



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

**INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN NIÑOS CON
INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA ESTADIOS 3, 4 y 5**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA:

DRA. MARIANA A. ABUELA MARTÍN DEL CAMPO

ASESOR DE TESIS:

Dr. René Olalde Carmona



MÉXICO, D.F.

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

Dr. Mauricio di Silvio López
Subdirector de Enseñanza e Investigación

Dr. Miguel Ángel Pezzotti y Rentería
Jefe de la Coordinación de Pediatría

Dr. René Olalde Carmona
Jefe del Servicio de Nefrología Pediátrica, Asesor de Tesis

Dra. Mariana Alejandra Abuela Martín del Campo
Residente de Pediatría

Agradecimientos

A mis padres, Claudia y Alberto, porque desde niña me inculcaron que con disciplina y constancia podría alcanzar el objetivo que me propusiera, por más grande que éste pareciera y por más obstáculos que se pusieran en mi camino. Por toda su dedicación hoy soy lo que soy.

A Jonnatan, por hacerme creer que soy capaz de llegar hasta donde me lo proponga, te agradezco el ejemplo que me has puesto desde el momento que te conocí y gracias a ti he logrado ser una persona diferente a las demás. Por tu paciencia, amor y comprensión desde que en el 2001 empecé esta camino.

A mis hermanas, Carla y Ximena, por la motivación secreta que me hace ser un buen ejemplo para ustedes. La vida me ha regalado su presencia, las amo.

A toda mi familia, siempre me han demostrado lo orgullosos que están de mi.

A mis amigos del hospital y también a aquellos que no lo fueron, de cada uno de ustedes me llevo alguna enseñanza que me ha hecho una mejor profesional. Gracias a aquellos que se convirtieron en mi segunda familia, en especial a mis residentes inmediatos superiores, siempre hicieron que el sacrificio fuera más llevadero y sus enseñanzas no solo fueron médicas. Gracias a aquellos médicos que me brindaron su apoyo incondicional, especialmente al Dr. Olalde por su dedicación y empeño para la realización de este trabajo y al Dr. Pezzotti por su apoyo a lo largo de estos 3 años.

Por supuesto, a todos aquellos niños, verdadera fuente de conocimientos, en los que tuve la posibilidad de poner mis manos, mi mente y mi corazón, les agradezco la sonrisa y energía que siempre conservaban pese a las circunstancias y toda la experiencia que obtuve de ustedes para el día de mañana ayudar a otros.

Finalmente, gracias a Dios por el momento y el lugar donde me encuentro y por mi capacidad de libre albedrío.

ÍNDICE

1. Definición del problema	1
2. Antecedentes	1
3. Justificación	2
4. Hipótesis	2
5. Objetivo general	2
6. Objetivos específicos	2
7. Diseño	3
7.1 Tamaño de la muestra	3
7.2 Definición de las unidades de observación	3
7.3 Criterios de inclusión	3
7.4 Criterios de exclusión	3
7.5 Criterios de eliminación	4
7.6 Definición de variables y unidades de medida	8
7.7 Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información	8
7.8 Definición del plan de procesamiento y presentación de la información	9
8. Consideraciones éticas	9
9. Recursos	9
9.1 Humanos	9
9.2 Materiales	10
10. Anexos	11
11. Presentación de artículo	12

1. Definición del problema

La infección de vías urinarias (IVU) es una de las infecciones más frecuentes en la edad pediátrica. Éstas derivan de la pérdida del equilibrio entre los mecanismos de defensa del huésped y la patogenicidad bacteriana. La insuficiencia renal crónica (IRC) por sí misma origina cambios en estos mecanismos, los cuales se modifican con el transcurso de la enfermedad, lo que lleva a aumento en el daño renal y la progresión del mismo por infecciones frecuentes y/o bacterias persistentes, llevando a un incremento en la incidencia de niños con IRC en estadios terminales y retraso en el trasplante renal.

En nuestro medio no existe literatura que reporte la incidencia y características de las infecciones de vías urinarias en pacientes con enfermedad renal avanzada siendo necesario sentar las bases para conocer las características de dichas infecciones en este grupo de pacientes para realizar un diagnóstico oportuno y prevenir complicaciones a largo plazo.

2. Antecedentes

La infección de vías urinarias (IVU) es una de las enfermedades bacterianas más comunes en la edad pediátrica¹. Generalmente son de buen pronóstico en niños sanos². 8% de las niñas y 2% de los niños presentarán por lo menos un episodio durante su infancia, con la mayor incidencia durante el primer año de vida, sin diferencia significativa entre géneros aunque sí entre razas³, ya que niños negros tienen menores índices⁴. Asimismo, representa la quinta causa más común de infección en todos los niños hospitalizados².

Dentro de los mecanismos de defensa implicados en la fisiopatología se encuentra la integridad de la vía urinaria, el libre flujo y la correcta eliminación de orina incluyendo adecuado funcionamiento vesical, la presencia de resistencia a la colonización por la flora urogenital representada por Lactobacilos y el proceso de exfoliación activado por las células pilíferas que mediante fenómenos apoptóticos eliminan las bacterias adheridas e internalizadas desde el epitelio vesical. También existe cierta susceptibilidad individual determinada por la capacidad de respuesta del huésped a la patogenicidad de cada microorganismo⁵.

La orina tiene características que inhiben el desarrollo bacteriano: bajo pH, alto contenido en sales y células fagocíticas en todo el trayecto de la vía urinaria; pero el elemento más importante es la presencia de la mucoproteína de Tamm-Horsfall. Finalmente, la respuesta inflamatoria es sin duda la más importante de los mecanismos de defensa del huésped y es la principal responsable del daño renal⁵.

Por otro lado, la insuficiencia renal crónica (IRC) es el deterioro progresivo de la función renal, por lo que es una patología en la que *per se* se ven comprometidos los mecanismos de defensa de las vías urinarias antes mencionados, como disminución de la tasa de filtración glomerular, disminución en la excreción de ácidos, defectos en la concentración de la orina (pérdida de nefronas y diuresis de solutos), déficit proteico-calórico, defectos de la función granulocítica y alteración de las funciones inmunitarias, por mencionar las más relevantes. Lo anterior se

hace más relevante en estadios terminales, debido a que los glomérulos pierden sus capilares, presentan proliferación celular y cicatrización progresiva; los túbulos se atrofian, hay una fibrosis difusa y la microscopía electrónica muestra condensación de material amorfo⁶.

En nuestro país se reporta una incidencia de 3.5 casos nuevos por millón y la prevalencia se incrementa considerablemente a comparación de años anteriores, por lo que queda claro que es un serio problema de salud pública^{7,8}.

Con lo anterior es posible inferir que existe una alteración en los mecanismos de defensa contra IVU en un huésped que cursa con IRC que lo harán más susceptible a la presentación de dicha infección y que debido a sus propias características, realizar el diagnóstico de las mismas no será de la forma habitual. En nuestro medio no existe literatura que reporte la incidencia y características de las infecciones de vías urinarias en pacientes con enfermedad renal avanzada lo que los hace propensos a que dicha patología pase muchas veces desapercibida y de la misma manera pueda provocar mayor daño renal.

3. Justificación

Ante la ausencia de reportes de incidencia de IVU en niños con IRC terminal, el presente estudio intenta profundizar en el tema y conocer las características principales y factores de riesgo asociados.

Es importante mencionar que el objeto primordial de identificar IVU en niños con IRC es que todos estos niños son potencialmente transplantables y la IVU recurrente influye en la sobrevida y pronóstico del injerto.

4. Hipótesis

Si la IRC altera los mecanismos de defensa contra la colonización bacteriana del uroepitelio, entonces la IVU es más frecuente en niños con IRC y más severa conforme mayor sea el grado de ésta.

5. Objetivo general

Establecer la incidencia de IVU en niños con IRC estadios 3, 4 y 5.

6. Objetivos específicos

- Identificar la sintomatología más común o frecuente o ausencia de la misma en los niños con IRC que cursen con una IVU.
- Describir los mecanismos de defensa y factores de riesgo que se encuentran alterados en niños con IRC estadios 3, 4 y 5 que provocan la presencia de IVU.
- Identificar el germen más comúnmente aislado en este tipo de pacientes.

7. Diseño

7.1 Tamaño de la muestra

La muestra a analizar será el universo de los niños diagnosticados con IRC estadios 3, 4 y 5 según las guías de la "Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) of the National Kidney Foundation(NKF)"⁹ para niños mayores de 2 años de edad pertenecientes al servicio de nefrología pediátrica del Centro Médico Nacional (CMN) "20 de Noviembre", ya sea por medio de la consulta externa o en hospitalización.

7.2 Definición de las unidades de observación

La información será tomada tanto del expediente electrónico de cada niño como información obtenida de ellos mismos en caso necesario o de hojas de enfermería y de los resultados de laboratorio necesarios para esta investigación, dicha información será recopilada a partir del mes de junio de 2009, la cual, posteriormente será vaciada en un concentrado de una hoja de Excel generalizada para todos los pacientes en donde se incluyan todas las variables de estudio especificadas posteriormente.

7.3 Criterios de inclusión

Niños entre 2 y 16 años de edad con control de esfínter vesical que cursen con el diagnóstico de IRC estadios 3, 4 y 5 del servicio de nefrología pediátrica que acepten participar en la investigación.

7.4 Criterios de exclusión

Pacientes del servicio de nefrología pediátrica con cualquiera de las siguientes características:

- Menores de 2 años de edad
- Niños con IRC estadios 1 y 2
- Niños con IRC secundaria a alguna malformación congénita de la vía urinaria o nefrectomía bilateral
- Niños sin control del esfínter vesical

7.5 Criterios de eliminación

Aquellos pacientes que por cualquier causa no sea posible completar los estudios y datos necesarios para esta investigación, así como aquellos que en cualquier momento decidan abandonar la investigación.

7.6 Definición de variables y unidades de medida

NOMBRE DE VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN
Género	Independiente	Género de nacimiento	Cualitativa: femenino o masculino	Interrogatorio al paciente
Edad	Independiente	Años de vida	Numérica continua en años: 2, 3, 4...	Interrogatorio al paciente
IVU	Dependiente	Colonización por un patógeno en cualquier sitio del tracto urinario ¹⁰ , definido para fines de este trabajo por la presencia de bacteriuria (al menos 100,000 UFC/ml de cualquier microorganismo en un urocultivo, obteniéndose la muestra por bolsa colectora ⁴) y piuria (por lo menos 10 leucocitos/microlitro en cuenta de máquina de un examen general de orina o por lo menos 5 leucocitos por campo de alto poder de una muestra centrifugada ⁴) en alguna de 3 muestras diferentes, en un niño sintomático (cualquiera de los siguientes: fiebre, disuria, piuria, polaquiuria, náuseas, vómitos, dolor suprapúbico, dolor en el flanco, tenesmo vesical).	Cualitativa: con o sin infección	Expediente electrónico, interrogatorio al paciente y resultados de exámenes de laboratorio
IVU complicada	Independiente	Presencia de infección en un tracto urinario estructural o funcionalmente anormal o la presencia de objetos extraños como un catéter uretral ¹⁰ .	Cualitativa: complicada o no complicada	Expediente electrónico E interrogatorio al paciente
Bacteriuria asintomática	Independiente	Presencia de colonización por un patógeno en cualquier sitio del tracto urinario sin ningún síntoma asociado, la cual puede existir sin la presencia de anomalías anatómicas ¹⁰ .	Cualitativa	Expediente electrónico, interrogatorio al paciente y resultados de exámenes de laboratorio
IRC	Independiente	Daño renal por 3 o más meses definido por anomalías estructurales o funcionales con o sin disminución de la filtración glomerular, manifestada por anomalías urinarias o sanguíneas, de estudios de imagen y/ó de la biopsia renal; y/ó por la presencia de filtración glomerular menor o igual a 60 ml/min/1.73 m ² por 3 meses o más, con o sin los otros signos de daño renal descritos anteriormente, independiente del diagnóstico de base ⁹ .	Cualitativa	Expediente electrónico, interrogatorio al paciente y estudios de laboratorio

Estadio de la IRC	Independiente	Serán de acuerdo a la guía de la "Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) of the National Kidney Foundation(NKF)" en 5 etapas para niños mayores de 2 años (tabla 1) ⁹ .	Cuantitativa: estadio 3, 4 y 5	Expediente electrónico y estudios de laboratorio
Causa de la IRC	Independiente	Patología que dio origen al desarrollo de IRC	Cualitativa	Expediente electrónico: notas de evolución e historia clínica
Tiempo de evolución de la IRC	Independiente	Años desde el diagnóstico de la IRC	Cuantitativa: 1, 2, 3...	Expediente electrónico: notas de evolución e historia clínica
Integridad de la vía urinaria	Independiente	Se describirá cuando existiese alguna anomalía adquirida	Cualitativa: íntegra o no	Expediente electrónico: notas de evolución e historia clínica
Estado nutricional	Independiente	Se valorará de acuerdo a la edad, peso y talla de cada paciente y se estratificarán en normal, desnutrición aguda, manifestada por déficit de peso para la talla y desnutrición crónica manifestada por déficit de talla para la edad, dichas relaciones se obtendrán de las tablas desarrolladas por el "National Center of Health Statistics" en colaboración con el "National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2000" ¹¹ de peso para la talla y talla para la edad. Desde el punto de vista bioquímico se observará el desgaste nutricional crónico si presentan cifras bajas de proteínas totales y albúmina, de acuerdo a los valores de referencia para cada rango de edad (tabla 2) ^{12,13} .	Cualitativa: normal, desnutrición aguda o desnutrición crónica	Expediente electrónico y exámenes de laboratorio
Volumen urinario	Independiente	Cuantificación total de orina en 24 horas.	Cuantitativa: en ml/24 horas	Cuantificación domiciliaria u hoja de enfermería (en caso de paciente hospitalizado)
Estado inmunológico	Independiente	Cuantificación de Inmunoglobulina A y comparándola con los valores de referencia para cada rango de edad (tabla 3) ¹⁴ .	Cuantitativa: en mg/dl	

PARÁMETROS A VALORAR EN EL EXAMEN GENERAL DE ORINA¹⁵

CONCEPTO	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Densidad	Indica la cantidad relativa de solutos que contiene un volumen definido de orina, de los cuales el 70 a 80% corresponde a la urea. El rango de normalidad oscila entre 1.010 a 1.025 g/l. Los valores iguales o menores de 1.005 g/l corresponden a hipostenuria, que puede producirse por una alteración de los mecanismos de concentración tubular o tubulointersticial (como en la insuficiencia renal).
pH	Los valores de pH oscilan entre 5 y 6 con un rango de 4,5 a 8,5. La causa más común de hallar un pH mayor a 7 es que la muestra no ha sido procesada inmediatamente, ha permanecido a temperatura ambiente, se ha producido el escape de CO ₂ , la urea se ha convertido en amoníaco y ha aumentado el pH. La infección urinaria producida por <i>Proteus</i> se asocia a pH alcalino.
Leucocituria	Se detecta por la acción de la estearasa citoplasmática leucocitaria que produce la hidrólisis del reactivo de la tira y cambia el color.
Nitritos	La enzima reductasa bacteriana metaboliza los nitratos urinarios en nitritos. Si la orina contiene un número importante de bacterias, por este método se podrá detectar bacteriuria.
Proteínas	El valor normal es 0. En niños se puede hallar proteinuria no significativa en los estados febriles, exposición prolongada al frío o al calor, secundaria a ejercicio físico u ortostática. También pueden presentarse en cistitis, uretritis, secreciones vaginales o balanopostitis. La proteinuria puede ser la expresión de una enfermedad renal, como ocurre en los síndromes nefrótico y nefrítico, en la nefropatía por reflujo o en la insuficiencia renal.
Glucosa	El valor normal en orina es menor o igual a 100 mg/dl y 0 en tira reactiva. Su aparición puede deberse a disminución de la reabsorción tubular (tubulopatía proximal) ó niveles sanguíneos que superan el umbral renal.
Examen microscópico	<p>Piocytes: son leucocitos modificados, indican infección en cualquier lugar del sistema urinario aunque su ausencia no la descarta.</p> <p>Leucocitos: la patología más frecuente asociada a leucocituria (más de 5 leucocitos por campo) es la infección urinaria.</p> <p>Células tubulares: más de 15 de estas células por campo indican lesión tubular, fundamentalmente necrosis tubular aguda.</p> <p>Bacterias: con sedimento normal indica bacteriuria asintomática o contaminación, especialmente si el urocultivo es positivo para flora polimicrobiana.</p> <p>Cilindros: se originan en los túbulos renales. Los hialinos se forman por la precipitación de las proteínas en la luz del túbulo renal y se observan en las glomerulopatías y en forma transitoria pueden verse en la deshidratación y la fiebre. Los cilindros celulares, compuestos por células epiteliales tubulares se transforman en granulares debido al trayecto lento que realizan a través del túbulo. Se ven en la mayoría de las enfermedades renales.</p>

Tabla 1. Estadificación de la IRC según las guías DOQI

ESTADIO	FILTRACIÓN ml/min/m2SC	DESCRIPCIÓN	PLAN
1	Mayor o igual a 90	Daño renal con filtración glomerular normal o alta	Tratar las patologías primarias y agregadas
2	60-89	Daño renal con reducción leve de la filtración glomerular	Progresión lenta de IRC
3	30-59	Reducción moderada de la filtración glomerular	Estimar la velocidad de la progresión de la IRC
4	15-29	Reducción severa de la filtración glomerular	Preparar para terapia de reemplazo
5	Menor a 15 o en diálisis	Falla renal	Terapia de reemplazo

Tabla 2. Valores de referencia de proteínas totales y albúmina

EDAD	PROTEÍNAS TOTALES (g/dl)	ALBÚMINA (g/dl)
25-36 meses	5.3-8.1	3.3-5.8
3-5 años	4.9-8.1	2.9-5.8
6-8 años	6-7.9	3.3-5
9-11 años	6-7.9	3.2-5
12-16 años	6-7.9	3.2-5.1

Tabla 3. Valores de referencia de Inmunoglobulina A

EDAD	IgA (mg/dl)
2 años	14-123
3 años	22-159
4-5 años	25-154
6-8 años	33-202
9-10 años	45-236
14 años en adelante	70-312

7.7 Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información

Estudio observacional, prospectivo, no experimental y longitudinal realizado en el servicio de Nefrología Pediátrica de la Coordinación de Pediatría del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" realizado a partir de julio de 2009 en el que se evaluará la presencia de IVU en niños con IRC y las características que éstos presentan.

Para realizar el diagnóstico de IVU se harán 3 estudios generales de orina (EGO) y 3 urocultivos en 3 tiempos diferentes; el primero de ellos al momento en el que se incluya al paciente en la investigación, el segundo a los 15 días y el tercero al mes. Las muestras serán tomadas en cada una de las ocasiones del chorro medio de la primera orina de la mañana en dos frascos estériles obtenidos del laboratorio central del CMN "20 de Noviembre" diseñados para tal fin o en bolsa colectora de orina estéril. Dichas muestras serán enviadas a la sección de uroanálisis del laboratorio central del CMN "20 de Noviembre" a cargo de la QFB María Teresa Cetina. Una de las muestras será procesado por un analizador de tiras reactivas para orina totalmente automatizado de la marca Roche modelo Urisys 2400 que proporcionará los siguientes parámetros: leucocitos, nitrito, proteína, glucosa, cuerpos cetónicos, urobilinógeno, bilirrubina, eritrocitos y pH y, por medio de refractometría la densidad de la muestra. Posteriormente, por interfase, se envía al microscopio electrónico modelo iQ 200 elite el cual es un sistema digital automatizado para el análisis de sedimento urinario que detecta leucocitos, eritrocitos, células epiteliales escamosas, células epiteliales no escamosas, cilindros, cristales, bacterias y levaduras.

La segunda muestra se enviará al laboratorio de bacteriología en donde será inoculada sobre agar McConkey y agar Sangre utilizando asa calibrada y estriada para la determinación del conteo de colonias, posteriormente serán incubados a 35°C y la lectura se realizará a las 24 y 48 horas. Las UFC/mL se estimarán multiplicando el número de colonias por 100. En aquellos casos en el que se confirme la presencia de infección de vías urinarias, sea ésta sintomática o asintomática se registrará la terapéutica utilizada y el tiempo de administración de la misma así como los estudios posteriores que se hayan tomado con el fin de corroborar el éxito de la misma.

Simultáneamente a la primera muestra de orina, el paciente acudirá al laboratorio central del CMN "20 de Noviembre" en donde por una punción venosa realizada con material estéril y desechable se obtendrá la muestra sanguínea necesaria para la realización de química sanguínea (creatinina), pruebas de funcionamiento hepático (específicamente proteínas y albúmina) e inmunoglobulinas (IgA).

Dichas muestras serán distribuidas en las diferentes divisiones del laboratorio para obtener los datos necesarios. De la primera muestra se obtendrán los valores de creatinina, albúmina y proteínas totales procesadas a partir de suero fresco libre de hemólisis y analizados posteriormente en un sistema de analizador químico marca Siemens modelo Advia 1800.

La segunda muestra de sangre será enviada a la sección de inmunología y será analizada por medio de un Nefelómetro BN II de Siemens, el cual es un sistema automatizado de alto rendimiento para la determinación de proteínas específicas (inmunoglobulinas A, G, M y E).

Para obtener el total del volumen urinario en 24 horas se solicitará a los padres o encargados de los sujetos en estudio que se encuentren en sus domicilios que se cuantifique el total de la uresis emitida en dicho plazo. Para aquellos niños hospitalizados, este dato será recopilado de la hoja de enfermería correspondiente.

El resto de los datos serán recopilados del expediente electrónico de cada uno de los sujetos en estudio o de entrevista directa con el niño, como ya se ha mencionado anteriormente.

Todos los datos recabados con fines de esta investigación serán recopilados en una hoja de Excel elaborada para tal fin e incluida como archivo adjunto.

7.8 Definición del plan de procesamiento y presentación de la información

La recolección de datos será inicialmente manual y posteriormente se agruparán en un medio electrónico en el que se agruparán los resultados y se realizará estadística descriptiva por medio de tablas y gráficos de medidas de frecuencia e incidencia.

8. Consideraciones éticas

Esta investigación comprende la valoración de aspectos rutinarios del seguimiento del paciente pediátrico con IRC por parte del servicio de Nefrología Pediátrica y se encuentra dentro de la normatividad emitida por la Asociación Médica Mundial a través de la Declaración de Helsinki.

Algún familiar o tutor de los niños incluidos en el estudio tendrá que autorizar por medio de un Consentimiento Informado (anexo) su participación en el mismo y en caso de niños mayores de 7 años también se obtendrá su asentimiento para su inclusión en esta investigación.

9. Recursos

9.1 Humanos

Los recursos humanos implicados en dicha investigación son el Doctor René Olalde Carmona, Jefe del Servicio de Nefrología Pediátrica del CMN "20 de Noviembre" quien es el asesor de dicha investigación, seguirá de cerca el avance de la misma y los resultados parciales y finales obtenidos así como guiará el curso de la investigación. La Doctora Claudia Bernal, residente del primer año del curso de subespecialidad en Nefrología Pediátrica del CMN "20 de Noviembre", quien colaborará con información relacionada a los pacientes incluidos en el grupo de estudio debido a la cercanía que presenta con los mismo en la consulta externa de

dicha especialidad. Personal de laboratorio central del CMN "20 de Noviembre" implicado en la toma, recepción y procesamiento de muestras. Auxiliares para el procesamiento y presentación de los resultados obtenidos. Y, finalmente, la Doctora Mariana Abuela, residente de segundo año de la especialidad de Pediatría del CMN "20 de Noviembre" quien llevará a cabo la captación de los pacientes, recopilación de los datos necesarios para la investigación, el procesamiento de los resultados y la presentación de los mismos.

9.2 Materiales

Los recursos materiales a utilizarse son la base de datos del expediente electrónico del hospital, recipiente estéril para toma de muestra de orina, 2 tubos secos para toma de muestra sanguínea, insumos de laboratorio necesarios para procesamiento de de las muestras, báscula y estadímetro. Medio electrónico para recopilación y procesamiento de la información.

10. Anexos

HOJA DE CONSENTIMIENTO Y ASENTIMIENTO INFORMADO

“Infección de vías urinarias en niños con insuficiencia renal crónica estadios 3, 4 y 5: incidencia, características y factores asociados”

Se realizará un estudio en el servicio de Nefrología Pediátrica del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” en niños con Insuficiencia Renal Crónica (IRC) estadios 3, 4 y 5 para conocer si ellos presentan infecciones de vías urinarias habituales o diferentes a los otros niños y cuáles son los factores que hacen que dichas infecciones se presenten, pues es necesario conocer todas las características de este grupo de niños para realizar un diagnóstico certero y oportuno con el fin de brindar tratamiento dirigido y prevenir mayores complicaciones a largo plazo.

Por lo anterior se solicita su colaboración para obtener de su hijo(a) la información necesaria para la realización de tal estudio, se le solicitará muestras de orina en 3 ocasiones diferentes obtenidas por recolección de chorro en un recipiente estéril (vaso o bolsa) diseñados para tal fin, asimismo, muestra de sangre obtenida por una punción venosa realizada en este Hospital con material estéril y desechable y finalmente, su autorización para recolectar datos necesarios a partir de su expediente electrónico.

Lo anterior no representa ningún riesgo para los niños, siendo parte de su seguimiento habitual, y sí nos brindará información valiosa para el futuro, siendo importante mencionar que el objeto primordial de identificar IVU en niños con IRC es que todos estos niños son potencialmente transplantables y la IVU recurrente influye en la sobrevida y pronóstico del injerto. Cabe señalar que no es obligatorio su consentimiento y que de no acceder no se afectará ni el derecho ni la calidad de la atención del paciente y que en cualquier momento, de considerarlo adecuado, puede retirar la participación de su hijo del estudio.

Siendo el día __ de ____ de 200__, yo _____ acepto que mi _____ de nombre _____ sea incluido en el estudio antes mencionado.

**Para niños de 7 años o mayores: entiendo que participaré en un estudio de investigación en el cual daré muestras de orina en tres ocasiones diferentes y me tomarán una muestra de sangre por punción venosa, por lo que yo, _____ de ____ años de edad acepto participar en dicho estudio.

FIRMA DEL PADRE O TUTOR: _____

TESTIGO 1

Nombre y firma: _____

Dirección: _____

TESTIGO 2

Nombre y firma: _____

Dirección: _____

Para dudas o aclaraciones comunicarse con:

Investigador principal: Dr. René Olalde Carmona, jefe del servicio de Nefrología Pediátrica, quinto piso segunda sección, CMN “20 de Noviembre”, Tel: 52005003, extensión 14319

Investigador asociado: Dra. Mariana Abuela Martín del Campo, Residente de Pediatría, CMN “20 de Noviembre”, Tel: 52005003, extensión 14319

Presidentes del Comité de Ética: Dr. Abel Archundia García, Tel: 52005003, extensión 14271

Infección de vías urinarias en niños con insuficiencia renal crónica estadios 3, 4 y 5

Urinary tract infection in children with chronic renal failure stages 3, 4 and 5

René Olalde Carmona, Mariana Abuela Martín del Campo

Resumen

Introducción: la insuficiencia renal crónica es el resultado del deterioro progresivo de la función renal, consecuencia de la disminución de la tasa de filtración glomerular con deficiente excreción de azoados y ácidos y que compromete los mecanismos de defensa de las vías urinarias. En la edad pediátrica la infección de vías urinarias es una de las enfermedades infecciosas más comunes, por lo que el presente estudio tiene como objetivo establecer la incidencia de infección de vías urinarias en niños con insuficiencia renal crónica estadios 3, 4 y 5.

Métodos: estudio observacional, prospectivo y longitudinal en niños mayores de 2 años de edad con flujos urinarios y control de esfínter vesical con insuficiencia renal crónica estadios 3, 4 y 5 de un hospital de tercer nivel de atención captados entre junio de 2009 y junio de 2010. Se obtuvieron de cada paciente edad, género, tiempo de evolución, causa y estadio de la insuficiencia renal, volumen urinario de 24 horas, Inmunoglobulina A, 3 exámenes generales de orina y 3 urocultivos.

Resultados: la incidencia de infección de vías urinarias de acuerdo a los estándares establecidos mundialmente fue del 3%. 6 de los 33 pacientes mostraron crecimiento de algún germen (más de 1,000 UFC) en el urocultivo. Los uropatógenos aislados fueron *Escherichia coli* (en 3 ocasiones), *Enterococcus sp* (en 2 casos), *Klebsiella Pneumoniae*, *Proteus vulgaris* y *Candida tropicalis*.

Conclusiones: la infección de vías urinarias presentó un comportamiento acorde al perfil epidemiológico de esta entidad patológica en la población sana.

Abstract

Background: the chronic renal failure is the result of progressive loss of renal function, consequence of decreased glomerular filtration rate with deficient waste products and acid excretion and involves the defense mechanisms of the urinary tract.

In childhood the urinary tract infection is one of the most common infectious diseases, so the aim of this study is to establish the incidence of urinary tract infection in children with chronic renal failure stages 3, 4 and 5.

Methods: observational, prospective and longitudinal study in children older than 2 years with urinary flow and bladder sphincter control with chronic renal failure stages 3, 4 and 5 in a third-level hospital from June 2009 to June 2010. We collected from each patient age, gender, duration, cause and stage of renal failure, 24-hour urine volume, immunoglobulin A, 3 urinalysis and 3 urine cultures.

Results: the incidence of urinary tract infection according to internationally established standards was 3%. 6 of 33 patients showed some organisms growth (more than 1,000 CFUs/mL) in the urine culture. The uropathogens isolated were *Escherichia coli* (3 times), *Enterococcus sp* (2 cases), *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* and *Candida tropicalis*.

Conclusion: the urinary tract infection studied here presented a similar epidemiological profile to that usually found in the general population.

Introducción

La infección de vías urinarias (IVU) es una de las enfermedades bacterianas más comunes en la edad pediátrica¹. Generalmente son de buen pronóstico en niños sanos². 8% de las niñas y 2% de los niños presentarán por lo menos un episodio durante su infancia, con la mayor incidencia durante el primer año de vida, sin diferencia significativa entre géneros aunque sí entre razas³, ya que niños negros tienen menores índices⁴. Asimismo, representa la quinta causa más común de infección en todos los niños hospitalizados².

Dentro de los mecanismos de defensa implicados en la fisiopatología se encuentra la integridad de la vía urinaria, el libre flujo y la correcta eliminación de orina incluyendo adecuado funcionamiento vesical, la presencia de resistencia a la colonización por la flora urogenital y el proceso de exfoliación activado por las células pilíferas del epitelio vesical. También existe cierta susceptibilidad individual determinada por la capacidad de respuesta del huésped a la patogenicidad de cada microorganismo⁵.

Las propiedades de la orina que inhiben el desarrollo bacteriano son: bajo pH, alto contenido en sales y células fagocíticas en todo el trayecto de la vía urinaria, la presencia de la mucoproteína de Tamm-Horsfall y la respuesta inflamatoria local⁵; todas ellas alteradas en el paciente con insuficiencia renal crónica (IRC), que es el resultado del deterioro progresivo de la función renal, consecuencia de la disminución de la tasa de filtración glomerular, lo que da inicio a una deficiente excreción de azoados y ácidos, presentando posteriormente defectos en la concentración de la orina, iniciando el déficit proteico-calórico y alterando la inmunidad, comprometiendo los mecanismos de defensa de las vías urinarias. Todas estas alteraciones son más marcadas en estadios terminales de la enfermedad debido a que los glomérulos pierden sus capilares, presentan proliferación celular y cicatrización progresiva; los túbulos se atrofian, hay una fibrosis difusa y la microscopía electrónica muestra condensación de material amorfo⁶.

En nuestro país se reporta una incidencia de IRC de 3.5 casos nuevos por millón y la prevalencia se incrementa considerablemente en comparación con años anteriores^{7,8}. Estas cifras sugieren que la IVU en este grupo de pacientes debe ser un

proceso frecuente y sin embargo su identificación y reporte es mínimo, lo que hace suponer que se trate de un problema subdiagnosticado.

Dadas las características del niño con IRC, es posible que la presentación y diagnóstico de IVU tenga sus propias particularidades y no sean de comportamiento habitual.

En nuestro medio no existe literatura que reporte la incidencia y características de las infecciones de vías urinarias en pacientes con enfermedad renal avanzada lo que los hace propensos a que dicha patología pase muchas veces desapercibida y de la misma manera pueda provocar mayor daño renal llevando a un incremento en la incidencia de niños con IRC en estadios terminales.

Ante este panorama el objetivo principal de este estudio fue establecer la incidencia de IVU en niños con IRC estadios 3, 4 y 5, describir los factores de riesgo relacionados e identificar los gérmenes más comúnmente aislados.

Material y métodos

Estudio observacional, prospectivo y longitudinal realizado en el servicio de Nefrología Pediátrica del Centro Médico Nacional (CMN) "20 de Noviembre" de junio de 2009 a junio de 2010 en niños con IRC estadios 3, 4 y 5 según las guías de la "Kidney Disease Outcomes Quality Initiative" (K/DOQI) de la "National Kidney Foundation" (NKF)⁹.

Se incluyeron niños mayores de 2 años con flujos urinarios y control de esfínter vesical con el diagnóstico de IRC estadios 3, 4 ó 5 del Servicio de Nefrología Pediátrica excluyendo a niños con alguna malformación congénita de la vía urinaria o nefrectomía bilateral y eliminando a los que por cualquier causa no completaron los estudios.

De cada paciente se obtuvo: género, edad, tiempo de evolución, causa y estadio de la IRC, volumen urinario de 24 horas e Inmunoglobulina A.

Se tomaron 3 exámenes generales de orina (EGO) y 3 urocultivos a cada paciente en 3 tiempos diferentes; el primero de ellos al momento en el que se incluyó al paciente en la investigación, el segundo a los 15 días y el tercero al mes. Las muestras fueron tomadas en cada una de las ocasiones de la primer

orina de la mañana en frascos o bolsas colectoras estériles. En pacientes oligúricos, debido a que no fue posible realizar la toma del chorro medio, la orina se recolectó de la muestra total matutina y en el resto de los pacientes de la orina del chorro medio. No se dio ningún tipo de dieta ni manejo especial con medicamentos o líquidos para la realización de los exámenes. Las muestras fueron procesadas por un analizador de tiras reactivas para orina totalmente automatizado de la marca Roche modelo Urisys 2400 con los siguientes parámetros: esterasa de leucocitos, nitritos, proteínas, glucosa, cuerpos cetónicos, urobilinógeno, bilirrubina, eritrocitos y pH y, por medio de refractometría la densidad de la muestra. Posteriormente, por interfase, en microscopio electrónico modelo iQ 200 elite se obtuvieron los leucocitos por campo y el sedimento urinario (eritrocitos, células epiteliales escamosas, células epiteliales no escamosas, cilindros, cristales, bacterias y levaduras).

Para el urocultivo se cultivaron las muestras en Agar McConkey y Agar Sangre utilizando asa calibrada y estriada para la determinación del conteo de colonias, posteriormente se incubaron a 35°C y la lectura se realizó a las 24 y 48 horas. Por protocolo de laboratorio en aquellos casos en los que se confirmó la positividad en el urocultivo se realizaron los antibiogramas correspondientes.

Se definió la presencia de IVU como la colonización por un patógeno en cualquier sitio del tracto urinario¹⁰, caracterizado por la presencia de bacteriuria (al menos 100,000 UFC (Unidades formadoras de colonias)/ml de cualquier microorganismo en un urocultivo, obteniéndose la muestra por bolsa colectoras⁴) y piuria (por lo menos 10 leucocitos/campo en el EGO⁴) en alguna de las 3 muestras diferentes, en un niño sintomático (cualquiera de los siguientes: fiebre, disuria, piuria, polaquiuria, náuseas, vómitos, dolor suprapúbico, dolor en el flanco, tenesmo vesical). Bacteriuria asintomática se definió como la presencia de colonización por un patógeno en cualquier sitio del tracto urinario sin ningún síntoma asociado¹⁰.

La recolección de datos y variables se realizó en una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel 2007, realizándose posteriormente estadística descriptiva por medio de tablas y

gráficos, así como medidas de incidencia y riesgos.

Resultados

Se estudiaron 71 pacientes con IRC de los cuales 34 (47.88%) cumplían con los criterios de inclusión de este estudio. La muestra final fue de 33 pacientes debido a que se presentó una defunción durante el periodo de recopilación de datos y no se pudieron completar los mismos.

De acuerdo a la estadificación de la IRC según las guías DOQI 18 de nuestros pacientes se encuentran en estadio 3, 7 en estadio 4 y 8 en estadio 5 (gráfica 1).

Gráfica 1. Estadios de la Insuficiencia renal crónica (IRC)



Del total de la muestra 16 pacientes (48%) correspondieron al género femenino y 17 al masculino (52%). La media de edad fue de 12.8 años. Las causas identificadas de la IRC se observan en la gráfica 2. El tiempo de evolución de la IRC se encontró entre 1 a 12 años (media: 4.8 años). Las características generales promedio de los pacientes en estudio divididos por estadio de la enfermedad se muestran en la tabla 1.

Gráfica 2. Causas de la insuficiencia renal crónica

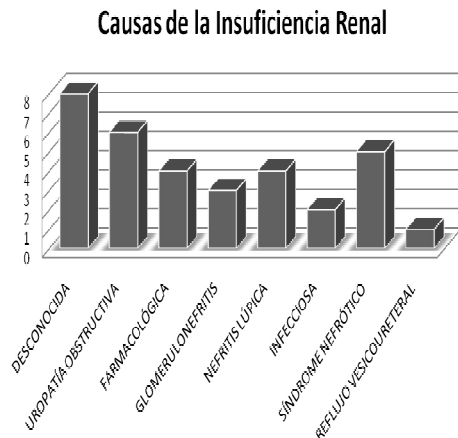


Tabla 1. Características generales categorizadas por estadio de la insuficiencia renal crónica

VARIABLE (promedio)	ESTADIO 3	ESTADIO 4	ESTADIO 5	GENERAL
Número de pacientes	18	7	8	33
Edad en años	13	10.2	14.7	12.8
Años de evolución de la IRC	4.5	5.2	5.1	4.8
Volumen urinario (ml)	1854.7	1654.2	1272.5	1671.0
Densidad urinaria	1.014	1.008	1.008	1.011
pH urinario	5.8	5.7	6.8	6.09

Respecto a los resultados relacionados con sus exámenes generales de orina la media del volumen urinario fue de 1671.0 ml, con rango de entre 50 a 4480 ml, la densidad urinaria presentó una media de 1.011, con rango de entre 1.004 y 1.030 y finalmente, la media del pH urinario fue de 6.09, con rango entre 5-8.

La incidencia de IVU a lo largo del periodo de seguimiento fue del 3%, únicamente un paciente con disuria reunió los criterios necesarios para dicho diagnóstico.

El paciente es del género masculino, de 13 años de edad, con 7 años de evolución de IRC, actualmente en estadio 3 y bajo tratamiento médico, con valores normales de Inmunoglobulina A. Respecto a sus exámenes generales de orina la media para los diferentes parámetros fueron: densidad de 1.005, ph de 6, nitritos negativos en las 3 muestras, leucocitos positivos en 2 de las 3 muestras (en una de ellas de 25 a 40 por campo y en la otra de 30 a 40 por campo), coincidiendo uno de ellos con el reporte positivo de su urocultivo, en el cual se aislaron 100,000 UFC/ml de *Klebsiella Pneumoniae* con antibiograma sensible para ciprofloxacino con el que se trató.

Del resto de muestras se reportan 20 exámenes generales de orina con presencia de 10 o más leucocitos por campo, los cuales correspondieron a 13 pacientes, ya que algunos presentaron en repetidas ocasiones EGOs patológicos. En 3 muestras de 3 pacientes diferentes los nitritos fueron positivos y coincidieron con EGOs en los cuales existía leucocituria (tabla 2).

Estadísticamente la presencia de más de 10 leucocitos por campo en un EGO tiene una sensibilidad del 100%, especificidad del 63%

(IC 95% 0.46-0.79), valor predictivo positivo (VPP) de 8% (IC 95% -0.07-0.22) y valor predictivo negativo (VPN) del 100% para diagnosticar IVU en pacientes sintomáticos con IRC estadios 3, 4 y 5, así como un cociente de probabilidades (LR) de 2.67 (IC 95% 1.7-4.17). La especificidad se eleva al 90%, con un VPN de 96% si tomamos en cuenta la presencia de leucocituria más nitritos positivos.

Respecto a los urocultivos, 8 de 6 pacientes mostraron la presencia de algún germen, uno de los pacientes con sus 3 muestras de urocultivo positivas. El resultado en uno de los casos fue de 100,000 UFC/ml, variando el resto de entre 1,000 a 50,000 UFC/ml con reportes de: *Escherichia coli* (en 3 ocasiones), *Enterococcus sp* (en 2 casos), *Klebsiella Pneumoniae* (caso con 100,000 UFC/ml), *Proteus vulgaris* y *Candida tropicalis* (tabla 3).

Respecto a las alteraciones derivadas del daño renal crónico, el riesgo relativo de un paciente con alteración de la concentración urinaria de presentar bacteriuria fue de 2.17 y de 2.5 de un paciente con alteración en la acidificación urinaria.

Discusión

El presente estudio demostró una incidencia de IVU del 3% en pacientes con IRC estadios 3, 4 y 5 cuando se tomaron en cuenta los criterios estandarizados para realizar el diagnóstico. Existen múltiples reportes al respecto, con un alto margen de acuerdo a las diferentes variables estudiadas y a los diferentes grupos de estudio. A nivel nacional, desde el año 2003 hasta el año 2008, en la población general, las IVU han ocupado el tercer lugar dentro de las 20 principales causas de morbilidad. En el año 2003 se notificaron 3,287,111 casos y para el

2008, 3,244,994. En el 2008 la entidad federativa con mayor incidencia fue Tabasco y, Michoacán la de menor¹⁶. Se ha demostrado una incidencia del 1-8% de niños entre 1 mes y 11 años¹⁷.

De acuerdo a la literatura, la IVU se diagnostica por la presencia de sintomatología urinaria y urocultivo positivo ($\geq 100,000$ UFC/ml), el cual es el estándar de oro, sin embargo, algunos artículos toman en consideración crecimientos menores de colonias aún en especímenes urinarios de chorro medio. Por ejemplo, Andrea y colaboradores toman como positivos los urocultivos iguales o superiores a 100,000 UFC/ml o entre 100 y 100,000 UFC/ml pero con presencia de leucocituria¹⁸. En estudio realizado en el Hospital Infantil de México tomaron urocultivos positivos a aquellos que presentaban más de 20,000 UFC/ml¹⁹. Con lo anterior y tomando en cuenta todos aquellos urocultivos de nuestro estudio con el crecimiento de algún patógeno, la incidencia se incrementaría al 18%, siendo evidentemente mayor que lo reportado en nuestro medio en población sana, haciendo notar una mayor susceptibilidad de estos pacientes a la presencia de colonización de la vía urinaria.

En estudio realizado en Hampshire, Inglaterra de 110 pacientes se reporta una incidencia del 6.4%, con punto de corte de 100,000 UFC/ml de 107 urocultivos tomados del chorro medio de orina y 3 por aspiración suprapúbica²⁰.

En Chile se reporta una incidencia de 3% de las niñas y 1% de los varones, citando el retardo en el inicio del tratamiento antimicrobiano, la obstrucción de la vía urinaria, la existencia de reflujo vesicoureteral severo, la recurrencia de episodios de pielonefritis aguda y la existencia de un riñón displásico como factores que aumentan el riesgo de daño renal, enunciando que en dicho país la IVU es causa aproximadamente de 12% del total de las IRC observadas en niños²¹.

En Colombia se reporta una incidencia general de 6.3 %, siendo en mujeres de 0-5 años de 5.3% y de 6 a 14 años de 2.9%, mientras que en los varones de 0 a 5 años de 0.8% y de 6 a 14 años de 0.5%, reportándose en este estudio una relación de IVU con IRC del 1%²².

Como puede observarse, los resultados obtenidos de acuerdo a los criterios establecidos para el diagnóstico de IVU en la población con IRC estadios 3, 4 y 5 no distan mucho de los encontrados en la población sana, pero podemos encontrar una gran diferencia si los comparamos con resultados de diferente razas, aún cuando estos cuentan con patología renal como se reporta en una población de 42 niños nigerianos de entre 2 a 15 años de edad con diagnóstico de síndrome nefrótico de los cuales se encontró una incidencia de 66.7% de urocultivos positivos (corte de 100,000 UFC/ml) de muestras obtenidas por orina de chorro medio²³.

En cuanto a los gérmenes reportados nuestra casuística coincide con lo reportado en población sana, con predominio de *Escherichia coli*, seguida por *Enterococcus sp*, *Klebsiella Pneumoniae* y *Proteus vulgaris*^{18,19,21,22}, difiriendo únicamente de la literatura la presencia de *Candida tropicalis*, la cual se ha encontrado en infecciones intrahospitalarias, asociadas a malformaciones de la vía urinaria, vejiga neurogénica e instrumentación urológica, así como en pacientes inmunocomprometidos, en las que se suman infecciones por *Citrobacter freundii* y *Acinetobacter spp*²¹.

También existe diferencia de agentes etiológicos en cuanto a razas ya que en población negra con patología renal se reporta *Staphylococcus aureus* como principal agente causal²³.

Conclusiones

La incidencia encontrada de acuerdo a los parámetros universalmente marcados para realizar el diagnóstico de IVU no fue significativamente diferente a la registrada en la población sana.

Para establecer el diagnóstico de IVU se ha considerado al urocultivo como la prueba estándar, la cual tiene la desventaja de que se trata de un estudio de resultado tardío, por lo que es necesario el uso de otras opciones como el EGO, que nos ofrece resultados instantáneos y nos brinda una sensibilidad aceptable en pacientes sintomáticos si tomamos en cuenta la combinación de leucocitos + nitritos, lo que nos llevará a tomar la decisión de iniciar tratamiento oportuno y de esta manera evitar que la infección avance y llegue a causar mayor deterioro renal en el tiempo en el que se espera el resultado del urocultivo.

Es necesario tener en cuenta que la IVU en pacientes con IRC es muy diferente a la que presentan individuos sanos, lo que lleva a la necesidad de la realización de estudios clínicos controlados con el fin de encontrar el punto de corte en el urocultivo para realizar el diagnóstico de IVU así como para normar conductas para iniciar tratamiento en casos de bacteriuria asintomática. Por el momento podemos presumir que todos los pacientes con IRC son susceptibles de padecer colonización de la vía urinaria por patógenos, no necesariamente cumpliendo criterios para diagnóstico de IVU pero con las mismas consecuencias y daño renal; asimismo, tener en mente la probabilidad que presentan dichos pacientes de desarrollar IVU en toda la extensión de la palabra y finalmente llegar a la confirmación diagnóstica, siendo claro la necesidad de tratamiento efectivo y contundente con el fin de preservar la función renal residual y agilizar el proceso hacia el trasplante renal.

Bibliografía

1. Doganis D, Siafas K, Mavrikoeu M, Issaris G, Martirosova A, Perperidis G y cols. Does early treatment of urinary tract infection prevent renal damage?. *Pediatrics* 2007;120:922-928
2. Prelog M, Schiefecker D, Fille M, Brunner A, Bernd Zimmerhackl L. Acute nosocomial urinary tract infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:1019-1023
3. Díaz PH, Sandoval MA. Infección de vías urinarias en pediatría. *Enf Inf y Micro* 2002;22:14-19
4. Shaikh N, Morone N, López J, Chianese J, Sangvai S, D'Amico F y cols. Does this child have a urinary tract infection? *JAMA* 2007;298:2895-2904
5. Montell HO, Vidal TA. Actualización sobre Infección Urinaria. Propuesta de Estrategia de Intervención Educativa. *Rev Med Electr* 2008;30(3)
6. Arrizurieta E. Insuficiencia renal crónica. Fisiopatología y perspectivas de tratamiento. *MEDICINA* 2001;61:648-651
7. Silva FJ, Torres GM, Rizo RR. Insuficiencia renal crónica en pacientes menores de 19 años de un sector urbano. *MEDISAN* 2007;11(3)
8. Warady B, Chadha V. Chronic kidney disease in children: the global perspective. *Pediatr Nephrol* 2007;22:1999-2009
9. Hogg R, Furth S, Lemley K, Portman R, Schwartz G, Coresh J y cols. National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative clinical practice guidelines for chronic kidney disease in children and adolescents: evaluation, classification, and stratification. *Pediatrics* 2003;111:1416-1421
10. Chang S, Shortliffe L. Pediatric Urinary Tract Infections. *Pediatr Clin N Am* 2006;53:379-400
11. Fiorino K, Cox J. Nutrición y crecimiento. En: Robertson J, Shilkofski N. *Manual Harriet Lane de Pediatría*. 17ª edición. Ed. Elsevier Mosby. España. 2006:598-601
12. Robertson J. Química sanguínea y líquidos corporales. En: Robertson J, Shilkofski N. *Manual Harriet Lane de Pediatría*. 17ª edición. Ed. Elsevier Mosby. España. 2006:675
13. Romero VE, Plácido BA, Pérez CG, Vásquez GE. Estado de nutrición en niños con insuficiencia renal crónica en fase terminal en tratamiento sustitutivo. *Bol Med Hosp Infan Mex* 2002;59:104-111
14. Gower A. Inmunología y alergia. En: Robertson J, Shilkofski N. *Manual Harriet Lane de Pediatría*. 17ª edición. Ed. Elsevier Mosby. España. 2006:368
15. Laso M. Interpretación del análisis de orina. *Arch. argent. pediatr* 2002;100:179-183
16. Martínez MM. Panorama epidemiológico de las infecciones de vías urinarias. *Bol Vigilancia Epidemiológica Semana* 51, 2009. Dirección General Adjunta de Epidemiología
17. Arredondo G, Soriano B, Solorzano S, Arbo S, Coria J. Etiología y tratamiento de infecciones de vías urinarias (UTIS) en niños. *Rev Enfer Infec Pediatr* 2006;19:100-106
18. Anduea A, Alósb J, Gobernador M, Marcod F, de la Rosea M, García J. Etiología y sensibilidad a los antimicrobianos de los uropatógenos causantes de la infección urinaria baja adquirida en la comunidad. Estudio nacional multicéntrico. *Enferm Infec Microbiol Clin* 2005;23:4-9
19. Ruiz BE, López MB. Infección de vías urinarias. Detección por métodos rápidos de laboratorio. *Rev Mex Patol Clin* 2008;55:201-206
20. Struthers S, Scanlon J, Parker K, Goddard J, Hallett R. Parental reporting of smelly urine and urinary tract infection. *Arch Dis Child* 2003;88:250-252
21. Cavagnaro F. Infección urinaria en la infancia. *Rev Chil Infect* 2005;22:161-168
22. Murillo RO, Leal CA, Eslava SJ. Uso de antibióticos en infección de vías urinarias en una unidad de primer nivel de atención en salud, Bogotá, Colombia. *Rev Salud Pú* 2006;8:170-181
23. Adeleke S, Asani N. Urinary tract infection in children with nephrotic syndrome in Kano, Nigeria. *Annals of African Medicine* 2009;8:38-41

Tabla 2. Pacientes con piuria

	DENSIDAD	PH	LEUCOCITURIA	NITRITOS	GLUCOSURIA	PROTEINURIA	ERITROCITURIA	SEDIMENTO	UROCULTIVO
1	1.009	5	10 por campo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Células epiteliales y bacterias	Sin desarrollo bacteriano
2	1.008	6.5	10 por campo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Filamentos mucoides y células epiteliales	Sin desarrollo bacteriano
3	1.008	7	91 por campo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Filamentos mucoides y células epiteliales	Sin desarrollo bacteriano
4	1.035	6.5	10 por campo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Filamentos mucoides y células epiteliales	Sin desarrollo bacteriano
5	1.005	8	10 por campo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Filamentos mucoides y células epiteliales	Sin desarrollo bacteriano
6	1.005	6	35-40 por campo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo		Klebsiella Pneumoniae 100,000 UFC/ml
7	1.018	6.5	10 por campo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Células epiteliales y fosfatos amorfos	Sin desarrollo bacteriano
8	1.012	6.5	26 por campo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Filamentos mucoides, cilindros hialinos y granulares	Sin desarrollo bacteriano
9	1.007	8	272 por campo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Filamentos mucoides, células epiteliales y fosfatos amorfos	Sin desarrollo bacteriano
10	1.009	6.5	72 por campo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Filamentos mucoides y células epiteliales	Sin desarrollo bacteriano
11	1.008	6.5	86 por campo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Filamentos mucoides y células epiteliales	E. Coli 50,000 UFC/ml
12	1.011	5	18 por campo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Filamentos mucoides, cilindros granulares y células epiteliales	Sin desarrollo bacteriano
13	1.008	7	262 por campo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Células epiteliales	E. coli 15,000 UFC/ml

Tabla 3. Características generales de pacientes con crecimiento en urocultivo

	EDAD (años)	GÉNERO	EVOLUCION DE LA IRC (años)	CAUSA	ESTADIO	MANEJO DE LA IRC	VOL URINARIO (ml)	DENSIDAD URINARIA	pH URINARIO	LEUCOCITURIA	NITRITOS	GLUCOSURIA	PROTEINURIA	ERITROCITURIA	EXAMEN MICROSCÓPICO	UROCULTIVO	TX	SÍNTOMAS	
1	16	Masculino	4	Desconocida	5	Diálisis peritoneal	2385	1.008	7	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Células epiteliales	Enterococcus sp 1,000 UFC/ml		Asintomático	
2	14	Masculino	4	IVU repetición	5	Diálisis peritoneal	150	1.008	8	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Células epiteliales y fosfatos amorfos	Enterococcus sp 10,000 UFC/ml		Asintomático	
3	13	Masculino	7	Uropatía obstructiva	3	Médico	2300	1.005	6	25-40/campo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Bacterias	Klebsiella Pneumoniae 100,000UFC/ml	Ciprofloxacino	Disuria	
4	5	Femenino	2	Uropatía obstructiva	4	Médico	1060	1.008	5	59/campo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Eritrocitos	E. Coli 50,000 UFC/ml Proteus vulgaris 40,000 UFC/ml	TMP-SMX	Fiebre	
								1.007	6.5	5/campo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo			Ciprofloxacino	Asintomático
								1.007	5	86/campo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo		E. Coli 35,000 UFC/ml	TMP-SMX	Asintomático
5	10	Femenino	6	Reflujo Vesicoureteral	4	Médico	2190	1.008	7	262/campo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Células epiteliales	E. coli 15,000 UFC/ml	TMP-SMX	Asintomático	
6	8	Femenino	3	Síndrome nefrótico	5	Diálisis peritoneal	50	1.015	6.5	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Hifas y levaduras	Candida tropicalis 30,000 UFC/ml	Voriconazol	Fiebre	

