normal) por 6 meses y sin tratamiento o con dosis bajas de prednisona.
3. *Vasculitis:* la enfermedad debe estar clínicamente inactiva por al menos 12 meses y sin manejo citotóxico.
4. *Enfermedad antimembrana basal glomerular*: debe permanecer sin actividad por lo menos 6 meses sin tratamiento, con anticuerpos circulantes no detectables.
5. *Hiperoxaluria primaria*: el trasplante renal solo se realizará si responde al tratamiento con piridoxina y tiene depósitos mínimos de oxalato. En caso de que no se plantea la realización de trasplante de riñón e hígado.

6. *Enfermedad renal poliquística:* se debe plantear la posibilidad de nefrectomía uni o bilateral antes del trasplante en aquellos pacientes con riñones muy grandes o con antecedentes de infecciones de repetición o sangrado. [14]

La evaluación del receptor antes del trasplante involucra:

- Estudio clínico: verificar procedimientos quirúrgicos previos, colocación de catéteres, infecciones de los mismos y/o peritonitis. En el examen físico es importante el peso, la talla, sitio de salida del catéter de diálisis, superficie corporal, presión arterial, índice de masa corporal, volumen urinario residual.
- Estudio de laboratorio:
    - Biometría hemática, tiempos de coagulación (TP, TTP e INR), pruebas de función renal (Creatinina, BUN, Calcio, fósforo, magnesio, ácido úrico, electrolitos séricos, CO2 total), pruebas de función hepática (bilirrubinas, transaminasas, proteínas total y fracciones).
    - Cultivos: urocultivo, en pacientes con diálisis peritoneal: citoquímico y cultivo de líquido peritoneal, en pacientes con hemodiálisis se tomarán cultivos de los lúmenes del catéter, hemocultivos periféricos, cultivos de cavidad ótica, nasal, exudado faríngeo. Coproparasitoscópico (3).
    - Inmunológicos: complemento, inmunoglobulinas, panel – reactive antibody (PRA), prueba cruzada con el donador.
    - Serologías: VIH, hepatitis A, B, C; citomegalovirus (CMV), herpes, virus de Epstein – Barr (VEB).
    - En pacientes que aún orinan:
        - Examen general de orina, determinación de proteinuria en 12 horas, o relación albumina/creatinina, depuración de creatinina, determinación del volumen urinario/día.
    - Imagen: Telerradioigrafía de tórax.
    - Estudios urológicos: uretrocistograma miccional, ultrasonido renal, urodinamia en caso necesario.
    - Valoraciones: urología, dental, cardiología, psicología, operaciones previas.
    - Vacunas: se debe actualizar el esquema de vacunación en cada niño o adolescente. Las vacunas de virus vivos atenuados están contraindicadas en los pacientes inmunocomprometidos, por lo que es fundamental completar el esquema de vacunación para sarampión, parotiditis, rubeola y varicela antes del trasplante renal. [14]

Es importante tener en cuenta, los antecedentes de diálisis, el volumen urinario por día, manejo antihipertensivo con atención especial a la ingesta previa de propranolol, ya que la ingesta de este enmascare la taquicardia, e impida una adecuada monitorización hemodinámica del paciente durante el transquirúrgico. En caso de recibir este medicamento, así como el verapamilo, su administración debe ser suspendida 48 horas previas al trasplante.[3]

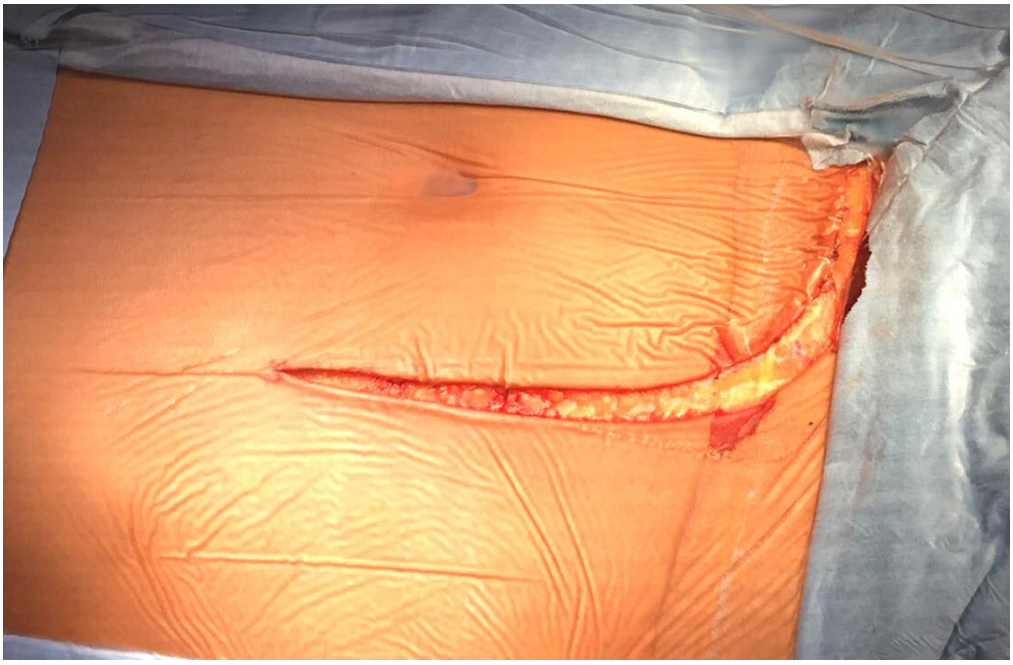
El día de la cirugía se administra Basiliximab (10 mg en menores de 35 kg, 20 mg en mayores de 35 kg, antes de pasar a quirófano). Una vez en quirófano se coloca un catéter venoso central, con control radiográfico de la punta del mismo. Se coloca sonda Foley y se realizan 3 irrigaciones con 500 ml de solución fisiológica 0.9% y 500 mg de Amikacina, con el volumen estimado de capacidad vesical, tras la última irrigación se pinza la sonda Foley a fin de mantener la vejiga llena. [3,6,14]

CONSIDERACIONES QUIRÚRGICAS EN EL TRASPLANTE RENAL

Fase de disección vascular.

Es la primera parte de la cirugía, en el receptor mayor de 15 kg de peso, se realiza un abordaje extraperitoneal, mediante una incisión en “J”, palo de golf o Gibson, (figura 1) la cual se realiza desde el reborde costal, sobre el borde lateral del músculo recto del abdomen, desde donde se extiende en sentido curvo y medial hasta por encima del pubis en línea media. Con esta incisión se logra una adecuada exposición vascular tal como se muestra en la figura 1. [3,6]

***Figura 1**. Incisión de Gibson, (Imagen autorizada por el Dr. José Alejandro Hernández Plata)*



La etapa de disección vascular, tiene una duración aproximada de una hora, durante esta etapa el paciente se encuentra en anuria, y aunque se debe pre- cargar de líquidos al sistema cardiovascular del receptor, es muy importante evitar la sobrecarga hídrica. Durante la disección vascular puede existir sangrado, sobre todo en los casos de re trasplante. Se debe evitar, en la medida de lo posible la administración de hemoderivados, debido al riesgo de sensibilización, sin embargo, cuando es indispensable, se deben administrar productos radiados.[3,6]

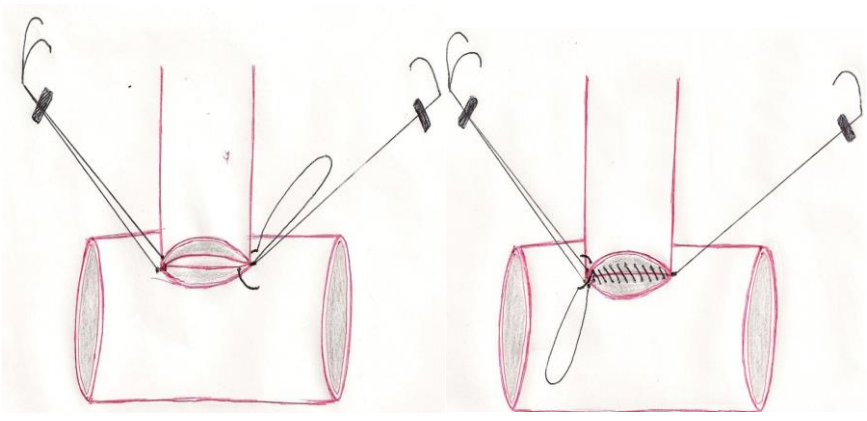
Al disecar los grandes vasos abdominales (aorta abdominal, cava, arteria / vena iliaca común) se deben ligar todos los vasos linfáticos y lumbares de la región, a fin de evitar el desarrollo de un linfocele. La colocación del injerto dependerá del espacio libre entre el hígado y la cresta iliaca, en aquellos casos en los que no exista un adecuado espacio para el injerto se podrá considerar la realización de nefrectomía del riñón nativo. [6]

Otras indicaciones para la realización de nefrectomía son: infecciones de vías urinarias de repetición, reflujo vesico ureteral de alto grado, hipertensión renovascular de difícil control y/o proteinuria masiva. Se recomienda realizar la nefrectomía en etapas, realizando la primera de estas 1 mes antes del trasplante y la segunda al momento del mismo. [15]

Fase de anastomosis vasculares.

Durante esta etapa, el cirujano realiza las anastomosis venosa y arterial del injerto a los vasos del receptor. Las anastomosis se efectúan de manera termino- lateral a los vasos iliacos primitivos (iliacos comunes), y en el caso de los pacientes menores de 15 kg, las anastomosis se realizan a la vena cava inferior y a la aorta abdominal, con sutura de polipropileno 6 o 7/0 en surgete continuo. La etapa de anastomosis vascular dura alrededor de 40 minutos. (Figura 2) [6]

Figura 2. Fase de anastomosis vasculares, imagen autorizada por Dr. Juan Alcántar Fierros.



Durante esta etapa, se completa la sobrecarga hídrica del paciente para que cuando se despincen los vasos no ocurra hipotensión arterial. Para evitar esta complicación hemodinámica, el anestesiólogo administra manitol a 1hr/kg de peso en infusión durante 30 minutos de tal manera que se termine poco antes del despinzamiento de los vasos. Asimismo, en dicha fase se administra un bolo de esteroide para prevenir el rechazo hiperagudo, habitualmente metilprednisolona a 10 mg/kg de peso. [6]

Fase de reperfusión del injerto.

Esta fase se da al momento del despinzamiento de los vasos del injerto; el injerto secuestra un volumen importante de sangre, si el injerto es grande para el receptor, o el receptor es muy pequeño, dicho secuestro puede ocasionar hipotensión con la consecuente isquemia del injerto, lo que a largo plazo puede repercutir en la sobrevida del mismo. En esta fase del trasplante, una adecuada tensión arterial y presión venosa central son claves, esto se logra con la administración de soluciones cristaloides; la administración de sustancias vasopresoras no es ideal pero puede ser necesaria a fin de evitar la hipotensión, se debe evitar el uso de epinefrina o norepinefrina ya que su efecto vasopresor puede ser deletéreo para el injerto. La hipoperfusión del injerto durante esta fase se ha relacionado directamente con función retardada del injerto. [6]

Previo al implante el injerto renal es irrigado con solución de preservación (Custodiol®), lo cual, al momento de la reperfusión del injerto, pueden condicionar hipotermia e hiperkalemia, por lo que el aislamiento térmico del receptor, administración de soluciones parenterales tibias, y la monitorización y control de electrolitos séricos, son vitales. [6]

Receptores menores de 15 kg.

En los receptores menores de 15 kg de peso, es necesario realizar un abordaje transperitoneal mediante una incisión en línea media, desde el apéndice xifoides hasta el pubis, sección de la fascia del Toldt (maniobra de Catell – Brasch) con movilización medial del colon derecho, y duodeno (maniobra de Kocher) para exponer los grandes vasos en el retroperitoneo (aorta abdominal y vena cava inferior). La disección de la aorta abdominal se realiza desde el origen de la arteria mesentérica inferior hasta las iliacas comunes, la vena cava inferior se diseca desde la vena renal izquierda hasta ambas iliacas comunes. En este tipo de abordaje las anastomosis vasculares se realizarán siempre a la vena cava inferior ya la aorta abdominal respectivamente, de manera termino – lateral, con surgete continuo y sutura de polipropileno 6 y 7/0 respectivamente. [6]

Ante el pinzamiento de la vena cava inferior y la aorta abdominal, se debe administrar heparina sistémica a 100 UI/kg para evitar eventos trombóticos en las extremidades, tras la reperfusión.[6]

Fase de anastomosis uretero – vesical

Tras la reperfusión del injerto, lo esperado es el inicio de la diuresis, siempre y cuando las condiciones hemodinámicas el paciente sean estables. En caso de no presentar diuresis, y sin que exista alguna complicación quirúrgica como sangrado o inestabilidad hemodinámica, se puede administrar una dosis de furosemide de 3-5mg/kg/dosis, posterior a lo cual puede existir poliuria e hipotensión, por lo que la monitorización hemodinámica es clave. [3]

Técnicas de implante uretero – vesical

La ureteroneocistoanastomosis, que más se emplea en la actualidad es mediante la técnica extravesical de tipo Lich – Gregoir. La técnica fue publicada en 1961, y se diseñó a fin de evitar una segunda cistostomía como se hacía en las técnicas intravesicales. La técnica se basa en la anastomosis del uréter distal a la mucosa de la vejiga, con un mecanismo antirreflujo basado en la creación de un túnel sero-muscular, con un efecto valvular.[16]

En el HIMFG, es la técnica empleada en la anastomosis uretero vesical desde 1993, entre sus ventajas destaca, menor dificultad técnica, menor riesgo de fugas, tiempo quirúrgico, así como duración de la hematuria cuando se compara con técnicas intravesicales (Politano – leadbetter). Asimismo, la creación del túnel submucoso mediante la técnica de Lich – Gregoir requiere de una longitud menor del uréter distal, lo que disminuye el riesgo de estenosis, fuga secundaria a isquemia de este segmento ureteral. [16,17]

Con el paso del tiempo, la técnica ha sufrido algunas modificaciones, dentro de la cuales destacan, anastomosis del uréter a la mucosa mediante surgete contínuo en vez de puntos separados, en ambos casos con sutura absorbible 6-0; así como la creación de un túnel submucoso mediante disección roma, evitando la sección de las fibras musculares como se se describió originalmente.

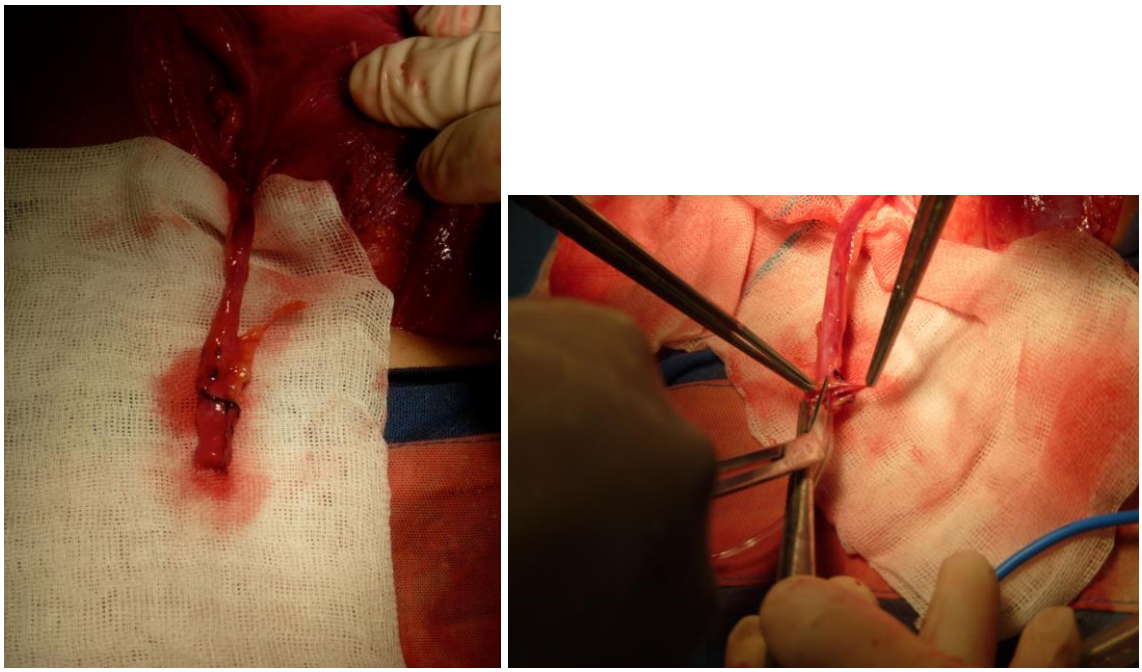
Técnica de Lich – Gregoir Modificado.

1. Sección de aproximadamente 1 cm de uréter distal, se canula el mismo con sonda de alimentación de silicón 8 – 10 Fr.
2. Una vez cortado, se espátula aproximadamente un centímetro en su porción distal, se refiere el cabo distal con un punto de espesor total de sutura absorbible 6-0 (polidioxanona) en la cara anterior del vértice de la porción espatulada así como en el vértice opuesto, y vértices laterales a modo de rombo.

Figura 3

A. sección distal del uréter y B. Espatulación del mismo con tijera de Potts. (Imagen autorizada por el Dr. José Alejandro Hernández Plata).

A. ***B.***



3. Con electrocauterio monopolar, se realizan dos incisiones paralelas, sobre la capa serosa y muscular de la cara antero lateral del domo vesical, en dirección superior a inferior y lateral a medial, de 1 cm cada una, hasta que protruye la mucosa vesical; la distancia entre ambas incisiones es de aproximadamente 3 veces el diámetro interno del cabo distal del uréter.

4. Una vez protruida la mucosa vesical en ambas incisiones, se crea un túnel submucoso entre estas mediante disección roma con pinza de ángulo recto, en dirección medial a lateral y de inferior a superior.

5. Por contra - abertura, y desde la incisión medial, se tracciona el uréter espatulado del punto de sutura colocado en el vértice del mismo a través del túnel submucoso en sentido superior a inferior y lateral a medial, con un trayecto submucoso de aproximadamente 2 cm hasta ser exteriorizado a través de la incisión medial, con especial atención en evitar la torsión del uréter al momento del paso del mismo a través del túnel submucoso.

6. Una vez exteriorizado el cabo espatulado, se incide la mucosa vesical en forma de rombo, se aspira el contenido vesical y se colocan puntos de referencia en los vértices laterales

de la incisión de la misma a fin de brindar la orientación romboidea de esta y empatarle con el uréter espatulado.

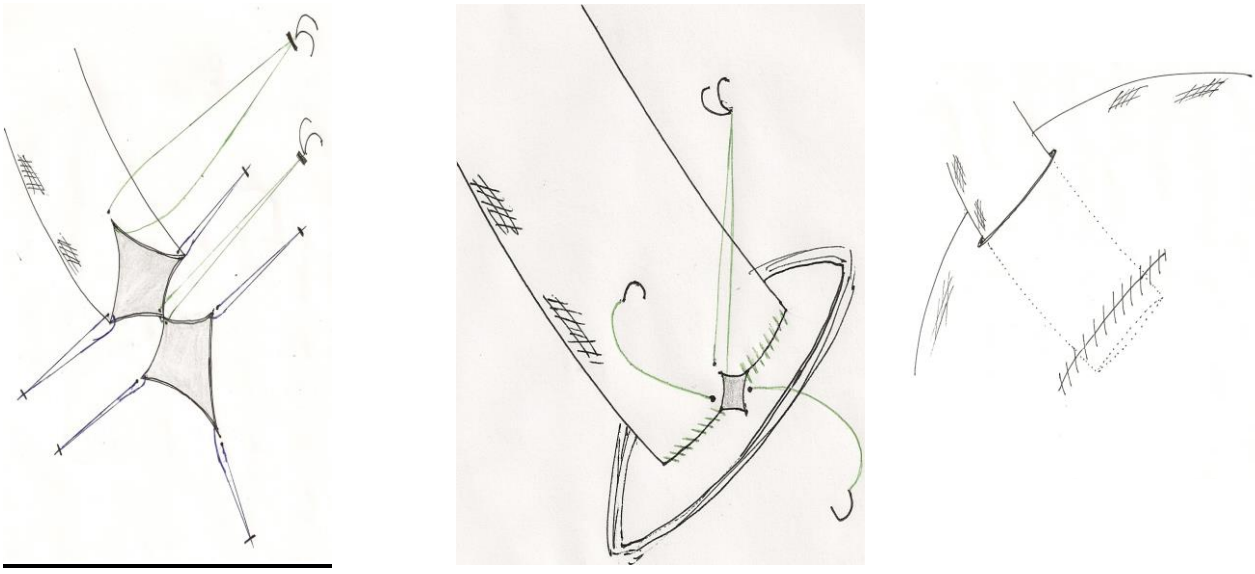
7. Se inicia la anastomosis en el vértice proximal (inferior) del uréter y superior de la vejiga, con surgete continuo de sutura absorbible 6-0 (polidioxanona), desde la cara interna del uréter hacia la mucosa vesical, realizando la anastomosis en cuadrantes. Al terminar la anastomosis se anudan y cortan los hilos.

8. Una vez finalizada la anastomosis uretero vesical, se procede a realizar la detrusorrafia, con sutura absorbible 5-0 en surgete continuo (poliglactina).

9. En casos de isquemia prolongada, uropatía, injertos pequeños o en bloque, se feruliza la ureteroneocistoanastomosis con un catéter doble J.

10. El catéter doble J, a criterio del cirujano se puede fijar a la sonda transuretral mediante un hilo de sutura, a fin de facilitar su extracción al momento del retiro de la sonda transuretral (sonda Foley). En caso de no fijarse a la sonda transuretral, el retiro del catéter doble J, se realizará por vía endoscópica.

Figura 1. Anastomosis ureteral mediante técnica de Lich – Gregoir modificada.
Imágenes cortesía del Dr. Juan Alcántar Fierros.



Técnica de Politano Leadbetter.

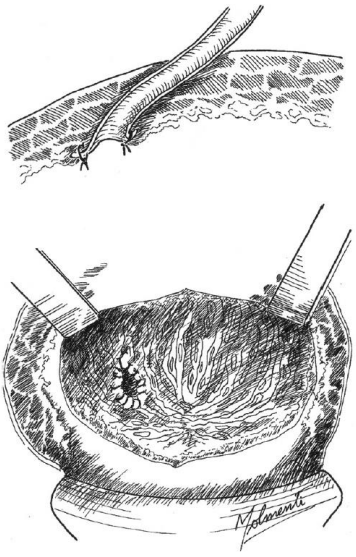
Es una técnica intravesical, descrita desde 1958, fue la primera descrita en trasplante renal, y a la fecha es empleada en algunos centros de trasplante. Está indicada en casos de atrofia vesical y se basa en la realización de un túnel submucoso suprahiatal, en el cual el sitio de entrada del neouréter, se realiza a través de un túnel submucoso diseñado bajo visión directa, por lo que su realización amerita dos cistostomías, lo que le vuelve susceptible a fugas y mayor duración de la hematuria.[16,18,19]

El trayecto del túnel submucoso, se realiza mediante disección roma con pinza de ángulo, desde el hiato ureteral nativo hacia la cara posterior de la vejiga, y una vez disecada la cara posterior de la misma de la reflexión peritoneal, se realiza una incisión a través de la cual se tracciona por contra - abertura el uréter. La disección transmural del túnel submucoso involucra la sección de los vasos perivesicales, lo que le condiciona un mayor riesgo de hematuria postquirúrgica.

La localización del neo uréter es medial y cefálico con respecto al meato ureteral nativo, dicha localización es clave a fin de evitar complicaciones, dado que una disección lateral con respecto al meato nativo, le confiere a la anastomosis un alto riesgo de acodamiento y obstrucción durante la fase de llenado vesical; el trayecto del neouréter a través de la pared vesical deber se indispensablemente en sentido oblícuo, evitando dichos acodamientos. [16]

El uréter se afronta a la mucosa vesical con puntos separados de sutura absorbible 6-0, en caso de redundancia del uréter se puede seccionar el trayecto excedente del mismo. El meato ureteral nativo se cierra con puntos simples de sutura absorbible. La cistorrafia se realiza en dos planos con surgete contínuo de sutura absorbible 3-0. [16]

Figura 2. Técnica intravesical de Politano Leadbetter.



Otras técnicas de implante uretero – vesical.

En algunos centros de trasplante se ha empleado la uretero – uretero anastomosis a fin de reducir el riesgo de reflujo vesico – ureteral al injerto, otras ventajas de esta técnica fueron un menor tiempo de realización. En aquellos casos en los que la longitud ureteral es corta, este tipo de anastomosis puede ser una alternativa, sin embargo, la incidencia de fugas con esta técnica sigue siendo alta 8.4%; y la preservación del uréter nativo puede ser útil en caso de complicaciones tales como necrosis del uréter en donde tanto el remanente del uréter o la pelvis del injerto pueden ser anastomosados al momento de la corrección quirúrgica. [7]

La colocación de stent ureteral (Catéter JJ), a fin de ferulizar la ureteroneocistoanastomosis es decisión del cirujano. No existen estudios que apoyen la colocación rutinaria de catéteres JJ, ya que estadísticamente no han demostrado disminuir el riesgo de estenosis o fuga, y sin embargo aumentan el riesgo de infecciones de vías urinarias si estos son conservados por más de 30 días. [20]

Se ha recomendado el uso de catéteres JJ en aquellos pacientes con anomalías vesicales y presión intravesical está aumentada, lo que les condiciona un alto riesgo de fuga urinaria. En general la decisión de colocar el catéter JJ es decisión del cirujano, sobre todo cuando existen dudas acerca de la perfusión del uréter distal del donador. [21]

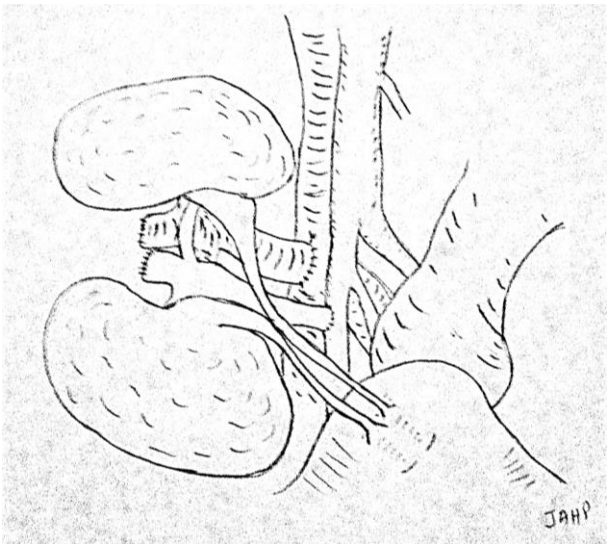
El éxito de una ureteroneocistoanastomosis, está determinado por la perfusión y vascularidad del tercio distal del uréter del donador. Esta porción corre mucho riesgo de ser devascularizado al momento de la procuración, así como la manipulación del mismo al momento del implante. La técnica quirúrgica en dichos pasos debe ser minuciosa. [19]

Donador cadavérico pediátrico.

En nuestro páis, a pesar de una mejora en la cultura de donación de órganos en el país, la escasez de injertos de orígen cadavérico continua siendo un obstáculo en el trasplante renal. Históricamente, los riñones de donador cadavérico pediátrico no habían sido tomados en cuenta dado el alto riesgo de complicaciones trombóticas y rechazo.[13]

En el HIMFG, el equipo de trasplantes ha sido pionero en el país en utilizar riñones de donador cadavérico pediátrico, es decir, donadores menores de 5 años de edad o con un peso menor a los 15kg y un tamaño menor a 6 cm con muy buenos resultados, tasas de sobrevida del injerto y del paciente semejantes a las de un donador adulto. Estos riñones se trasplantan en bloque como una unidad, anastomosando el extremo distal de la aorta y vena cava inferior del conjunto a los vasos del receptor en forma termino lateral o como un segmento interpuesto con anastomosis proximal y distal. (figura 3) [13]

Figura 3. Trasplante renal en bloque. (Imagen autorizada por el Dr. José Alejandro Hernández Plata).



El trasplante en bloque de este tipo de injertos, facilita la anastomosis vascular e incrementa la masa nefrónica. El volumen del injerto llega a duplicarse en los 3 a 6 meses posteriores al trasplante, lo que previene la lesión por hiperfiltración. El riesgo de complicaciones es alta, en especial las de tipo trombótico, gracias a la mejora en la terapia inmunosupresora y refinamiento en la técnica quirúrgica, los resultados de sobrevida del injerto en múltiples series son alentadores. El éxito de la cirugía está directamente relacionado con la técnica quirúrgica y el estado hemodinámico del paciente trans y postquirúrgica. [22]

El riesgo de trombosis es mayor en pacientes menores de 1 año de edad, por lo que la selección del receptor debe ser cuidadosa, idealmente deben ser trasplantados a receptores escolares o adolescentes a fin de disminuir el riesgo de trombosis. Los ureteros se anastomosan a la vejiga de manera independiente, dicha anastomosis uretero vesical implica siempre la colocación de un stent (catéter JJ). [13.]

Receptores urópatas.

La uropatía engloba todos aquellas alteraciones estructurales o funcionales en la vía urinaria que dificultan el flujo normal de orina y que pueden condicionar un daño progresivo en la función renal.

Las anomalías estructurales congénitas del riñón y vía urinaria son una causa frecuente de uremia en niños, constituyen hasta un 24% de las indicaciones de trasplante. Asimismo,

aproximadamente el 20-30% de los pacientes con ERCT tienen disfunción del tracto urinario inferior (DTUI), principalmente secundarios a vejiga neurogénica y valvas de uretra posterior. El manejo de estos pacientes antes y después del trasplante debe ser interdisciplinario (cirujano de trasplantes, urólogo y nefrólogo), para favorecer una adecuada sobrevida del injerto; estos pacientes tienen un mayor riesgo de infección de vías urinarias recurrentes, y puede ser necesario una o varias cirugías correctivas antes y después del trasplante.

Debido a esto, antes, los pacientes con uropatía compleja eran descartados como candidatos a trasplante; En 2010, en una revisión de la serie de pacientes trasplantados en el HIMFG, se encontró que el 21% de los pacientes trasplantados son urópatas. Las patologías más frecuentes descritas en dicho estudio son: Vejiga neurogénica (38.8%), Reflujo vesico-ureteral (28.4%), valvas de uretra posterior (11.9%), Obstrucción uretral (10.4%), mielomeningocele (4.5%), Prune Belly (3%), Estenosis uretero – piélica (3%). [4]

Hoy en día, existe una amplia gama de estudios para el diagnóstico oportuno de padecimientos urológicos, incluso in útero; así como gran variedad de técnicas quirúrgicas para su corrección a fin de evitar la progresión del daño renal. Sin embargo, el manejo postoperatorio de estos pacientes es un reto, y las maniobras de rehabilitación previo al trasplante son fundamentales, el empleo de medicamentos anticolinérgicos, cateterismo limpio intermitente y procedimientos reconstructivos de la vía urinaria inferior han permitido mejorar el pronóstico funcional y oportunidad de trasplante renal en este grupo de pacientes. Entre las maniobras de rehabilitación pre trasplante se incluyen: entrenamiento en hábitos miccionales, con o sin medicamentos anticolinérgicos y cateterismo limpio intermitente (CATLIN) [15]

En pacientes con disminución de la capacidad vesical, sobre todo en aquellos con una capacidad menor a 20 cc, el aumento vesical o derivación urinaria (ureterostomía, mitrofanoff) previo al trasplante es una estrategia terapéutica segura y disminuye el riesgo de complicaciones urológicas. Algunas series reportan resultados postquirúrgicos comparables con la población no urópata. Es importante recalcar que después del aumento vesical la rehabilitación mediante irrigaciones es fundamental, a fin de mantener la capacidad del aumento vesical. [15,24,25.]

Se recomienda que las cirugías reconstructivas de la vía urinaria (ampliación vesical, derivaciones urinarias) sean realizadas previo al trasplante, a fin de disminuir el riesgo de complicaciones postquirúrgicas secundarias al manejo inmunosupresor, dentro de las que se incluyen dehiscencia del segmento ampliado e infección del sitio quirúrgico. Asimismo, es crucial prevenir el daño al injerto condicionado por las alteraciones funcionales desencadenadas por las anomalías estructurales de la vía urinaria. [15,25]

Las condiciones vesicales óptimas previo al trasplante son: una presión intravesical al final del llenado <10 cmH20 con una capacidad vesical similar a la esperada para la edad *(ver anexo)* determinada mediante cistometría. Una presión intravesical mayor a 30 cmH2O es indicativo de una pobre complianza vesical, presiones entre 10 y 30 se consideran indeterminadas. Y en aquellos pacientes con presiones mayores a 40 cmH2O existe un deterioro en la capacidad de drenaje del uréter desencadenando reflujo vesico – ureteral e hidronefrosis.[7]

Los objetivos del tratamiento están encaminados a mejorar la complianza vesical, disminuir la presión intravesical de llenado (<30cmH2O). Es así que la mayoría de los autores, recomiendan operar a los pacientes en quienes las estrategias de rehabilitación, basadas en cateterismo limpio intermitente y medicamentos anticolinérgicos (oxibutinina) han fracasado en disminuir la presión intravesical de llenado.[7]

A pesar de que en diversos programas de trasplante renal a nivel mundial, estos pacientes no son considerados candidatos a trasplante renal de primera instancia, dado el alto riesgo de complicaciones postquirúrgicas; en dicha revisión se demostró que con un manejo interdisciplinario entre nefrología, urología y trasplantes, son pacientes totalmente trasplantables, con una sobrevida muy similar a los pacientes no urópatas, aun y cuando la incidencia de complicaciones urológicas continúa siendo más alta en este grupo de pacientes 80.6% vs 42.1% en pacientes no urópatas. [24]

En pacientes urópatas candidatos a trasplante, la evaluación urológica previo al trasplante es fundamental. Debe incluir una evaluación anatómica y funcional detallada, que incluya un ultrasonido renal, uretrocistograma miccional (UCM) y en caso necesario estudios urodinámicos en los que se determine la capacidad y complianza vesical, volumen urinario postmiccional residual, presencia de reflujo vesico ureteral, disfunción vesical y datos de obstrucción uretral.

Los hallazgos en el uretrocistograma miccional pre – trasplante son relevantes ya que podría indicar posibles alteraciones anatómicas en vejiga y/o uretra, lo que representa un factor pronóstico en la evolución post trasplante. A través de la urodinamia y flujometría se evalúa el aspecto funcional de la vejiga y uretra, esto incluye:

- *Hiperactividad idiopática del detrusor* : caracterizada por aparición de actividad involuntaria por arriba de 15cm de agua durante la fase de llenado vesical.
- *Hiperactividad neurógena del detrusor*: es una observación urodinámica caracterizada por contracciones involuntarias del detrusor durante la fase de llenado causada por una enfermedad neurológica subyacente.
- *Acomodación:* baja acomodación vesical (relación volumen/presión menor a 20 ml/cm de agua a capacidad cistométrica máxima).

- *Flujometría* es la medición del flujo urinario promedio.

El éxito del trasplante en pacientes urópatas requiere indispensablemente que la vejiga cumpla con su función original. Por esta razón, como parte del protocolo pretrasplante, se verifica que cuente con los siguientes criterios para determinar su seguridad:

- Capacidad vesical >300 ml, o similar a la esperada para la edad, determinada mediante cistometría, se considera una vejiga de capacidad reducida si la capacidad es inferior a 300 ml, y capacidad aumentada por sobre 600 ml; sensibilidad aumentada si aparece el primer deseo miccional a un volumen menor de 100 ml o sensibilidad disminuida si esto ocurre por arriba de los 250 ml o sobre el 50% de la capacidad vesical.
- Presión vesical menor a 30cmH20 a capacidad vesical máxima.
- Adecuado vaciamiento vesical, con flujo miccional >18ml/seg.
- Menos de 2 años en anuria: los pacientes con ERCT y anuria, tienen una vejiga desfuncionalizada; disminuye la capacidad, la acomodación vesical y se incrementa la hiperactividad del detrusor. Una vejiga con alta presión, baja capacidad y acomodación, puede inducir RVU.

Con base en las características funcionales, la vejiga del receptor puede ser:

- *Vejiga en desuso:* son de buen pronóstico, se recuperan fácilmente tras el trasplante o se rehabilitan mediante sesiones de dilatación hidraúlica.
- *Vejigas escleroatróficas:* de mal pronóstico con fibrosis del detrusor, vejigas pequeñas de pacientes que presentan alteraciones urológicas de base; alta presión intravesical sostenida que pone en riesgo al injerto.

Durante los 3 meses postrasplante, la vejiga debe recuperar progresivamente su capacidad como reservorio de baja presión; debe existir un seguimiento exhaustivo del paciente ya que, de no presentarse esta recuperación fisiológica, se debe intervenir en forma oportuna mediante el uso de fármacos anticolinérgicos y medidas que permitan promover la rehabilitación vesical; o en caso de presentar un patrón obstructivo realizar la corrección quirúrgica. [4]

Complicaciones quirúrgicas.

Se incluyen las complicaciones vasculares, urológicas, gastrointestinales y perirrenales. Se presenta con mayor frecuencia en población pediátrica, con una incidencia global oscilante entre 5 a 30% en los diferentes estudios realizados al respecto. Los pacientes afectados con

mayor frecuencia son aquellos menores de 15 kg o 6 años de edad, con abordaje trans peritoneal o con antecedentes de cirugías abdominales previas.[26]

Según el momento de presentación pueden clasificarse como temprana o tardías, siendo las primeras, aquellas que se presentan durante el primer mes del postoperatorio. Dichas complicaciones afectan directamente la sobrevida del paciente y del injerto, sobre todo las complicaciones de presentación temprana. De estas, destacan las complicaciones vasculares, en especial las de orígen trombótico, ya que condicionan un riesgo inminente de pérdida del injerto. [26]

Complicaciones urológicas.

A pesar del refinamiento en la técnica quirúrgica, manejo interdisciplinario preoperatorio, las complicaciones urológicas son frecuentes, con una incidencia reportada en las distintas series a nivel mundial oscilante entre 3.1 a 30%, dentro de estas se incluyen en orden de frecuencia, reflujo vesico - ureteral, estenosis ureteral y fuga urinaria. Aumentan directamente la morbilidad y condicionan un alto riesgo de lesión al injerto e inclusive la muerte del receptor.

Llama la atención que el orden de frecuencia de dichas complicaciones es reportado en series en donde el tipo de ureteroneocistoanastomosis se basa en la técnica extravesical de Lich – Gregoir. En la serie reportada por Khositseth, en donde se empleó la técnica de Politano leadbetter la complicación urológica más frecuente fue la obstrucción urinaria secundaria a estenosis ureteral. [19, 27]

En comparación con la población adulta, en niños son más frecuentes debido a que aproximadamente 25% de los pacientes pediátricos tienen ERCT secundario a anomalías estructurales de la vía urinaria, así como la dificultad técnica que implica el trasplante renal en pacientes pequeños. [28,29]

La gran mayoría de las complicaciones urológicas son secundarias a las condiciones macro y micro anatómicas de la vía urinaria inferior del receptor, las cuales son más frecuentes en pacientes urópatas; asimismo los errores técnicos al momento de la procuración e implante del injerto juegan un papel importante en estas complicaciones. La valoración y manejo urológico en pacientes urópatas previo al trasplante es crucial debido a que la incidencia de complicaciones urológicas es mucho más frecuente en este grupo de pacientes. [29]

La técnica de implante ureteral (ureteroneocistoanastomosis) está relacionada con el riesgo en el desarrollo de complicaciones urológicas. Las técnicas de implante utilizadas con mayor frecuencia son la técnica de Lich – Gregoir (técnica extra vesical) y la técnica de Politano Leadbetter (intravesical). La técnica extravesical de Lich – Gregoir, se basa en un mecanismo antirrefluyente basado en la realización de un túnel submucoso del neo – uréter. Butterworth

y cols, describieron una reducción en el porcentaje de complicaciones urológicas de 12 a 2% tras emplear la técnica de Lich – Gregoir, resultados similares fueron reportados por Maison y cols. En el HIMFG es la técnica empleada para la realización de la ureteroneocistoanastomosis desde 1993. [17, 19, 29]

En nuestro medio existen estudios en los que el pronóstico de sobrevida del injerto y del paciente en pacientes urópatas es similar al del resto de pacientes trasplantados. En pacientes con patología vesical (micro vejiga, vejiga neurogénica) el aumento vesical o derivación urinaria previo al trasplante es crucial en la disminución del riesgo de complicaciones urológicas, así como del pronóstico de sobrevida del injerto. [4, 24]

Reflujo Vesicoureteral. (RVU)

Es la complicación urológica más frecuente, con una incidencia oscilante entre 12 y 17%, sin embargo en algunos centros de trasplante en donde se realiza UCM en el postoperatorio de manera rutinaria se reportan incidencias de 10 – 34%. A pesar de que las técnicas de reimplante ureteral se basan en un mecanismo antirreflujo, el objetivo primario de esta anastomosis es evitar la fuga y obstrucción mas que la prevención del reflujo vesico ureteral.[7,30,31]

El RVU tras el trasplante renal puede ser a los riñones nativos y/o al propio injerto renal. Sus consecuencias son las mismas que las del reflujo vesicoureteral primario, aunque las pielonefritis sobre los injertos renales producen nefropatía por reflujo con menos frecuencia que las pielonefritis sobre riñones infantiles en desarrollo. [32]

La incidencia es mayor en pacientes con antecedentes de uropatía, sobre todo en aquellos pacientes con antecedentes de valvas de uretra posterior (VUP), estenosis uretral, así como hiperactividad del detrusor. El diagnóstico se establece durante el primer año del postoperatorio, aunque se ha reportado el diagnóstico hasta 3 a 5 años posteriores al trasplante. [24,29]

Estos pacientes ameritan una protocolización individualizada y multidisciplinaria por parte de los servicios de nefrología, urología y cirugía de trasplantes, así como la realización de los estudios de urodinamia, uretrocistograma miccional (UCM) previo al trasplante, sin olvidar las cirugías de aumento vesical en casos seleccionados. La resolución de la disfunción del tracto urinario inferior previo al trasplante es crucial.[7,24]

Después del trasplante, existen alteraciones uretero – vesicales que pueden favorecer la aparición o recidiva del RVU, como son la baja distensibilidad de la vejiga, hiperactividad del detrusor, disinergia detruso – esfinteriana, estenosis uretral o problemas técnicos en el reimplante, siendo el principal la longitud del túnel submucoso. [33]

Solo se clasifica en RVU con o sin dilatación ureteral ya que la hipotonía e implantación ectópica del uréter en el riñón trasplantado hace difícil su graduación precisa. Las manifestaciones clínicas están directamente relacionadas con el desarrollo de infecciones o deterioro en la función del injerto. El riesgo de pielonefritis crónica y la subsecuente cicatrización del parénquima renal se incrementa en los pacientes con RVU.[4]

El estudio diagnóstico, se realiza cuando aparece IVU con dilatación ureteral denotada en el USG, mediante la realización de un uretrocistograma miccional; Son pocos los centros hospitalarios en los que se realiza UCM de forma rutinaria y periódica en pacientes asintomáticos en búsqueda de reflujo vesico – ureteral. También se ha recurrido a los estudios de gamagrafía DMSA, como parte del seguimiento postoperatorio, en búsqueda de cicatrices renales secundarias a la nefropatía por reflujo. Está directamente relacionado con los eventos de infección de vías urinarias (pielonefritis) y sepsis. Los eventos de pielonefritis se pueden presentar hasta 37% de los pacientes con reflujo vesicoureteral en comparación con 5% de los pacientes que presentan pielonefritis sin RVU. Existe controversia en la repercusión del reflujo vesicoureteral sintomático en la sobrevida del injerto. [24, 31]

La presencia de RVU puede depender del momento en el que se realiza el estudio y del tipo de anastomosis ureterovesical realizada. En el HIMFG desde 1993 se emplea la técnica extravesical descrita por Lich – gregoir por su menor índice de complicaciones postoperatorias, necesidad de un segmento ureteral más corto y menor tiempo quirúrgico para realizarlo. [17]

Aquellos pacientes con baja diuresis residual y que presentan una vejiga desfuncionalizada, tienen una mayor frecuencia de RVU, ya que una vejiga desfuncionalizada dificulta la realización de un túnel submucoso suficiente durante el trasplante y condiciona presiones altas tras la refuncionalización. Sin embargo, no existen estudios que apoyen la relación entre la diuresis residual pre trasplante y la frecuencia de RVU post trasplante.[33]

El tratamiento dependerá del número de eventos de infección de vías urinarias, ya que condiciona un alto riesgo de daño y en algunos casos pérdida del injerto. Estudios recientes han demostrado que solo el 4 a 12% de los pacientes trasplantados con IVU cursan con RVU. Algunos centros de trasplante renal, han considerado candidatos a manejo quirúrgico aquellos pacientes con IVU recurrentes, es decir >3 eventos de IVU en un año. En tanto, los pacientes con RVU sin eventos de IVU febril, es decir, aquellos pacientes con RVU asintomático pueden ser tratados de manera conservadora mediante entrenamiento en hábitos miccionales y profilaxis antibiótica. [18]

El tratamiento de segunda línea se basa en medidas invasivas, realizadas mediante técnicas endoscópicas con aplicación de sustancias de abultamiento, o con técnica abierta. La

aplicación de sustancias de abultamiento, ha tenido poco éxito en los pacientes trasplantados, y condiciona una disminución en la probabilidad de éxito ante la necesidad de un reimplante ureteral. Las condiciones anatómicas del neo- uréter no son las óptimas para el empleo de sustancias de abultamiento, ya que el túnel submucoso del mismo es más corto en comparación con el nativo, se localiza sobre una porción parcialmente móvil de la vejiga, y una vez aplicada dicha sustancia, condiciona un alto riesgo de obstrucción ureteral. [18]

Por último, la técnica abierta se basa en el reimplante ureteral con técnica extravesical, mediante una elongación del túnel seromuscular (submucoso) o bien anastomosis del uréter a la pelvis o uréter nativo; esta técnica ha reportado un éxito en promedio del 80% vs 40% mediante la técnica endoscópica. La técnica abierta involucra el riesgo de necrosis del uréter distal, estenosis ureteral o fuga urinaria, sobre todo cuando se realiza reimplante del uréter por lo que varios autores sugieren uretero – uretero anastomosis. Sin embargo, no se recomienda la uretero – uretero anastomosis en aquellos pacientes con antecedentes de RVU previo al trasplante, por lo que en este grupo de pacientes al momento del trasplante se recomienda reimplante ureteral con elongación del túnel seromuscular, un reimplante más lateral y menos posterior. [18, 34]

Fuga urinaria

Es la complicación temprana más frecuente, incluye: fístula urinaria y urinomas. Tienen una frecuencia de presentación en promedio de alrededor 3% tras el primer mes de la cirugía. El sitio más frecuente de fuga es a nivel de la ureteroneocistoanastomosis, y es secundaria a necrosis de la porción distal del uréter hasta en el 50% de los casos, otras causas son lesión vesical u obstrucción urinaria. En un estudio realizado por Karam y cols, acerca de necrosis ureteral en 52 pacientes, describen los hallazgos histopatológicos a nivel del segmento ureteral necrótico, destaca trombosis vascular en la gran mayoría, sin embargo, llama la atención el hallazgo de inclusiones virales de virus BK y CMV en 6 pacientes. [29, 35]

La técnica quirúrgica al momento de la procuración e implante del uréter juegan un papel importante. Vale la pena recordar que la perfusión del uréter del adulto tiene un patrón transmural a través de una red anastomótica en la adventicia ureteral entre las ramas terminales de la arteria renal desde el hilio renal a la porción distal del uréter. Mientras que la perfusión del uréter pediátrico tiene un patrón segmentario, es decir, que el suministro sanguíneo puede dividirse en tres partes: Superior, media e inferior. [29, 36]

La porción superior recibe sangre de las arterias suprarrenal, capsular, renal y gonadal. La arteria renal es la arteria mas importante de este segmento. La porción media recibe ramas de la arteria gonadal, aorta abdominal y la arteria iliaca común. La porción inferior recibe ramas de las arterias ilíaca interna y las arterias vesicales superior e inferior. [36]

La fuga urinaria, es favorecida por presiones intravesicales aumentada, propias de la uropatía previo al trasplante; en un estudio realizado por McGuire y cols, se demostró una asociación entre la presión intravesical aumentada, (>40 cmH2O) y el riesgo de fuga urinaria, así como de reflujo vesico ureteral en pacientes con mielodisplasia. Otros factores de riesgo descritos en la literatura son: edad del donador >60 años y acción retardada. Algunos estudios sugieren un papel de la infección por CMV en el injerto, aunque los resultados no son concluyentes. [35, 15]

Una causa poco frecuente de fuga urinaria, es la anastomosis inadvertida del uréter al peritoneo. Esto ocurre cuando el implante se realiza cerca del domo vesical, donde la reflexión peritoneal sobre la vejiga, puede incorporarse en la anastomosis. La fuga urinaria en estos casos es directamente a la cavidad abdominal.

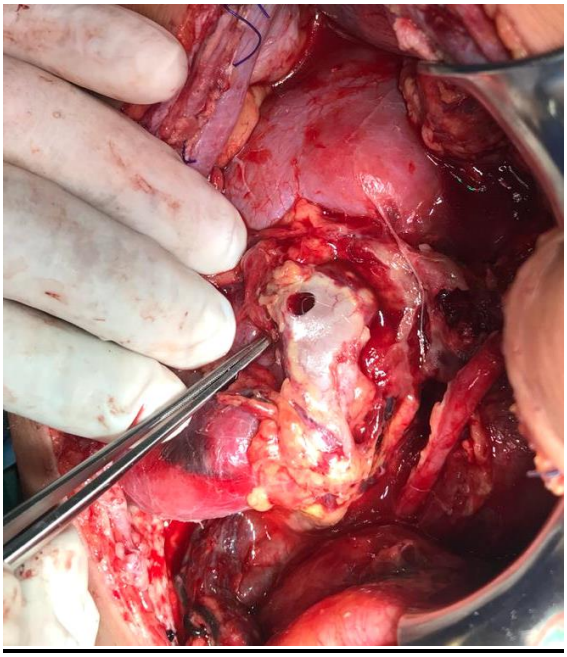
Kumar y cols, reportaron en su serie de 670 pacientes una disminución en el número de fugas con el empleo de stents ureterales (cateter JJ); en el HIMFG, el empleo de catéter JJ en la ureteroneocistoanastomosis es decisión del cirujano, se debe tomar en cuenta que la colocación de un stent ureteral involucra un nuevo evento anestésico – quirúrgico para el paciente la momento del retiro del mismo. Otra complicación asociada a la colocación de este tipo de dispositivos es el desarrollo de infecciones de vías urinarias, secundario a la colonización de los mismos. [6,29,37]

Los síntomas clásicos de una fuga urinaria, son el dolor en el sitio del injerto, disminución del gasto urinario, aumento del gasto a través del drenaje, o sitio de entrada del drenaje, con aumento de la creatinina sérica. Un factor que predispone a la fuga urinaria es el antecedente de vejiga neurogénica con vaciamiento incompleto; dicha complicación ocurre con frecuencia en pacientes con megavejiga, Síndrome de Prune Belly, valvas de uretra posterior y pacientes con antecedentes de vejiga retencionista, particularmente posterior al retiro de la sonda Foley. Por lo que la evaluación pretrasplante de las condiciones vesicales es fundamental.

El tratamiento es quirúrgico, idealmente mediante técnica abierta, el manejo quirúrgico abierto incluye resección del segmento necrótico del uréter con anastomosis del urétero o pelvis del injerto al uréter nativo. La reparación quirúrgica temprana es imperativa a fin de evitar complicaciones secundarias potencialmente desastrosas, tales como la infección, que cuando se ha establecido, puede ser causa de pérdida del injerto o infección de la anastomosis vascular. [37]

Figura 4. Perforación de la pelvis renal en un paciente con fuga urinaria, cortesía Dr. José Alejandro Hernández Plata.

Fuga urinaria a través del Penrose.



Perforación de la pelvis renal del injerto.

Estenosis ureteral

Es una complicación urológica más frecuente en pacientes adultos, con una incidencia oscilante entre 2 a 14.1%, [15] en niños esta complicación se presenta hasta en el 8%. Los sitios afectados son en orden de frecuencia: la unión uretero – vesical (80%), la unión uretero piélica y el tercio medio del uréter. Los factores asociados son asociados con la técnica y a las alteraciones estructurales de la macro y microarquitectura de la pared vesical del receptor. [28]

El momento de presentación en las distintas series es variable, el mecanismo fisiopatológico involucrado dependerá del momento de presentación. En aquellos eventos de presentación temprana, el uréter puede obstruirse por factores intraluminales, tales como coágulos, o extra - luminales como linfocele o hematomas. Las obstrucciones a nivel de la ureteroneocistoanastomosis pueden ser de presentación tardía (>6 meses), y se presentan con elevación en la creatinina sérica e hidronefrosis denotada mediante estudios de imagen.[28,29]

Los pacientes urópatas tienen mayor riesgo de presentar esta complicación, destacan los pacientes con antecedentes de valvas de uretra posterior (VUP) en quienes las condiciones de la pared vesical no son óptimas. En pacientes con vejiga valva, la isquemia a nivel de la ureteroneocistoanastomosis, es agravada por el engrosamiento y fibrosis de la pared vesical, secundaria al remodelamiento de la misma caracterizado por engrosamiento muscular y

depósitos de colágena. Asimismo, dicho engrosamiento compromete la distensibilidad vesical y condiciona un efecto de válvula que predispone a dicha complicación.[28]

Entre los factores técnicos se ha asociado el antecedente de haber girado el injerto 180° al momento del implante, lo que puede favorecer isquemia de la unión uretero piélica; al momento no existen estudios en los que se haya demostrado la asociación de esta complicación con el tipo de reimplante uretero-vesical. Tampoco se ha demostrado asociación con el antecedente de colocación de stents ureterales (Catéteres JJ). [28]

Entre las causas de estenosis ureteral se han descrito:

- Angulación del uréter.
- Obstrucción por litos: que precipitan en la porción uretero vesical del uréter o sobre los catéteres JJ colocados al momento del trasplante. (Irtan)
- Reacción inflamatoria al catéter JJ.
- Eventos de rechazo agudo.
- Isquemia ureteral.
- Obstrucción por coágulos intra luminales.
- Técnica quirúrgica: más de 2 arterias, isquemia fría prolongada.
- Compresión extrínseca por hematoma o linfocele.

Son de presentación temprana, durante el primer mes del postoperatorio. El cuadro clínico, es variable, y el dato de sospecha es elevación en la cifra de creatinina sérica, un USG del injerto confirmará el diagnóstico, en el cual se denota un aumento en el diámetro del uréter, el cual en casos de severidad condicionará dilatación de la pelvis del injerto. Existen casos en los cuales la estenosis del uréter se denotó posterior al retiro del catéter JJ, colocado al momento del trasplante. [7,28]

Las estenosis localizadas a nivel de la ureteropiélica y en tercio medio se han relacionado con eventos de rechazo agudo, con un componente isquémico que agrava la estenosis. Sin embargo, cuando el sitio de estenosis es a nivel de la ureteroneocistoanastomosis, el mecanismo fisiopatológico subyacente es desencadenado por evento isquémico, dado que la perfusión distal del uréter está determinado por ramas terminales de la arteria renal localizadas en el hilio del injerto. [28]

La dilatación ureteral, puede ser secundario a obstrucción funcional, siendo capaz de producir dilatación ureteral e hidronefrosis, como resultado de un vaciamiento vesical disfuncional y/o incompleto. Esta es una causa de elevación de creatinina, debido a la alta incidencia de pacientes con anomalías congénitas del tracto urinario.

El diagnóstico de una obstrucción ureteral, se hace mediante USG, la diferenciación de una obstrucción anatómica de una funcional, se puede realizar mediante la medición del diámetro ureteral antes y después del vaciamiento vesical. En los casos de obstrucción funcional, hay disminución del calibre ureteral con el vaciamiento vesical, en casos de obstrucción anatómica la dilatación persiste a pesar del vaciamiento vesical. Si el USG demuestra una colección líquida perirrenal, entonces el diagnóstico diferencial entre un linfocele y un urinoma debe ser realizado, mediante el análisis del líquido obtenido a través del drenaje o mediante punción de la colección guiada por USG.

El manejo es quirúrgico, en casos de urgencia puede ser necesario la derivación de la vía urinaria mediante una nefrostomía, con una plastía subsecuente del uréter estenosado. Entre las medidas preventivas se ha descrito el empleo de catéteres ureterales JJ, ya que previene la angulación del uréter. Sin embargo, los resultados en los distintos ensayos clínicos realizados acerca de esta maniobra son inconstantes, ya que el empleo de estos dispositivos se ha relacionado con un aumento en la incidencia de infecciones de vías urinarias, sobre todo en aquellos casos en los que el catéter JJ permaneció por más de 30 días. Otros autores han sugerido evitar la ureteroneocistoanastomosis y anastomosar el uréter del injerto al uréter nativo. [20,28]

Infección de vías urinarias (IVU).

El manejo inmunosupresor condiciona un riesgo agregado a los pacientes trasplantados, siendo una población susceptible a procesos infecciosos, dentro de los que se incluyen las infecciones de vías urinarias. Es una complicación frecuente, que guarda una estrecha relación con las complicaciones urológicas, sobre todo reflujo vesico ureteral post trasplante, se presenta en la mayoría de los casos en el primer año, tiene una incidencia oscilante entre el 15 y30%. En un estudio realizado en el HIMFG en 2010 por González – Jorge y cols, fue la complicación urológica más frecuente, con una incidencia de 40% (mayor a lo reportado en la literatura mundial), el 60% de pacientes urópatas presentó esta complicación. [4]

En niños operados de trasplante renal, los factores de riesgo son: edad del paciente menor a 5 años, uropatía obstructiva previo al trasplante, anomalías congénitas del riñón y la vía urinaria, historia de IVU recurrente previo al trasplante, cateterización uretral e instalación de catéteres ureterales al momento del trasplante (catéter doble J), con una estancia mayor a 30 días. Entre los pacientes con uropatía previo al trasplante, destacan los pacientes con antecedentes de valvas de uretra posterior y vejiga neurogénica. Los microorganismos más frecuentemente aislados son *Escherichia Coli, Klebsiella pneumoniae, Entrerococcus spp,* y *Pseudomonas aeruginosa.* 18, [13, 38, 39]

En pacientes trasplantados, la definición operacional de IVU es variable, dado que el manejo inmunosupresor altera la presentación clínica del proceso infeccioso; los pacientes pueden presentar desde bacteriuria asintomática hasta un cuadro de sepsis. En los pacientes con sepsis, se puede comprometer la función del injerto, desarrollo de cicatrices renales, y comprometer la vida de los pacientes en casos severos.[39]

En el examen general de orina destaca leucocituria, el estándar de oro en el diagnóstico es el urocultivo; en pacientes con aumento vesical con íleon el hallazgo de leucocituria y bacteriuria así como un urocultivo positivo pueden ser normales, por lo que la integración diagnóstica debe tomar en cuenta otros paraclínicos tales como la cifra leucocitaria en la biometría hemática y la medición de reactantes de fase aguda (procalcitonina, procteína C reactiva). Un hallazgo paraclínico frecuente es la elevación de creatinina sérica con respecto a la cifra basal, sin otra causa médica que lo justifique, como por ejemplo los eventos de rechazo. [24, 39]

La elevación en la creatinina sérica durante el proceso infeccioso sustenta el daño al parénquima renal, sin embargo en la mayoría de los estudios en población pediátrica no se ha encontrado relación estadísticamente significativa entre la sobrevida del injerto y los eventos de IVU. Una IVU, por si sola, puede precipitar un evento de rechazo celular agudo, así como el empleo de algunos antibióticos, como el ciprofloxacino que antagoniza la acción del inhibidor de calcineurina, lo que incrementa la tasa de rechazo en pacientes con trasplante renal e IVU.[9]

Algunos estudios han encontrado una disminución en el pronóstico de sobrevida del injerto relacionado con eventos de IVU de presentación temprana y de presentación recurrente, sobre todo en población adulta[31]; Dupont y cols, documentaron en 43% de pacientes trasplantados con infecciones recurrentes de vías urinarias el desarrollo de cicatrices renales mediante la realización de estudio gamagráfico con DMSA. [38, 39, 40]

En pacientes con uropatía previa al trasplante se recomienda profilaxis antibiótica durante 6 meses posteriores al trasplante, en algunos centros hospitalarios la profilaxis antibiótica alarga a 12 meses y en caso de presentar una infección de vías urinarias en este lapso, el tratamiento deberá continuar. [24]

Una de las estrategias terapéuticas encaminadas a disminuir la frecuencia de IVU en pacientes trasplantados, es la nefrectomía pretrasplante, sobre todo en aquellos pacientes con antecedentes de RVU e IVU de repetición previo al trasplante. Asimismo, el entramiento en hábitos miccionales y cateterismo vesical son fundamentales en la prevención de IVU's. [15]

Complicaciones vasculares

Entre las complicaciones vasculares se encuentran la trombosis arterial/venosa y la estenosis arterial. [41]

La más frecuente de las complicaciones vasculares, es la estenosis arterial, la incidencia oscila entre 2 a 10%, con una presentación variable, ya que puede presentarse en el postrasplante temprano o varios años después, tanto en el sitio de la anastomosis o en sitios aledaños a esta. Puede estar condicionada por problemas técnicos o por una respuesta hiperplásica de la íntima a factores mecánicos o inmunológicos. La presentación clásica, es con hipertensión arterial sistémica súbita y de difícil control, asociado a edema de miembros inferiores y disfunción del injerto (aumento de la creatinina sérica). La etiología es multifactorial, destacan factores técnicos como angulamiento o torsión de la anastomosis, factores vasculares como ateromas en la pared vascular, así como factores inmunológicos relacionados con eventos de rechazo agudo o hiperagudo. El diagnóstico se confirma mediante USG Doppler, el manejo es mediante angioplastia transluminal percutánea, con o sin la colocación de stent. En algunos casos será necesaria la exploración abierta del injerto, pero condiciona un 5 a 10% de riesgo para pérdida del injerto. [41]

La trombosis puede ser arterial o venosa, se presenta en las primeras 24 a 72 hrs, la incidencia varía entre 0.5 a 7%. Entre los factores de riesgo destacan: donador fallecido, poliuria preoperatoria, isquemia fría prolongada, corta edad del donador y receptor, diálisis peritoneal pretrasplante, transfusión múltiple de hemoderivados, necrosis tubular aguda, trasplante renal en bloque. [26,41,42.]

La complicación más temida es la trombosis arterial, tiene secuelas catastróficas ya que condiciona invariablemente pérdida del injerto. Se presenta con anuria abrupta, el diagnóstico se confirma con USG Doppler, en el cual se denota la ausencia de flujo en la arteria renal del injerto. Son varios los factores asociados a esta complicación, entre estos se encuentran: factores técnicos que involucran lesión inadvertida de la íntima. Aunque se han reportado casos excepcionales en los que se ha logrado trombectomía con recuperación íntegra del injerto, en la mayoría de los casos no hay recuperación del injerto y ameritan nefrectomía. [41]

La trombosis venosa es menos frecuente, su incidencia va de 0.3 a 4.2%. La principal causa son los problemas técnicos. En raras ocasiones puede deberse a la compresión extrínseca por un hematoma, linfocele o una tromboflebitis ascendente. La presentación clínica incluye: deterioro en la función del injerto, hematuria, dolor y aumento de volumen en el sitio del implante. El diagnóstico se confirma mediante un USG Doppler. Al igual que en la trombosis arterial, la presentación es temprana (24-72hrs), y puede condicionar pérdida del injerto, ya que dicha obstrucción al drenaje condiciona edema y congestión vascular sobre el injerto así

como un riesgo inminente de ruptura y hemorragia. El manejo es quirúrgico, incluye exploración abierta del injerto y trombectomía. [41]

No existe un consenso acerca del uso de terapia anticoagulante de manera rutinaria, en algunos centros de trasplante renal pediátrico se emplea heparina subcutánea de manera profiláctica en las primeras 72 hrs del postoperatorio, a excepción de pacientes con riesgo de sangrado. [26]

Colecciones perirrenales

Las colecciones perirrenales son otra complicación frecuente, en algunas series se reporta con frecuencias de hasta 50%, pueden presentarse en el postoperatorio inmediato y hasta meses después del trasplante. La presentación clínica dependerá del tipo (sangre, orina, linfa, pus) y del momento de presentación. Aquellas colecciones que se presentan en el postoperatorio inmediato normalmente son secundarias a hematomas, urinomas o seromas. Las colecciones que se presentan meses después pueden ser secundarias a abscesos o linfocele. Siendo las de presentación temprana (durante el primer mes del postoperatorio) las más frecuentes.[43]

Las manifestaciones clínicas dependerán de la cantidad del tipo de material colectado. Normalmente se manifestarán con aumento del gasto a través del drenaje (Penrose) colocado al momento de la cirugía, con las características propias del tipo de material colectado (sangre, orina, pus, suero, linfa). En aquellos casos en los que estas colecciones condicionen un efecto de masa sobre el injerto, los pacientes presentarán dolor o aumento de volumen en el sitio del injerto o sobre la extremidad inferior ipsilateral al lecho quirúrgico secundario a la obstrucción vascular o del uréter. [41,43]

El diagnóstico se realiza mediante la realización de estudios de imagen, el USG es el estudio de primera elección, con este se puede estimar la cantidad y localización de la colección, otras alternativas incluyen la tomografía axial computada. Sin embargo, el diagnóstico confirmatorio se realiza mediante el análisis bioquímico del líquido, se debe evaluar la celularidad, y del análisis bioquímico los niveles de creatininas son cruciales. Los niveles de creatinina en el líquido estudiado mayores a la creatinina sérica en pacientes con adecuada función del injerto son sugestivos de urinoma. Una herramienta diagnóstica útil en el diagnóstico diferencial ante un probable urinoma es el gamagrama renal con mercaptoaciltriglicina (MAG3). [41]

El manejo se basa en el drenaje de las colecciones, en el caso de abscesos perirrenales el tratamiento antibiótico adyuvante es fundamental. [43]

Linfoceles

Los linfoceles, son colecciones de linfa sin un epitelio limitante, son una complicación frecuente, la incidencia es variable 0.6 a 22%. El 18% de los linfoceles son sintomáticos, ocurren en los primeros 6 meses del trasplante, y son el resultado de la transección e inadecuada ligadura de los vasos linfáticos iliacos del receptor, así como de los vasos linfáticos en la pelvis renal del injerto durante la disección vascular y del injerto respectivamente[15]. Entre los factores de riesgo para el desarrollo de linfoceles se han descrito edad del receptor, (menor riesgo en prepúberes) eventos de rechazo agudo, necrosis tubular aguda, biopsia del injerto al momento del trasplante, retrasplante, enfermedad renal poliquística en el receptor. Uno de los fármacos inmunosupresores involucrados en el desarrollo de linfoceles es el sirolimus.[6, 41, 43]

El cuadro clínico dependerá directamente del tamaño y momento de presentación. En aquellos casos de presentación temprana (primera semana) se denotará fuga de contenido linfático a través del drenaje (Penrose). Y en aquellos casos de presentación tardía dependerá del tamaño, en aquellos casos en los que el tamaño sea considerable, la sintomatología estará relacionada con el efecto de masa del mismo sobre el injerto, y obstrucción ureteral, pudiendo condicionar oliguria, deterior en la función renal, edema del miembro inferior ipsilateral o nivel inguinal. [43]

El diagnóstico se realiza mediante la realización de USG y análisis directo del líquido, el cual se caracteriza por un bajo contenido de proteínas y alto porcentaje de linfocitos (>70%)[15]. El manejo se basa en el drenaje de la colección, que puede realizarse por vía percutánea con efectividad de 50-87%, o mediante una ventana peritoneal realizada por vía abierta o laparoscópica. Se ha descrito la instilación de sustancias esclerosantes como el etanol, yodopovidona, con éxito hasta en el 90 -100 %, los efectos secundarios de esta maniobra no están bien descritos, aunque se ha descrito un caso de falla renal aguda. Algunos autores recomiendan la colocación de una capa de yodopovidona en el lecho vascular de los vasos iliacos posterior a la disección de los mismos. [41]

Otras sustancias esclerosantes descritas son doxiciclina, bleomicina y adhesivos de fibrina (tissucol ® p.ej). En la serie realizada en 2014 por Gamba et als, con una incidencia de linfocele menor a lo reportado en la literatura mundial de 5.8%, encontraron una disminución en la incidencia de esta complicación con la introducción y empleo del coagulador bipolar al momento de la disección de vasos linfáticos tanto iliacos como en la pelvis renal del donador. Es bien sabido que los vasos linfáticos no tienen ningún factor de coagulación fisiológico que les permita sellar, por lo que la exposición prolongada al efecto térmico coagulador del electrocoagulador bipolar es una estrategia eficaz, rápida y seguro. [43]

Complicaciones gastro-intestinales.

Se incluyen oclusión intestinal, hernia incisional, íleo, vólvulo, se presentan con una incidencia de hasta el 10%. De estas la más frecuente es la oclusión intestinal por bridas post quirúrgicas, se presentan con mayor frecuencia en aquellos pacientes con antecedentes de un abordaje transperitoneal. En un estudio realizado por Taher y cols, se asoció el riesgo de oclusión intestinal en pacientes menores de 15 kg con abordaje transperitoneal y con antecedentes de colocación de malla sintética al momento de trasplante. En nuestro hospital esta maniobra no es una práctica rutinaria. [26]

En general, la función del injerto no se ve afectada en los pacientes con este tipo de complicaciones, Sin embargo, aumentan la morbilidad debido a que les condiciona el riesgo de una nueva intervención quirúrgica y un mayor tiempo de estancia Hospitalaria. En aquellos casos de reintervención quirúrgica el riesgo de resección intestinal secundario a isquemia es otro agravante. [26]

Seguimiento post trasplante

Seguimiento postoperatorio inmediato.

Durante el postoperatorio, la monitorización cardio- respiratoria y hemodinámica es crucial. La monitorización del volumen urinario debe ser cada hora y se debe hacer reposición del volumen de las pérdidas en orina con cristaloides (Solución salina 0.9%). Se toman paraclínicos complementarios, dentro de los que se incluyen: Biometría hemática completa, pruebas de función renal (Ácido úrico, urea y creatinina sérica), electrolitos séricos, examen general de orinal, relación albúmina/Creatinina en orina (particularmente en pacientes con proteinuria previo al trasplante).[14]

Los fármacos inmnunosupresores administrados son: Micofenolato de mofetilo (600 a 900 mg/m2) en dos tomas, se ajustará según la cuenta de leucocitos; en el primer día de operado se administrará la segunda y última dosis de metilprednisolona a 10 mg/kg/dosis; el Tacrolimus se iniciará en el momento que la creatinina sérica sea menor a 3mg/dl: 0.10 mg/kg/día cada 12 horas vía oral, con ajustes en sus dosis con base a los niveles séricos (niveles 10 a 12 ng/ml el primer mes; 8 a 10 ng/ml: segundo y tercer mes; 7 a 9 ng/ml: de 3 a 6 meses; 5 a 7 ng/ml después de los 6 meses hasta el año). Al iniciar la vía oral se iniciará prednisona 2mgkgdía, la cual tras dos semanas se reducirá a 0.5mg/kg/día , un mes después a 0.3mg/kg/día y dos meses después a 0.1 mg/kg/día con la cual continuará sin suspender.[14]

La profilaxis antibiótica vs infección por *Pneumocistis jiroveci* será con Trimetroprim/Sulfametoxazol (TMP/SMX) 8 mg/kg/día, (dosis máxima 80 mg), vía oral cada 48 horas en 1 toma (lunes, miércoles y viernes), por tres a seis meses. En pacientes urópatas

la dosis profilática será 1 a 2 mg/kg/día, diario, en una sola dosis por las noches. Cada 3 meses se deberá cambiar el antbiótico profiláctico para evitar resistencia bacteriana. Como alternativas se encuentran Nitrofurantoína 1 a 2 mg/kg/día o Cefixima 4 mg/kg/día, ambas en una sola dosis por las noches. En algunos centro, el uso de profilaxis antibiótica se recomienda de 6 meses a 1 año en pacientes con tracto urinario normal y terapia indefinida en pacientes con historia de IVU recurrente, anormalidades en tracto urinario o vejiga neurogénica, a fin de reducir la incidencia de infecciones. [14]

A las 24 horas de operado, se realiza un ultrasonido (USG) Doppler, con valoración morfológica de la pelvis y uretero, índices de resistencia (descartar estenosis, trombosis venosa o arterial); descartar colecciones perirrenales o periureterales. [14]

Seguimiento ambulatorio.

La periodicidad de las valoraciones, se realizará con base en el tiempo transcurrido desde el trasplante renal, con citas semanales durante los primeros 3 meses post trasplante, cada dos semanas del 4º al 6º mes, cada mes del 7º mes al año, y finalmente citas trimestrales después del primer año postrasplante. [14]

En cada una de las consultas se toman paraclínicos de control, entre los que se incluyen: biometría hemática, pruebas de función renal (Urea, creatinina, ácido úrico, lípidos, sodio y potasio, así como niveles de ciclosporina, tacrolimus o micofenolato y examen general de orina. El urocultivo se tomará de manera mensual durante los primeros 3 meses, y de manera bimestral desde el 3er mes al año de post trasplante. Con respecto al virus BK en orina, se medirá cada mes por 3 meses, posteriormente cada 3 meses por dos años, y siempre que presente disfunción del injerto. [14]

JUSTIFICACION

El trasplante renal, es el tratamiento de elección para la rehabilitación integral en pacientes con enfermedad renal crónica terminal (ERCT).

En el Hospital Infantil de México Federico Gómez el programa de trasplante renal es uno de los más exitosos del país, con resultados comparables a los mejores centros nefrológicos en Estados Unidos de América y Canadá. El número de trasplantes realizados supera los 800 trasplantes, lo que habla de la experiencia con la que se cuenta, sin embrago la incidencia global de complicaciones urológicas es alta, no solo a nivel institucional sino a nivel internacional.

Los receptores de trasplante renal son un grupo vulnerable a sufrir complicaciones quirúrgicas. En estudios previos realizados en 1997 y 2010, la incidencia de complicaciones quirúrgicas es considerable, alcanzando frecuencias de hasta 50%, dentro de las cuales se incluyen fuga urinaria, estenosis ureteral, reflujo vesico ureteral, entre otras. Cabe mencionar que con el paso de los años hasta la actualidad, los trasplantes renales son realizados por cirujanos especialistas en trasplantes a diferencia de lo realizado en años previos.

A fin de evaluar la eficacia de la técnica quirúrgica actual, es pertinente evaluar la incidencia actual de complicaciones urológicas en este grupo de pacientes, mediante el análisis de complicaciones. Así como las características demográficas actuales de los pacientes operados de trasplante renal en el hospital.

Por estas razones, consideramos importante evaluar la incidencia actual de complicaciones urológicas, así como los factores de riesgo implicados en el desarrollo de las mismas y comparar los mismos con lo reportado lo reportado en la literatura mundial.

En el presente estudio se pretende describir y analizar las complicaciones urológicas del trasplante renal en una revisión hecha en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, con base en las características del paciente, donador y el procedimiento quirúrgico.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

A pesar de que el trasplante renal es la terapia de elección en pacientes con enfermedad renal crónica terminal, las complicaciones quirúrgicas en especial las complicaciones urológicas, así como el manejo de las mismas son una causa frecuente de morbilidad con una incidencia global reportada en la literatura mundial oscilante entre el 5 y 30%. En nuestro medio, son pocos los estudios realizados en población pediátrica en comparación con los realizados en población adulta.[26]

El Hospital Infantil de México Federico Gómez es un centro especializado en trasplante renal pediátrico desde hace más de 50 años, con un refinamiento constante en la técnica quirúrgica y manejo médico. A la fecha, son pocos estudios en los que se haya analizado la efectividad con base al porcentaje de complicaciones quirúrgicas del trasplante renal pediátrico en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Es similar la frecuencia de complicaciones urológicas en pacientes operados de trasplante renal en el HIMFG a lo reportado en la literatura mundial?

OBJETIVO GENERAL

Analizar las complicaciones urológicas (Reflujo vesicoureteral, estenosis y fuga urinaria) en pacientes pediátricos operados de trasplante renal en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Conocer la incidencia de las complicaciones urológicas en paciente pediátricos operados de trasplante renal en el Hospital Infantil de México Fedrico Gómez
2. Conocer los factores de riesgo en los pacientes operados de trasplante renal con complicaciones urológicas (infección de vías urinarias, reflujo vesico ureteral, estenosis ureteral y fuga urinaria).

HIPÓTESIS

La frecuencia y factores de riesgo para presentar complicaciones urológicas en pacientes pediátricos operados de trasplante renal en el HIMFG, son similares a lo reportado en la literatura mundial.

MATERIAL Y METODOS

a) Tipo de estudio:

CASOS Y CONTROLES

A) **Casos:** Pacientes que se trasplantaron y tuvieron alguna complicación urológica.

B) **Controles:** Pacientes que se trasplantaron y no tuvieron alguna complicación urológica.

Por la dirección: estudio retrospectivo,

Por el análisis: estudio comparativo.

Por el seguimiento: estudio longitudinal

Por la maniobra: observacional

b) Sujetos de Estudio:

1. **Criterios Inclusión:** pacientes de 0 a 18 años de edad, ambos sexos, que hayan sido operados de trasplante renal entre el periodo comprendido del 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2018.
2. **Criterios de exclusión:** pacientes con expediente clínico incompleto, o aquellos con un periodo de seguimiento menor a un año.
3. **Criterios de eliminación:**
   pacientes mayores de 18 años de edad y operados de trasplante renal fuera de la institución.

DEFINICIÓN DE VARIABLES.

VARIABLES UNIVERSALES				
Variable	**Definición conceptual**	**Definición operacional**	**Categoría/Escala de medición**	**Valor**
Edad	Tiempo trascurrido desde el nacimiento de un individuo.	El tiempo cronológico desde que el individuo nace hasta el momento en que se hace el estudio reportado en años y meses cumplidos	Cuantitativa continua.	Años.
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de un ser vivo, determinada por el tipo de células germinales que producirán sus gónadas.	El género al que pertenece los participantes del estudio.	Categórica nominal.	Masculino Femenino
Peso	Masa corporal total de un individuo	Es la masa corporal total de un individuo expresada en kilogramos, al momento de la hospitalización para el trasplante renal.	Cuantitativa continua.	Kilogramos (kg).
Etiología de la enfermedad renal crónica terminal.	Causa u origen de la la disminución progresiva, permanente e irreversible de la función renal.	Causa u orígen de la disminución progresiva, permanente e irreversible de la tasa de filtración glomerular por más de 3 meses expresada por una reducción del aclaramiento de	Cualitativa nominal.	1. Indeterminada. 2. Glomerulopatía. 3. Uropatía

		creatinina estimado < 30 ml/min/1,73 m2		
Tipo de donador	Carácterísticas biológicas del ser humano que cede un órgano.	Estatus biológico, del ser humano que cede de manera voluntaria un riñón.	Cualitativa nominal.	1. Cadavérico. 2. Vivo.
Edad del donador	Tiempo trascurrido desde el nacimiento del donador	Años de vida del donador cumplidos al momento de la nefroureterectomía	Cuantitativa continua.	Años.
Cirujano que procura el riñón.	Médico especialista quién realiza la nefroureterectomía del injerto.	Médico especialista quién realiza la nefro ureterectomía consignado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal.	Cirujano A. Cirujano B. Cirujano C. Cirujano D. Cirujano E Cirujano F.
Cirujano que implanta el riñón.	Médico especialista quién realiza el implante renal.	Médico especialista en quién realiza el implante renal consignado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal.	Cirujano A. Cirujano B. Cirujano C. Cirujano D. Cirujano E Cirujano F.

VARIABLES INDEPENDIENTES				
Variable	**Definición conceptual**	**Definición operacional**	**Categoría/Escala de medición**	
Cirugía abdominal previa	Procedimiento, o conjunto de procedimientos médicos, realizados en un quirófano, que implican la manipulación, incisión, sutura, de las estructuras anatómicas del abdomen, con un fin médico, sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico.	Procedimiento médico, que involucra la incisión, manipulación y/o sutura de estructuras del abdomen con fines diagnósticos o terapéuticos previo al trasplante renal.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No
Uropatía pre trasplante	Obstrucción mecánica o funcional al flujo normal de orina en cualquier porción del aparato urinario desde la papila renal hasta el exterior.	Alteración estructural o funcional al flujo normal de orina desde la papila renal hasta el exterior y que condicionó un deterioro permanente e irreversible de la función renal.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No
Cirugía urológica pretrasplante.	Procedimiento, o conjunto de procedimientos médicos, realizados en un quirófano, que implican la manipulación, incisión, sutura, de las estructuras anatómicas de la vía urinaria, con un fin médico, sea diagnóstico, terapéutico o pronóstico.	Procedimiento médico, que involucra la incisión, manipulación y/o sutura de estructuras de la vía urinaria, con fines diagnósticos o terapéuticos previo al trasplante renal.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No

Capacidad vesical pre trasplante	Volumen vesical alcanzado al final de la cistometría de llenado, al cual el paciente nota que ya no puede demorar más su micción.	Volumen vesical máximo al final de la cistometría de llenado, con el cual el receptor renal nota que ya no puede demorar su micción, establecido y consignado en el expediente clínico por el servicio de urología previo al trasplante renal.	Cuantitativa discreta.	ml
Porcentaje de restricción de capacidad vesical	Déficit de volumen vesical con respecto al volumen vesical esperado para la edad.	Déficit de volumen vesical expresado en mililitros (ml), con respecto a la capacidad vesical esperada para la edad. Ver anexo.	Cuantitativa discreta.	Porcentaje (%)
Infección del receptor por virus BK	La invasión y multiplicación de microorganismos en un órgano de un cuerpo vivo (virus, bacterias, parásitos u hongos)	Infección confirmada mediante las serologías realizadas en el servicio de nefrología HIMFG al momento del internamiento.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No
Infección del receptor por CMV	La invasión y multiplicación de microorganismos en un órgano de un cuerpo vivo (virus, bacterias, parásitos u hongos)	Infección confirmada mediante las serologías realizadas en el servicio de nefrología HIMFG al momento del internamiento.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No

Tipo de abordaje quirurgico	Vía de acceso quirúrgico, disección específica por medio de la cual se expone un órgano o una estructura en la cirugía.	Vía de acceso quirúrgico, disección específica por medio de la cual se exponen los vasos iliacos, vena cava inferior y/o aorta abdominal, al momento del trasplante renal, con fin de realizar el implante y anastomosis vasculares.	Cualitativa nominal.	1.Extra peritoneal. 2. Intra peritoneal
Trasplante renal en bloque	Implante renal que involucra anastomosis termino lateral del segmento aórtico y vena cava inferior del donante a los vasos ilíacos del receptor único y los uréteres anastomosados por separado a la vejiga. El implante se localiza en una de las fosas ilíacas.	Implante renal que involucra anastomosis termino lateral del segmento aórtico y vena cava inferior del donante a los vasos ilíacos del receptor único y los uréteres anastomosados por separado a la vejiga. Consignado en la nota quirúrgica del trasplante renal en el expediente clínico.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No
Variante anatómica del injerto.	Diferencia morfológicas de los rasgos característicos o habituales de la anatomía.	Diferencia en la morfología habitual del riñón y su vasculatura, descrita en la nota quirúrgica del expediente clínico al momento de la nefroureterectomía del donador o implante renal en el receptor.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Vascular. 2. Pielo – ureteral. 3. Parenquimatosa.

Tiempo de isquemia fría	Tiempo transcurrido en minutos desde el pinzamiento de los vasos sanguíneos en el donador hasta que sale del hielo.	Tiempo transcurrido en minutos desde el pinzamiento de los vasos sanguíneos en el donador hasta que sale del hielo. Consignado en la nota postquirúrgica del expediente clínico del receptor.	Cuantitativa continua.	Minutos.
Tiempo de isquemia caliente.	Tiempo transcurrido en minutos desde que sale del hielo hasta el despinzamiento de vasos sanguíneos en el receptor.	Tiempo transcurrido en minutos desde que sale del hielo hasta el despinzamiento de vasos sanguíneos en el receptor. Consignado en la nota postquirúrgica del expediente clínico del receptor.	Cuantitativa continua.	Minutos.
Tiempo de isquemia total.	Suma del tiempo en minutos de isquemia fría y de isquemia caliente.	Suma del tiempo en minutos de isquemia fría y de isquemia caliente. Consignado en la nota postquirúrgica del expediente clínico del receptor.	Cuantitativa continua.	Minutos.
Tipo de implante ureteral	Técnica quirúrgica empleada para anastomosar el uréter del injerto a la vejiga del receptor.	Técnica quirúrgica empleada para anastomosar el uréter del injerto a la vejiga del receptor, descrita y consignada en la nota quirúrgica del expediente clínico al momento del trasplante renal.	Cualitativa nominal.	1.Tipo Lich Gregoir 2. Otro

Colocación de catéter JJ	Instalación de un catéter ureteral al momento del trasplante renal.	Instalación de un catéter ureteral al momento del trasplante renal en el uréter del injerto, descrito en la nota quirúrgica del expediente clínico al momento del trasplante renal.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No
Días catéter JJ	Tiempo transcurrido desde la colocación del catéter ureteral hasta el retiro del mismo.	Tiempo transcurrido expresado en días desde la colocación del catéter ureteral hasta su retiro, corroborado con las notas quirúrgicas del expediente clínico.	Cuantitativa continua.	Días.
Anticoagulación	Administración de medicamentos que retrasan la formación de coágulos	Administración de medicamentos que alteran la formación del coágulo, desde el momento de la anastomosis vascular del trasplante, corroborado en la nota quirúrgica, y hoja de enfermería del expediente clínico.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No
Nefrectomía de riñón nativo.	Procedimiento quirúrgico basado en la extirpación de un riñón.	Extirpación quirúrgica de uno de los riñones del receptor, previo o al momento del trasplante, corroborado en la nota quirúrgica del expediente clínico	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No

		al momento del trasplante.		
Día de retiro de sonda Foley.	Tiempo transcurrido expresado en días desde la colocación de la sonda transuretral hasta el retiro de la misma.	Tiempo transcurrido expresado en días desde la colocación de la sonda transuretral hasta el retiro de la misma. Corroborado mediante el expediente clínico y hojas de enfermería.	Cuantitativa discreta.	Días.
Retardo en la función del injerto	Retraso en el aclaramiento de creatinina tras el trasplante renal	Retraso en el aclaramiento de creatinina tras el trasplante renal, por al menos una semana corroborado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal. (dicotomica)	1. Si 2. No
Profilaxis antibiótica	Es la utilización de un fármaco para prevenir infecciones o controlarlas.	Fármaco administrado al receptor renal, posterior al trasplante a fin de prevenir infecciones de la vía urinaria, a dosis no terapéuticas.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	1. Si 2. No

VARIABLES DEPENDIENTES				
Variable	**Definición conceptual**	**Definición operacional**	**Categoría/Escala de medición**	**Valor**
Reflujo vesicoureteral	se define como el paso retrógrado no fisiológico de la orina desde la vejiga al uréter, probablemente debido a una disfunción de la unión ureterovesical.	paso retrógrado no fisiológico de la orina desde la vejiga al neouréter, corroborado mediante un uretrocistograma miccional posterior al trasplante.	Cualitativa nominal. (dicotomica)	Ausente. Presente.
Estenosis ureteral	Obstrucción anatómica al paso de orina desde el uréter a la vejiga.	Obstrucción anatómica al paso de orina desde el uréter a la vejiga corroborado mediante estudios de gabinete (USG, MAG3).	Cualitativa nominal. (dicotómica)	Ausente. Presente.
Fuga urinaria	Exteriorización no fisiológica de orina a través del drenaje o herida quirúrgica.	Exteriorización de orina a través del drenaje (Penrose) o de la herida quirúrgica. Corroborado mediante la comparación de la creatinina del líquido exteriorizado con la creatinina urinaria y sérica. Verificado en el expediente clínico del receptor.	Cualitativa nominal. (dicotómica)	Ausente. Presente.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO.

- **Tamaño de la muestra**

Se calculó el tamaño de muestra por conveniencia, incluyendo a todos los pacientes de 0 a 18 años de edad que hayan sido operados de trasplante renal entre el periodo comprendido del 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2018 en el Hospital infantil de México Federico Gómez (171 pacientes)

- **Análisis estadístico**

Estadística descriptiva con frecuencias simples y porcentajes para variables cualitativas. Para el caso de variables cuantitativas medidas de tendencia central y dispersión. Se utilizó prueba t de student para las variables cuantitativas y chi cuadrada para las variables categóricas. Para las variables independientes, se realizó un ajuste multivariable por medio de regresión logística binaria no condicionada. Mediante las pruebas pertinentes ya comentadas obtuvo el valor de p, considerándolo como estadísticamente significativo cuando fue menor a 0.05; al ser un estudio retrospectivo de casos y controles se estimó la razón de momios, OR por sus siglas en inglés *(odds ratio)* así como los intervalos de confianza al 95%.

- **Descripción general del estudio.**

Se solicitó al servicio de trasplantes del HIMFG, la relación de pacientes operados de trasplante renal en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2013 y el 31 de diciembre de 2018. A partir de los registros, se realizó la búsqueda de los expedientes en el archivo clínico del hospital en donde se realizó el estudio.

Se incluyeron todos los pacientes con trasplante renal realizado en Hospital Infantil de México Federico Gómez en el periodo ya comentado.

Se analizaron variables demográficas, así como los datos pre – trans y postquirúrgicos descritos en la tabla de variables mediante el llenado de la hoja de recolección de datos (ver anexo), de cada uno de los pacientes que completó los criterios de inclusión en el estudio ya comentados.

Una vez recolectados los datos, se concentraron los datos de manera electrónica, así como el análisis estadístico en el SPSS, con base en las consideraciones metodológicas ya comentadas.

ASPECTOS ÉTICOS

a) Riesgo de la investigación

Tipo de riesgo

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación éste fue un estudio sin riesgo.

Riesgo de la investigación: El estudio se consideró sin riesgos. Se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva (revisión de expedientes)

Beneficios: conocimiento y evaluación de la técnica quirúrgica empleada en el trasplante renal pediátrico realizado en el HIMFG.

Balance riesgo / beneficio. Se considera un estudio sin riesgos ya que solo se realizó revisión de expedientes. Los beneficios a la sociedad son a través de la generación de conocimientos.

b) Población vulnerable.

La población que participó en este estudio es vulnerable debido a que la investigación está dirigida a niños (as) y adolescentes de 0 a 18 años, población considerada vulnerable básicamente por la falta de existencia de autonomía y a la necesidad de protección frente a los posibles riesgos de las investigaciones (vulnerabilidad se define como un estado de las/os niños y jóvenes de mayor exposición a situaciones de riesgo, que pueden comprometer su desarrollo y evolución armónica).

c) Confidencialidad.

La información que se obtuvo será manejada de manera anónima. El registro de los datos personales se hizo con las iniciales del participante y la fecha en que se realiza el procedimiento. Se les asigno un número consecutivo a todos los participantes. La información fuer recopilada por el investigador principal y solamente el tiene acceso a ella, la cual será resguardada en archivos de seguridad. Se informará a los padres, que los hallazgos serán presentados en comunicaciones científicas manteniendo el anonimato de los participantes.

d) Forma de selección de los participantes

La selección de los participantes se hizo de acuerdo a los preceptos de la selección justa de los sujetos. No se excluyó ningún grupo sin una clara justificación científica y dentro de un mismo grupo no se excluyó a potenciales participantes.

RESULTADOS

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA.

De acuerdo a los registros del servicio de trasplantes del HIMFG, se realizaron un total de 171 trasplantes renales, en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2018. Tras la revisión de los expedientes en el archivo clínico del hospital, se excluyeron 25 pacientes al no contar con expediente clínico completo.

De los pacientes incluidos en el estudio, el 57% eran mujeres y 43% hombres, con una relación entre sexos 1.18:1 respectivamente. La edad media fue de 12.6 años con una mediana de 14 años y una moda de 17 años. El promedio del peso al momento de trasplante fue de 35.6 kg, con un peso mínimo de 9.6 kg y un peso máximo de 90 kg.

Los receptores fueron predominantemente adolescentes en el 63% de los casos. En relación al tipo de donador, predominó ligeramente el trasplante renal de donador vivo relacionado en el 54.79% de los casos.

Con respecto a la edad del donador, la edad promedio general fue de 27 años (1 – 65 años); para los donadores cadavéricos fue de 21 años (1 – 65 años), mientras que para donadores vivos fue de 34 años (20 – 46 años). La distribución de la edad del donador se describe en la tabla 10.

El 86% de los pacientes, tenía un grado de desnutrición (esperado por la cronicidad de la patología de base). Con respecto a la etiología de la enfermedad renal crónica, destaca la etiología indeterminada en casi el 50%, seguido de los urópatas en el 26% y las glomerulopatías en el 24%.

Únicamente el 7% de los pacientes no estaba sometido a terapia renal sustitutiva previo al trasplante, (11/146), de los cuales, 3 pacientes tenían antecedentes de glomerulopatía, y 4 tenían antecedentes de uropatía y etiología indeterminada. (tabla 1).

Con respecto a las glomerulopatías la más frecuente fue la glomeruloesclerosis focal y segmentaria (12/37) y de las uropatías la más frecuente fue la vejiga neurogénica (13/38). (tabla 2)

Tabla 1.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN.

		N: 146	Porcentaje (%)
Sexo.			
	Femenino	62	42.47%
	Masculino	84	57.53%
Grupo etário			
	Preescolares	11	7.53%
	Escolares	43	29.45%
	Adolescentes	92	63.01%
Estado nutricional			
	Normal	14	9.59%
	Desnutrición leve	***29***	***19.86%***
	Desnutrición moderada	***39***	***26.71%***
	Desnutrición severa	***58***	***39.73%***
	Sobrepeso	1	0.68%
	Obesidad	5	3.42%
Etiología			
	Glomerulopatía	36	24.66%
	Indeterminada	72	49.32%
	Uropatía	38	26.03%
Tratamiento sustitutivo			
	Diálisis peritoneal	72	49.32%
	Hemodiálisis	63	43.15%
	Ninguno.	11	7.53%
Tipo de donador.			
	Vivo	80	54.79%
	Cadavérico	66	45.21%

Tabla 2 Etiología de la enfermedad renal crónica en los pacientes operados de trasplante renal.

Causas		N = 146	%
Indeterminada		**71**	**48.63%**
Glomerulopatía		**37**	**25.34%**
	Glomeruloesclerosis focal y segmentaria	12	8.22%
	Otras	9	6.16%
	Nefropatía lúpica.	4	2.74%
	Síndrome nefrótico.	4	2.74%
	Alport	3	2.05%
	Púrpura de Henoch Schonlein	3	2.05%
	Síndrome urémico hemolítico	2	1.37%
Uropatía		**38**	**26.03%**
	Vejiga neurogénica	13	8.90%
	Agenesia/Displasia renal	9	6.16%
	Reflujo vesico ureteral	6	4.11%
	Valvas de uretra posterior	6	4.11%
	Estenosis uretero - piélica	2	1.37%
	Doble sistema colector	1	0.68%
	Síndrome de Prune Belly	1	0.68%

El 52% de los pacientes (76/146) tenía menos del 5% de restricción de capacidad vesical con respecto a la capacidad estimada para la edad, según la valoración urológica previo al trasplante. El principal grupo con una restricción del volumen vesical mayor al 50%, fueron los pacientes con etiología indeterminada, tal como se demuestra en la tabla 3. Sin embargo, debemos recordar que en un porcentaje considerable de los pacientes atendidos no es posible determinar la etiología de la ERCT dado que acuden a valoración en etapas tardías de la enfermedad, y sin parénquima renal adecuado para la obtención de una biopsia útil.

Tabla 3. Porcentaje de restricción vesical según la etiología de la enfermedad renal crónica terminal.

Tabla cruzada RESTRICCION VESICAL*ETIOLOGIA

Recuento

		ETIOLOGIA			
		INDETERMINADA	UROPATIA	GLOMERULOPATIA	Total
RESTRICCION VESICAL	MENOS DE 5%	37	21	18	76
	6 A 50%	21	15	11	47
	MAS DE 50%	14	2	7	23
Total		72	38	36	146

CARACTERÍSTICAS TRANSQUIRÚRGICAS.

De los 146 trasplantes en el mismo número de pacientes, se realizaron 80 trasplantes de donador vivo relacionado, 66 de donador cadavérico y de estos 3 se realizaron en bloque. Los donadores de los injertos en bloque 2 tenían 1 año y el otro 3 años de edad respectivamente, fueron trasplantados a 3 pacientes de 12,14 y 17 años de edad. Cabe mencionar que de los 3 pacientes trasplantados en bloque, ninguno desarrolló complicaciones quirúrgicas.

Predominó el abordaje retroperitoneal, mediante incisión tipo Gibson en el 90% de los pacientes (132/146) con anastomosis vasculares a vasos iliacos y en el 10% restante se realizó abordaje transperitoneal con anastomosis vascular a la aorta abdominal y vena cava inferior respectivamente.

El tipo de implante ureteral realizado fue tipo Lich – Gregoir modificado en el 97% de los pacientes (142/146), los otros 4 fueron realizados a segmentos de íleon terminal y válvula íleo cecal en 2 pacientes con vejiga neurogénica con aumento vesical, los otros dos fueron tipo politano – leadbetter en pacientes con malas condiciones vesicales para realizar el implante tunelizado extravesical tipo Lich – gregoir.

Se implantaron 149 riñones en 146 pacientes, de los cuales 91 injertos izquierdos (62.3%), 52 derechos (35.6%, y 3 en bloque (2.1%). De los cuales, 72 (49%), presentaron algún tipo de variación anatómica, entre las que se incluyen anomalías vasculares 55 injertos (número de arterias, número de venas), uretero – piélicas 7 injertos (doble sistema colector, pelvis extrarrenal, uréter corto, o algún grado de estenosis ureteral), parenquimatosas 3 injertos (quistes renales simples) y algún grado

de lesión incidental advertida del injerto al momento de la procuración en 8 injertos (hematomas subcapsulares, algún grado de laceración de la cápsula renal, laceración vascular). La distribución de las variantes anatómicas se expone en la siguiente tabla, al comparar la relación entre las variantes anatómicas y las complicaciones quirúrgicas (urológicas, vasculares), no encontramos asociación estadísticamente significativa. (p=0.87, OR 0.93 IC 95% : 0.38 - 2.27).

Tabla 4. Distribución de las variantes anatómicas según el tipo de donador.

Tipo de variación anatómica	Donador vivo	Donador cadavérico	Total
Vascular	23	32	55
Uretero – piélica	2	5	7
Lesión del injerto	2	6	8
Parenquimatosa	1	2	3
Ninguna	38	35	73
Total	66	80	146

Catéter doble J.

La uretero neocistoanastomosis, se ferulizó mediante la colocación de un catéter doble J en 39 pacientes, la colocación fue a criterio del cirujano en caso de isquemia prolongada, uropatía, injertos pequeños o trasplante renal en bloque. Fue empleado en el 50% de los pacientes urópatas (14/28) y en 41% de los injertos cadavéricos (33/80).

El tiempo de colocación promedio de del catéter doble J fue de 63 días. Encontrando una relación estadísticamente significativa entre el riesgo de presentar infección de vías urinarias y la colocación de catéter doble J, OR = 5.5 (IC 95%: 2.04 – 14.81) p <0.05.

Tabla 5. Relación de los pacientes con uso de Catéter doble J y desarrollo subsecuente de infección de vías urinarias.

			IVU		
			SI	NO	Total
COLOCACION JJ	SI	Recuento	12	27	39
		% dentro de COLOCACION JJ	30.8%	69.2%	100.0%
	NO	Recuento	8	99	107
		% dentro de COLOCACION JJ	7.5%	92.5%	100.0%
Total		Recuento	20	126	146
		% dentro de COLOCACION JJ	13.7%	86.3%	100.0%

Tiempo de Isquemia.

El tiempo promedio de isquemia fría, caliente y total para los trasplantes de donador vivo relacionado fue de 43, 41 y 84 minutos respectivamente; mientras que para los pacientes con trasplante de donador cadavérico fue de 977, 54 y 1031 minutos respectivamente. Tal como se demuestra en la tabla 6.

Tabla no. 6 tiempos de Isquemia en la población general por tipo de donador y complicación.

Promedio (mínimo – máximo)

Donador cadavérico	Fría	Caliente	Total
Sin complicación	994 (577 - 1,804)	54 (29 - 83)	1,048 (635 - 1,844)
Complicación urológica	892 (604 - 1,155)	53 (41 - 75)	945 (663 - 1,202)
Complicación vascular	1,054 (830 - 1,332)	53 (35 - 63)	1,107 (865 - 1,378)
General	977 (577 - 1,804)	54 (29 - 83)	1,031 (635 - 1,844)

Donador vivo	Fría	Caliente	Total
Sin complicación	43 (22 - 111)	40 (24 - 80)	83 (51 - 174)
Complicación urológica	50 (30 - 75)	47 (30 - 96)	96 (60 - 171)
Complicación vascular	30 (30 - 30)	40 (40 - 40)	70 (70 - 70)
General	43 (22 - 111)	41 (24 - 96)	84 (51 - 174)

COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS

Se registraron un total de 31 (21%) pacientes con complicaciones quirúrgicas, de los cuales, 23 (15%) tuvieron una complicación urológica y 8 (6 %) tuvieron una complicación vascular. Entre las complicaciones urológicas, la más frecuente fue el reflujo vesico ureteral (10 pacientes), seguido de la fuga urinaria (9 pacientes) y la estenosis ureteral (4 pacientes). Con respecto a las complicaciones vasculares, la formación de hematomas perirrenales y trombosis vascular, se presentaron en 3 pacientes cada una, mientras que la formación de linfoceles se presentó en 2 pacientes. La frecuencia de cada una de las complicaciones se describe en la tabla 7 y figura 4.

El 77% de las complicaciones se presentó en pacientes con injerto de origen cadavérico, (77% vs 23%), el grupo etario más afectado fue el de los adolescentes, quienes presentaron el 61% de las complicaciones quirúrgicas, 52% (12/23) de las complicaciones urológicas y el 87% (7/8) de las complicaciones vasculares. Ver tabla 8.

Tabla 7. Frecuencia de presentación de las complicaciones quirúrgicas.

Complicación	Número de casos.	Frecuencia.
Sin complicación	115	79%
Reflujo vesico ureteral	**10**	**6.84%**
Fuga urinaria	**9**	**6.16%**
Estenosis urinaria	**4**	**2.73%**
Hematoma perirrenal	3	2%
Trombosis	3	2%
Linfocele	2	1.36%
Total	*146*	*100%*

Figura 4. Distribución general de complicaciones quirúrgicas.

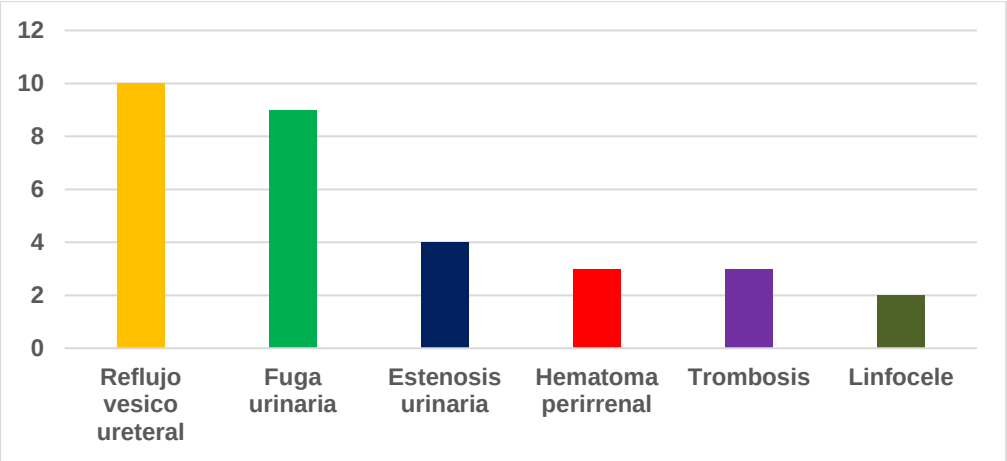


Tabla 8. Distribución de las complicaciones quirúrgicas según el grupo etario. n=146

Grupo etario	Complicación urológica	Complicación vascular	Complicación quirúrgica global	Sin complicación
Preescolares (2-5 años)	1	1	2	9
Escolares (6-12 años)	10	0	10	33
Adolescentes (13 -18 años)	12	7	19	73
Total	23	8	31	115

Tabla 9. Frecuencia general de complicaciones quirúrgicas, incluidas complicaciones urológicas y vasculares según el tipo de donador.

	Donador cadavérico	Donador vivo	Total	OR IC95%	P
Urológica	**17**	**6**	**23**	**1.15 (1.0 – 1.32)**	**0.045**
Vascular	7	1	8	1.07 (1.0-1.16)	0.056
Total	**24**	**7**	**31**	**1.27 (1.08 – 1.5)**	**0.004**

Tabla 9.1 Frecuencia de presentacíón de cada una de las complicaciones quirúrgicas, según el tipo de Donador.

Tipo de Complicación	Tipo de donador		Total		p	OR IC 95%
	Cadáver	Vivo				
RVU	8	2	10	32%	0.09	0.30 (0.06 – 1.37)
Fuga	7	2	9	29%	0.15	0.34 (0.74 – 1.61)
Estenosis	2	2	4	13%	0.84	1.21 (0.17 – 8.3)
Hematoma	3	0	3	10%	0.11	1.03 (0.99-1.08)
Trombosis	3	0	3	10%	0.11	1.03 (0.99 – 1.08)
Linfocele	1	1	2	6%	0.89	1.21 (0.07 – 19.01)
Total	**24 (77%)**	**7 (23%)**	**31**	**100%**	**0.004**	**1.27 (1.08 – 1.50)**

Tabla 10. Distribución de los pacientes con complicación quirúrgica según la edad del donador.

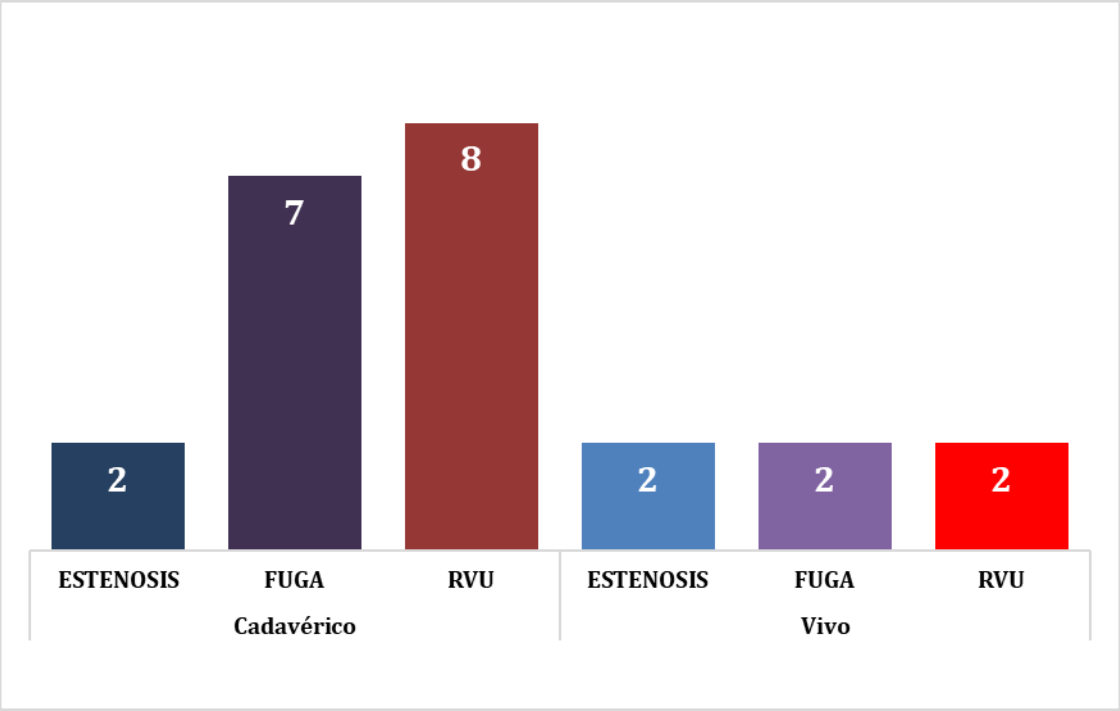
Edad del donador	Complicación quirúrgica	No complicación	Total.
1 a 10 años	10	21	31
11 a 20 años	6	13	19
21 a 30 años	8	18	26
31 a 40 años	3	39	42
Mas de 40 años.	4	24	28
Total	31	115	**146**

Llama la atención que el 77 % de las complicaciones quirúrgicas se presentó en trasplantes de donador fallecido, mostrando una relación estadísticamente significativa (p=0.04 IC 95% OR: 1.08 – 1.50), lo que apoya la repercusión de los periodos prolongados de isquemia sobre la perfusión ureteral y como está relacionada con el desarrollo de este tipo de complicaciones. Al analizar de manera individualizada cada una de las complicaciones urológicas no se encontró relación estadísticamente significativa con el tipo de trasplante (tabla 9 y 9.1).

COMPLICACIONES UROLÓGICAS

Se registraron un total de 23 pacientes con complicación urológicas (15%), al comparar la frecuencia de complicaciones urológicas entre los receptores según el tipo de trasplante, en el grupo de donador cadavérico predominó el reflujo vesico ureteral con 8 casos, seguido de los pacientes con fuga urinaria en 7 pacientes y estenosis ureteral en 2 pacientes. En el grupo de los pacientes con trasplante de donador vivo, se presentaron 6 complicaciones urológicas, con 2 pacientes para cada una de las complicaciones, tal como se ilustra en la Figura 5.

Figura 5. Complicaciones urológicas según el tipo de donador.



RVU: Reflujo vesico ureteral. N: 23

Mediante la prueba de t de student se estimo la relación entre el tiempo de isquemia y las complicaciones urológicas encontrando una asociación estadísticamente significativa $p<0.05$.

Tabla 11. Relación entre el tiempo de isquemia y complicación urológica.

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral) p	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior	Superior
ISQUEMIA TOTAL	14.448	145	**.000**	603.048	520.55	685.54
COMPLICACION UROLOGICA	60.900	145	**.000**	1.842	1.78	1.90

RELACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL CON COMPLICACIONES UROLÓGICAS.

Predominan los pacientes con desnutrición moderada y severa (17/31) Sin embargo, no encontramos una asociación estadísticamente significativa entre este grupo de pacientes y el riesgo de desarrollar una complicación urológica. (p = 0.65).

Tabla 12. Estado Nutricional de los pacientes con complicación urológica.

		COMPLICACION UROLOGICA		
		SI	**NO**	**Total**
EDO NUTRICIONAL	DESNUTRICION LEVE	1	28	29
	DESNUTRICION MODERADA	**9**	**30**	**39**
	DESNUTRICION SEVERA	**8**	**50**	**58**
	NORMAL	5	9	14
	SOBREPESO	0	1	1
	OBESIDAD	0	5	5
Total		23	123	146

REFLUJO VESICO URETERAL

10 pacientes presentaron RVU post trasplante. La edad media a la que se realizó el trasplante fue de 12 años, con un rango de (7 – 16), el diagnóstico se realizó en 70% de los casos después del primer año de trasplante. El uretrocistograma miccional confirmó el diagnóstico en todos los casos y mostró que el reflujo era al injerto en el 100% de los casos.

El cuadro clínico en el 60% de los pacientes afectados con RVU post – trasplante se caracterizó por infecciones de vías urinarias de repetición, en donde los agentes etiológicos fueron *Escherichia Coli* y *Klebsiella pneumoniae.* El 50% cursó con cuadros de rechazo al injerto; ninguno de los injertos se perdió por esta complicación.

El 80% de los injertos (8/10) en este grupo de pacientes el tipo de donador fue cadavérico, lo que pudiese implicar una relación con el tiempo de isquemia, sin embargo, tras realizar el cálculo de Xi2 para esta asociación, no existió una asociación estadísticamente significativa (p=0.097, OR: 2.75 IC95%= 0.058 – 1.37). (tabla 9.1)

Tabla no. 13 tiempo de isquemia de los injertos de origen cadavérico que desarrollaron RVU post trasplante.

Tipo de Isquemia	Tiempo (mins)		
	Promedio	Mínimo	Máximo
Fría	872	604	1155
Caliente	55.1	45	67
Total	928	671	1202

El 60% presentaron uropatía previa, 5 con antecedentes de vejiga neurogénica y 1 con antecedentes de síndrome de Prune – Belly, mostrando una relación estadísticamente significativa (p=0.01) con un OR 4.87 (IC 95% = 1.29 - 18.35). descrito en la tabla 12.

Con respecto al porcentaje de restricción vesical, el 50% (5/10), tenía un porcentaje de restricción vesical oscilante entre 8 y 37%. De los 6 pacientes urópatas con RVU post trasplante, 5 de ellos tenían antecedente de RVU previo, todos ellos con cirugía urológica previa.

En el 90% (9/10) se realizó abordaje extra peritoneal mediante incisión de Gibson, con implante ureteral extra vesical tipo Lich – gregoir modificado, en el caso restante el implante ureteral no se tunelizó, dado que la región supravesical del receptor presentaba abundante tejido cicatrizal debido a cirugías previas (reimplante ureteral tipo Amar y derivación urinaria continente tipo Mitrofanoff).

FUGA URINARIA.

Se registraron un total de 9 pacientes con fuga urinaria, 5 hombres y 4 mujeres, con edad y peso promedio de 13 años (9 – 17 años), y 36 kg (14 – 58 kg); en 77% (7/9) de los casos el injerto fue de origen cadavérico. Sin embargo, tras la estimación del riesgo no se encontró una relación significativa entre el tipo de donador y el riesgo de fuga urinaria, OR 2 (IC 95% 0.65 – 1.62, p = 0.15). La edad promedio del donador de 26 años (con edades oscilantes entre 5 y 65 años de edad); solo 1 de los pacientes tenía antecedentes de uropatía previo al trasplante (agenesia renal izquierda + displasia renal derecha) en quién se implantó el riñón de un masculino de 5 años de edad. El 77% de los pacientes afectados, presentó restricción en la capacidad vesical oscilante entre 14 y 76%, sin mostrar una relación estadísticamente significativa (p = 0.13).

En el 100% de los casos se realizó abordaje extra peritoneal mediante incisión de Gibson, asimismo el 90% de los casos (8/9) se implantó el riñón izquierdo, el 55% (5/9), presentó variación anatómica del injerto, siendo la de tipo vascular la más frecuente, solo en 2 hubo algún grado de lesión al injerto al momento de la procuración. (lesión del uretero y perforación advertida de la vena renal).

En todos los casos el tipo de implante fue extra vesical tipo Lich gregoir, y solo uno de los pacientes afectados tuvo antecedentes de colocación de cateter ureteral (catéter doble J) al momento del implante. No existió diferencia con respecto al tiempo de isquemia en los injertos de origen cadavérico en comparación con los de los pacientes sin complicación.

Tabla 10. Tiempo de isquemia en los injertos de origen cadavérico que desarrollaron fuga urinaria.

Tipo de Isquemia	Tiempo (mins)		
	Promedio	Mínimo	Máximo
Fría	957	852	1130
Caliente	51	41	75
Total	1009	905	1173

El cuadro clínico se caracterizó por disminución del volumen urinario y aumento del gasto a través del sitio de inserción del drenaje y se corroboró el diagnóstico tras realizar análisis pareado del contenido de creatinina del gasto con el de la orina.

El diagnóstico se realizó en casi todos los casos durante el primer mes del trasplante, (11º - 29º día), a excepción de un paciente de 16 años de edad, en quién destaca haber recibido el riñón izquierdo de un masculino de 65 años, el cual mostró quiste renal en el polo superior, y como variante anatómica 2 arterias renales, la complicación se presentó en el 111º día de operado, y el dato clínico fue aumento progresivo en la cifra de creatinina sérica, y disminución del gasto urinario, se realizó ultrasonido abdominal complementario en el que se denotó una colección perirrenal (urinoma) que condicionó acodamiento del uréter, un gamagrama con MAG 3 denotó un patrón obstructivo, al momento de la exploración quirúrgica del injerto se confirmó el diagnóstico de un urinoma secundario a un perforación del uréter en su tercio medio; misma que se corrigió mediante plastia ureteral y colocación de catéter doble J.

Con la prueba de T de student Encontramos una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de isquemia total y fuga urinaria p (<0.05), tal como se expone en la siguiente tabla.

Tabla 11. Relación entre el tiempo de Isquemia y fuga urinaria.

Estadísticas de muestra única

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
ISQUEMIA TOTAL	146	603.05	504.340	41.739
FUGA	146	1.94	.241	.020

Prueba de muestra única

	Valor de prueba = 0					
					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	t	gl	**Sig. (bilateral) p <0.05**	Diferencia de medias	Inferior	Superior
ISQUEMIA TOTAL	14.448	145	**.000**	603.048	520.55	685.54
FUGA	97.049	145	**.000**	1.938	1.90	1.98

Hallazgos quirúrgicos

La fuga urinaria en todos los pacientes afectados fue secundaria a perforación ureteral, en ninguno de los casos presentó dehiscencia de la ureteroneocistoanastomosis. Los sitios de perforación fueron a nivel de la porción terminal del uréter en 3 casos y a nivel de la pelvis renal y uréter proximal en el mismo número de casos, dos pacientes presentaron perforación a nivel del tercio medio. 1 paciente tuvo resolución espontánea de la fuga urinaria

El reporte histopatológico de los segmentos analizados de uréter, reportó necrosis transmural, trombosis y hemorragia asociado a infiltrado inflamatorio con macrófagos y polimorfonucleares. En ninguna de las piezas se encontraron microorganismos; solo 1 paciente con infección por virus BK, mostró células en señuelo en orina.

Destaca, que en ninguno de los casos la fuga urinaria fue secundaria a dehiscencia de la ureteroneocistoanastomosis, sino a perforación ureteral en distintos segmentos secundario al compromiso vascular de este, corroborado mediante los estudios de patología. Lo cual, apoya que la etiología de dicha complicación se debió principalmente al compromiso vascular del segmento ureteral afectado y no a la técnica quirúrgica al momento del implante ureteral.

Solo dos pacientes cursaron con función retardada del injerto; una paciente de 6 años de edad, con trasplante de donador cadavérico, en quién destaca una isquemia total prolongada de 18 horas y 18 minutos.

Solo en uno de los pacientes se empleó ferulización de la ureteroneocistoanastomosis con un catéter doble J por 18 días. En dicho paciente la fuga urinaria se presentó al día 111.

ESTENOSIS URETERAL.

Se encontraron 4 pacientes con estenosis ureteral, 2 de donador cadavérico y 2 de donador vivo relacionado, solo 1 paciente con antecedentes de uropatía, caracterizado por estenosis uretero – piélica, el diagnóstico se realizo entre el 2º y 844º día del trasplante; el cuadro clínico en los pacientes afectados se caracterizó por elevación en la cifra de creatinina sérica, en el USG se demostró dilatación pielo calicial del injerto.

En el caso del paciente con debut de la sintomatología dos años después, (día 844º) destaca el antecedente de haber sido un injerto de un donador de 5 años de edad, con un uréter corto, ameritó colocación de catéter doble J retirado a los 5 días junto con la sonda transuretral, presentando elevación progresiva de la creatinina secundario a estenosis de la unión uretero vesical. Dicha complicación se resolvió mediante reimplante ureteral dos años después.

En dos de los pacientes la obstrucción urinaria fue secundaria a obstrucción ureteral por trombos, en ambos el diagnóstico se realizo a las 48 y 72 horas de operados, ameritaron reexploración del injerto, permeabilización ureteral con liberación del trombo y reimplante ureteral.

Solo uno de los pacientes tuvo infección por virus BK, el diagnóstico se realizó dos meses después, la estenosis ureteral remitió de forma espontánea. Previo a la confirmación diagnóstica cursó con un cuadro de infección de vías urinarias.

PACIENTES URÓPATAS.

Se registró un total de 38 pacientes (26%) con antecedentes de uropatía, entre los cuales destacaron los pacientes con antecedentes de vejiga neurogénica, siguiéndole en frecuencia las disgenesias renales, y los pacientes con valvas de uretra posterior, como se ilustra en la tabla 2. El 47% de los pacientes urópatas (18/38) tenía antecedentes de cirugía urológica previo al trasplante. De los 38 pacientes urópatas, el 60% (23 pacientes) tuvo complicación urológica, el reflujo vesicoureteral fue la más frecuente, mostrando una relación estadísticamente significativa (p = 0.01, OR 4.87 IC 95% = 1.29 – 18.35), tal como se demuestra en la tabla 6.

Le siguen en frecuencia en población urópata la estenosis y la fuga urinaria con 1 caso para cada una de ellas.

Tabla 12. Relación de las complicaciones quirúrgicas (urológicas y vasculares) registradas en pacientes con uropatía previo al trasplante.

Tipo de Complicación	Tipo de donador		Total		p	OR IC 95%
	Uropatía	Sin uropatía				
RVU	6	4	10	6.84%	***0.01***	***4.87 (1.29-18.35)***
Fuga	1	8	9	6.16%	0.29	0.33 (0.41 – 2.79)
Estenosis	1	3	4	2.73%	0.96	0.94 (0.09 – 9.37)
Hematoma	1	2	3	2.05%	0.77	1.43 (0.12 – 16.26)
Trombosis	0	3	3	2.05%	0.29	1.02 (0.99 – 1.06)
Linfocele	0	2	2	1.36%	0.39	1.01 (0.99 – 1.04)
Total	**9**	**22**	**31**	**21%**	0.66	1.21 (0.50- 2.93)
Sin complicación	**29**	**86**	**115**	**79%**		
Total	**38 (26%)**	**108 (74%)**	**146**	**100%**		

COMPLICACIONES VASCULARES.

Hematoma perirrenal.

Se presentaron en 3 pacientes, 2% de los casos, todos se presentaron en pacientes con trasplante renal de donador cadavérico, 2 de ellos con isquemia total mayor a 20 horas, todos con isquemia caliente mayor a 40 minutos. Lo que pudiese estar condicionado por el compromiso isquémico del injerto. Solo uno de los pacientes tenía antecedentes de uropatía previa.

Solo 1 de los pacientes presentó función retardada del injerto, por tanto ameritó manejo sustitutivo de la función renal. El cuadro clínico en los 3 casos se caracterizó por disminución del volumen urinario, aumento de la creatinina sérica. El diagnóstico fue confirmado mediante USG, durante el primer mes de trasplante (día 4º , 7º, 29º).

Trombosis.

Se presentaron 3 pacientes con trombosis vascular, (2 pacientes con trombosis arterial y 1 paciente con trombosis venosa), el desenlace fue fatal, con pérdida del injerto en el 100% de los casos. Dichas complicaciones se presentaron entre el 6º y 10º día de la cirugía.

Ninguno de los pacientes tenía antecedentes de uropatía, presentaron como común denominador el antecedente de haber recibido un injerto de origen cadavérico pediátrico, dos de ellos compartieron el donador, un masculino de 2años de edad; el paciente restante también recibió un injerto de un femenino de 7 años de edad.

Solo en 1 de los pacientes se realizó anastomosis vascular a la aorta y vena cava inferior, en el resto se realizó un abordaje extraperitoneal con anastomosis vascular a los vasos iliacos. El cuadro clínico se caracterizó por disminución del volumen urinario, hipertensión arterial y

elevación en la creatinina sérica; dos de los pacientes presentaron aumento del gasto a través del Penrose. El USG confirmó el diagnóstico en todos los casos, denotando hipoperfusión del injerto con aumento en el índice de resistencia vascular.

En los 3 casos el manejo fue quirúrgico, realizando exploración del injerto con drenaje del hematoma. 1 de los pacientes desarrolló una fístula urinaria subsecuente, ameritando reimplante ureteral, el cual por las condiciones inflamatorias y fibróticas como secuela a nivel vesical no pudo ser tunelizado, en el seguimiento presentó infecciones de vías urinarias de repetición y reflujo vesico ureteral al injerto demostrado mediante un uretrocistograma miccional 1 año después del trasplante.

DISCUSION

A diferencia de los estudios realizados previamente en la población de pacientes trasplantados en el HIMFG, en este estudio se buscó encontrar diversos factores de riesgo para presentar complicaciones quirúrgicas. Entre los cuales destacó el antecedente de uropatía previa en el desarrollo de reflujo vesico ureteral de manera aislada, y trasplante de donador cadavérico y el tiempo de isquemia en el desarrollo de fuga urinaria; ambas con una relación estadísticamente significativa.

Las complicaciones urológicas en pacientes trasplantados son un grupo importante de eventos adversos que ensombrecen el pronóstico de sobrevida del injerto en los pacientes trasplantados y condicionan un aumento en la morbilidad, así como los días de estancia hospitalaria de los pacientes. En comparación con la población adulta, las complicaciones urológicas en trasplante renal pediátrico son más frecuentes 3 -20 % vs 3 – 30%. [46]

La mayoría de las complicaciones urológicas están relacionadas con la fuga urinaria secundario a isquemia y necrosis ureteral. Dentro de los factores predisponentes se encuentran, las de orígen vascular entre las que se incluyen: isquemia arterial, variaciones anatómicas del injerto (múltiples venas sobre todo), irrigación aberrante del uréter, isquemia venosa. Causas relacionadas con la técnica quirúrgica secundarias a lesión vascular del uréter al momento de la procuración e implante; causas inmunológicas secundarias a rechazo agudo del injerto; otras causas incluyen tiempo de isquemia prolongada, efectos de la solución de preservación.

El éxito de la ureteroneocistoanastomosis, está directamente relacionada con: la integridad vascular del uréter del donador que está en riesgo durante la nefrectomía y la manipulación durante el trasplante, así como la técnica quirúrgica para la anastomosis. Dicho esto, la procuración vasacular del hilio renal y del uréter es crucial a fin evitar complicaciones y de garantizar el éxito del trasplante.

Destaca en este estudio, la implicación que guarda la isquemia con el desarrollo de dichas complicaciones, que fueron más frecuentes en los pacientes con trasplante de donador cadavérico, mostrando una asociación estadísticamente significativa de manera global para las complicaciones urológicas. Asimismo, encontramos en nuestros resultados una relación con significancia estadística entre el tiempo de isquemia y el desarrollo de complicaciones urológicas.

En aquellos casos en los que la fuga de contenido líquido a través de la herida o drenaje es evidente, el análisis bioquímico de dicho líquido es crucial en el diagnóstico. Los estudios de imagen (ultrasonido, TAC) confirman el diagnóstico. Los sitios más frecuentes de perforación

ureteral fue nivel del tercio distal del uréter, seguido de la pelvis renal. En ninguno de los casos existió dehiscencia de la anastomosis uretero - vesical, lo que respalda la etiología isquémica, mas que un error técnico en la anastomosis.

En la mayoría de los casos se realizó reparación primaria con colocación de catéter doble J. El cual mostró una relación estadísticamente significativa para el desarrollo de infecciones de vias urinarias, al igual que lo ya reportado en la literatura mundial.

El manejo es quirúrgico, el cual involucra exploración del injerto, con resección del segmento necrótico, reimplante ureteral cuando la longitud del remanente ureteral lo permita, y en aquellos casos en los que la longitud del uréter necrótico no permita reimplantar el mismo, la anastomosis del mismo al uréter nativo es una opción. Por lo que siempre que sea posible se deberá preservar el riñón y uréter nativo ante esta posibilidad.

La prevención de estas complicaciones es controversial, entre las maniobras de prevención destaca el empleo de catéteres doble J, durante la anastomosis uretero vesical. Este método ha mostrado ser útil, en casos de isquemia prolongada, donador cadavérico, injerto/uréter pequeño y trasplante renal en bloque.

En los pacientes con ERCT secundario a uropatía, la vejiga neurogénica continúa siendo la patología más frecuente, seguido de las disgenesias renales, desplazando al tercer lugar a los pacientes con reflujo vesico ureteral, contrario a lo reportado en el estudio realizado en el HIMFG en el 2010; La única complicación urológica en pacientes trasplantados con antecedentes de vejiga neurogénica fue el reflujo vesico ureteral presentándose en 5 de los 13 pacientes afectados. El resto de los pacientes (8), no presentaron complicación alguna, con una tasa de éxito del 61%. De estos, la gran mayoría (5/8), tenían cirugía urológica previa, lo que apoya el hecho que la rehabilitación urológica de estos pacientes previo al trasplante es fundamental.

La prevalencia de complicaciones urológicas en nuestra serie fue de 15%, mayor a lo reportado hace 10 años, a pesar de que no tomamos en cuenta las infecciones de vías urinarias como complicación quirúrgica. Al compararlas con la prevalencia reportada a nivel mundial en distintas series, nuestro porcentaje de complicaciones se encuentra dentro de lo esperado según la literatura mundial (3 – 30%). La complicación urológica más frecuente fue el reflujo vesico ureteral, seguido de la fuga urinaria, similar a lo reportado en las distintas series a nivel mundial de trasplante renal pediátrico. [47]

Asimismo, al igual que lo reportado en el estudio realizado por González - Jorge en 2010, el trasplante renal en pacientes con uropatía es seguro y efectivo, dado que a excepción del reflujo vesico ureteral sintomático, no condicionó un riesgo con asociación estadísticamente

significativa en el desarrollo de complicaciones quirúrgicas ni urológicas. El porcentaje de pacientes urópatas no mostró gran variación a lo reportado hace 10 años, 26 vs 21%. Por lo tanto, vale la pena recalcar que los pacientes con anomalías urológicas son candidatos viables para trasplante.

CONCLUSION

La prevalencia de complicaciones urológicas en nuestra serie fue de 15%, RVU 10 casos (6.8%), Fuga urinaria 9 casos (6.1%) y estenosis urinaria en 4 casos (2.7%). El rango de complicaciones urológicas es similar a lo reportado en la literatura mundial.

En la gran mayoría de los pacientes que presentaron complicaciones urológicas el manejo fue quirúrgico de forma abierta, condicionando mayor morbilidad y días de estancia hospitalaria.

26% de los pacientes sometidos a trasplante renal entre 2013 y 2018, tienen antecedentes de uropatía, de estas la más frecuente es la vejiga neurogénica, y por tanto la relacionada con un mayor número de complicaciones.

La uropatía previa únicamente fue factor de riesgo para el desarrollo de reflujo vesico ureteral, con significancia estadística, lo que condiciona un mayor riesgo de infecciones de vías urinarias subsecuentes; las cuales comprometen directamente el pronóstico de sobrevida del injerto.

El tiempo de isquemia y trasplante de donador cadavérico, fueron factores de riesgo para presentar complicación urológica, sobre todo, fuga urinaria. Por lo que podemos decir, que las complicaciones urológicas están principalmente relacionadas con la perfusión del uréter; esto con base en los hallazgos quirúrgicos (perforación ureteral mas frecuente a nivel de la pelvis y porción terminal del uréter), en ninguno de los casos de fuga hubo dehiscencia de la ureteroneocistoanastomosis, por lo que en nuestra serie las implicaciones técnicas al momento del implante ureteral no mostraron ser el factor desencadenante. Sin embargo, la técnica de procuración y manipulación del uréter pudiesen estar implicadas.

El trasplante renal en bloque, mostró ser seguro, en esta revisión, ninguno de los 3 pacientes con trasplante renal en bloque, mostró una complicación quirúrgica.

La principal limitación del estudio es su naturaleza retrospectiva; Vale la pena realizar estudios prospectivos y aleatorizados en los que se pueda evaluar directamente los factores de riesgo descritos en este estudio (tiempo de isquemia, tipo de donador, uropatía) a fin de disminuir la morbilidad en estos pacientes.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

	JUN. **2018**	JUL. **2018**	AGO. **2018**	SEPT. **2018**	OCT. **2018**	NOV. **2019**	DIC. **2019**	ENE. **2020**	FEB. **2020**
Elaboración Protocolo	***X***								
Presentación de protocolo		***X***							
Autorización del protocolo.			***X***						
Recolección de Información				***X***	***X***	***X***	***X***		
Análisis de resultados								***X***	
Redacción Tesis									***X***

ANEXO

Capacidad vesical:

Es el volumen vesical alcanzado al final de la fase de llenado, cuando usualmente se da la sensación de orinar.

Determinada mediante uretrocistograma miccional o cistometría, el volumen estimado en mililitros (ml) para la edad en pediatría, se realiza mediante la fórmula:

- Menores de dos años: peso en kg x 7
- Mayores de 2 años: (Edad en años +1) x 30.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ. COMPLICACIONES UROLÓGICAS EN PACIENTES OPERADOS DE TRASPLANTE RENAL.

PRE QUIRÚRGICO					
NOMBRE:					
REGISTRO:		FOLIO:			
FECHA DE NACIMIENTO:		FECHA DE TRASPLANTE:			
EDAD		SEXO			
PESO:		**ETIOLOGÍA ERCT:**			
TIPO DONADOR:		**UROPATÍA: SI NO**			
EDAD DEL DONADOR:		CATLIN PREQX		SI	NO
SEXO DEL DONADOR:		PROFILAXIS ABX		SI	NO
INFECCION POR BK		ANTICOLINÉRGICO PREQX		SI	NO
INFECCION POR CMV		CAP VESICAL ESPERADA			
CX ABD PREQX	SI NO	CAP VESICAL ESTIMADA			
CX UROL PREQX	SI NO	PRESIÓN INTRAVESICAL			
TRANS QUIRÚRGICO					
CIRUJANO IMPLANTE		CIRUJANO QUE PROCURA			
ABORDAJE	TRANS EXTRA	TX RENAL EN BLOQUE		SI	NO
VARIACION ANAT	SI NO	TIPO VARIACION ANAT			
TIPO DE IMPLANTE URETERAL		LICH GREGOIR	OTRO:		
COLOCACION JJ	SI NO	DIAS CATETER JJ:			
ANTICOAGULACIÓN SI NO		NEFRECTOMÍA NATIVO SI NO			
TIEMPO DE ISQUEMIA FRÍA :		**TIEMPO ISQUEMIA CALIENTE:**			
TIEMPO DE ISQUEMIA TOTAL:					
RETARDO EN LA FUNCIÓN DEL INJERTO:		**SI NO**			
DIAS POSTQX C/FOLEY:		**PROFILAXIS ABX SI NO.**			
COMPLICACIÓN POST QUIRÚRGICA		**SI NO**			
POSTQUIRÚRGICO					
I.V.U	SI NO	AGENTE:			
	FECHA:				
R.V.U	SI NO	GRADO:			
	FECHA:				
ESTENOSIS	SI NO				
	FECHA:				
FUGA URINARIA	SI NO				
	FECHA:				
OTRA COMPLICACIÓN:					

BIBLIOGRAFÍA.

1. McDonald SP, Craig JC, Australian and New Zealand Paediatric Nephrology Association. Long-term survival of children with end-stage renal disease. N Engl J Med 2004; 350:2654.
2. Arroyo, C., Gabilondo, F., & Gabilondo, B. (2005). *El estudio del donador vivo para trasplante renal scielo*. 195–205.
3. Bracho-blanchet, E. (2011). Trasplante renal en pediatría, *34*, 158–161.
4. González-Jorge, A. L., Hernández-Plata, J. A., Bracho-Blanchet, E., Raya-Rivera, A. M., Romero-Navarro, B., Reyes-López, A., & Varela-Fascinetto, G. (2010). Should a complex uropathy be a contraindication for renal transplantation in children? *Transplantation Proceedings*, *42*(6), 2365–2368.
5. Estadísticas, centro nacional de trasplante 2019. https://datos.gob.mx/busca/dataset/trasplantes-de-organos-y-tejidos-2007-2019
6. Medeiros-Domingo, M., Romero-Navarro, B., Valverde-Rosas, S., Delgadillo, R., Varela-Fascinetto, G., & Muñoz-Arizpe, R. (2005). Trasplante renal en pediatría. *Revista de Investigacion Clinica*, *57*(2), 230–236.
7. Irtan, S., Maisin, A., Baudouin, V., Nivoche, Y., Azoulay, R., Jacqz-Aigrain, E., El Ghoneimi, A., & Aigrain, Y. (2010). Renal transplantation in children: Critical analysis of age related surgical complications. *Pediatric Transplantation*, *14*(4), 512–519.
8. Aranza Donis C, Martín del Campo N, Pedraza González L. Complicaciones quirúrgicas del trasplante renal. Tesis: Pediatría Médica 1997, Facultad de Medicina UNAM, Hospital Infantil de México Federico Gómez 1998.
9. John, U., Everding, A. S., Kuwertz-Bröking, E., Bulla, M., Müller-Wiefel, D. E., Misselwitz, J., & Kemper, M. J. (2006). High prevalence of febrile urinary tract infections after paediatric renal transplantation. *Nephrology Dialysis Transplantation*, *21*(11), 3269–3274.
10. Medeiros, M., Andrade Veneros, G. D., Toussaint Martínez de Castro, G., Ortiz Vásquez, L., Hernández Sánchez, A. M., Olvera, N., … Velásquez Jones, L. (2015). Prevalencia de enfermedad renal en niños aparentemente sanos con antecedente familiar de terapia de reemplazo renal. *Boletin Medico Del Hospital Infantil de Mexico*, *72*(4), 257–261.
11. Control, D. (2017). Chapter 8: ESRD Among Children, Adolescents, and Young Adults. *American Journal of Kidney Diseases*, *69*(3), S435–S464.
12. Harambat J, van Stralen KJ, Kim JJ, Tizard EJ. Epidemio- logy of chronic kidney disease in children. Pediatr Nephrol. 2012;27:363---73

13. Varela-Fascinetto, G., Bracho, E., Dávila, R., Valdés, R., Romero, B., Medeiros, M., … Nieto, J. (2001). En bloc and single kidney transplatnation from donors weighing less than 15 kg into pediatric recipients. *Transplantation Proceedings*, *33*(1–2), 2034–2037.
14. Velásquez J, et als; ProtocoloTrasplante Renal; departamento de nefrología Hospital Infantil de México Federico Gómez. México 2015.
15. Saad, I. R., Habib, E., ElSheemy, M. S., Abdel-Hakim, M., Sheba, M., Mosleh, A., Salah, D. M., Bazaraa, H., Fadel, F. I., Morsi, H. A., & Badawy, H. (2016). Outcomes of living donor renal transplantation in children with lower urinary tract dysfunction: a comparative retrospective study. *BJU International*, *118*(2), 320–326.
16. Kayler, L., Kang, D., Molmenti, E., & Howard, R. (2010). Kidney Transplant Ureteroneocystostomy Techniques and Complications : Review of the Literature. *TPS*, *42*(5), 1413–1420.
17. Acevedo Lozano M, Bracho Blanchet E. Comparación de dos técnicas de implante ureteral en trasplante renal pediátrico. Experiencia de 10 años en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. Tesis: Cirugía pediátrica 1998 Facultad de Medicina UNAM Hospital Infantil de México Federico Gómez.
18. Wu, H. Y., Concepcion, W., & Grimm, P. C. (2018). When does vesicoureteral reflux in pediatric kidney transplant patients need treatment? *Pediatric Transplantation*, *22*(8).
19. Butterworth, P. C., Horsburgh, T., Veitch, P. S., Bell, P. R. F., & Nicholson, M. L. (1997). Urological complications in renal transplantation: Impact of a change of technique. *British Journal of Urology*, *79*(4), 499–502.
20. Tavakoli, A., Surange, R. S., Pearson, R. C., Parrott, N. R., Augustine, T., & Riad, H. N. (2007). Impact of Stents on Urological Complications and Health Care Expenditure in Renal Transplant Recipients: Results of a Prospective, Randomized Clinical Trial. *Journal of Urology*, *177*(6), 2260–2264.
21. Sarwal, M. M., Rianthavorn, P., & Ettenger, R. B. (2008). Kidney Transplantation in Children. *Kidney Transplantation*, 599–629.
22. Afanetti, M., Niaudet, P., Niel, O., Faust, M. Saint, Cochat, P., & Berard, E. (2012). Pediatric en bloc kidney transplantation into pediatric recipients: The French experience. *Pediatric Transplantation*, *16*(2), 183–186.
23. Tsai EW, Ettenger RD. Kidney trasnplantation in children. En: Danovitch GM, editor. Fifth ed. Handbook of kidney transplantation. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2011. p. 355 – 388.

24. Sierralta, M. C., González, G., Nome, C., Pinilla, C., Correa, R., Mansilla, J., Rodríguez, J., Delucchi, A., & Ossandón, F. (2015). Kidney transplant in pediatric patients with severe bladder pathology. *Pediatric Transplantation*, *19*(7), 675–683.
25. Djakovic, N., Wagener, N., Adams, J., Gilfrich, C., Haferkamp, A., Pfitzenmaier, J., Toenshoff, B., Schmidt, J., & Hohenfellner, M. (2009). Intestinal reconstruction of the lower urinary tract as a prerequisite for renal transplantation. *BJU International*, *103*(11), 1555–1560.
26. Taher A, Zhu B, Ma S, et al. Intra-abdominal Complications After Pediatric Kidney Transplantation: Incidence and Risk Factors. Transplantation 2019; 103:1234.
27. Khositseth, S., Askiti, V., Nevins, T. E., Matas, A. J., Ingulli, E. G., Najarian, J. S., Gillingham, K. J., & Chavers, B. M. (2007). Increased urologic complications in children after kidney transplants for obstructive and reflux uropathy. *American Journal of Transplantation*, *7*(9), 2152–2157.
28. Smith KM, Windsperger A, Alanee S, et al. Risk factors and treatment success for ureteral obstruction after pediatric renal transplantation. J Urol 2010; 183:317.
29. Maison, P. O. M., Smit, S., McCulloch, M., Gajjar, P., Nourse, P., Thomson, D., Muller, E., Millar, A., Numanoglu, A., Kahn, D., & Lazarus, J. (2017). Urological complications following unstented pediatric renal transplantation. *Pediatric Transplantation*, *21*(7), 1–4.
30. Godebu, E., Palazzi, K., Bush, R., Marietti, S., & Chiang, G. (2015). National risk factors and estimated costs for redo ureteroneocystostomy after pediatric renal transplant. *Pediatric Transplantation*, *19*(5), 484–491.
31. Howie, A. J., Buist, L. J., & Coulthard, M. G. (2002). Reflux nephropathy in transplants. *Pediatric Nephrology*, *17*(7), 485–490.
32. Ranchin, B., Chapuis, F., Dawhara, M., Canterino, I., Hadj-Aïssa, A., Saïd, M. H., Parchoux, B., Dubourg, L., Pouillaude, J. M., Floret, D., Martin, X., & Cochat, P. (2000). Vesicoureteral reflux after kidney transplantation in children. *Nephrology Dialysis Transplantation*, *15*(11), 1852–1858.
33. Barrero, R., Fijo, J., Fernandez-Hurtado, M., García-Merino, F., León, E., & Torrubia, F. (2007). Vesicoureteral reflux after kidney transplantation in children. *Pediatric Transplantation*, *11*(5), 498–503.
34. Turunç, V., Eroğlu, A., Tabandeh, B., & Erol, A. (2017). Comparison of Surgical Correction Techniques for Post–Renal Transplantation Vesicoureteral Reflux. *Transplantation Proceedings*, *49*(3), 512–516.

35. Karam, G., Maillet, F., Parant, S., Soulillou, J. P., & Giral-Classe, M. (2004). Ureteral necrosis after kidney transplantation: Risk factors and impact on graft and patient survival. *Transplantation*, *78*(5), 725–729
36. Skandalakis J et als; Bases de la anatomía quirúrgica; 14ª ed, Ed. Marbán, España 2015.
37. Kumar, S., Ameli-Renani, S., Hakim, A., Jeon, J. H., Shrivastava, S., & Patel, U. (2014). Ureteral obstruction following renal transplantation: Causes, diagnosis and management. *British Journal of Radiology*, *87*(1044).
38. Dharnidharka VR, Agodoa LY, Abbott KC. Effects of urinary tract infection on outcomes after renal transplantation in children. Clin J Am Soc Nephrol 2007; 2:100.
39. Weigel, F., Lemke, A., Tönshoff, B., Pape, L., Fehrenbach, H., Henn, M., Hoppe, B., Jungraithmayr, T., Konrad, M., Laube, G., Pohl, M., Seeman, T., Staude, H., Kemper, M. J., & John, U. (2016). Febrile urinary tract infection after pediatric kidney transplantation: A multicenter, prospective observational study. *Pediatric Nephrology*, *31*(6), 1021–1028.
40. Dupont, P. J., Psimenou, E., Lord, R., Buscombe, J. R., Hilson, A. J., & Sweny, P. (2007). Late recurrent urinary tract infections may produce renal allograft scarring even in the absence of symptoms or vesicoureteric reflux. *Transplantation*, *84*(3), 351–355.
41. Wang, C. shi, Greenbaum, L. A., Patzer, R. E., Garro, R., Warshaw, B., George, R. P., Winterberg, P. D., Patel, K., & Hogan, J. (2019). Renal allograft loss due to renal vascular thrombosis in the US pediatric renal transplantation. *Pediatric Nephrology*, *34*(9), 1545–1555.
42. Malek S, Tullius S, Surgical Management of the renal transplant recipient en Core concepts in renal transplantation 1st ed ,Springer, US 2012, 93-95
43. Richard, H. M. (2004). Perirenal transplant fluid collections. *Seminars in Interventional Radiology*, *21*(4), 235–237.
44. Abbott KC, et als. Late urinary tract infection after renal transplantation in the United States. Am J Kidney Dis 2004; 44 :353 -362.
45. Austin, P. F., Bauer, S. B., Bower, W., Chase, J., Franco, I., Hoebeke, P., Rittig, S., Vande Walle, J., Von Gontard, A., Wright, A., Yang, S. S., & Nevéus, T. (2014). The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: Update report from the standardization committee of the international children's continence society. *Journal of Urology*, *191*(6), 1863-1865.e13.

46. Rojas-manjarrez, M. A., Fernández-díaz, O. F., Sandoval-sandoval, M. J., Valdespino-mejía, C., Monteón-ramos, F., & González-ojeda, A. (2008). *Artemisa*. *2*, 133–137.
47. Routh, J. C., Yu, R. N., Kozinn, S. I., Nguyen, H. T., & Borer, J. G. (2013). Urological complications and vesicoureteral reflux following pediatric kidney transplantation. *Journal of Urology*, *189*(3), 1071–1076.