



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO.**

**UMAE HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.**

**FRECUENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN NIÑOS CON
ANTECEDENTE DE CIRUGÍA DEL TRACTO URINARIO.**

Profilaxis quirúrgica.

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**P R E S E N T A.
DRA. LIZETT ROMERO ESPINOZA. ⁴**

**TUTORES.
DRA. MARIA GUADALUPE MIRANDA NOVALES. ¹
DR. DANIEL OCTAVIO PACHECO ROSAS. ²**

**COLABORADOR.
DRA. BLANCA DE CASTILLA RAMÍREZ. ³**

MÉXICO D.F.

AGOSTO 2011.

- ¹. PEDIATRA INFECTÓLOGA, UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA HOSPITALARIA.
- ². PEDIATRA INFECTÓLOGO, ADSCRITO AL SERVICIO DE INFECTOLOGÍA, HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMN SIGLO XXI.
- ³. MEDICO URÓLOGO, ADSCRITA AL SERVICIO DE UROLOGÍA, HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMN SIGLO XXI.
- ⁴. RESIDENTE DE PEDIATRÍA, HOSPITAL DE PEDIATRÍA CMN SIGLO XXI.



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.

DEDICATORIAS.

A DIOS.

Por estar siempre a mi lado, por regalarme la vida y todas las cosas maravillosas que día a día me da, por todo gracias.

A mis padres: Ramón y Rosa, a mis hermanos: Lucia, Elvia y Ramón.

Por ser el motor que guía mi vida, por estar ahí en todo momento, por su gran amor y confianza.

A la Dra. María Guadalupe Miranda Novales y al Dr. Daniel Octavio Pacheco Rosas.

Por su apoyo incondicional, para poder realizar este trabajo.

A mis amigos:

Por estar en los buenos y malos momentos.

Al Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI y a cada uno de los niños

que me ayudaron a crecer y madurar cada día.

ÍNDICE.

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
I. ANTECEDENTES	6
II. JUSTIFICACIÓN	11
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
IV. OBJETIVOS	12
V. MATERIAL/ PACIENTES Y MÉTODOS	13
VI. ASPECTOS ÉTICOS	13
VII. RESULTADOS	19
VIII. DISCUSIÓN	23
IX. CONCLUSIONES	27
X. REFERENCIAS	28
XI. ANEXOS	31

RESUMEN.

FRECUENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN NIÑOS CON ANTECEDENTE DE CIRUGÍA DEL TRACTO URINARIO. Profilaxis quirúrgica.

Antecedentes. A nivel mundial, la resistencia antimicrobiana en uropatógenos es un problema creciente, que dificulta la elección del antimicrobiano. La vigilancia de las infecciones urinarias que se presentan en los pacientes con cirugía del tracto urinario es necesaria para proponer esquemas profilácticos y terapéuticos óptimos para el tratamiento de estos pacientes.

Objetivos. Registrar la frecuencia de infección de vías urinarias posterior a cirugía del tracto urinario, describir los antimicrobianos utilizados en la profilaxis quirúrgica, en pacientes del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Material y métodos. Estudio de cohorte descriptivo. Realizado durante los primeros seis meses del 2011. Se estableció seguimiento a 60 pacientes de 0 a 16 años intervenidos de cirugía del tracto urinario. Se investigó la profilaxis antimicrobiana previa a la cirugía, el tipo de profilaxis quirúrgica administrada, se realizó seguimiento telefónico a los pacientes por un mes y en caso de presencia de catéter urinario por tres meses. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación.

Resultados. Hombres 67%, mujeres 33%. Predominó el grupo de preescolares en 47%. La alteración del tracto urinario más frecuente fue hipospadias en 40%. El 27% tuvo profilaxis previa a la cirugía con: TMP/SMZ (38%), nitrofurantoína (31%), amoxicilina/ ácido clavulánico (25%), y ciprofloxacino (6%). El 58% de las cirugías se clasificaron como limpias-contaminadas y el 42 % como limpias. La cirugía más frecuente fue plastia de hipospadias en 30%. A 85% de pacientes se les administró profilaxis quirúrgica, la mayoría con una prescripción inadecuada, se utilizó cefalotina con mayor frecuencia (84%). Hubo 17 infecciones de vías urinarias (28%) posterior a la cirugía, de estas 10 pacientes tenían catéter JJ (59%). *E. coli* se aisló más frecuentemente (36%) y la mayor resistencia observada fue a TMP/SMZ.

Conclusiones. El uso adecuado de profilaxis quirúrgica se llevó a cabo en 8 pacientes (16%). La frecuencia de infección urinaria es similar a lo descrito en la literatura, con mayor presentación en los pacientes con catéter JJ. El número de infecciones y aislamientos no permitió establecer recomendaciones para el uso de esquemas antimicrobianos específicos en la profilaxis quirúrgica urológica.

Palabras clave: Alteración del tracto urinario, infección de vías urinarias, profilaxis quirúrgica, uropatógenos, resistencia antimicrobiana.

ABSTRACT.

URINARY TRACT INFECTION IN CHILDREN WITH URINARY TRACT SURGERY.

Surgical prophylaxis.

Background. Antimicrobial resistance is a worldwide problem in uropathogenic bacteria, it difficult the selection of proper treatment. Urinary infection surveillance in patients with urinary tract surgery is necessary to propose therapeutic and prophylactic schemes in these patients.

Objectives. To register the frequency of urinary tract infection after urological surgery, to describe the antimicrobials used in surgical prophylaxis, in patients at the Pediatric Hospital National Medical Center XXI Century.

Material and methods. Descriptive cohort study. It was performed during the first six months of 2011. 60 patients from 0 to 16 years of age with urinary tract surgery were included. The previous use of prophylaxis was registered, as well as the antimicrobial use during the surgery. The follow-up were done by telephonic calls to all the patients, up to one month for most of them and up to three months for patients with urinary catheter. Statistical analysis: descriptive statistics. Study was approved by the Ethical Review Board.

Results. Male 67%, female 33%. Pre-school children predominated with 47%. Most frequent urinary tract alteration was hipospadias in 40%. 27% had previous antimicrobial use: TMP/SMZ (38%), nitrofurantoin (31%), amoxicillin/ clavulanate (25%), y ciprofloxacin (6%). 58% of the surgeries were classified as clean-contaminated, and 42% as clean. Most frequent surgery was hipospadias plastia 30%. 85% of the patients received surgical prophylaxis, but in most of them the administration was inadequate, in 84% cephalotin was prescribed. 17 urinary tract infection occurred after the surgery (28%), in ten cases the patient had a JJ catheter (59%). *E. coli* was the most frequent isolated bacteria (36%). The antimicrobial resistance was higher for TMP/SMZ.

Conclusions. Adequate use of surgical prophylaxis was observed in 8 patients (16%). Frequency of urinary tract infection was similar to other reports in the literatura, higher in patients with a JJ catheter. Number of infections and microorganisms do not allow to give recommendations for the use specific antimicrobial schemes in the urological surgical prophylaxis.

Key words: *Urinary tract infection alteration, urinary tract infection, surgical prophylaxis, uropathogenic bacteria, antimicrobial resistance.*

I. ANTECEDENTES.

En pediatría la infección de vías urinarias (IVU) es común y al menos el 2% de los varones y el 8% de las niñas a la edad de 7 años ya han presentado un episodio. Por lo general estas infecciones se asocian con anomalías anatómicas del aparato urinario, por lo que la Academia Americana de Pediatría recomienda la realización de estudios de imagen: ultrasonido renal y cistouretrografía miccional a todos los niños de 2 a 24 meses de edad, tras un primer episodio de infección del tracto urinario.¹⁻²

La importancia del diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno de la IVU se fundamenta en el riesgo de daño renal, que afecta hasta el 5% de los niños y lleva al desarrollo de hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica a largo plazo.¹⁻³

Del 3 al 5% de los pacientes pediátricos que sufren de IVU tienen una anomalía estructural que requiere tratamiento quirúrgico. La cirugía es necesaria ya sea por obstrucción, cálculos u otras causas, después del procedimiento, la vía urinaria se vuelve más susceptible a las infecciones urinarias y a la persistencia o recurrencia de la misma.²

La detección de la alteración anatómica o funcional puede realizarse desde edades tempranas, en un estudio se revisaron 382 expedientes clínicos de menores de 1 año de edad, con diagnóstico de IVU entre los años 2001 al 2005, 52% fueron mujeres, 48% hombres, edad promedio fue de 5.8 meses. Por ultrasonido se detectó hidronefrosis en 4.097%, doble sistema pielocalicial en 2%, e hidroureteronefrosis en 1.83%. El 85.34% de los ultrasonidos fueron normales. Por ureterocistografía se encontró: reflujo vesicoureteral en 15.1%, y vejiga neurogénica en 1.3%, 68% de las ureterocistografías fueron normales. Del total de pacientes se logró identificar malformación urinaria en 21.7%.⁴

Una vez que se establece el diagnóstico de IVU en un paciente pediátrico, se recomienda dar tratamiento antimicrobiano profiláctico hasta que se realizan los estudios para descartar o corroborar la presencia de malformaciones de la vía urinaria. Además, el paciente debe recibir

un esquema profiláctico durante y posterior a la cirugía. Las recomendaciones actuales del uso de antibióticos profilácticos en cirugía pediátrica están basadas en esquemas extrapolados de estudios en adultos e indicados para cirugía limpia contaminada y en casos especiales en cirugía limpia.⁵⁻⁶

En diferentes países del mundo se han establecido guías para cirugía del tracto urinario.⁷

Las heridas quirúrgicas fueron clasificadas por el National Research Council (1964) en cuatro grupos, que son las que se refieren en 1999 por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) como herida limpia (I), limpia-contaminada (II), contaminada (III), y sucia o infectada (IV).⁸⁻⁹

La Norma Oficial Mexicana (NOM-EM-002-SSA2-2003), toma en cuenta la clasificación de heridas mencionada anteriormente. El riesgo de infección para las heridas tipo I y II, es del 1 al 5% y del 5 al 15%, respectivamente. Además, se recomienda profilaxis en el caso de obstrucción o instrumentación urológica (litiasis, plastia ureteral, implantación ureteral) con cefalotina 50 mg/kg/dosis en el preoperatorio. En pacientes que ya estaban recibiendo profilaxis con antibióticos orales, la recomendación es utilizar cefalosporinas de 3ra generación (Ceftriaxona o Cefotaxima 50 mg/kg/dosis).⁹⁻¹¹

En el 2001 la Asociación Europea de Urología refiere que no se requiere profilaxis antimicrobiana excepto en la cirugía que implica el uso de segmentos de intestino. Estas guías se basan principalmente en datos de cirugía general, ya que se han publicado pocos estudios controlados aleatorizados en cirugía urológica.¹²⁻¹⁴

Las guías de la Asociación Japonesa de Urología publicadas en el 2007 recomiendan profilaxis antimicrobiana para toda cirugía urológica a excepción de la litotripsia extracorpórea.¹⁴

La Asociación Americana de Urología establece que la profilaxis antimicrobiana es necesaria para la mayoría de los procedimientos urológicos incluyendo los procedimientos endoscópicos transuretrales, cirugía abierta y la laparoscópica, así como la litotripsia extracorpórea. Estas guías parecen ser las mejores ya que examinan el mayor número de estudios urológicos, refiere

que la profilaxis antimicrobiana esta indicada hasta 24 horas peri operatoria en todos los pacientes sometidos a instrumentación alta del tracto urinario los antibióticos a utilizar incluyen ampicilina en combinación con un aminoglucósido, fluoroquinolonas, trimetoprim-sulfametoxazol (TMP/SMZ), cefalosporinas de primera y segunda generación.¹²

La profilaxis quirúrgica es la razón más frecuente de mal uso de antibióticos en niños y adultos. Entre 42 a 67% de los antibióticos son mal empleados, ya sea por dosis incorrecta, fármaco erróneo, tiempo de inicio, duración o indicación inapropiada.^{6, 13}

De acuerdo a los principios de la terapia profiláctica se debe elegir un antibiótico con espectro urinario adecuado, las dosis deben de ser las recomendadas de acuerdo a la edad, peso y vía de administración, cuando convenga se debe usar la dosis máxima, preferir la vía intravenosa, administrar el antibiótico 1 ò 2 horas antes del procedimiento quirúrgico como dosis única, administrar una segunda dosis si el tiempo quirúrgico es mayor de 4 horas o duplica la vida media del antibiótico, dar 2 a 3 dosis en el postoperatorio, no más allá de 24 horas, si hay hemorragia excesiva (>15%) o la intervención se prolonga, mayor a la vida media del antimicrobiano a utilizar, considerar modificaciones especiales: más de 48 horas de hospitalización posterior a la cirugía, antibioticoterapia previa, reintervención temprana por causas no infecciosas, inmunocomprometidos, considerar una segunda dosis.^{7, 13, 15, 16}

El principal objetivo de la profilaxis antimicrobiana peri operatoria en urología es prevenir infecciones sistémicas tal como pielonefritis y urosepsis así como infecciones serias a nivel de la herida quirúrgica. La necesidad de profilaxis depende del tipo de intervención y el riesgo individual para cada paciente.^{7,16}

La cirugía urológica posee especial riesgo para el desarrollo de IVU y el factor de riesgo más importante es la presencia de catéter urinario.¹³ Los organismos que se encuentran típicamente en infecciones urinarias complicadas son variados. La infección inicial generalmente es causada por *Escherichia coli*. El uso de antibióticos en el postoperatorio es controversial, datos recientes

demuestran un incremento del riesgo de desarrollo de cepas bacterianas resistentes con uso prolongado de terapia con antibióticos profilácticos.³

La exposición previa a antibióticos, el antecedente de hospitalización o la existencia de malformaciones urinarias incrementan la probabilidad de que microorganismos diferentes a *E. coli*, como *Proteus mirabilis*, *Klebsiella spp* y *Pseudomonas aeruginosa*, sean los agentes responsables de IVU.¹⁷

La IVU febril representa una importante morbilidad en los pacientes con reflujo vesicoureteral, especialmente después del tratamiento quirúrgico abierto o endoscópico. La incidencia de IVU febril después ureteroneocistostomía varía del 10% al 24%, en una institución de Estados Unidos, se revisaron los datos de 395 pacientes sometidos a ureteroneocistostomía entre 2002 y 2007. La frecuencia de infección posoperatoria urinaria febril fue de 4,6%. La edad al momento del diagnóstico, la presentación inicial, la edad de la cirugía, la indicación para la cirugía, el grado de reflujo, lateralidad, técnica quirúrgica y el síndrome disfuncional preoperatorio no fueron predictores para IVU postoperatoria.¹⁸

En otro estudio se compararon 43 pacientes que se sometieron a implante de dextranómero/ ácido hialurónico y 33 que se sometieron a la cirugía abierta para reflujo vesicoureteral. La incidencia de IVU después de cirugía abierta con éxito (38%) fue significativamente mayor que la observada tras tratamiento con éxito con dextranómero/ ácido hialurónico (15%, $p = 0.03$). Se presentó IVU febril en el 24% de los niños que se sometieron a cirugía abierta y en 5% de los que se sometieron a implante de dextranómero/ ácido hialurónico ($p = 0.02$).¹⁹

A pesar de la presencia de infección en una frecuencia importante, se ha señalado que la práctica actual podría mejorar si se reduce el tiempo de profilaxis en cirugía urológica, ya que al prolongarla no se obtienen mejores resultados.¹¹

La resistencia a patógenos urinarios se ha incrementado en todo el mundo, actualmente constituyen uno de los problemas de mayor repercusión en el área de las enfermedades

infecciosas. Los factores de riesgo que se han asociado son exposición previa a un esquema antimicrobiano terapéutico, malformaciones urinarias y uso de antimicrobianos profilácticos. Se ha destacado por varios autores el problema en países de América Latina, sobre todo en aislamientos de *E. coli*, por ser el agente etiológico más frecuente.^{5, 21}

En un estudio realizado en el Hospital de Pediatría de CMN Siglo XXI en pacientes que presentaron IVU de enero a diciembre 2005, se incluyeron a 174 niños, en 87.4% se encontró un factor predisponente: 31.4% malformación del tracto urinario y 56% alteraciones funcionales. 135 fueron pacientes ambulatorios y 39 pacientes hospitalizados (infección nosocomial). *E. coli* fue el agente aislado más frecuente en 66.6%, la resistencia a cefalotina fue de 58.7%, a cefuroxima 12.5%, a cefotaxima 15.5%, a cefepime 5.2% e imipenem 3.5%, piperacilina/tazobactam 8.7%, para norfloxacin fue de 51 %, y a nitrofurantoína fue 15.5 %. No se reportaron aislamientos resistentes a meropenem ni amikacina. Las bacterias aisladas en episodios de adquisición nosocomial fueron: *E coli* 41%, *Pseudomonas spp.* 18%, *Staphylococcus coagulasa negativo* 10.2%, *Klebsiella spp.*, *Proteus mirabilis* y *Citrobacter freundii* en 7.6% cada uno, *Serratia marcescens*, *Enterobacter spp* y *Morganella morgagnii* en 2.5%. La resistencia fue mayor en las cepas de *E. coli* de origen hospitalario: cefalotina 81%, cefuroxima y cefotaxima 25% y 31.4% respectivamente, imipenem 12.5%; 75% para norfloxacin, a nitrofurantoína fue de 25%, y no se encontró resistencia a amikacina ni a meropenem. Este estudio tuvo la limitante de no contar con registro de resistencia a TMP/SMZ, por no realizarse en el laboratorio en el periodo de estudio.²¹

En urocultivos realizados en el Hospital de Pediatría de CMN Siglo XXI, en el 2009, se desarrollo *E.coli* en 399 cultivos, se revisó el perfil de resistencia de este microorganismo a los diferentes antimicrobianos encontrando resistencia a TMP/SMX en 46%, ciprofloxacino 24%, cefuroxima 20.5%, nitrofurantoína 5.5%, y amikacina en un 4%.²²

II. JUSTIFICACIÓN.

En el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI, se realizan un número importante de procedimientos quirúrgicos del tracto urinario, por lo que es necesario registrar la frecuencia con la que se presenta infección de vías urinarias posterior a la intervención e identificar como se lleva a cabo la profilaxis quirúrgica antimicrobiana, y como influye esto en el perfil de resistencia antimicrobiana de los microorganismos aislados en la población pediátrica de esta unidad.

En la literatura los estudios que sustentan las pautas para la profilaxis antibiótica en cirugía urológica se han realizado en adultos, dichas recomendaciones se han extrapolado a pacientes pediátricos, ya que biológicamente no hay diferencias, sin embargo se debe revisar si la profilaxis quirúrgica se administra adecuadamente.

Con los resultados, se podrán hacer recomendaciones actualizadas para el uso de profilaxis en cirugía de tracto urinario en la población pediátrica.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En niños con antecedente de cirugía del tracto urinario, en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI:

1. ¿Cuál es la frecuencia de infección de vías urinarias posterior a la cirugía?
2. ¿Cuáles son los antimicrobianos utilizados en la profilaxis quirúrgica?

IV. OBJETIVOS.

En niños con antecedente de cirugía del tracto urinario, en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI:

1. Registrar la frecuencia de infección de vías urinarias posterior a la cirugía.
2. Describir los antimicrobianos utilizados en la profilaxis quirúrgica.

V. MATERIALES/ PACIENTES Y MÉTODOS.

Diseño del estudio: Cohorte descriptivo.

Universo de estudio: Fueron niños de 0 a 16 años de edad, a los que se les efectuó cirugía del tracto urinario en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI.

CRITERIOS DE SELECCIÓN.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes de 0 a 16 años de edad.
- Sometidos a procedimiento quirúrgico del tracto urinario (cirugías limpia y limpia-contaminada) que se hospitalizaron.
- A los que tuvieron datos clínicos de infección urinaria y recibieron tratamiento antimicrobiano, con seguimiento a los 30 días y 90 días para pacientes con sonda o catéter a permanencia.
- A los que tuvieron datos clínicos de infección urinaria y se les tomó urocultivo posterior a la cirugía, con seguimiento a los 30 días y 90 días para pacientes con sonda o catéter a permanencia.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes que estuvieran recibiendo tratamiento antimicrobiano por una infección, al momento de la cirugía.
- Niños con cirugía urológica donde se haya utilizado intestino.

CRITERIOS ELIMINACIÓN:

- Pacientes que se pierdan durante el seguimiento (de los 30 días posteriores a la cirugía o tres meses, en el caso de tener catéter urinario a permanencia).

VARIABLES DE ESTUDIO.

Variable.	Definición conceptual	Definición operacional.	Tipo de variable.	Unidades/ categorías.
Edad.	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta el día de hoy.	Se dividirá a los pacientes en: lactantes (1 mes a 23 meses), preescolares (2 años hasta los 5 años 11 meses), escolares (6 años a 11 años 11 meses) y adolescentes (12 años a 16 años 11 meses).	Categórica nominal.	Lactantes. Preescolares. Escolares. Adolescentes.
Género.	Conjunto de significados y mandatos que la sociedad le atribuye al rol femenino y al masculino en un determinado momento histórico y social.	Se clasificara a los niños en masculino o femenino.	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino. Femenino.
Alteración del tracto urinario.	Condiciones en la cual el tracto urinario se encuentra afectado pueden ser tanto alteraciones funcionales como anatómicas, pudiendo ser originadas en las diferentes etapas de la nefrogénesis.	Se registrara el tipo de alteración que presente el niño.	Cualitativa nominal politómica.	1. Estenosis ureteropielica 2. Reflujo vesicoureteral 3. Estenosis ureterovesical 4. Valvas uretrales 5. Ectasia pielica 6. Hipospadias 7. Criptorquidia 8. Fistula uretrocutanea. 9. Estenosis uretral 10. Litiasis renal
Tipo de cirugía.	Clasificación de la cirugía urológica, de acuerdo a la complejidad del procedimiento quirúrgico, del sitio y del grado de esterilidad.	De acuerdo al tipo de cirugía realizada, se registrara si es limpia ó limpia-contaminada.	Cualitativa nominal dicotómica	Clase I: limpia Clase II: limpia-contaminada
Antibiótico profiláctico	Antibiótico utilizado para prevención de complicaciones infecciosas, en este caso, infección urinaria recurrente.	Se registrara el antibiótico que se halla administrado como profiláctico días, meses o años antes del procedimiento quirúrgico.	Cualitativa nominal	Beta-lactámico Aminoglucósido Quinolona Sulfonamida/ trimetoprim. Nitrofurano.
Profilaxis quirúrgica	Es la administración de antibióticos en ausencia de infecciones sospechadas o corroboradas con la finalidad de disminuir las complicaciones infecciosas asociadas a una determinada situación, en este caso un	Se registrara si la administración del antibiótico profiláctico se realizó adecuadamente de acuerdo a si se administró como dosis única, hasta 2 h antes del procedimiento y no más de 48 horas después de la cirugía	Cualitativa nominal dicotómica.	Si No

	procedimiento quirúrgico; esta se deberá administrar como dosis única ó 30, 60 minutos, hasta 2 h antes del procedimiento y no más de 48 horas después de la cirugía.			
Infeción del tracto urinario postquirúrgica.	Presencia de infección (generalmente bacteriana) en la uretra posterior, vejiga, uréteres, pelvis renal o parénquima renal normalmente estériles, posterior a evento quirúrgico del tracto urinario, cuyas manifestaciones clínicas pueden variar según la edad: fiebre, inapetencia, anorexia, nicturia, disuria, irritabilidad, vómito, polaquiuria, urgencia miccional, tenesmo vesical, orina fétida.	Se registrara la presencia o ausencia de datos clínicos de infección de la vía urinaria.	Cualitativa nominal.	Presente Ausente.
Microorganismo causante de infección del tracto urinario.	Microorganismo identificado en urocultivo, que este provocando proceso infeccioso.	Se registrara el nombre del microorganismo.	Cualitativa nominal.	<i>E. coli, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Serratia, Staphylococcus, Streptococcus, Enterococcus, Citrobacter freundii.</i>
Resistencia antimicrobiana.	Se considerará resistente una bacteria que presente una concentración mínima inhibitoria superior al valor de corte establecido por los estándares de laboratorio clínico (CLSI), a un fármaco que ha demostrado tener actividad in vitro.	Se registrara si la bacteria aislada es resistente ó sensible para cada uno de los diferentes antimicrobianos en los urocultivos.	Cualitativa nominal.	Resistente Sensible

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se utilizaron medidas de tendencia central, se elaboró la presentación de los datos con frecuencias simples, porcentajes, gráfica de pastel, barras y cuadros.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

El muestreo se realizó por conveniencia, durante los primeros seis meses del 2011.

Se revisó diariamente el registro de quirófano para tomar los datos de los pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico del tracto urinario.

Se revisó la libreta de registro de ingresos a hospitalización en los diferentes pisos; lactantes, preescolares y escolares, en caso de encontrar ingresos de algún paciente intervenido quirúrgicamente del tracto urinario, se revisó el expediente clínico para incluir aquellos que cumplieran los criterios de selección, se invitó a los padres o tutores a participar en el estudio mediante consentimiento verbal, si aceptaron ingresar al estudio, se registró el tipo de alteración anatómica o funcional que presentaba el paciente, se interrogó sobre la administración de antimicrobiano como profilaxis para infección urinaria recurrente, en caso de ser así, se registró el tipo de antibiótico utilizado, se corroboró que la dosis fuese la adecuada, y la duración de la administración del mismo.

Se registró el tipo de cirugía realizada, el momento en que se administró la profilaxis quirúrgica, el antimicrobiano, la dosis y duración de la administración y el cirujano que realizó el procedimiento.

Previo a su egreso, se le solicitó al familiar su número telefónico, para realizar el seguimiento a través de llamadas telefónicas durante un mes, con llamada a los 15 y 30 días de realizada la cirugía. En caso de egresarse con catéter urinario, el seguimiento se realizó por tres meses con llamada a los 15, 30, 60 y 90 días. Se registrarán las condiciones y el antibiótico utilizado al egreso.

Durante la llamada telefónica se preguntó al familiar si el paciente presentó o tenía en el momento de la llamada datos clínicos de infección del tracto urinario como: disuria, polaquiuria, tenesmo vesical, orina fétida o purulenta, fiebre mayor de 38.3°C, astenia, adinamia, náusea, vómito, malestar general, en caso de presentar alguna de la sintomatología mencionada, se preguntó si había acudido a hospital general correspondiente, a esta unidad o a otro facultativo, si se realizó urocultivo, si tenía tratamiento y si aún no se había iniciado este, se informó al médico tratante para el inicio del mismo.

A los niños que se les realizó urocultivo en su unidad o en alguna otra institución se solicitó el envío de su resultado para ver la sensibilidad y resistencia de los microorganismos aislados, en caso de los que se realizaron en el Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI, se buscó el resultado en el laboratorio de bacteriología, para todos los pacientes se registró la fecha y resultado de urocultivo, el tipo de microorganismo que se aisló y el perfil de resistencia antimicrobiana para cada uno de los antibióticos utilizados.

Los datos se registraron en una base de datos realizada en excel, para su posterior análisis estadístico.

VI. ASPECTOS ÉTICOS.

Este estudio se clasificó de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación como de riesgo mínimo. Los estudios que se efectuaron son parte del tratamiento y seguimiento del paciente, debido a su enfermedad. Debido a ello, se solicitó consentimiento verbal a los padres o tutores para establecer comunicación telefónica y realizar el seguimiento. El protocolo fue autorizado por el Comité Local de Ética e Investigación del Hospital de Pediatría con el número de registro: R-2011-3603-4.

Toda la información fue manejada de manera confidencial. Cuando se identificó un paciente con infección urinaria que aún no se había evaluado por el médico tratante, se estableció comunicación para otorgarle el tratamiento adecuado.

VII. RESULTADOS.

Durante el periodo de estudio que comprendió los primeros 6 meses del 2011, se realizaron 177 (100%) cirugías del tracto urinario, de estas, 111 fueron cirugías ambulatorias (63 %) las cuales no se incluyeron en el estudio, ya que se trata de cirugía limpia, que no requiere profilaxis quirúrgica, y que anticipadamente se espera baja presentación de infecciones de vías urinarias, sin embargo valdría la pena realizar en otro estudio seguimiento de todos estos niños para tener un mayor panorama de lo que sucede con estos pacientes posterior al evento quirúrgico, en este estudio se incluyeron solo a los pacientes hospitalizados.

De 66 pacientes hospitalizados (37%) seis tuvieron cirugía con uso de intestino (9%), por lo que se excluyeron del estudio, por el hecho de ser cirugía contaminada.

Se incluyeron 60 pacientes (91%), los cuales completaron el seguimiento.

La mayoría de los pacientes se ubicaron en el grupo de edad preescolar (47%), en segundo lugar el grupo de escolares (25%), seguidos del grupo de lactantes (18%), y finalmente el grupo de adolescentes (10%) (Figura 1).

Predominó el género masculino respecto al femenino (2:1), hombres fueron 40 (67%), mujeres 20 (33%).

Alteración anatómica o funcional del tracto urinario.

De los 60 pacientes, la malformación del tracto urinario más frecuente fue hipospadias (40%), seguida de reflujo vesicoureteral (25%), en tercer lugar estenosis ureteropielica (15%), en menor porcentaje litiasis renal (8%), fistula uretrocutánea (5%), estenosis uretral (3%), el resto (2% cada una) estenosis ureterovesical, valvas uretrales (Cuadro 1).

Uso de profilaxis antimicrobiana para infección recurrente previo a la cirugía.

El 27% de los pacientes tuvo profilaxis previa a la cirugía con los siguientes medicamentos: TMP/SMZ en seis (38%), nitrofurantoína en cinco (31%) amoxicilina/ ácido clavulánico en cuatro

(25%), y ciprofloxacino en uno (6%). Dos pacientes tuvieron administración prolongada (3 años) uno con TMP/SMZ y otro con nitrofurantoína. Siete pacientes tuvieron profilaxis por más de 6 meses con una mediana de 12 meses. En nueve pacientes la profilaxis fue menor de 6 meses.

Tipo de cirugía.

Del total de las cirugías realizadas, 35 (58%) se clasificaron como cirugía limpia-contaminada y 25 (42%) como cirugía limpia.

La cirugía más frecuente fue plastia de hipospadias en 18 pacientes (30%), seguida de reimplante vesicoureteral en 10 pacientes (16.7%), posteriormente plastia ureteropielica más colocación de catéter JJ en siete pacientes (11.7%), plastia de hipospadias más injerto de mucosa oral en cinco (8%) y en menor porcentaje dilataciones uretrales y cistoscopia, litotripsia extracorpórea, entre otras (33.6%) (Cuadro 2).

Profilaxis quirúrgica.

A 51 (85%) de los 60 pacientes se les administró profilaxis quirúrgica, a 43/51 pacientes se les indicó cefalotina (84%), a cuatro pacientes cefotaxima (8%), a dos cefalotina y amikacina (4%), a uno TMP/SMZ (2%) y a otro amikacina (2%). De los nueve pacientes que no recibieron profilaxis, en tres sí estaba indicada, por ser una cirugía limpia-contaminada, de estos, a dos se les indicó antibiótico posterior a la cirugía y se continuó cada ocho horas por 5 días y se egresaron con TMP/SMZ por siete días más. Al otro paciente no se administró ningún antibiótico.

De los 51 pacientes con profilaxis, a tres pacientes (6%) se indicó la profilaxis a su ingreso (12 h previas a la cirugía), y se administró hasta que egresaron. En 43 pacientes se administró el antibiótico durante la cirugía (90 %), y se continuó por más de 48 h (84%).

A 36 pacientes se les administró cefalotina (84%), a tres cefotaxima (7%), a dos cefalotina-amikacina (5%), a uno amikacina (2%) y a otro TMP/SMZ (2%), la mediana de la administración de estos antimicrobianos fue de 5 días.

La profilaxis quirúrgica fue adecuada en 8 pacientes (16%) aquí se incluyó a la profilaxis quirúrgica que se administró como dosis única hasta 2 h antes del procedimiento y no más de 48 horas después de la cirugía (Figura 2).

Antimicrobianos al egreso.

Cuarenta y ocho pacientes egresaron con antibiótico (80%); a 35 se les indicó TMP/SMZ (73%), a once amoxicilina/ ácido clavulánico (23%), a uno ciprofloxacino (2%) y a otro nitrofurantoína (2%), el promedio de tiempo de la administración de dichos antimicrobianos fue de siete días. Diecisiete pacientes egresaron con catéter JJ, a todos se les indicó antibiótico profiláctico: trece con TMP/SMZ (76%), tres con amoxicilina/ácido clavulánico (18%) y uno con nitrofurantoína (6%).

Infección de vías urinarias posterior a la cirugía.

Diecisiete pacientes presentaron datos clínicos de infección de vías urinarias (28%), tres pacientes presentaron sintomatología clínica referida por vía telefónica en más de una ocasión, y catorce pacientes solo una vez. Diez pacientes de los 17 con sintomatología urinaria tenían presencia de catéter JJ (59%) (Cuadro 3).

Se registró el cirujano que realizó cada una de los procedimientos, se clasificó en médico A, B, C, D y E, el que tuvo mayor número de infecciones fue el C en 11 cirugías de las 25 que realizó en este periodo de tiempo.

Ningún paciente tuvo complicaciones diferentes a infección del tracto urinario.

Microorganismos aislados.

De los 17 pacientes con sintomatología de infección de vías urinarias, a 13 se les realizó urocultivo, a dos pacientes se les tomó en dos ocasiones, por persistir con datos clínicos de infección. Se tomaron un total de 15 urocultivos de los cuales 11 tuvieron desarrollo microbiano, 4 urocultivos fueron negativos.

Los 4 pacientes restantes tuvieron datos de infección de vías urinarias, sin embargo no se les realizó urocultivo, pero recibieron tratamiento y hubo mejoría de los datos clínicos, el tratamiento fué administrado por médico particular.

Se logró aislar en cuatro urocultivos *Escherichia coli*, en dos *Citrobacter freundii*, en este mismo paciente se aisló en otro urocultivo *Klebsiella oxytoca* y *Candida albicans*. Un paciente tuvo dos urocultivos con *Klebsiella pneumoniae*. Se encontró *Proteus vulgaris* y *Enterobacter cloacae* en un urocultivo respectivamente (Figura 3).

Perfil de resistencia de los microorganismos aislados.

E. coli presentó resistencia a TMP/SMZ en 75%, seguido de ampicilina en 50%, ciprofloxacino 50%, y 25% para cada uno de los siguientes cefazolina, ceftriaxona, cefepime, aztreonam, amikacina, gentamicina, y nitrofurantoína.

Los dos aislamientos de *Citrobacter freundii* fueron resistentes a cefazolina 100%, seguida de ampicilina, ciprofloxacino, y TMP/SMZ (cada una 50%). *Klebsiella oxytoca* (1) presentó resistencia a ampicilina, cefazolina, ceftriaxona y aztreonam. (Cuadro 4). No hubo cepas resistentes a imipenem ni a meropenem.

VIII. DISCUSIÓN.

En este estudio se realizó seguimiento de aquellos pacientes que fueron intervenidos del tracto urinario, para determinar la frecuencia con la que se presentó infección de vías urinarias después del procedimiento quirúrgico. En contraste con lo descrito en la literatura, en este grupo de pacientes, la alteración del tracto urinario más frecuente fue hipospadias, seguida de reflujo vesicoureteral, la mayoría de los autores menciona en primer lugar al reflujo vesicoureteral.^{1, 2, 4} El género también es importante, ya que las anomalías congénitas son más comunes en niños que en niñas, lo que concuerda lo encontrado en este estudio, el género más afectado fue el sexo masculino (2:1).

El uso de profilaxis antimicrobiana para evitar la presencia de infección urinaria recurrente en este tipo de pacientes ha sido un tema de debate desde hace varias décadas, la mayoría de los autores critican la falta de evidencia para el uso de profilaxis con antibióticos debido a la baja calidad de los ensayos clínicos y al pequeño número de pacientes.^{5, 14} En los pacientes del estudio, la profilaxis antimicrobiana a largo plazo previa a la cirugía fue administrada en el 27% de los pacientes, lo cual se explica por el hecho de tener un 25% de los pacientes con reflujo vesicoureteral, que es una de las indicaciones más frecuentes para el uso de profilaxis.^{5, 24, 26} El antibiótico más utilizado fue TMP/SMZ en 38%, seguido de nitrofurantoína en 31%, amoxicilina/ácido clavulánico en 25% y ciprofloxacino en 6%. En los niños con datos clínicos de infección de vías urinarias, 8 tuvieron profilaxis previa y de estos se encontró aislamiento de microorganismos en 6 urocultivos, observando resistencia antimicrobiana a TMP/ SMZ y ampicilina. En una revisión del grupo Cochrane, realizada por Williams y Craig, se encontró que los antibióticos administrados a largo plazo disminuyen de forma muy discreta el número de infecciones recurrentes del tracto urinario en niños (RR 0.65, 95% IC 0.39 a 1.17), sin embargo la diferencia no es estadísticamente significativa.²⁵ En este estudio no se puede establecer asociaciones ya que la población y los aislamientos son escasos, un estudio realizado por

Conway y Cols. la profilaxis antimicrobiana en niños no fue asociada con disminución de riesgo de infección del tracto urinario recurrente (HR, 1.01; IC 95%, 0.50-2.02), pero se asoció con incremento de resistencia antimicrobiana en niños con infección del tracto urinario de repetición (HR, 7.50; IC 95%, 1.60-35.17).²⁶

En la mayoría de los pacientes de este estudio, se indicó profilaxis quirúrgica (85%), a pesar de la recomendación para la administración de la primera dosis de 30 min hasta 2 h antes de la cirugía y como máximo hasta 48 h, esto no se cumple, ya que en el 90% se indicó durante la cirugía, en 6% se administró antes del procedimiento, pero esta indicación se anotó al ingreso del paciente al hospital (12 h previa a la cirugía) por lo que no se consideró adecuada. En 84% de los pacientes se continuó el antimicrobiano que tenía indicado como profilaxis quirúrgica por más de 48 h.¹⁸

Una razón por la cuál se prolonga el uso de antimicrobianos, es que los pacientes intervenidos de plastia de hipospadias se mantienen con sonda urinaria alrededor de 10 días, y se continúa el manejo antimicrobiano cada 8 h, ya sea de forma intravenosa o vía oral, hasta que la sonda se retira. En el área pediátrica las recomendaciones para profilaxis en cirugía del tracto urinario han surgido de los estudios en pacientes adultos,⁶ en los cuales la práctica habitual es mantener el antimicrobiano mientras el paciente permanece con sonda.

Según Whittam B y cols. la tasa de infección del tracto urinario después de ureteroneocistostomía global fue de 9.9%, la divide en tasa de infección urinaria afebril postoperatoria de 28%, y tasa de infección urinaria febril de 4.6%; comparado con los resultados de este estudio, la frecuencia de infección de vías urinarias posterior a cirugía del tracto urinario fue de 28% similar a lo reportado en el estudio mencionado, sin embargo las cirugías incluidas fueron de diferente tipo y grado de complejidad, se incluyeron cirugías limpias y limpias-contaminadas, no se dividió la infección en febril y afebril.¹⁹ Habría que considerar también el grado de complejidad del procedimiento quirúrgico, la técnica utilizada, el médico cirujano que la realizó ya que son factores que pueden repercutir en la presencia de infección del tracto urinario

posterior a la cirugía. En otra revisión de 40 pacientes, la incidencia de infección del tracto urinario después de cirugía abierta de reimplante ureteral fue de 38%, más alta que lo observado en el seguimiento de los pacientes del hospital, pero en ese estudio, se comparó el reimplante ureteral contra procedimiento con endoscopia para implantación de dextranómero/ ácido hialurónico, para los pacientes que se sometieron a este procedimiento, la tasa de infección fue más baja (15% vs 38% $p=0.03$).²⁰ En un estudio descriptivo realizado por Ben-Meir y cols. se realizó seguimiento a 82 niños del 2000 a 2007, quienes se intervinieron de pieloplastia y colocación de catéter doble J, en ellos se administró gentamicina intravenosa previo a la pieloplastia, y cefalexina durante el postoperatorio y hasta el egreso. La frecuencia de infección fue de 8.7%, y se presentó entre los 4 y 21 días del postoperatorio. Los principales patógenos fueron *E. coli* y *Pseudomonas* spp.²³ Esta frecuencia de infección es mucho menor a la que se encontró en el grupo de pacientes de este estudio, que tuvieron catéter doble J y presentaron infección después del procedimiento (59%), a pesar de que, de igual forma, tuvieron profilaxis durante todo el tiempo que tienen instalado el dispositivo.

De las principales limitaciones de este estudio están el reducido número de microorganismos identificados para poder hacer recomendaciones en cuanto los esquemas de tratamiento ideal para estos pacientes, sin embargo, la resistencia no es tan elevada como se esperaría, a excepción de lo encontrado con TMP/SMZ. La nitrofurantoína, a pesar de tener actividad *in vitro* adecuada tiene como limitantes los efectos adversos, que llevan a falta de cumplimiento debido al mal sabor, casos infrecuentes de neumonitis y la limitación para el uso en pacientes que ya tienen daño renal. La nitrofurantoína sigue siendo una alternativa de tratamiento válida, particularmente en niños, las resistencias han permanecido alrededor del 6% (2 a 15%), debido a que la resistencia a la nitrofurantoína no es mediada por plásmidos, como la ampicilina o TMP/SMX y prácticamente no hay cambios en las resistencias frente a nitrofurantoína desde su introducción en el mercado hace 50 años. Se debe tomar en cuenta la resistencia intrínseca de *Proteus mirabilis*.²¹

El microorganismo aislado más frecuentemente en este estudio fue *E.coli* como se menciona en la mayoría de los artículos.^{18, 24} El segundo microorganismo aislado fue *Citrobacter freundii* y *Klebsiella pneumoniae*. En Latinoamérica *E.coli* tiene mayor resistencia a las aminopenicilinas y a TMP/SMX, el registro para un periodo de 4 años, encontró que la media de la resistencia para ampicilina ha ido aumentando desde el 53.55% (IC 95% 23.27-83.83) hasta el 68.90% (IC 95% 60.75-77.05) con diferencia estadísticamente significativa. Para TMP/SMZ la tendencia de las medias ha sido también ascendente, del 47.46% (IC 95% 22.50-73.02%) al 57.59% (IC 95% 47.60-67.40).²¹

La información existente para pacientes pediátricos con relación al uso de profilaxis en cirugía urológica no permite establecer esquemas o fármacos recomendados con base en la evidencia científica, y menos aún para evaluar la repercusión del uso prolongado de los antimicrobianos en la resistencia antimicrobiana. En la revisión de Williams y Craig, mencionan que por los datos en los diferentes estudios, la administración prolongada de los antibióticos profilácticos puede llevar a cambios en la susceptibilidad de la bacteria patógena, con un incremento en el riesgo de infección del tracto urinario causada por bacterias resistentes al antibiótico utilizado, sin embargo los desenlaces de los estudios analizados no permiten establecer una conclusión. La nitrofurantoína fue más efectiva que el trimetoprim o el TMP/SMZ en la prevención de la infección de vías urinarias recurrentes, ó en la presentación de urocultivos positivos repetidos, sin embargo sus efectos adversos fueron importantes (náusea, vómito ó dolor abdominal).²⁵ Una limitante para nuestro hospital es no contar con el reporte de susceptibilidad antimicrobiana a cefalotina, fármaco que se utiliza ampliamente en la profilaxis quirúrgica.

IX. CONCLUSIONES.

- La infección de vías urinarias posterior a intervención quirúrgica del tracto urinario en pacientes con alteración de las vías urinarias fue de 28%.
- El porcentaje más elevado de infección se encontró en pacientes que tenían instalado catéter JJ (59%).
- El uso adecuado de profilaxis quirúrgica se llevó a cabo en 8 pacientes (16%), en estos niños se incluyó a los que se les administró como dosis única, hasta 2 h antes del procedimiento y no más de 48 horas después de la cirugía.
- La mayor frecuencia de las infecciones fue por *E. coli* (36%), la mayor resistencia antimicrobiana de *E. coli* fue a TMP/SMZ en 75%.

Es necesario para la elección adecuada de la profilaxis quirúrgica urológica en niños, contar con un perfil de susceptibilidad que incluya fármacos de uso común, tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados.

Para los fines de recomendaciones terapéuticas y profilácticas, no es posible con este estudio, por el número de infecciones y microorganismos que se tuvieron, hacer esta consideración.

Es necesario continuar con la vigilancia y seguimiento de los pacientes.

X. REFERENCIAS.

1. Adam L, Frederick P, Robert D, Dimitri A. Compliance with guidelines for the medical care of first urinary tract infections in infants: A population-based study. *Pediatrics* 2005; 115: 1474-1478.
2. Durwood E, Neal J. Complicated Urinary Tract Infections. *Urol Clin N Am* 2008; 35: 13-22.
3. Craig J, Simpson J, Williams G, Lowe A, Reynolds G, McTaggart S, et al. Antibiotic prophylaxis and recurrent urinary tract infection in children. *N Engl J Med* 2009; 361:1748-1759.
4. Bustos P, Arteaga M, Bustamante M, Horwitz B, Silva N, Althausen M, et al. Relación entre malformaciones congénitas de la vía urinaria e infecciones del tracto urinario bacterémicas en pacientes menores de 1 año hospitalizados en Hospital Clínico San Borja Arriarán (HCSBA) entre 2001 y 2005. *Rev. Ped. Elec* 2006; 3: 0718-0918.
5. Song SH, Kim KS. Antibiotic prophylaxis in pediatric urology. *I J Urol* 2008; 24: 145-149.
6. Bracho E, Porras J, Dávila R, Coria J, Nieto J. Comparación de dos esquemas antibióticos en infección de sitio quirúrgico en niños. *Cir Ciruj* 2009; 77: 279-285.
7. Wolf S, Chairman J, Bennett C, Dmochowski R, Hollenbeck B, Pearle M, et al. Best practice policy statement on urologic surgery antimicrobial prophylaxis. *J Urol* 2008; 179: 1379-1390.
8. Mangram A, Horan T, Pearson M, Silver L. Guideline for prevention of surgical site infection. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, CDC. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 1999; 20: 247-278.
9. Espinoza V. Comité de prevención y control de infecciones nosocomiales Hospital Infantil de Tamaulipas. Infección de herida quirúrgica y profilaxis antibiótica.
http://www.infectologiapediatrica.com/attachments/INFECCION_DE_HERIDA_QUIRURGICA.pdf.
10. Secretaria de Salud. NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-SSA2-2003. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.

11. Shigemura K, Arakawa S, Yamashita M, Yasufuku T, Fujisawa M. Surgical site infections may be reduced by shorter duration of prophylactic antibiotic medication in urological surgeries. *J Infect Dis* 2009; 62: 440-443.
12. Smaldone M, Docimo S, Ost M. Contemporary surgical management of pediatric urolithiasis. *Urol Clin N Am* 2010; 37: 253–267.
13. Agodi A, Barchitta M, Anzaldi A, Marchese F, Bonaccorsi A, Motta M. Active surveillance of nosocomial infections in urologic patients. *Euro Urol* 2007; 51: 247-254.
14. Shima H, Yamamoto S. Controversies in antimicrobial prophylaxis for urologic surgery: more up-to-date evidence is needed. *Nat Clin Pract Urol*. 2008; 5: 588-589.
15. Anderson D, Kaye K, Classen D, Arias K, Podgorny K, Burstin H, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: S51–S61.
16. Ramírez J, Franco M, Álvarez Hernández L, Sánchez Huerta G, Flores Ruiz E, Miranda G, et al. Guía para el uso de antimicrobianos en profilaxis quirúrgica, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Hospital de Pediatría 2005.
17. Naber K.G, Bergman B, Bishop MC, Bjeklund-Johansen T, Botto H, Lobel B, et al. European Association of Urology guidelines for the management of urinary and male genital tract infections. *Eur Urol* 2001; 40: 576-588.
18. Whittam B, Thomasch J, Makari J, Tanaka S, Thomas J. Febrile urinary tract infection after ureteroneocystostomy: a contemporary assessment at a single institution. *J Urol*. 2010; 183: 688-692.
19. Elmore J, Kirsch A, Heiss E, Gilchrist A, Scherz H. Incidence of urinary tract infections in children after successful ureteral reimplantation versus endoscopic dextranomer / hyaluronic acid implantation. *J Urol*. 2008; 179: 2364-2367.
20. Ramón P. Tesis: Magnitud e impacto de la resistencia a los antibióticos en Latinoamérica. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina. Madrid 2010: 1-199. <http://eprints.ucm.es/10513/1/T31110.pdf>.

21. Pérez Pérez A, Peregrino Bejarano L, Miranda MG. Tesis para obtener el diploma de especialista en Pediatría Médica. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México. "Resistencia antimicrobiana en uropatógenos aislados de pacientes atendidos en el Hospital de Pediatría CMN SXXI". Febrero 2008.
22. Registros de la sección de Bacteriología, Laboratorio clínico, UMAE Hospital de Pediatría, CMN, Siglo XXI. 2009.
23. Ben-Meir D, Golanab S, Ehrlichab Y, Livnea P. Characteristics and clinical significance of bacterial colonization of ureteral double-J stents in children. *J P Urol* 2009; 5: 355-458.
24. Medeiros E, Berezin E, Nigro S, Santiago N, Benini V, Toporovski J. Antibiotic resistance patterns of pediatric community-Acquired urinary infections. *BJID* 2008; 12:321-323.
25. Williams G, Craig J. Long-term antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in children (Review). *The Cochrane Collaboration* 2011; 3:1-48.
26. Conway P, Cnaan A, Zaoutis T, Henry B, Grundmeir R, Keren R. Recurrent urinary tract infections in children: Risk factors and association with prophylactic antimicrobials. *JAMA* 2007;298:179-186.

XI. ANEXOS.

ANEXO 1.

Figura 1. Distribución por grupo de edad de 60 pacientes incluidos en el estudio.

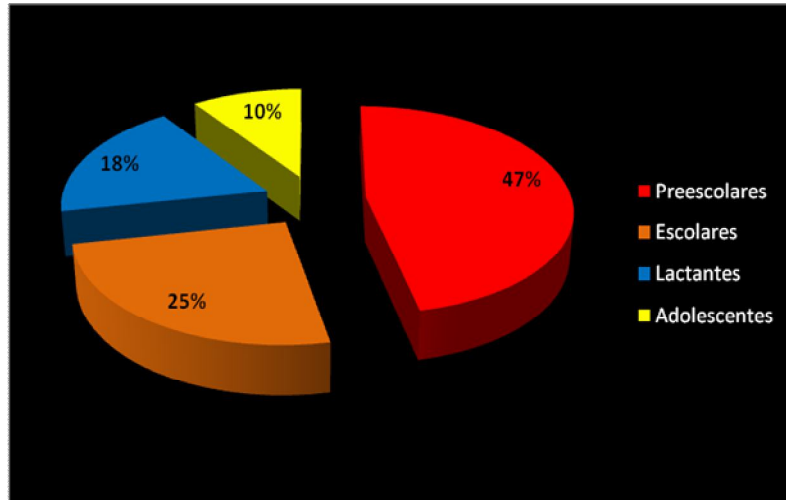


Figura 2. Duración de la administración de la profilaxis quirúrgica.

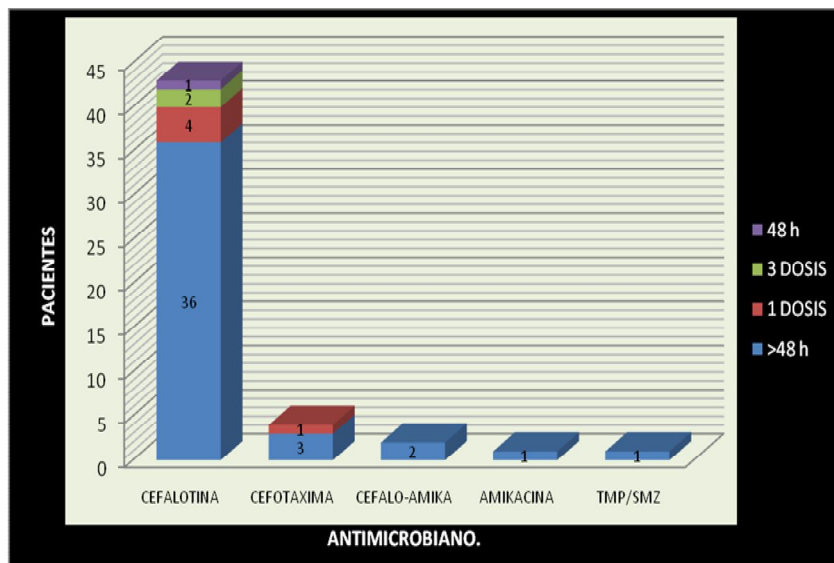
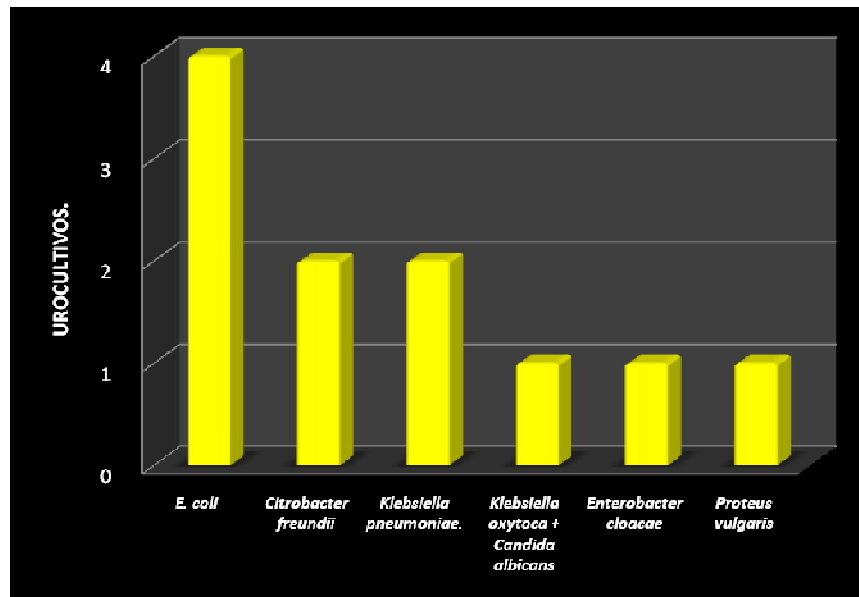


Figura 3. Microorganismos desarrollados en los urocultivos.



Cuadro 1. Alteración del tracto urinario, y porcentaje de pacientes con infección de vías urinarias posterior a cirugía del tracto urinario.

Alteración del tracto urinario.	Pacientes N	% de pacientes.	Pacientes con infección N	% de pacientes con infección.
Hipospadias	24	40	4	17
Reflujo vesicoureteral	15	25	4	27
Estenosis ureteropielica	9	15	3	33
Litiasis renal	5	8	4	80
Fistula uretrocutánea.	3	5	0	0
Estenosis uretral	2	3	1	50
Estenosis ureterovesical	1	2	1	100
Valvas uretrales	1	2	0	0
TOTAL	60	100	17	28

Cuadro 2. Procedimientos quirúrgicos, número de pacientes, pacientes con infección.

Procedimiento	Tipo de cirugía*	pacientes N	%	Profilaxis recomendada	Pacientes con infección	% de pacientes con infección
Plastia de hipospadias	1	18	30	No	2	11
Reimplante vesicoureteral	2	10	16.7	Si	3	30
Plastia ureteropielica más colocación de catéter JJ	2	7	11.7	Si	3	5
Plastia de hipospadias, más aplicación de injerto oral	2	5	8	Si	2	28.5
Dilataciones uretrales más cistoscopia	2	3	5	Si	1	33
Procedimiento endoscópico, más retiro de catéter JJ	2	3	5	Si	-	-
Litotripsia extracorpórea	1	3	5	No	3	100
Cierre de fistula uretrocutánea	1	3	5	No	-	-
Pieloplastia de Anderson-Hynes	2	1	1.7	Si	-	-
Reimplante vesicoureteral y colocación de catéter JJ	2	1	1.7	Si	1	100
Uretrosuspensión laparoscópica	2	1	1.7	Si	-	-
Colocación de catéter JJ y cistoscopia	2	1	1.7	Si	1	100
Ureterolitotomía más colocación de catéter JJ	2	1	1.7	Si	1	100
Litotripsia extracorpórea y colocación de catéter JJ	2	1	1.7	Si	-	-
Plastia de hipospadias y cistoscopia	2	1	1.7	Si	-	-
Cistoscopia	2	1	1.7	Si	-	-
Total.		60	100		17	28

*1: cirugía limpia, 2: limpia-contaminada.

Cuadro 3. Seguimiento, de 17 pacientes con datos clínicos de infección urinaria.

Paciente	Edad	Sexo	Cirugía	Profilaxis quirúrgica ^c /duración	SÍNTOMAS CLÍNICOS REFERIDOS VÍA TELEFÓNICA.				Aislamiento en urocultivo+	Resistencia antimicrobiana
					15 días	30 días	60 días	90 días		
1	7 m	M	Plastia ureteropielica más colocación de catéter JJ. (C)	6/+48h	NO	SI	SI	SI	1, 5	SI
2	10 m	M	Ureterolitotomía más colocación de catéter JJ. (C)	6/+48h	SI	NO	NO	NO	Neg	-
3	1 a	F	Reimplante vesicoureteral*. (C)	6/+48h	NO	NO	NO	SI	Neg	-
4	3 a	F	Reimplante vesicoureteral más colocación de catéter JJ. (C)	6/+48h	NO	NO	SI	NO	2	SI
5	3 a	M	Plastia ureteropielica más colocación de catéter JJ. (D)	6/+48h	NO	SI	NO	NO	Sin urocultivo	-
6	4 a	M	Plastia ureteropielica más colocación de catéter JJ. (A)	7/+48h	SI	SI	SI	SI	Neg	-
7	4 a	M	Dilataciones uretrales más cistoscopia. (C)	6/+48h	NO	SI	NA**	NA	Sin urocultivo	-
8	4 a	M	Plastia de hipospadias. (C)	8/1 dosis	NO	SI	NA	NA	3	SI
9	4 a	F	Plastia de hipospadias. (C)	6/+48h	SI	NO	NA	NA	3	SI
10	5 a	F	Litotripsia extracorpórea. (B)	1	SI	NO	NA	NA	4	SI
11	6 a	F	Reimplante vesicoureteral. (C)	6/+48h	NO	SI	NA	NA	3	SI
12	8 a	M	Plastia de hipospadias más injerto de mucosa oral. (A)	6/+48h	NO	SI	NA	NA	6	SI
13	9 a	M	Plastia de hipospadias, más injerto de mucosa oral. (B)	6/+48h	SI	SI	NA	NA	Sin urocultivo	-
14	15 a	F	Litotripsia extracorpórea*. (C)	2/+48h	NO	NO	NO	SI	Neg	-
15	15 a	F	Litotripsia extracorpórea *. (C)	1	SI	NO	NO	NO	Sin urocultivo	-
16	16 a	F	Reimplante vesicoureteral*. (C)	6/+48h	NO	NO	SI	NO	3	SI
17	16 a	F	Exploración endoscópica más colocación de catéter JJ. (E)	6/3 dosis	NO	SI	NO	NO	1	SI

*Pacientes con catéter JJ colocado previamente a la cirugía actual. (A, B, C, D y E): Cirujano que realizó procedimiento quirúrgico. **NA= no aplica.

^c 1= Ninguno, 2= TMP/SMZ., 3= Amoxicilina/ácido clavulánico, 4=Nitrofurantoina, 5=Ciprofloxacino, 6=Cefalotina, 7=Cefalotina/amikacina, 8=Cefotaxima, + = 1: *Citrobacter freundii*, 2: *Klebsiella pneumoniae*, 3: *E. coli* 4: *Proteus vulgaris*, 5. *Klebsiella oxytoca* + *Cándida*, 6: *Enterobacter cloacae*.

Cuadros 4. Porcentaje (%) de resistencia, de los microorganismos aislados en los urocultivos de niños con cirugía del tracto urinario.

MICROORGANISMO AISLADO	AMPICILINA (%)	CEFAZOLINA (%)	CEFTRIAXONA (%)	CEFEPIME (%)	AZTREONAM (%)	IMIPENEM (%)
<i>E. coli</i> (4)	50	25	25	25	25	-
<i>Citrobacter freundii</i> (2)	50	100	-	-	-	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (2)	-	-	-	-	-	-
<i>Klebsiella oxytoca</i> . (1)	100	100	100	-	100	-
<i>Enterobacter cloacae</i> (1)	-	-	-	-	-	-
<i>Proteus vulgaris</i> (1)	100	-	-	-	-	-

MICROORGANISMO AISLADO	MEROPENEM (%)	AMIKACINA (%)	GENTAMICINA (%)	CIPROFLOXACINO (%)	NITROFURANTOÍNA (%)	TMP/SMZ (%)
<i>E. coli</i> (4)	-	25	25	50	25	75
<i>Citrobacter freundii</i> (2)	-	-	-	50	-	50
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (2)	-	-	-	-	-	100
<i>Klebsiella oxytoca</i> . (1)	-	-	-	-	-	-
<i>Enterobacter cloacae</i> (1)	-	-	-	100	-	-
<i>Proteus vulgaris</i> (1)	-	-	100	-	-	100

ANEXO 2.

CLASIFICACIÓN DE LA CIRUGÍA UROLÓGICA BASADA EN EL NIVEL DE INVASIVIDAD Y CONTAMINACIÓN.

(DE ACUERDO AL SISTEMA NACIONAL PARA LA VIGILANCIA DE INFECCIONES NOSOCOMIALES NNIS DE LA CDC).¹²

CLASE I (LIMPIA):

- Nefrectomía por Carcinoma.
- Operaciones escrotal/ genital. (Hidrocele, varicocele, orquiectomía no séptica, biopsia renal abierta, litotripsia extracorpórea).
- Nefrectomía laparoscópica.
- Cirugía endoscópica: nefrolitotripsia transuretral.

CLASE II (LIMPIA-CONTAMINADA):

- Cualquier cirugía de la vía urinaria en pacientes con sonda o catéteres urinarios.
- Nefrostomía.
- Implantes de prótesis (endouretrales).
- Nefrolitotomía percutánea.
- Cirugía endoscópica.
- Nefrectomía abierta.
- Nefroureterectomía.
- Procedimientos del tracto urinario inferior, incluido la cistectomía total y parcial (sin el uso del intestino).

CLASE III (CONTAMINADA):

- Pielonefrolitotomías en litos coraliformes.
- Cirugía de litiasis infectada.
- Derivaciones urinarias con uso de intestino.

CLASE IV (SUCIA-INFECTADA):

- Procedimientos que incluyan heridas traumáticas encontrando tejido desvitalizado y esto implique la existencia clínica de infección, ó víscera perforada.

ANEXO 3.

GUIA PARA EL USO DE ANTIMICROBIANOS EN PROFILAXIS QUIRÚRGICA UROLÓGICA. HOSPITAL DE PEDIATRIA DE CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI. ¹⁵

En el año 2004 en una reunión con los diferentes servicios, se estableció la guía para el uso de antimicrobianos en profilaxis quirúrgica de los diferentes tipos de cirugía, entre ellas en el área urológica.

Esta guía se unificó en base a las diferentes guías existentes en los diferentes países, quedando de la siguiente forma para utilizarse a partir del 2005.

Tipo de cirugía.	Microorganismo	Recomendación.	Alternativas.	Observación.
Genitourinaria, sin bacteriuria. Con catéteres u otras condiciones, cuerpo extraño.	Gram (-) entéricos, bacilos, <i>Enterococos</i> , <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i>	TMP/SMX 5 mg/kg/dosis IV c/12 horas ó ciprofloxacina 200 mg c/ 12 horas IV ó VO antes del procedimiento (en paciente nefrópata, IRC). Dosis máxima 500 mg cada 12 horas	Cefuroxima 50 mg / kg/ dosis cada 8 horas IV, máxima dosis 1.5 gr. Con catéter urinario, la misma dosis hasta que se retire catéter.	Profilaxis quirúrgica usar la alternativa a la profilaxis crónica
Genitourinaria: Aumentos vesicales con intestino.	Gram (-) entéricos, bacilos, <i>enterococos</i> , <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella spp.</i>	Clindamicina 20-40 mg/kg/día, máxima dosis 600 mg cada 8 horas + amikacina 15 mg/kg/día, IV máxima dosis, 1 gr por 7 días.	Metronidazol 10 mg/kg/dosis cada 8 horas+Amikacina 15 mg/kg/dosis IV cada 24 horas ó metronidazol + ciprofloxacino en IRC, 200 mg cada 12 horas, IV ó VO, por 7 días.	Iniciar 24 horas antes de la cirugía, aplicar la observación anterior.

ANEXO 4.

DEFINICIONES DE INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO, DE ACUERDO AL CENTRO DE CONTROL Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES. ¹²

- A. DEFINICION:** Infección sintomática del tracto urinario debe encontrarse al menos uno de los siguientes criterios:
1. **Criterio 1:** Paciente que tenga al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre ($>38^{\circ}$ C), urgencia, aumento en la frecuencia, disuria o dolor supra púbico y pacientes que tengan urocultivo positivo $\geq 10^5$ microorganismos/ cm^3 o con no más de dos especies de microorganismos aislados.
 2. **Criterio 2:** Pacientes que tengan al menos dos de los siguientes signos o síntomas sin otra causa identificada: fiebre ($>38^{\circ}$ C), urgencia, aumento en la frecuencia, disuria o dolor supra púbico y al menos uno de los siguientes:
 - a. Labstix positivo para esterasa leucocitária o nitritos.
 - b. Piuria (muestra de orina con ≥ 10 leucocitos/ml o ≥ 3 leucocitos/ campo).
 - c. Organismos observados en la tinción de Gram en orina no centrifugada.
 - d. Dos urocultivos con aislamiento repetido del mismo uropatógeno (bacteria Gram negativa ó *S. saprophiticus* con $\geq 10^2$ colonias/ml de orina.
 - e. Urocultivo con $\geq 10^5$ colonias/ml orina de un solo uropatógeno en pacientes con inicio de terapia antimicrobiana apropiada.
 3. Pacientes ≤ 12 meses de edad que tenga una de las siguientes: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$), apnea, bradicardia, disuria, letargia o vómito y urocultivo de $\geq 10^5$ colonias/ ml orina con no más de 2 especies de organismos aislados.
 4. Paciente ≤ 12 meses de edad, que tenga uno de los siguientes: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$), apnea, bradicardia, disuria, letargia o vómito y alguno de los siguientes:
 - a) labstix positivo para esterasa leucocitaria o nitritos.
 - b) Piuria.
 - c) Organismos observados en la tinción de Gram de la orina no centrifugada.

d) Dos urocultivos con aislamiento repetido de un mismo uropatogeno con $\geq 10^2$ organismos/ ml de orina.

e) Urocultivo con $\geq 10^5$ colonias/ ml de un solo uropatogeno en pacientes que han iniciado tratamiento con terapia antimicrobiana apropiada.

B. BACTERIURIA ASINTOMÁTICA: debemos encontrar cualquiera de los siguientes criterios:

1. Un catéter urinario presente dentro de 7 días antes de que la orina sea cultivada y el paciente no tenga fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), urgencia, aumento en la frecuencia, disuria, o dolor supra púbico y que tenga urocultivo $\geq 10^5$ organismos/ml no más de dos especie de organismos.

2. Ningún catéter urinario presente dentro de 7 días antes de que el primero de dos urocultivos con $\geq 10^5$ organismos/ml del mismo organismo sin más de dos especie de organismos, y el paciente no tenga fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), urgencia, frecuencia, disuria, o dolor supra púbico.

C. OTRAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO: (riñón, uréter, uretra, vejiga, o tejido retroperitoneal o espacio perinefrico se debe observar uno de los siguientes criterios:

1. Organismo aislado de cultivo de otros líquidos (diferente a orina) o tejido de sitio afectado.

2. Un absceso u otra evidencia de infección observada en una exploración directa, durante cirugía, o examinación por histopatología.

3. Dos de los siguientes: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), dolor localizado, o en el sitio afectado y cualquiera de lo siguiente:

a. Drenaje purulento de sitio afectado.

b. Organismo aislado de cultivo de sangre.

c. Evidencia radiográfica de infección.

4. Paciente <12 meses de edad que tenga uno de los siguientes: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$), apnea, bradicardia, disuria, letargo, o vómitos y urocultivo de $\geq 10^5$ colonias/ml, no más de dos especies de organismos.

ANEXO 5.

Hoja de recolección de datos.

1. Nombre:	2. Afiliación:
3. Edad (meses):	4. Sexo: M (1) : Femenino (2):
Teléfonos:	
Familiar :	Hora de preferencia para llamar:

MALFORMACION URINARIA.		X	X
1. Estenosis ureteropielica			
2. Reflujo vesicoureteral			
3. Estenosis ureterovesical			
4. Valvas uretrales			
5. Ectasia pielica			
6. Exotropía de la vejiga			
7. Hipospadias			
8. Criptorquidia			
9. Fistula uretrocutanea			
10. Hidrocele			
11. Estenosis uretral			
12. Malformación del clítoris			
13. Hipertrofia de labios menores			
14. Litiasis renal			

ANTIBIOTICO UTILIZADO COMO PROFILACTICO ANTES DE LA CIRUGIA.	DURACION (DÍAS)

TIPO DE CIRUGIA UROLOGICA REALIZADA:

(1) LIMPIA	X	(2) LIMPIA CONTAMINADA.	X
Nefrectomía por carcinoma		Cualquier cirugía de la vía urinaria en pacientes con sonda o catéteres urinarios	
Hidrocele		Nefrostomía	
Varicocele		Uretrosuspensión laparoscopica	
Orquiectomía no séptica		Dilataciones ureterales	
Orquidopexia		Cirugía endoscópica	
Plastia de hipospadias		Nefrectomía abierta	
Biopsia renal abierta		Nefroureterectomía	
Litotripsia extracorpórea.		Reimplante vesicoureteral	
Nefrectomía laparoscópica		Plastia ureteropielica	

Duración de la cirugía :	Hora inicio:	Hora termino:	Total (h):
---------------------------------	---------------------	----------------------	-------------------

ANTIBIOTICO UTILIZADO COMO PROFILAXIS EN LA CIRUGÍA.	TIEMPO QUIRURGICO DURANTE EL CUAL SE ADMINISTRÓ EL ANTIMICROBIANO.			DURACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN.	ADECUADO.	
	ANTES (1)	DURANTE (2)	DESPUÉS (3)		SI (1)	NO(2)
¿Se egresó con catéter?				(1) SI	(2) NO	
¿Se egresó con antimicrobiano?				(1) SI	(2) NO	

¿Cuál?: 1= NINGUNO ___ 2= TMP/SMX ___ 3= AMOXICILINA ___ 4= OTRO _____	Cuanto tiempo :	DÍAS
¿Desarrollo infección de vías urinarias posterior a la cirugía?	(1) SI	(2) NO

IVU POSTQUIRURGICA.

Fecha de cirugía.	15 días		30 días		60 días		90 días	
/ /	/ /		/ /		/ /		/ /	
IVU	SI (1)	(2) NO	SI (1)	NO (2)	SI (1)	NO (2)	SI (1)	NO (2)
¿Se tomo urocultivo?	SI (1)	(2) NO	SI (1)	NO (2)	SI (1)	NO (2)	SI (1)	NO (2)
Microorganismo aislado.								

SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA.

ANTIBIÓTICO	SENSIBLE	RESISTENTE	ANTIBIÓTICO	SENSIBLE	RESISTENTE
1. Ampicilina.			10. Ertapenem		
2. Ampicilina/sulbactam			11. Amikacina		
3. Piperacilina/ tazobactam			12. Gentamicina		
4. Cefazolina			13. Tobramicina		
5. Ceftriaxona			14. Ciprofloxacino		
6. Cefepime			15. Moxifloxacino		
7. Aztreonam			16. Tigeciclina		
8. Imipenem			17. Nitrofurantoína		
9. Meropenem			18. Trimetoprim/ sulfametoxazol		

Nombre del médico tratante: _____