



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE TLAXCALA

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE LA PRIMERA
INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LACTANTES SANOS ATENDIDOS
EN UN HOSPITAL PEDIÁTRICO DE TERCER NIVEL ENTRE JUNIO 2008
A MAYO 2015.

TESIS QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE

ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA

DRA. ATENAS GRECIA VILLASEÑOR GUTIÉRREZ

ASESOR

DRA. ENEIDA SÁNCHEZ MEDINA

APETATITLÁN, TLAX. AGOSTO 2016





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DRA. ENEIDA SÁNCHEZ MEDINA

ASESOR

DRA. KARLA VANESSA GONZÁLEZ DÍAZ

PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA

DR. FEDERICO OSORIO ANTONIO

JEFE DE ENSEÑANZA

DEDICATORIA

LA PRESENTE TESIS SE LA DEDICO A MI MADRE, HERMANOS POR BRINDARME
APOYO, AMOR Y LOS RECURSOS NECESARIOS PARA CONCLUIR MI CARRERA
PROFESIONAL.

AGRADECIMIENTOS

AGRADEZCO A DIOS, A MI MADRE, HERMANOS Y MAESTROS QUE ME DIERON LA FUERZA Y COMPROMISO PARA TERMINAR ESTA INVESTIGACIÓN.

Contenido

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| ANTECEDENTES..... | 4 |
| MARCO TEÓRICO | 9 |
| DEFINICIÓN..... | 9 |
| EPIDEMIOLOGÍA..... | 10 |
| FACTORES PREDISPONENTES..... | 11 |
| ETIOPATOGENIA..... | 12 |
| MANIFESTACIONES CLÍNICAS | 15 |
| DIAGNÓSTICO | 16 |
| DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL..... | 23 |
| TRATAMIENTO | 23 |
| PROFILAXIS | 28 |
| COMPLICACIONES..... | 28 |
| PRONÓSTICO | 29 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 30 |
| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | 30 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 31 |
| OBJETIVOS | 32 |
| HIPÓTESIS..... | 32 |
| METODOLOGÍA..... | 32 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 32 |
| CRITERIOS DE INCLUSIÓN..... | 33 |
| CRITERIOS DE EXCLUSIÓN..... | 33 |
| PROCEDIMIENTO | 33 |
| OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... | 33 |
| CONSIDERACIONES ÉTICAS..... | 40 |
| RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS | 40 |
| RESULTADOS..... | 41 |
| ANÁLISIS..... | 43 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 45 |
| HOJA DE RECOLECCIÓN..... | 49 |
| TABLAS Y GRAFICAS | 50 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 58 |

INTRODUCCIÓN

Este trabajo muestra las características clínicas y microbiológicas del primer episodio de infección de vías urinarias (IVU) en lactantes sanos, analizando la importancia de un diagnóstico oportuno para evitar complicaciones.

La infección de vías urinarias es la enfermedad bacteriana, de carácter no epidémico, más frecuente en la infancia, se presenta como una de las patologías más importantes en niños que si es grave, a corto plazo puede llegar a amenazar la función y la vida del paciente.

En este trabajo se incluyen datos sobre IVU en pediatría con relación a epidemiología, manifestaciones clínicas, diagnóstico por laboratorio y tratamiento.

La identificación precoz y precisa del niño con infección urinaria es de capital importancia para reducir la morbilidad y las secuelas asociadas. El método diagnóstico utilizado ha de ser lo más sensible y específico posible, evitando así el infradiagnóstico, que conlleva al retraso en la terapia con una posible progresión del daño renal y posterior pérdida de función. El sobrediagnóstico, por su parte, conduce a un tratamiento inútil, que enmascara posiblemente la verdadera enfermedad y obliga a la realización de investigaciones y seguimientos innecesarios, molestos, costosos y probablemente no del todo inocuos.

Las infecciones del tracto urinario son frecuentes en el lactante y la primera infancia. Los niños por debajo de los 2-3 años de edad tienen un mayor riesgo de daño renal y dificultades para el diagnóstico seguro, ya que los síntomas son menos específicos y la recolección de orina suele ser más complicada. En los niños pequeños las infecciones son de gran preocupación para los padres y un desafío para el médico cuyo enfoque no solo deberá limitarse a brindar tratamiento medicamentoso oportuno, sino a determinar los factores predisponentes que permitan tomar medidas preventivas para evitar futuros episodios.

Muchas veces los diagnósticos suelen ser tardíos por presentarse como fiebre sin foco, sumado a la demora en el tratamiento acrecentándose el peligro de daño renal y que aumentan conforme se reiteran los episodios. Esto obliga a la realización de diversos estudios por imágenes algunos relativamente invasivos (exposición a radiaciones), prescripción reiterada de antibióticos y con la magnitud económica que gira en torno a esta enfermedad, no es extrañarse que figuren en todos los estudios de costo / beneficio.

Esta conducta evita intervenciones irracionales, los peligros derivados de los estudios injustificados y la utilización de tratamientos prescindibles, todo lo cual redundará en una prestación costo/ efectiva.

Los bacilos Gram-negativo pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae* son los principales agentes infecciosos implicados en la edad pediátrica. Constituyen un grupo complejo, formado por varios géneros, en los cuales los principales determinantes de la virulencia bacteriana están presentes en la mayoría de sus especies. *Escherichia coli* es causante del 80-90% de las infecciones adquiridas en la comunidad.

Las diferencias individuales en la susceptibilidad a las infecciones urinarias se pueden explicar por los factores que dependen del huésped y de la bacteria.

Pasa por alto la infección de vías urinarias, probablemente desde los cuidadores del niño, ya que algunas veces solo hasta el momento de los síntomas más llamativos como fiebre persistente, estos buscarán atención médica, y como se verá en el presente trabajo las infecciones repetitivas en el niño pueden ser causadas por malformaciones congénitas o bien condicionar lesiones en las vías urinarias y riñón en los pacientes sin alteraciones estructurales previas.

La variedad de género desfavorece a pacientes femeninos ya que anatómicamente están más fácilmente expuestas por la longitud de la uretra, la vecindad anatómica con estructuras como el ano, y aunado a todo esto las malas técnicas de higiene que se siguen en el aseo cotidiano, sin embargo e independientemente del género, las infecciones en las vías urinarias una vez instaladas y si no son tratadas para su erradicación, los daños secundarios pueden derivar incluso en compromiso de la función renal global, por lo que retoma un lugar importante en cuanto a la detección de estas mediante un diagnóstico certero y el tratamiento correcto así como el seguimiento ya que como se mencionó, estas pueden deberse a alteraciones estructurales de vías urinarias.

El diagnóstico temprano del primer episodio de IVU en pacientes pediátricos cobra importancia por la necesidad de investigar la existencia o no de pielonefritis, ya que en estos casos es urgente dar tratamiento temprano para reducir la probabilidad de secuelas renales y la morbilidad subsecuente.

Toda IVU en pacientes pediátricos entre más temprana la edad de presentación más énfasis debe de tener la atención dirigida al tratamiento y sobre todo a la búsqueda de posibles condicionantes de gravedad como la posibilidad de recurrencia y malformaciones congénitas hasta el momento no diagnosticadas.

La importancia de la detección de IVU es el disminuir el desarrollo de cuadros infecciosos, morbilidad aguda y problemas a largo plazo produciendo cicatrices renales que llevan a hipertensión arterial o insuficiencia renal crónica con o sin daño renal. El riesgo de daño renal se incrementa si existe una anomalía anatómica o funcional, que predisponga a infecciones recurrentes.

El diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado de la IVU en niños, disminuirían significativamente el riesgo de daño renal permanente.

Como se verá en este trabajo los microorganismo causantes de esta patología desarrollan mecanismos especializados con los que originan lesiones y además variantes bioquímicas y moleculares que les confinan una resistencia a los agentes antimicrobianos de primera línea, por lo que una vez más se resalta el especial cuidado en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes con esta patología.

Debido a que el diagnóstico de IVU en niños menores de 5 años implica, realizar en forma rutinaria una evaluación radiológica para identificar anormalidades que predispongan a daño renal, este debe ser confirmado mediante el urocultivo cuantitativo de una muestra confiable. El tratamiento empírico basado sólo en la clínica o el examen general de orina debe ser evitado.

De todo lo antes mencionado, puede decirse que el futuro de vida de un grupo importante de niños con infección urinaria va a depender en definitiva de una valoración correcta y de un tratamiento adecuado, de ahí que nos propusiéramos como objetivo caracterizar el comportamiento de la infección urinaria en lactantes de un hospital de tercer nivel.

En este trabajo se basa en el diagnóstico, causas y tratamiento de las infecciones urinarias en pacientes pediátricos mayores de un mes, no se incluyen a los niños con malformaciones anatómicas del tracto urinario, daño renal o con enfermedades neurológicas.

ANTECEDENTES

Actualmente, la infección de vías urinarias se define como la invasión bacteriana del tracto urinario primario o secundario, asociado o no a factores predisponentes, que se caracteriza por bacteriuria significativa sintomática o asintomática, piuria, disuria, polaquiuria, fiebre, que puede afectar las funciones fisiológicas del riñón. ¹

El último consenso nacional del 2007 sobre IVU en nuestro país, refiere una prevalencia entre 1-5% en la población pediátrica, ¹ sin estadística referida por grupo etario.

La IVU, es una de las enfermedades bacterianas más frecuentes en la edad pediátrica. El mayor número de casos es detectado durante el primer año de vida y representa el 0.8% a 3% de todas las infecciones, siendo más frecuente en hombres que en mujeres. La primera infección suele ocurrir en el primer año de vida y presenta recurrencia en el 30% de los casos. ²

La identificación oportuna es de particular importancia ya que de 20 a 30% de los niños con insuficiencia renal crónica, tienen el antecedente de infección urinaria con malformaciones urológicas agregadas. ³

El mayor número de recurrencias de IVU se presenta cuando existe malformación estructural anatómica, como reflujo vesicoureteral (la más frecuente), vejiga neurogénica, entre otras, por lo que estas enfermedades se deben investigar cuando se diagnostica una IVU. ⁴

Los factores de riesgo para infección recurrente son: reflujo vesicoureteral (RVU), sexo femenino, inestabilidad vesical e infecciones previas. ⁵

La IVU suele iniciar como un proceso inflamatorio a nivel de la vejiga, después tiene una vía hacia el riñón, ya que se pueden inyectar las bacterias dentro del riñón a una presión elevada, en particular cuando está dilatado el uréter, y no puede actuar para reducir la presión generada por la vejiga, de ahí la importancia del reflujo leve en la infección de vías urinarias, en esta situación, las papilas más confluentes van a permitir el reflujo, de esta manera las bacterias logran penetrar al parénquima y predisponer a todos los segmentos renales a cicatrización después de una infección única, si no se presenta infección, no hay producción de cicatrices. ⁶

Anteriormente, la enuresis se relacionaba con malformaciones como la estenosis del meato, hidronefrosis y otras, pero estudios recientes permiten concluir que menos del 1% de los niños con enuresis monosintomática, nocturna, presentan malformaciones de esta índole. Las infecciones de vías urinarias,

sobretudo en el sexo femenino, revisten una mayor importancia como causa de enuresis polisintomática, llegándose a demostrar esta causalidad hasta en un 29%, de ahí que ante la sospecha clínica de urosepsis se obtenga mejoría de la enuresis con tratamiento microbiano hasta en un 25% de los pacientes. ⁵

La distensión del recto en los niños constipados presiona la pared vesical y produce una obstrucción al flujo vesical que puede causar inestabilidad del detrusor. Una descoordinación funcional vesical entre la contracción del detrusor y la relajación del esfínter uretral externo han sido responsables de incontinencia urinaria, infecciones del tracto urinario y reflujo vesicoureteral (RVU). ⁷

El RVU puede ser asociado con otras anomalías de la vejiga o del tracto urinario bajo, 1 a 2% de los niños aparentemente sanos tienen este desorden y está presente en 30-40% de los niños con IVU, de aquellos cerca del 30% tiene evidencia radiológica de alteración renal, tal alteración, es una nefropatía de curso irregular resultante de la displasia congénita, daño postinfeccioso adquirido o ambas, esta nefropatía, es una causa de hipertensión en el niño y adulto joven. ⁸

El RVU y las infecciones del tracto urinario sintomáticas son ambas más comunes en masculinos que en femeninos, la frecuencia en sexo, es invertida, después de los 2 años de edad, la disfunción urodinámica puede predisponer a ambos IVU y RVU. ⁶

Desde la descripción inicial de la asociación de daño parenquimatoso renal con reflujo vesicoureteral e infección del tracto urinario, ha sido comúnmente asumido que el reflujo vesicoureteral es un prerequisite absoluto para el daño nuevo o adquirido, el daño renal ha sido reportado en 13 a 62% de los niños con reflujo vesicoureteral en varios estudios y esta prevalencia fue más alta en las uniones con reflujo más severo. ⁹

La nefropatía congénita por reflujo aparece como una causa importante de daño renal en el niño con reflujo vesicoureteral primario, sobre todo en la edad neonatal. ⁶

Por lo tanto debemos determinar la incidencia de malformaciones urinarias en pacientes que cursan con cuadros repetitivos de infecciones del tracto urinario, para disminuir la morbilidad, y sospechar estas como factor predisponente para presentar infecciones.

Los síndromes de eliminación disfuncionales, son comunes y no son fácilmente reconocibles en el niño con reflujo primario. Se han descubierto que varios niños que solo tienen reflujo primario, también tienen alteraciones vesicales o de la función intestinal, que afecta adversamente la resolución del reflujo y potencia la facilidad para el desarrollo de infección del tracto urinario. ⁸

Con frecuencia, los niños con infecciones urinarias presentan anomalías anatómicas o funcionales en el tracto urinario. Por esta razón se recomiendan estudios imagenológicos, especialmente en niños pequeños después de la primera infección del tracto urinario. Cerca del 80% de las infecciones del tracto urinario son causadas por *Escherichia coli* y aproximadamente la tercera parte de los niños con infecciones causadas por este microorganismo presentan reflujo vesicoureteral. ⁷

Los gérmenes involucrados durante el periodo neonatal son reflejo del estado de colonización de la madre y en los neonatos la infección es por diseminación hematógena. Fuera de este periodo, la *E. coli*, es el germen más frecuente.

Los niños por debajo de los 2 a 3 años de edad, tiene un mayor riesgo de daño renal y dificultades para el diagnóstico ya que los síntomas son menos específicos. En lo referente a las posibles complicaciones, entre un 5 a 10% de los niños muestra cicatrices renales con el primer episodio de pielonefritis, pudiendo terminar con hipertensión, insuficiencia renal o ambas, en cambio, el 58% que presenta más de 4 episodios sufre fibrosis renal, ¹⁰ por lo que es prioritario el diagnóstico y tratamiento oportuno.

La IVU representa una causa de infección frecuente en niños, tanto a nivel ambulatorio como hospitalizaciones de lactantes y escolares. Sabemos que en recién nacidos la frecuencia es mayor en varones, con una relación de 4:1, con el tiempo esta relación se invierte y se presenta en preescolares 1:15, escolares 1:30 niño: niña respectivamente. ¹ La prevalencia de IVU en pacientes de 2 meses a 2 años con fiebre sin causa aparente es alta 5%. ¹¹

El Hospital Infantil de Tlaxcala es una institución que otorga servicios a la población infantil del estado y la región, que requieren de atención pediátrica especializada con alto grado de calidad y sentido humano; genera capital humano en el ámbito de la pediatría, así como nuevo conocimiento mediante la investigación y participación en las acciones del sistema nacional y estatal en su campo de acción.

Fue creado en el año de 2007, inaugurado el 30 de abril del mismo año, concebido como una institución de alta especialidad, siendo el único en su tipo dentro del estado, funcionando bajo los ejes de asistencia, enseñanza e investigación.

Cuenta al momento con las siguientes acreditaciones del Sistema de Protección Social en Salud (Seguro Popular):

- Al Servicio de alta especialidad de VIH/SIDA del Fondo de Protección Contra Gastos Catastróficos (FPCGC)

- Al Servicio de Alta Especialidad de Niños y Adolescentes con Cáncer del FPCGC
- Al Servicio de Alta Especialidad de Neonatos con insuficiencia respiratoria y prematuridad del FPCGC;
- Al Servicio de Alta Especialidad de Cirugía de Corazón del FPCGC y
- Para la atención Médica en el Catálogo Universal de Servicios de Salud (CAUSES).

Se cuenta con 8 consultorios para atender 15 especialidades pediátricas y de soporte, más consultorio exclusivos para nefrología, oncohematología, oftalmología y estomatología, existen 4 áreas habilitadas para atender pacientes de cardiología, endocrinología, neumología, neurología y terapia del lenguaje.

Tres quirófanos, de los cuales se utilizan dos en el turno matutino y jornada acumulada; en los demás turnos solo se cuenta con un equipo quirúrgico, para las siguientes especialidades quirúrgicas: cirugía pediátrica, cirugía cardiovascular, cirugía plástica, neurocirugía, oftalmología, ortopedia, urología, procedimientos de estomatología, hemodinamia y neumología, con el soporte de anestesiología.

Damos atención por consulta externa de: anestesiología, cardiología, cirugía pediátrica, cirugía plástica, estomatología, endocrinología, genética, hematología, Infectología, nefrología, neonatología, neumología, neurocirugía, neurología, pediatría médica, psiquiatría, oftalmología, ortopedia, oncología y urología; además contamos con servicios de apoyo como son: psicología, neuropsicología, trabajo social, terapia del lenguaje, nutrición.

Ha llevado a cabo el Protocolo de Investigación: “Detección temprana de Enfermedad Renal en niños de 6 a 18 años” patrocinado por FOMIX – CONACyT y otro protocolo multicéntrico con la industria farmacéutica.

Las áreas hospitalarias están constituidas por el servicio de Urgencias, que cuenta con un consultorio; el área de quirófanos, que incluye la recientemente creada área de cirugía ambulatoria; Hospitalización de oncohematología con 8 camas y hospitalización preescolares con 17 camas para el resto de las patologías. Contamos con Terapia Intensiva Pediátrica con 6 camas y Terapia Intensiva Neonatal con 14 espacios. Se da atención de tipo ambulatorio para los pacientes de oncohematología en Quimioterapia y Nefrología en el área de hemodiálisis.

La atención hospitalaria se encuentra soportada por los médicos especialistas de las diferentes áreas mencionadas, además de psicología, nutrición, trabajo social, epidemiología e Inhaloterapia, además de los servicios auxiliares de diagnóstico (neurofisiología, ultrasonido, rayos X portátil, patología, ecocardiografía, gammagrafía y laboratorio clínico).

Las 5 primeras causas de mortalidad hospitalaria fueron:

1. Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas
2. Malformaciones congénitas del sistema circulatorio
3. Ciertas afecciones originadas en el período perinatal
4. Tumores malignos
5. Accidentes

Las primeras causas de morbilidad:

1. Personas en contacto con los servicios de salud para procedimientos específicos y atención de la salud (quimioterapia y hemodiálisis)
2. Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas
3. Tumores malignos
4. Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas
5. Insuficiencia renal

El Instituto Tlaxcalteca de Asistencia Especializada a la Salud (ITAES) es una Institución que funciona desde el 2004 y que brinda servicios de diagnóstico especializado en materia de salud, con equipos médicos de alta tecnología, que permiten auxiliar a las unidades médicas y que cuenta con personal especializado, con calidad y confiabilidad en la realización de estudios de imagenología, atención a la mujer y laboratorio de alta tecnología de microbiología.

MARCO TEÓRICO

DEFINICIÓN

Existen varias definiciones de las infecciones del tracto urinario entre las cuales se encuentran las siguientes: es la invasión, colonización y multiplicación de gérmenes en el tracto urinario, ^{12,13,14} otra definición es la existencia de bacteriuria significativa, acompañada o no de síntomas y/o signos generales de infección, de manifestaciones uretro-vesicales (disuria, polaquiuria, urgencia, etc) o de compromiso de la función renal, ¹² otra forma de definirla es la proliferación de bacterias en el tracto urinario ^{15,16,17} y microbiológicamente se define como presencia de una bacteria en cantidad superior a 100, 000 unidades formadoras de colonias por mililitros de orina, en dos muestras en un lapso no mayor a las 48hr, con o sin sintomatología clínica. ^{14,17,18,19}

Se puede clasificar de acuerdo a la localización en ^{4,20}:

- Uretritis: inflamación y/o infección localizada de la uretra. Cistitis: infección de la vejiga y síntomas de micción imperiosa, disuria y polaquiuria.
- Pielonefritis aguda (infección parenquimatosa): inflamación del parénquima renal y síntomas como hipertermia, dolor en flanco y otros signos sistémicos.
- Pielonefritis crónica: determinada por lesiones histológicas renales, alteraciones radiológicas consistentes en un riñón pequeño o que no crece, cálices deformados y retracción cortical en la zona correspondiente del contorno renal y frecuentes recurrencias de la infección o excreción continua de bacterias en la orina.

De acuerdo a la microbiología se puede clasificar en:

- Bacteriuria asintomática: cultivo significativo de gérmenes en la orina sin sintomatología clínica.
- Bacteriuria sintomática: en la cual existe la sintomatología de la infección del tracto urinario, pero no es posible demostrar la presencia de bacterias en la orina.
- Bacteriuria recurrente: es la reaparición de bacteriuria significativa, después de haber obtenido un cultivo estéril, y recaída cuando se aísla un germen diferente o el mismo pero de un serotipo distinto.

^{12,14,17,21,22}

De acuerdo a la evolución: ²⁰

- Infección urinaria complicada: se caracteriza por fiebre elevada y un cuadro tóxico, suele acompañarse de vómitos persistentes, deshidratación moderada o grave.
- Infección urinaria no complicada: presencia de fiebre, sin cuadro tóxico. Ocasionalmente se acompaña de deshidratación mínima.
- Infección urinaria recurrente: se considera así a la aparición de nuevos episodios de infección de vías urinarias. Puede presentarse de dos formas:
 - Recidivas o recaídas: se trata de la aparición de un nuevo episodio debido a la misma especie, biotipo y serotipo correspondiente a un episodio previo.
 - Reinfección: corresponden a un nuevo episodio de IVU debido a otra especie, biotipos y serotipos diferentes de la misma especie en relación a un episodio anterior. Ocurre con mayor frecuencia y está generalmente relacionada con anomalías de las vías urinarias o errores en el tratamiento del episodio previo tales como elección inadecuada de antibiótico o tiempo inadecuado de tratamiento.

Tres son los mecanismos involucrados en la producción de infección de vías urinarias: ascenso retrógrado de bacterias del área perineal, introducción de bacterias por cuerpos extraños o instrumental médico y diseminación hematológica, este último mecanismo involucra a neonatos y pacientes inmunocomprometidos.¹²

EPIDEMIOLOGÍA

En pacientes pediátricos la infección del tracto urinario es de las enfermedades bacterianas más frecuentes.^{12,13,14,15,16,17} La incidencia de la IVU en pediatría en la población mexicana es desconocida.^{12,14} El riesgo de tener durante la infancia una IVU es de 8% de las niñas y 2% de los niños, el mayor número de casos es detectado durante el primer año de vida.^{14,23} En niños febriles menores de 5 años, la frecuencia de infección del tracto urinario es de 1.7%, en los menores de 2 años de 4.1% y sube a 7.5% en los menores de 3 meses, la tasa de recurrencias en el primer año, después de diagnosticada una infección del tracto urinario, es del 30% en niños y del 40% en niñas.¹⁴

Cerca de 1-2% de los recién nacidos desarrollan IVU con una relación 5:1 para el varón: mujer respectivamente. En el recién nacido y en el lactante representa aproximadamente el 0.8% de todas las infecciones.^{24,25}

En los primeros 2 años 8.1% corresponden a las niñas y 1.9% a los niños, en menores de 6 años la incidencia es de cerca del 2% con una clara diferencia de 6.6% para las mujeres y 1.8% para los varones, hasta los 11 años de edad varía del 2 a 3% para las mujeres y de 0.08% al 1.1% para los varones. ²⁵

Un 5 a 10% de los niños con IVU febril durante su primer año de vida, presentaran cicatrices renales o neuropatía por reflujo. ¹⁴ La pielonefritis es una de las infecciones comunes en la infancia, en el 50-65% de los niños afectados, la inflamación produce lesiones irreversibles en el parénquima renal, con el daño subsiguiente de hipertensión arterial y falla renal, por lo cual la pielonefritis es la causa prevenible más común de enfermedad renal terminal. ²³

La tasa de recurrencias en el primer año, después de diagnosticada una IVU, es del 30% en niños y del 40% en niñas y cuando se trata de la segunda o tercera IVU, la tasa de recurrencia excede el 60 al 70% respectivamente. ^{12,13,14,23}

FACTORES PREDISPONENTES

En cuanto a factores relacionados con el huésped, se menciona:

- Edad: los neonatos tiene mayor predisposición a IVU por la inmadurez de su sistema inmunológico. ²⁰ Además existe una elevada colonización periuretral en el primer año de vida.
- Colonización fecal, periuretral y prepucial: la importancia de la colonización fecal no se puede hacer a un lado ya que el mecanismo de infección ascendente es el más frecuente. El uso indiscriminado de antibióticos de cualquier tipo favorece colonización y la persistencia de cepas multiresistentes. La prevalencia de IVU en niños circuncidados con respecto a los no circuncidados es 5 a 20 veces mayor. ²⁰
- Género: por factores anatómicos inherentes en las niñas, los gérmenes tiene mayor accesibilidad a la vejiga ya que estas tienen la uretra más corta, y el contacto con bacterias Gram negativo es mayor por la cercanía con el orificio anal, vaginal y uretral. ^{4,11}
- Anormalidades genitourinarias: las IVU en los niños menores de 2 años de edad son muy importantes de detectar a tiempo ya que indican frecuentemente anomalías anatómicas del tracto urinario, que si no son diagnosticadas y tratadas a tiempo pueden llevar a secuelas como cicatrices renales, pérdida de parénquima renal, hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica. ²⁰

Dentro de las anomalías genitourinarias más frecuentes se encuentran:

- Reflujo vesicoureteral: se define como el flujo retrógrado anormal de la vejiga al tracto urinario superior a través de una unión ureterovesical incompetente. Cuando se asocia a IVU recurrente, es la causa más común de cicatrices renales en niños. La presencia de reflujo vesicoureteral, pielotubular e intrarrenal resultan factores agravantes potentes de las infecciones urinarias en los niños menores de 2 años, a comparación de otros mayores. ²⁶
- Vejiga neurogénica: la micción es el principal mecanismo de lavado de las vías urinarias. Los pacientes con esta patología tienen un alto riesgo de deterioro de la función renal con IVU debido a aumento de la presión en el tracto urinario, vaciamiento vesical incompleto y manipulaciones frecuentes. ²⁶
- Síndrome de eliminación disfuncional: se llaman así a las manifestaciones de disfunción vesical sin alteración neurológica ni anatómica. Incluye problemas como inestabilidad vesical, micción infrecuente, urgencia urinaria o enuresis secundaria. Se puede acompañar de estreñimiento o encopresis. ²⁶
- Otros como sondas permanentes, el estreñimiento, las anomalías anatómicas de la vía urinaria (obstrucciones, duplicaciones uretrales), la deficiencia de inmunoglobulina A, diabetes, traumatismos y en los adolescentes las relaciones sexuales. ^{12,14,17,27}

ETIOPATOGENIA

La vía urinaria desde los riñones a la vejiga, es estéril en circunstancias normales, por lo que la IVU es un desequilibrio entre el germen y el huésped. ¹²

Entre los mecanismos que mantiene la esterilidad de la vía urinaria se encuentran: el mecanismo de vaciamiento completo y frecuente de la vejiga, los esfínteres ureterovesical y uretrales intactos, la descamación constante del epitelio urinario, el flujo y las características de la orina (pH mayor a 8.5 y menor de 5, la osmolaridad, la concentración de urea, el arrastre mecánico) y las barreras inmunitarias (factores antiadherentes, inmunoglobulinas A secretorias, proteínas de Tamm-Horsfall), el poder bactericida de la mucosa, junto con la flora normal de la uretra anterior luchan contra las bacterias y sus propiedades para la colonización y multiplicación. ^{12,14,17}

Se encuentran diferentes vías por donde el agente bacteriano puede llegar a la orina:

- Hematógena: 3% donde los agentes más frecuentes son el *Staphylococcus sp*, *Pseudomonas sp* y *Salmonella sp*. Puede ser más común en las primeras 12 semanas de vida ^{25,28,29,30,31} e inmunocomprometidos.
- Ascendente: gérmenes presentes en el tracto intestinal que han contaminado las zonas perineal, genital y perianal, los cuales migran hacia la uretra, posteriormente llegan a la vejiga en donde se multiplican produciendo un desequilibrio entre el microorganismo agresor y los mecanismos defensivos. Es la forma más común. El punto de partida es la colonización periuretral y del vestíbulo vaginal en la mujer, la introducción de sondas, traumatismos o turbulencia de la orina al terminar la micción pueden favorecer el ascenso a la vejiga de los gérmenes. ^{14,29}
- Linfática: migración directa de gérmenes desde el intestino hacia el riñón, ²⁵ la cual es difícil de comprobar. Factor importante el síndrome de constipación, en este caso una correcta reeducación intestinal, facilitara el control terapéutico de las cistitis persistentes y/o pielonefritis recidivantes. ^{12,14}
- Directa, a través de fistulas rectovaginales o a cualquier parte del tracto urinario.

La mayor parte de las IVU son monomicrobiológicas dentro de las cuales son causadas por *Escherichia coli* (60-80% de los casos), *Proteus sp* (mas común en niños y adolescentes con cálculos renales), *Klebsiella pneumoniae*, enterococos y *Staphylococcus coagulasa negativo*. ^{30,31}

Hecho que coincide con otro estudio en donde los microorganismos de la familia *Enterobacteriaceae* resultaron ser los predominantes pues se encontraron en 178 de 198 pacientes liderados por *E. coli*. ³²

Los gérmenes más frecuentemente encontrados son bacilos Gram negativo, principalmente *Escherichia coli* en más del 80-90% de los casos. ^{1,4,10,20} En pacientes con alteraciones del aparato urinario, sonda vesical u otro tipo de instrumentación urológica o tratamiento antimicrobiano, aumenta la frecuencia de bacterias como *Proteus sp*, *Klebsiella sp.*, *Enterococcus sp.* y *Pseudomonas aeruginosa*. ⁴ Ocasionalmente, cocos Gram positivo, como *Staphylococcus aureus* y *epidermidis* están involucrados. ²⁰

Un 93% de los casos son producidos por bacterias Gram negativo y de estos el más frecuente es la *Escherichia coli* de los serotipos O1, O4, O8, O25 y O75.

De los gérmenes Gram positivo más comunes son: *Enterococcus faecalis* (enterococo) y el *Staphylococcus saprophyticus*, que producen un 6% de los casos y el 1% restante serían debidas a levaduras, virus,

protozoos, parásitos, etc. Solo el 1.5% de los cultivos son mixtos y por lo general corresponden a infecciones secundarias a instrumentación urológica o postquirúrgica. ^{12,13,14,17,21,22,27,28,29}

En niñas sexualmente activas es frecuente el hallazgo de *Staphylococcus epidermidis* y en mujeres adolescentes puede encontrarse *Staphylococcus saprophyticus*. ²⁵

Datos que coinciden con otro estudio realizado en San Luis Potosí en la Unidad de Medicina Familiar número 45 en donde el patrón etiológico responsable de los casos de IVU fueron principalmente enterobacterias (97.3%) y cocos Gram positivo. (2.67%) ^{30,33,34}

Tanto en los hospitales como en la comunidad las enterobacterias que se reportaron como causantes de la infección fueron *E. coli*, seguida de *Klebsiella pneumoniae* y en caso de los cocos Gram positivo los géneros *Enterococcus* y *Staphylococcus*. ^{30,33}

Las cepas de *E. coli* que producen IVU tienen más cantidad e antígeno KI, producen más hemolisinas, exotoxinas que dañan el uroepitelio interfiriendo con la acción de los leucocitos polimorfonucleares, son más resistentes al suero bactericida y al pH ácido de la orina, y tiene motilidad dada por flagelos. Existe una correlación significativa entre la capacidad de adhesividad del germen a las células epiteliales peritúretrales y la severidad de la IVU, esta propiedad está asociada a las fimbrias o pili. La *E. coli* tiene tres tipos de pili. Las de tipo 1 son importantes en la colonización del introito, uretra y vejiga. Las de tipo P y posiblemente las de tipo X pertenecen a cepas que producen infecciones urinarias altas, cuando no existe alteración anatómica o urodinámica. Casi el 100% de las pielonefritis sin alteración de la vía urinaria tiene *E. coli* con pili P y menos del 30% de las pielonefritis con vía alterada son de este tipo. ³⁵

Los microorganismos aislados de bacteriurias asintomáticas son menos antihigiénicos, más sensibles a la actividad bactericida normal del suero y se adhieren más superficialmente a las células epiteliales del tracto urinario. ¹⁴

Ya dentro de la vejiga el microorganismo debe enfrentar tres tipos de mecanismos defensivos: el lavado vesical, la capacidad lítica de la mucosa vesical que es facilitada por un residuo posmiccional y la actividad inhibitoria de algunos constituyentes de la orina (inmunoglobulinas A y G, alto contenido de amonio y urea, pH bajo, lisozima y proteína de Tomms-Horsfall). El ascenso de las bacterias al riñón se efectúa sobretodo por reflujo de orina desde el uréter, el cual puede deberse a alteraciones del desarrollo embriológico, a patología adquirida, o puede ser producido, transitoriamente, por la inflamación de la pared de la vejiga en el curso de una infección. En ausencia de reflujo vesicoureteral, el ascenso puede explicarse por la atonía ureteral

inducida por algunas toxinas bacterianas, como por ectasia secundaria a uropatía obstructivas. La colonización se produce fundamentalmente en la médula renal, la cual está condicionada por menor flujo sanguíneo, hipertonicidad que inhibe la acción leucocitaria y aumento en el contenido de amonio que dificulta la acción del complemento. ¹⁴

Durante la última década se han estudiado características genéticas del huésped como indicadores de susceptibilidad a IVU. Se observa una débil asociación con los grupos sanguíneos A y AB, especialmente si son no secretores. El estado secretor se define como la capacidad de secretar formas hidrosolubles de los antígenos de los grupos sanguíneos o de los fluidos corporales, por lo que se postula que la presencia de antígenos libres en la orina bloquean los sitios de unión específica de las bacterias impidiendo su adherencia a la célula epitelial. Se ha demostrado aumento de la frecuencia de individuos no secretores solo entre pacientes con pielonefritis recurrente complicada de cicatriz renal. La población general tiene un 75% de fenotipo PI y un 25% de tipo 2. Las IVU altas sin alteración anatomofuncional del tracto urinario son casi exclusivamente del fenotipo PI. En las infecciones altas es frecuente que los gérmenes urinarios se eliminen recubiertos de anticuerpos, hecho que se ha utilizado como marcador para diferenciar el sitio de la IVU. ¹⁴

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Las manifestaciones clínicas de la IVU son muy variadas y dependen de la localización de la infección, edad, asociación con uropatías obstructivas, reflujo vesicoureteral (RVU) o con enfermedades sistémicas, por lo que la distinción entre infección de vías urinarias altas y bajas es difícil de establecer en la población pediátrica.

^{14,23,29}

La presentación clínica en niños con infección de vías urinarias, puede ser asintomático: con síntomas inespecíficos sobre todo en lactantes; con sintomatología genitourinaria clásica (enuresis, frecuencia, retraso de la micción y molestias suprapúbica), y de pielonefritis (escalofríos, náuseas y dolor en flancos) que solo se observan en adultos y niños mayores; sin embargo dadas las diferencias de la sintomatología, es conveniente dividirlos por grupos etarios.

Recién nacido: las manifestaciones suelen ser inespecíficas o referidas a otros sistemas, entre ellas destacan: hipotermia, fiebre, succión débil, rechazo a la vía oral, irritabilidad, hipoactividad, letargia, ictericia, detención del crecimiento y vómito, en la exploración física se puede encontrar hepatomegalia y/o esplenomegalia, por obstrucción o distensión vesical, o formar parte de una sepsis. ^{12,13,15,18} Otros signos generales como trastornos digestivos (diarreas, rechazo a la alimentación), deshidratación, acidosis metabólica.

Lactantes: las manifestaciones suelen ser inespecíficas, sin embargo es posible detectar signos y síntomas urinarios; fiebre persistente o recurrente sin causa aparente, hiporexia, irritabilidad, letargia, vómito, diarrea, detención del crecimiento, palidez, cambios en el calibre y fuerza del chorro urinario, goteo urinario, constante humedad del pañal, orina fétida.

No hay signos específicos de IVU en neonatos, lactantes y preescolares, por lo que en ocasiones el diagnóstico no se realiza de forma temprana y el tratamiento se retrasa.

Preescolares y escolares: las manifestaciones de origen urinario son más evidentes: disuria, polaquiuria, urgencia urinaria, enuresis secundaria, hematuria, orina con mal olor, dolor abdominal, lumbar y/o en los flancos, náusea, vómito, fiebre y escalofríos. ^{12,13,14,15}

Adolescentes: los signos clásicos de disuria, urgencia urinaria, enuresis, polaquiuria, poliuria, nicturia, náuseas, vómitos, dolor hipogástrico o lumbar pueden estar presentes. Los hallazgos físicos se pueden limitar a dolor a la palpación en los puntos uretrales abdominales o puño percusión lumbar positiva. ^{1,10,36}

| EDAD | Signos y síntomas |
|--------------------|---|
| Menores de 3 meses | Fiebre, vómito, letargo, irritabilidad, disminución de la alimentación, detención del crecimiento, dolor abdominal, ictericia, hematuria, orina concentrada. |
| Mayores de 3 meses | Fiebre, dolor abdominal, dolor lumbar, vómito, disminución de la alimentación, letargo, irritabilidad, hematuria, orina concentrada, detención del crecimiento. |
| Mayores de 2 años | Disuria, polaquiuria, micción disfuncional, incontinencia urinaria, dolor abdominal, dolor lumbar, fiebre, malestar general, vómito, hematuria, orina concentrada o fétida. |

Tabla 1.- Manifestaciones clínicas por orden de frecuencia. Fuente: NICE 2007 ³⁷

DIAGNÓSTICO

De diversos estudios se establece la importancia del diagnóstico precoz que descansa en 3 pilares: ²⁵ la identificación de la población en riesgo de daño renal, la identificación del germen responsable y la prescripción del antibiótico necesario.

Muchas veces los diagnósticos suelen ser tardíos y presentarse como fiebre sin foco de infección, lo cual sumado a la demora en el tratamiento, incrementan el peligro de daño renal, el cual aumenta conforme se reiteran los episodios de IVU. Esto obliga a la realización de diversos estudios de laboratorio y de imagen, algunos relativamente invasivos, prescripción reiterada de antibióticos y con una magnitud económica que gira en torno a esta enfermedad. ²⁵

La Academia Americana de Pediatría recomienda realizar estudio de imagen a todo niño con primer episodio de IVU febril (mayor de 38°C) para identificar aquellos con anomalías que predispongan a daño renal, ²⁴ dicha observación se complementa con la observación del Instituto de Salud de Estados Unidos quien recomienda estudios de imagen en caso de fallo al tratamiento dentro de las primeras 48hrs, IVU atípicas o recurrentes. ^{30,38} En otras recopilaciones bibliográficas en las últimas 3 décadas, demuestra que la IVU tiene características distintivas según la edad, sexo, circuncidados o no y a la presencia de alteraciones en el árbol urinario. ²⁵

El diagnóstico clínico puede orientarnos hasta en un 40% y debido a que las manifestaciones clínicas son atípicas en algunos pacientes, se recomienda exámenes de laboratorio como el examen de orina completo, ¹² donde la existencia de más de 10 leucocitos /mm³, tiene una sensibilidad del 73% y una especificidad del 81%, la presencia de bacteriuria más de 5 bacterias en sedimento determinada por tinción de Gram, tiene una sensibilidad del 81% y una especificidad el 83%. Cuando hay leucocituria y bacterias en el sedimento la sensibilidad es del 99% y la especificidad del 70%. ^{16,23,29} Si presenta cilindros leucocitarios en el sedimento orienta hacia un compromiso parenquimatoso renal y nos ayuda a considerar el diagnóstico de IVU.

Otras pruebas para la detección de bacteriuria son el test de nitritos que se conoce con el nombre de Griess, esta prueba se basa en que las bacterias existentes en la orina convierten los nitratos en nitritos, que se detectan en tira colorimétricos de papel, esta prueba tiene una sensibilidad del 53% y una especificidad el 98%; otra prueba es la de la esterasa leucocitaria, esta se basa en el principio de que los granulocitos contienen esterases, los cuales cuando están presentes en cantidades elevada en la orina, catalizan una reacción colorimétrica de la tira del reactivo, esta tiene una sensibilidad del 83% y una especificidad del 78%, por lo tanto las dos pruebas juntas tienen una sensibilidad del 93% y una especificidad del 72%. ^{16,17,23}

Entonces el examen general de orina sirve para reconocer la presencia de esterasa leucocitaria, reducción de nitratos a nitritos, cuenta de células inflamatorias (más de 10 células) y presencia de bacterias. ^{13,15}

| PRUEBA | SENSIBILIDAD | ESPECIFICIDAD |
|-----------------------------------|--------------|---------------|
| Esterasa de leucocitos | 83 | 78 |
| Nitritos | 53 | 98 |
| Esterasa de leucocitos y nitritos | 93 | 72 |
| Leucocitos | 73 | 81 |
| Bacterias | 81 | 83 |

Tabla 2.- Sensibilidad y especificidad de los componentes del examen general de orina Fuente: Academia Americana de Pediatría.

Los laboratorios útiles para el diagnóstico de infección urinaria, son la biometría hemática y la velocidad de sedimentación globular, las alteraciones que vamos a encontrar en la fase aguda comprenden leucocitosis, neutrofilia, aumento de la velocidad de sedimentación globular por encima de 30mm en la primera hora, una proteína C reactiva superior a 30mcg/ml, que orientan una infección urinaria alta con afectación renal. ^{12,13,15,37}

El diagnóstico de infección del tracto urinario requiere confirmación por medio de cultivo cuantitativo de orina que es la prueba estándar y localización del sitio de infección. La Academia Americana de Pediatría sugiere realizar uroanálisis en todos los casos y un cultivo en todos los niños menores de 6 meses de edad y niñas menores de 2 años de edad que tengan una temperatura de 39°C. ^{16,17,22,23,26,38}

El criterio que se aplica para evaluar la presencia de bacterias Gram negativo en la orina es el de Kass (1957) y Sanford (1956), y considera que las bacterias provenientes de la vejiga o de las porciones superiores del aparato urinario durante su residencia en la vejiga, utilizan la orina como medio de cultivo, alcanzando una población superior a 100,000 unidades formadoras de colonias (UFC) por ml de muestra, en cambio, las bacterias que son arrastradas durante la micción, nunca llegan a esas cifras, por lo que en estos casos se les considera como contaminantes.

De las muestras de orina enviadas al laboratorio, entre el 60 y 80% no presentan desarrollo bacteriano, por lo que el estudio de la orina se puede hacer utilizando al menos dos técnicas de diagnóstico, una rápida y la tradicional que se emplearía con base al resultado obtenido con la primera metodología.

Entre los métodos rápidos que se emplean en el laboratorio están los microscópicos, en donde la tinción de Gram tiene una correlación hasta del 85% con respecto a los métodos tradicionales; los enzimáticos, que incluyen la búsqueda de catalasa, la glucosa oxidasa, la nitrato reductasa (prueba de Geiss) y la estereasa. Estas pruebas tienen una sensibilidad de menos del 90%.

Los métodos colorimétricos tienen una sensibilidad de 93.9% comparados con cultivos con cuentas bacterianas mayores o iguales a 100,000 UFC/ml de orina. Los métodos fotométricos tienen una sensibilidad de más del 95%.

En un frote teñido por Gram y observado con el objetivo de inmersión, la presencia de una o más bacterias da una correlación de que en la orina existen 100,000 UFC por ml o más y cuando hay piuria se observa cuando menos 10 leucocitos por campo.

En orinas con menos de 10,000 UFC por ml, el frote no revela ni bacterias, ni leucocitos. La presencia de células epiteliales y flora bacteriana vaginal indica que la orina ha sido mal tomada y por lo tanto deberá repetirse.

El método de laboratorio que utiliza el ITAES para el diagnóstico de las IVU es la siembra, aislamiento, cuantificación, identificación de la bacteria y determinar el patrón de susceptibilidad.

La muestra que no se siembra en un lapso de dos horas se puede refrigerar hasta por un máximo de 24hrs.

La técnica utilizada en el ITAES es:

1. Agitar el frasco, anotar las características de la orina.
2. Colocar una gota de orina entre el portaobjeto y cubreobjeto. Observar al microscopio (40x). Reportar promedio de leucocitos por campo microscópico.
3. Colocar una gota de orina en un portaobjetos, observar al microscopio (100x). Reportar promedio de bacterias por campo microscópico.
4. Colocar 0.1ml de orina en 9.9ml de solución salina estéril, mezclar y colocar 0.1ml sobre una caja de infusión cerebro-corazón (BHI) y sembrar masivamente.
5. Incubar a 37C por 24 a 48hrs. Observar si hubo desarrollo, contar el número de colonias que desarrollaron, obtener el número de colonias por ml.
6. Con el asa calibrada, tomar una asada de la orina y estriar masivamente en una caja con gelosa sangre, tomar otra asada de orina y estriar masivamaente en una caja con gelosa MacConkey, incubar a 37°C por 24 a 48 hr, observe si hubo desarrollo, contar el número de colonias que desarrollaron.

De acuerdo al criterio de Kass y Sanford, si el número de bacterias es mayor de 100,000UFC por ml, se procede a identificar al microorganismo por los métodos usuales. Informar el número de bacterias por ml, así mismo, el microorganismo que se identificó.

Las pruebas bioquímicas clásicas detectan las características metabólicas de las bacterias, habitualmente impregnando con reactivos las tiras de celulosa a las que se enfrentará la muestra de orina. Hoy en día es frecuente su empleo con lectura visual, comparando el resultado en una escala de medida colorimétrica. Las más empleadas son la detección de glucosa, reducción de nitratos y producción de catalasa y/o esterasa

leucocitaria, el caldo Mueller Hinton. Se determina la presencia ó ausencia de una zona de inhibición de crecimiento, que se mide en milímetros. Como inconvenientes, determinadas bacterias pueden escapar a este cribado (*Streptococcus*, *Enterococcus*), por lo que se requiere el sistema automatizado.

El sistema automatizado utiliza paneles y sensidiscos que permiten la identificación de la bacteria y el estudio de la sensibilidad de un modo conjunto. Los datos de sensibilidad se obtienen como concentración mínima inhibitoria (CMI) o puntos de corte, cuya interpretación suele estar basada en los criterios Instituto de Estándares del Laboratorio Clínico de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés CLSI).

Los siguientes son los criterios de interpretación actualmente sugeridos por CLSI:

- **Susceptible:** Cuando el microorganismo es inhibido por las concentraciones alcanzadas por el agente antimicrobiano cuando la dosis recomendada es usada para el sitio de la infección.
- **Intermedia:** Cuando el microorganismo presenta una CIM del agente antimicrobiano cercana a los niveles de antibiótico usualmente alcanzados en sangre o tejidos y para los cuales la respuesta puede ser más baja que para los aislamientos susceptibles. La categoría intermedia implica la eficacia clínica en sitios del cuerpo donde el fármaco es concentrado fisiológicamente o cuando se puede utilizar una dosis más alta de lo normal.
- **Resistente:** Cuando el aislamiento no es inhibido por las concentraciones séricas del antimicrobiano normalmente alcanzadas a dosis normales.
- **No susceptible:** Cuando el microorganismo solamente tiene la categoría de interpretación de susceptible, debido a la ausencia o rara ocurrencia de resistencia. Los aislamientos que tienen CIM por encima o un diámetro de la zona debajo de los valores indicados para el punto de corte como susceptible, puede ser reportado "*no susceptible*".

Un aislamiento que es interpretado como no susceptible no significa que tenga un mecanismo de resistencia. Es posible que los aislamientos con una CIM en el punto de corte de susceptible, carezcan de mecanismo de resistencia y se pueden encontrar dentro de las cepas del tipo salvaje.³⁹

Debe tenerse presente que la infección urinaria es habitualmente monobacteriana, por lo que los urocultivos con 2 o más gérmenes deben ser considerados como contaminados. Es importante que la muestra de orina obtenida para la realización del cultivo sea sembrada en los 30 minutos siguientes a ser emitida y en caso de no ser posible debe refrigerarse a 4°C.^{3,7,8}

Dentro de los métodos para la recogida de la orina se encuentran: orina obtenida de micción media espontánea, la cual se realiza en niños continentales por arriba de los 3 o 4 años; la orina obtenida mediante bolsa estéril adhesible, este método es utilizado en los pacientes no continentales de edad inferior a los 3 años, en la cual se coloca una bolsa de plástico transparente que se adhiere a los genitales externos del paciente y permite coleccionar la orina en el momento que es emitida al exterior a través de la uretra.; orina obtenida por sondeo vesical: este método no es utilizable debido a que es un método agresivo y presenta el riesgo de contaminar la vejiga con flora bacteriana procedente de la uretra, y la punción suprapúbica aspirativa, la cual constituye el estándar de oro para el diagnóstico de IVU. ^{12,13,15,31,32}

Existen otros métodos microbiológicos comerciales que utilizan técnicas microbiológicas de urocultivo semicuantitativo y cuya utilidad radica en poder ser utilizados de forma ambulatoria y en las consultas pediátricas, dentro de estas se encuentran el laminocultivo o dip slide, el cual consiste en una lámina de plástico o vidrio que presenta por sus dos caras un método de cultivo para Gram positivo y por el otro lado para Gram negativo, los resultados que se obtienen concuerdan con los obtenidos mediante el urocultivo cuantitativo su especificidad y sensibilidad es elevado cerca al 100%, y el microstix que a pesar de tener un medio de cultivo para gérmenes Gram positivo y Gram negativo, también sirve para la determinación inmediata de nitritos, cuya positividad permite en un corto espacio de tiempo presumir la existencia de infección urinaria. La confirmación de la infección esta dada por un urocultivo positivo con crecimiento de unidades formadoras de colonias por ml, cifra la cual varía de acuerdo a la forma recogida de la muestra.

Es preciso establecer criterios de diagnóstico, en espera del urocultivo, para iniciar lo antes posible el tratamiento antibiótico, ya que el retraso en el diagnóstico y tratamiento puede conducir a un daño renal.^{13,16} Si la orina se obtiene de una bolsa colectora la sensibilidad y especificidad son muy bajas ya que el 80% de las muestras se hallan contaminadas. Si la orina se obtiene por catéter, la sensibilidad y especificidad son superiores a 90%, por punción suprapúbica la presencia de cualquier número de colonias bacterianas permite asegurar el diagnóstico en un 99%.¹³

| Método de recolección de orina | Interpretación diagnóstica |
|--------------------------------|---|
| Chorro medio en niñas | 100, 000 UFC/ml repetir examen si 10, 000 a 100, 000 UFC |
| Chorro medio en niños | 10, 000 UFC/ml |
| Catéter transuretral | 10, 000 UFC/ml, repetir examen si 1000 a 10, 000 UFC/ml |
| Punción suprapúbica | Cualquier número de colonias para bacilos gram negativos o más de 100 UFC/ml para cocos gram positivos. |

Tabla 3.- Criterios diagnósticos para IVU. Fuente: Academia Americana de Pediatría.

Existen diferentes técnicas (ecográficas, radiológicas e isotópicas) que permiten investigar el aparato urinario del niño en la IVU y son las siguientes:

Ecografía renal: constituye un método sencillo e inocuo y está recomendada como estudio inicial en el niño con IVU, este método define con precisión el tamaño, la forma y la localización del riñón, vejiga, detectando la presencia de malformaciones y dilataciones pielouretero-vesicales, tiene el inconveniente que no ofrece información sobre la función renal.

Urografía excretora: esta técnica ha sido completamente reemplazada por el uso de ecografía y gammagrafía, este define la morfología del riñón, del sistema pielocalicial y del uréter, además de proporcionar datos sobre la función renal, sus inconvenientes son: técnica invasiva, puede producir reacción anafiláctica,^{16,17} no detecta reflujo vesicoureteral y el reflujo intrarrenal.

Cistografía miccional seriada (CUMS): esta técnica establece el diagnóstico del (RVU) en el niño, ya que detecta su existencia, grado de reflujo, la presencia de reflujo intrarrenal y las anomalías a nivel vesicoureteral. Esta técnica está indicada como exploración inicial, en pacientes con IVU sobre todo en varones por la existencia de anomalías uretrales, sus desventajas son que es una técnica invasiva que somete al niño a una irradiación elevada, origina riesgos de infección secundaria al sondeo vesical y no detecta cicatrices.^{13,17,40}

Cistografía isotópica directa: constituye una técnica parecida al cistouretrograma miccional (CUMS), se diferencia en que para llenar la vejiga utiliza un contraste isotópico en vez de contraste yodado. Al igual que la CUMS se precisa de sondeo vesical, no ofrece información anatómica suficiente y no permite realizar el diagnóstico de las anomalías vesicouretrales.

Cistografía isotópica indirecta: consiste en inyectar TC99mDTPA para observar la presencia o no de reflujo en fase pasiva y durante la micción.

Gammagrafía renal con TC99m-DMSA: esta técnica tiene la ventaja de que las imágenes no son interferidas por el gas intestinal, la radiación es menor, y al mismo tiempo informa sobre la función renal. Entre sus inconvenientes ofrece poca definición anatómica renal, nula información sobre la vía excretora y no detecta el reflujo.

Otras técnicas son: la ecografía doppler color, la tomografía axial computarizada (TAC) la cual muestra gran definición anatómica del parénquima renal y de las estructuras vecinas y sirve para valorar la función renal,

para la utilización de todos estos métodos, se debe valorar individualizadamente al paciente en cuanto al riesgo que tiene de daño renal. ^{12,13,28,41}

El reflujo vesicoureteral se observa en 30-40% de los niños con IVU, colocándolos en un grupo de riesgo elevado para infecciones recurrentes y daño de cicatriz renal residual. ⁴² Derivado de esta relación, la Academia Americana de Pediatría en sus recomendaciones modificadas en 1999 establece para la evaluación de niños menores de 2 años con primer episodio de IVU estudios de imagen (ultrasonido renal bilateral y cistouretrografía con radionucleótido), así como gammagrafía renal con tecnecio 99 y profilaxis antimicrobiana para niños con diagnóstico de reflujo vesicoureteral. ⁴²

La presencia de RVU, pielotubular e intrarrenal, resultan factores agravantes potentes de la IVU en menores de 2 años, del 10 al 15% de las IVU presentan malformaciones congénitas del árbol urinario.

Entre el 18-50% de las IVU sintomáticas tienen RVU, lo cual de acuerdo a la AAP se obliga a establecer una profilaxis antimicrobiana y del 5-15% de estos requerirán tratamiento quirúrgico. ²⁵

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial de las IVU debe realizarse con múltiples procesos como son:

Cistitis: traumatismo uretral, vaginitis, oxiuriasis, uretritis por agentes físicos o químicos, uretritis por diversos gérmenes (N. gonorrhoeae, C. trachomatis, etc.).

Pielonefritis, obstrucción de vías urinarias, infarto renal, necrosis papilar, absceso perirrenal y pararrenal, piodrositis, nefritis focal (absceso renal, forúnculo renal, ántrax renal), nefrolitiasis, colecistitis aguda, apendicitis aguda, trombosis vena renal.

En neonatos y lactantes se debe hacer el diagnóstico diferencial con sepsis, meningitis y las causas infecciosas de fiebre de origen desconocido. ⁴

TRATAMIENTO

Son múltiples los factores involucrados en el tratamiento entre los que destacan cuadro clínico, edad, conocimiento de anomalías estructurales, tipo de germen involucrado y su sensibilidad.

El tratamiento de la infección urinaria lleva como objetivo erradicar la infección, eliminar los síntomas de la enfermedad, identificar la causa de la infección para prevenir la recurrencia, ^{12,13} descubrir y corregir anomalías funcionales o anatómicas y preservar la función renal. ^{12,22,29}

Ante la sospecha de IVU, con fiebre elevada sin foco y con sedimento alterado, se comenzará con antibioticoterapia después de tomar un urocultivo, ya que existe la evidencia de producción de daño renal, si hay retraso en la instauración de la misma. ^{21,22}

El ingreso del niño a hospitalización está indicado en el paciente recién nacido, en el lactante con vómitos o en pacientes en mal estado general que necesiten medicación parenteral y con riesgo potencial de sepsis. ^{1,4}

| Antibiótico | Dosificación diaria | Observaciones |
|----------------------------|---------------------|---|
| Amoxicilina | 20-40mgkgdi | Primera elección en lactantes menores de 2 meses. |
| Cefixima | 8mgkgdo | Cada 12hr |
| Cefpodoxima | 10mgkgdo | Cada 12hr |
| Cefprozil | 30mgkgdo | Cada 12hr |
| Cefalexina | 50 a 100mgkgdi | En 4 dosis |
| Loracarbef | 15-30mgkgdi | Cada 12hr |
| Trimetoprim/sulfametoxazol | 6-12mgkgdi | Cada 12hr |

Tabla 4.- Tratamiento de las infecciones de vías urinarias. Fuente: Revista Pediatrics 2000; 105-141

Episodio inicial: En la mayoría de los pacientes se obtienen buenos resultados con la administración de trimetoprima sulfametoxazol, ampicilina o cefalexina por vía oral. En pacientes con infecciones graves (vómito, deshidratación, manifestaciones sistémicas, signos clínicos de pielonefritis, etc.) está justificado el empleo de cefalosporinas o de aminoglucósidos por vía parenteral. Los antimicrobianos, deben administrarse por 7 a 10 días para luego continuar el tratamiento con trimetoprim/sulfametoxazol o nitrofurantoína en dosis profilácticas, mientras se hace la investigación de los factores de riesgo y se determina si se trata de una infección complicada o no. ¹⁵

IVU no complicada: Casi siempre son infecciones bajas, es decir, cistitis, que se controlan habitualmente con medidas generales y la administración oral de un medicamento con buena concentración urinaria (sulfas, ácido nalidíxico, nitrofurantoína) durante 5 a 7 días, en lactantes y niños mayores se pueden obtener buenos resultados con el empleo de dosis únicas de amoxicilina o trimetoprim/sulfametoxazol.

Tratamiento de cistitis confirmada: Desde el comienzo pueden utilizarse antibióticos por vía oral. El ácido nalidíxico y los nitofuranos son excelentes antisépticos con un rango amplio de acción frente a bacilos Gram negativo, al no alcanzar adecuadas concentraciones titulares no se recomiendan en la pielonefritis, pero pueden emplearse cefalosporinas de primera o tercera generación por vía oral, trimetoprima-sulfametoxazol, etc. La duración del tratamiento es de 7 a 10 días para evitar recidivas.

Antes de decidir un tratamiento corto hay que valorar: presencia de pielonefritis en el pasado, antecedentes de mala respuesta a tratamientos breves, síntomas de más de una semana de evolución. La presencia de alguno de estos factores excluye al paciente como candidato a tratamientos cortos. Estos podrían ser inadecuados en niñas mayores de 5 años con tracto urinario normal y con signos clínicos bien claros de cistitis ó en los pacientes con IVU recurrente con árbol urinario y función renal normal. Las ventajas de los tratamientos cortos es que son económicos, hay menos complicaciones en el tratamiento, menores efectos adversos y menor incidencia de resistencia. La principal desventaja es la posibilidad de mala evolución si no se evaluó adecuadamente al paciente candidato para este tipo de tratamiento por lo que se necesitan mas estudios para definir los distintos factores relacionados con el paciente, el germen y los antibióticos empleados que predigan los fracasos de esta nueva modalidad terapéutica.

El retraso en la instauración del tratamiento en el curso de una infección urinaria se acompaña de lesiones renales más frecuentemente que en aquellos casos en los que el tratamiento se instauró precozmente, la cicatriz renal se puede prevenir si la infección se trata en las primeras 5-12 horas de la llegada de los gérmenes al parénquima renal, antes de que se forme el absceso purulento, y se puede reducir en un 50 % el tamaño de la cicatriz si el tratamiento se inicia entre las 12 y las 24 horas de infección.

En los niños de 2 meses a 2 años de edad con fiebre sin foco evidente se deberá evaluar cuidadosamente el grado de toxicidad, la magnitud de la deshidratación y la capacidad de aceptar la hidratación oral.

IVU complicada: El problema puede ser complejo y necesita no sólo medidas generales y terapia antibiótica sino procedimientos quirúrgicos que corrijan defectos de la vía urinaria. La decisión de los antibacterianos debe hacerse considerando el germen, la sensibilidad, la nefrotoxicidad y la vida media. Se recomienda administrar un ciclo inicial durante 10 a 14 días, salvo que existan manifestaciones sistémicas, los medicamentos pueden administrarse por vía oral.

IVU alta o pielonefritis: En niños con riñón y vía urinarias normales, deben ser tratadas de acuerdo con las normas señaladas para las formas graves del episodio inicial, prolongando el tratamiento por 2 semanas. Dos factores deben considerarse en el manejo de esta entidad: la vía de administración de los antibióticos y la necesidad de hospitalizar o no a pacientes. Los pacientes neonatos y menores de 3 meses tienen una probabilidad del 18 - 30% respectivamente de estar bacteriémicos frente a la presencia de pielonefritis. En estos casos está recomendado hospitalizar a los pacientes, tomar hemocultivos, descartar foco meníngeo y comenzar terapia parenteral con antibioticoterapia de espectro orientado a los gérmenes más frecuentes y conociendo la resistencia local de los mismos a los diferentes antibióticos. En niños mayores pero con cuadro

sistémico grave se recomienda la misma orientación terapéutica. En mayores de 3 meses con cuadros leves pueden planearse el tratamiento oral desde el inicio.

La resistencia a antimicrobianos en infección de vías urinarias adquiridas en la comunidad, es un problema creciente que ha observado un aumento importante en la última década. Son múltiples las investigaciones que muestran una disminución en la susceptibilidad in vitro para *E. coli* (germen más frecuentemente aislado en infección de vías urinarias), con los antimicrobianos de uso común para su tratamiento, entre ellos: trimetoprim/sulfametoxazol (TMP/SMX) y algunos betalactámicos.

Antes del año 1990, la resistencia a TMP/SMX era, aproximadamente de 0 a 5%, aumentando linealmente, en estudios multicéntricos (incluyendo niños, mujeres y varones adultos, ancianos), realizados en EE UU el 2001, que fue del 16%. En un estudio realizado en una unidad de medicina familiar del IMSS de México durante el año 2008 la resistencia mostrada fue del 87%¹⁵. Además se ha observado asociación entre resistencia a TPM/SMX con resistencia a otros antimicrobianos como ampicilina, gentamicina y cefuroxima.^{16,43,44,45}

Otra característica importante que se observa en los diferentes estudios, es una distribución no uniforme a través de las distintas zonas de EE UU, con resistencias del 12% en estados del norte, centro y este; hasta resistencias de 22% en las zonas central, sur y este de EE UU.¹⁷

Comparando las resistencias en diferentes grupos etarios, se ha observado mayor resistencia a TMP/SMX en niños, lo cual puede ser reflejo de mayor uso de este antimicrobiano a estas edades.¹⁴

Finalmente, la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas, recomienda, un agente alternativo para el tratamiento de infección de vías urinarias adquiridas en la comunidad, cuando los estudios de susceptibilidad muestran resistencia de 20% o mayores a TMP/SMX.¹⁴

Betalactámicos: la resistencia de *E. coli* a ampicilina en infección de vías urinarias en la comunidad, fue del 25% en la década de 1990, 40% para 2002, en estudios realizados en EE UU.¹⁷

Nitrofurantoína: es uno de los antisépticos urinarios más antiguos, que se utilizan en el tratamiento de infección de vías urinarias adquiridas en la comunidad. La mayoría de los estudios muestra resistencias que varían del 1 a 2%, sin demostrar cambios significativos a través del tiempo. Este comportamiento, tiene fundamento en los múltiples mecanismos de acción que obliga a los gérmenes a desarrollar múltiples mutaciones para generar resistencia.¹⁷

Fosfomicina: son pocos los datos sobre patrones de susceptibilidad en niños, sin embargo en Europa se han reportado sensibilidades en mujeres adultas de 98.6 a 100%.

Quinolonas: actualmente pueden ser una buena opción en niños infectados con bacterias que presentan resistencia a otros antibióticos, en infecciones de vías urinarias causadas por bacterias resistentes como *Enterobacter*, *E. coli*, *Klebsiella* y *Pseudomonas*, o en niños con hipersensibilidad cruzada y disminución de la función renal, sobre todo, en niños con hipersensibilidad a la penicilina y cefalosporinas, las quinolonas son una alternativa confiable.^{28,43} Ha habido un intenso debate acerca de su uso en niños, sin embargo, ya están aprobados por la FDA, para el tratamiento de infección de vías urinarias y pielonefritis en pacientes pediátricos de 1 a 17 años.⁴³

En cuanto a su uso en infección de vías urinarias, se ha reportado en mujeres resistencia que varía de 0.7% en 1992 a 2.5% en 2002. Sin embargo, no hay estudios concluyentes en niños, por su uso limitado en la edad pediátrica.

Así, la resistencia bacteriana es simplemente un poder de adaptación y supervivencia de los seres microscópicos, la síntesis, producción y uso irracional de gran cantidad de antibióticos en los últimos 50 años produjeron un gran incremento en la resistencia microbiana.^{30,32}

La prescripción inapropiada de antibióticos para infecciones, dosis e intervalos inadecuados ha contribuido al aumento de la incidencia de la resistencia.

Este incremento en la resistencia microbiana es ahora un problema global y no existe país que sea inmune a ello, la magnitud del problema difiere de un país a otro, de un hospital a otro, por lo tanto es mandatorio el monitoreo continuo que permita generar resultados que puedan ser utilizados en el manejo de las infecciones bacterianas con base en resultados encontrados localmente.

Las recomendaciones de tratamiento son empíricas por lo que se debe reajustar el tratamiento y realizar desescalamiento terapéutico una vez conocidos los resultados de los cultivos.

Para considerar la curación de un cuadro de infección urinaria alta se deben cumplir los siguientes requisitos: urocultivo intratamientos (a las 72 horas) que debe ser negativo, urocultivo 48 a 72 horas después de terminado el tratamiento, negativo, dos urocultivos obtenidos a los 30 a 60 días de terminado el tratamiento, con resultado negativo.¹⁵

PROFILAXIS

Indicada en anomalías anatómicas demostradas radiológicamente; en niños con RVU que no requieren cirugía y en paciente con catéter ureterovesical por más de 72hrs

Los antimicrobianos ideales deben mantener niveles adecuados en orina por tiempo prolongado, tener baja toxicidad, tener espectro que incluya a la mayoría de los agentes causales y ser de bajo costo.

Para las infecciones recurrentes o con malformaciones se utilizan como profilácticos de elección el trimetoprim con sulfametoxazol de 1 a 2mg/kg/di, nitrofurantoina 2mg/kgi y/o cefadroxilo 10mg/kgdi, dosis única en la noche por periodos de 6 a 12 meses hasta desaparecer la recidiva. ^{12,15,22}

La profilaxis con arándano americano presenta pocos datos sobre su eficacia, seguridad y dosis en la población pediátrica, sin embargo los factores que disminuyen las infecciones urinarias son que interfiere con la adhesión de *E. coli* fimbriado P al epitelio a través de las protoantocianidinas triméricas y diméricas que contiene, utilizando la dosificación de 0.2ml o 18 mg de protoantocianidinas por kilo de peso. ⁴⁵

La prevención también incluye la hidratación para la rápida dilución y eliminación de las bacterias, frecuencia miccional cada 2hrs para evitar el estancamiento de la orina, higiene vulvo perineal, en las niñas con infecciones recurrentes se contraindica el uso de papel higiénico y se sustituye por lavados con jabón de pH ácido, así como tratamiento de la constipación cuando exista. ^{12,13,22}

COMPLICACIONES

En años previos, la utilización de antimicrobianos de amplio espectro, los niños solían asociarse a fibrosis renal, hipertensión, nefropatía terminal e incluso la muerte.

La importancia en el diagnóstico precoz y en el tratamiento oportuno de las infecciones de vías urinarias, sobre todo en el primer año de vida, se fundamenta en el riesgo de daño al parénquima renal y el desarrollo de hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica a largo plazo, debido a que es mayor el riesgo de presentar cicatrices renales en menores de un año de edad, que se ha encontrado en los resultados de gamagramas renales en 15 a 57% para lactantes y niños con primer episodio de infección de vías urinarias. ^{25,32}

Muchas de estas secuelas se han minimizado con los cambios de antibióticos. Menos del 10% de los niños muestran cicatrices renales con el primer episodio de pielonefritis, en cambio el 58% de los niños con más de 4 episodios de pielonefritis sufre de cicatriz renal. ¹⁰

PRONÓSTICO

Es, en general favorable, que varía en los casos de uropatías asociadas, son factores de mal pronóstico cuando se asocian con desnutrición, o incluso ya presentan hipertensión arterial, insuficiencia renal. ^{12,27}

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La IVU es una de las enfermedades bacterianas más frecuentes en la edad pediátrica. El mayor número de casos es detectado durante el primer año de vida y representa el 0.8% de todas las infecciones, siendo algo más frecuente en hombres que en mujeres. Entre un 5 a un 10% desarrolla cicatrices renales, pudiendo terminar con hipertensión, insuficiencia renal o ambas. Los niños por debajo de los 2-3 años de edad, tiene mayor riesgo de daño renal, y dificultades para el diagnóstico seguro, ya que los síntomas son menos específicos y la recolección de la orina suele ser más complicada.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características clínicas y los agentes infecciosos de la primera infección de vías urinarias en lactantes sanos atendidos en el Hospital Infantil de Tlaxcala en el periodo de junio 2008 a mayo 2015?

JUSTIFICACIÓN

La infección de vías urinarias es un problema frecuente a nivel mundial, llevando en la mayoría de los casos a un tratamiento antibiótico empírico, el cual conduce a una sobreutilización de antibióticos, generando a largo plazo un incremento en la resistencia antimicrobiana de los diferentes microorganismos aislados, lo que produce un aumento de la morbilidad conforme se reiteran los episodios.

La resistencia antimicrobiana emergente, limita el futuro terapéutico y se asocia más con un incremento en la frecuencia de morbimortalidad y altos costos en los pacientes con IVU. A pesar de que se cuenta con estudios epidemiológicos en donde se evidencia el aumento en la resistencia antimicrobiana, todavía son necesarios análisis individualizados para cada centro hospitalario. El aumento en la resistencia a los antibióticos de uso común hace necesario conocer los patrones de sensibilidad y resistencia de cada hospital.

El interés del estudio de la IVU se fundamenta en el hecho de que la misma es motivo frecuente de consulta y hospitalización en el grupo etario mencionado. Es de suma importancia que el pediatra, este consciente sobre lo inespecífico de esta patología, para tenerla siempre en cuenta para realizar un diagnóstico oportuno en beneficio de los pacientes y mejorar la calidad de vida de los niños, evitando llegar a las complicaciones, que dejan secuelas tanto al paciente, así como a sus familiares, provocando como consecuencia daño en el núcleo familiar y que puede llegar a la disfunción y desintegración familiar. Debido a lo anterior se debe capacitar sobre el tema al pediatra, unificar criterios y promover la competencia profesional para incrementar la calidad en la atención médica.

La importancia que tiene un diagnóstico y tratamiento correcto de la IVU en la edad infantil, radica en el hecho de que aunque la mayoría de los niños que presentan esta infección tienen un excelente pronóstico, algunos de ellos presentarán a largo plazo secuelas graves de daño renal que les conducirán a la insuficiencia renal terminal.

El presente estudio permitirá conocer el tipo de microorganismos infecciosos en la comunidad y determinar la sensibilidad actual en los pacientes manejados en el servicio de pediatría en el HIT, el cual es un centro hospitalario de alta concentración.

Por otro parte los resultados de este trabajo permitirán tomar nuevas actitudes encaminadas a controlar la tasa de resistencia antimicrobiana, disminuyendo el costo económico, tiempo de tratamiento y uso correcto de antimicrobianos.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar las características clínicas y microbiológicas de la primera infección de vías urinarias y el abordaje en lactantes sanos atendidos en el Hospital Infantil de Tlaxcala en el periodo de junio 2008 a mayo 2015.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analizar las características clínicas de los lactantes sanos con infecciones de vías urinarias atendidos en el Hospital Infantil de Tlaxcala en el periodo de junio 2008 a mayo 2015.

Analizar las características microbiológicas de los agentes infecciosos de la primera infección de vías urinarias en lactantes sanos atendidos en el Hospital Infantil de Tlaxcala en el periodo de junio 2008 a mayo 2015.

HIPÓTESIS

Los agentes etiológicos identificados en la población pediátrica de un hospital infantil público son coincidentes con estudios previos, predominando como agente causal *Escherichia coli*.

METODOLOGÍA

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: Analítico, retrospectivo, transversal.

En el Hospital Infantil de Tlaxcala

Periodo de junio 2008 a mayo 2015.

Universo de estudio

Lactantes sanos que ingresaron al Hospital Infantil de Tlaxcala durante el periodo junio 2008 a mayo 2015 con diagnóstico de infección de vías urinarias que cuenten con urocultivo.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Lactante de 1 a 24 meses de edad sano que ingresaron al Hospital Infantil de Tlaxcala durante el periodo junio 2008 a mayo 2015 con diagnóstico de infección de vías urinarias como primera infección.
- Paciente con expediente completo.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Paciente que no se encuentre urocultivo.

PROCEDIMIENTO

Para el presente estudio se utilizará como material: fuente de información escrita en expedientes clínicos del Hospital Infantil de Tlaxcala.

Se solicitó al departamento de informática del Hospital Infantil de Tlaxcala una lista de los pacientes que ingresaron con el diagnóstico de infección de vías urinarias mediante el código CIE N39, durante el periodo 2008 al 2015, encontrando 412 resultados, se revisó el expediente electrónico, se eligieron los expedientes que cumplieran con los criterios de inclusión, obteniendo 34 expedientes para análisis de las variables de estudio. Se analizarán en SPSS, para determinar medidas de tendencia central.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| Nombre de la variable | Definición | Definición operacional | Tipo | Escala | Fuente |
|-----------------------|--|--|--|----------------------|--------------------|
| Edad | Tiempo que una persona ha vivido contando desde su nacimiento. | Meses transcurridos de vida. | Cuantitativa, continua, independiente. | Meses | Expediente clínico |
| Género | Clase a la que pertenecen las cosas o personas. | Conjunto de características que lo hacen hombre o mujer. | Cualitativa, nominal, independiente. | Femenino o masculino | Expediente clínico |
| Peso | Lo que tiene pesantez. | Gramos que pesa el cuerpo humano. | Cuantitativa, continua, independiente. | Kilogramos | Expediente clínico |
| Talla | Estatura de una cosa o persona. | Centímetros que mide el cuerpo humano. | Cuantitativa, continua, independiente. | Centímetros | Expediente clínico |
| Fiebre | Aumento de la temperatura | Temperatura oral o axilar con | Cualitativa, nominal, | Si/No | Expediente clínico |

| Nombre de la variable | Definición | Definición operacional | Tipo | Escala | Fuente |
|-------------------------------|--|---|--------------------------------------|--------|--------------------|
| | corporal por encima de 38°C en dos determinaciones. | valor mayor o igual a 38°C. | dependiente. | | |
| Irritabilidad | Expresión de incomodidad. | Síntoma visto como incomodidad, llanto, inquietud, ansiedad, estrés o dolor. | Cualitativa, nominal, dependiente. | Si/No | Expediente clínico |
| Náuseas | Sensación que precede al vomito que viene acompañada de una contracción involuntaria de los músculos abdominales y faríngeos. | Sensación desagradable de malestar abdominal que suele preceder al vomito. | Cualitativa, nominal, dependiente. | Si/No | Expediente clínico |
| Vómito | Expulsión violenta del contenido del estómago por la boca. | Acto reflejo donde se expulsa el contenido estomacal. | Cualitativa, nominal, dependiente. | Si/No | Expediente clínico |
| Dolor abdominal | Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser intensa, molesta o desagradable que se siente en el abdomen. | Síntoma molesto, desagradable, intermitente o constante en la región abdominal. | Cualitativa, nominal, dependiente. | Si/No | Expediente clínico |
| Seno materno exclusivo | Tipo de alimentación a base de leche materna que aporta los nutrientes necesarios para un lactante. | Alimentación con leche del seno materno. | Cualitativa, nominal, independiente. | Si/No | Expediente clínico |
| Formula láctea | Tipo de alimentación principalmente con sustitutos de la leche materna que es modificada en su composición química, física y características | Alimentación con fórmula de inicio o seguimiento según la edad y peso del lactante. | Cualitativa, nominal, independiente. | Si/No | Expediente clínico |

| Nombre de la variable | Definición | Definición operacional | Tipo | Escala | Fuente |
|------------------------------|---|--|--------------------------------------|-------------------|--------------------|
| | organolépticas. | | | | |
| Alimentación mixta | Tipo de alimentación que se apoya con alimentos distintos de la leche. | Alimentación con verduras, frutas, cereales. | Cualitativa, nominal, independiente. | Si/No | Expediente clínico |
| pH urinario | Análisis de orina que mide la cantidad de hidrogeniones en la orina. | Acidez de la orina que tiene como rango normal de 4.5 a 8 | Cuantitativa, continua. | Valor numérico. | Expediente clínico |
| Densidad urinaria | Examen que mide la concentración de partículas disueltas en la orina. | Densidad normal de la orina que varía de 1002 a 1030. | Cuantitativa, continua. | Valor numérico. | Expediente clínico |
| Glucosa en orina | Análisis de orina que mide la cantidad de glucosa que excede la capacidad de absorción renal. | Cantidad de glucosa en orina que no debe estar normalmente. | Cuantitativa, continua. | Valor numérico. | Expediente clínico |
| Proteínas en orina | Análisis de orina que mide la cantidad de proteínas que excede la capacidad de absorción renal. | Cantidad de proteína en orina que no debe estar normalmente. | Cuantitativa, continua. | Valor numérico. | Expediente clínico |
| Esterasa leucocitaria | Análisis de orina que indica la presencia de una enzima producida por los leucocitos. | Detección de una sustancia que sugiere hay leucocitos en la orina y que puede significar una infección, con valor normal de 0 a 5. | Cuantitativa, continua, dependiente | Valor numérico. | Expediente clínico |
| Nitritos | Análisis de orina que mide una sustancia producto del metabolismo de las bacterias. | Presencia de nitritos en la orina que señala una infección por bacterias gram negativas que poseen enzimas que reducen el nitrato presente | Cualitativa, nominal, dependiente. | Positivo/Negativo | Expediente clínico |

| Nombre de la variable | Definición | Definición operacional | Tipo | Escala | Fuente |
|-----------------------------------|--|--|--------------------------------------|---|--------------------|
| | | en la orina a nitrito. | | | |
| Piocios | Análisis de orina que mide la cantidad de leucocitos modificados que puede indicar infección. | Cantidad de leucocitos modificados que indican infección. | Cuantitativa, discreta, dependiente. | Valor numérico | Expediente clínico |
| Bacterias | Análisis de orina que mide la cantidad de bacterias. | Observación de bacterias en una muestra de orina. | Cuantitativa discreta, dependiente. | Valor numérico | Expediente clínico |
| Biometría hemática | Análisis celular de una muestra de sangre. | Conteo sanguíneo de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. | | Leucocitos, neutrófilos, linfocitos, monocitos. | Expediente clínico |
| Leucocitos en sangre | Análisis en sangre de los subtipos celulares. | Cifra de leucocitos que varía según la edad de la persona. | Cuantitativa, discreta, dependiente. | Valor numérico | Expediente clínico |
| Neutrófilos en sangre | Análisis de sangre que mide los leucocitos tipo granulocito que pueden aumentar por procesos inflamatorios. | Cantidad de neutrófilos en sangre con valor normal que varía según la edad del paciente. | Cuantitativa, discreta, dependiente. | Valor numérico | Expediente clínico |
| Linfocitos en sangre | Análisis de sangre que mide los leucocitos tipo agranulocito que pueden aumentar por reacciones inmunitarias. | Cantidad de linfocitos en sangre con valor normal que varía según la edad del paciente. | Cuantitativa, discreta, dependiente. | Valor numérico | Expediente clínico |
| Monocitos en sangre | Análisis de sangre que mide los leucocitos tipo agranulocito que participan en la fagocitosis de microorganismos o restos celulares. | Cantidad de monocitos en sangre con valor normal que varía según la edad del paciente. | Cuantitativa, discreta, dependiente. | Valor numérico | Expediente clínico |
| Velocidad de sedimentación | Prueba que mide la velocidad con | Prueba que indica una | Cuantitativa, discreta, | Valor numérico en mm/hr | Expediente clínico |

| Nombre de la variable | Definición | Definición operacional | Tipo | Escala | Fuente |
|---|---|---|-----------------------------------|---|--------------------|
| globular | la que sedimentan los eritrocitos de una muestra de sangre. | respuesta inflamatoria. | dependiente. | | |
| Urocultivo | Acción y efecto de cultivar una muestra de orina en diferentes medios de cultivo. | Crecimiento bacteriano en una muestra de orina. | Cualitativa, nominal, dependiente | Postivo/negativo | Expediente clínico |
| Resultado de urocultivo positivo | Acción y efecto de cultivar una muestra de orina en diferentes medios de cultivo. | Bolsa estéril: 100, 000 UFC/ml Sonda urinaria: 100, 000 UFC/ml Punción suprapubica: Cualquier número de colonias para bacilos Gram negativo o más de 100 UFC/ml para cocos Gram positivo. | Cuantitativa, discreta. | Unidades formadoras de colonias. | Expediente clínico |
| Método de toma de urocultivo | Forma en la que se recolecta una muestra de orina para su análisis. | Chorro medio, bolsa estéril, sondeo vesical o punción suprapubica. | Cualitativa, nominal, dependiente | Chorro medio, bolsa estéril, punción suprapúbica. | Expediente clínico |
| Agente infeccioso | Microorganismo patógeno causante de enfermedades. | Mircoorganismo que genera una infección. | Cualitativa, nominal, dependiente | Bacteria u hongo | Expediente clínico |
| Patrón de sensibilidad | Reacción del agente infeccioso con diferentes antibióticos. | Patrones de sensibilidad y resistencia, según agente infeccioso identificado se realizará antibiograma. | Cualitativa, nominal, dependiente | Patrones de sensibilidad y resistencia. | Expediente clínico |
| Hospitalización | Ingreso de una persona a un hospital para su examen, diagnóstico y tratamiento. | Entrada de una persona a un hospital para evaluación médica. | Cualitativa, nominal, dependiente | Si/No | Expediente clínico |
| Días de hospitalización | Días de estancia en el hospital. | Cuantos días permaneció en el hospital. | Cuantitativa, discreta. | Días | Expediente clínico |

| Nombre de la variable | Definición | Definición operacional | Tipo | Escala | Fuente |
|--|--|--|------------------------------------|---|--------------------|
| Especialista que atendió en la primera consulta | Médico especialista en alguna rama de la medicina que atendió al paciente en la primera consulta. | Primera persona de los servicios de salud que tuvo contacto con el paciente. | Cualitativa, nominal, dependiente. | Tipo de especialista Pediatra/Infectólogo pediatra/ Nefrólogo pediatra/ Urólogo pediatra. | Expediente clínico |
| Tratamiento antibiótico | Regimén de curación. | Medicamento útil para destruir bacterias. | Cualitativa, nominal. | Penicilina, cefalosporinas, antisépticos. | Expediente clínico |
| Duración del tratamiento | Tiempo de vida de una cosa o un proceso. | Tiempo que se receta un tratamiento. | Cuantitativa, discreta. | Días | Expediente clínico |
| Recurrencia de la infección. | Infección que vuelve a aparecer, donde se repite la enfermedad como recaída. | Recaída es cuando la infección se trata del mismo germen que produjo el primer episodio con un intervalo de tiempo de 15 días. | Cualitativa nominal, dependiente. | Presente o ausente | Expediente clínico |
| Reinfección | Infección que vuelve a aparecer, donde se repite la enfermedad como reinfección. | Reinfección es la infección con un germen diferente al primero con intervalo mayor de 15 días. | Cualitativa nominal, dependiente. | Presente o ausente | Expediente clínico |
| Ultrasonido renal | Estudio de gabinete que utiliza vibraciones y sonoras de muy alta frecuencia para ver el sistema urinario. | Estudio de gabinete que muestra el tamaño, forma y localización del riñón y la vejiga. | Cualitativa nominal, dependiente. | Normal/Anormal/No tiene. | Expediente clínico |
| Cistouretrograma miccional | Estudio de gabinete que requiere un medio de contraste para visualizar anomalías del sistema urinario. | Estudio de gabinete que se utiliza para detectar anomalías a nivel vesicoureteral | Cualitativa nominal, dependiente. | Normal/Anormal/No tiene. | Expediente clínico |
| Gammagrama renal | Estudio de gabinete que requiere un medio de contraste y | Estudio de gabinete que se utiliza para observar anomalías en el | Cualitativa nominal, dependiente. | Normal/Anormal/No tiene. | Expediente clínico |

| Nombre de la variable | Definición | Definición operacional | Tipo | Escala | Fuente |
|-----------------------|---|--|------|--------|--------|
| | radiación para diagnosticar anomalías del sistema urinario. | riñón, sistema pielocalicial y uréter. | | | |

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La presente investigación se fundamenta en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud estipulada en el título quinto: investigación para la salud, capítulo único, artículos 96 al 103, investigación sin riesgo.

De acuerdo con los principios establecidos no se requiere de consentimiento informado, ya que no viola ningún principio ético y bioético.

RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | COSTO |
|----------------------|-------------|-----------|
| Hojas tamaño carta | 200 hojas | \$20.00 |
| Tinta de impresora | 1 cartucho | \$300.00 |
| Pasajes | 20 boletos | \$200.00 |
| Internet | 80 horas | \$300.00 |
| Lapiceros | 5 unidades | \$15.00 |
| Resaltadores | 2 unidades | \$20.00 |
| Copias fotostaticas | 50 unidades | \$50.00 |
| Imprenta y empastado | 6 unidades | \$900.00 |
| | TOTAL | \$1805.00 |

Este trabajo de investigación fue financiado por recursos propios.

RESULTADOS

El estudio se incluyeron un total de 34 pacientes, de los cuales 29 (85.3%) son del género femenino y 5 del género masculino (14.7%) (Gráfica 1). El intervalo de edad fue entre 4 y 24 meses, con un promedio de 17 meses y moda de 24 meses (35.2% de los pacientes) (Gráfica 2). De acuerdo a la antropometría, considerando la gráfica de peso para la talla, se encontraron 9 pacientes (26.4%) bajo del percentil 5 que indica desnutrición crónica, el 8.8% con sobrepeso, el resto (64.7%) se encuentra dentro de parámetros normales (Gráfica 3). Se encontraron más infecciones de vías urinarias durante el 2010, con el 23.5% de los casos, en comparación con solo un caso en el 2012 (Gráfica 4). Respecto a la alimentación en el momento de la infección, se encontró solo un paciente con seno materno exclusivo, con 4 pacientes con fórmula láctea y el resto (85.3%) con alimentación mixta (Gráfica 5). Sobre los síntomas se encontró que solo 3 pacientes no presentaron fiebre, el 70% reportó irritabilidad y dolor abdominal, el 17% presentó náuseas, vómitos e hiporexia (Gráfica 6). Al evaluar el examen general de orina se reporta el 20.5% de pacientes con proteinuria, solo el 14.7% de pacientes con nitritos positivos, el 32.3% con piocitos, el 58.8% de pacientes con bacterias en el examen microscópico, cabe destacar que el 100% reporta leucocitos en la orina y de estos el 32.3% (11 pacientes) mayor de 100 células por campo (Gráfica 7). El 26.4% tuvo leucocitosis en la biometría hemática, donde el 17.6% reporta neutrofilia, sólo el 5.8% (2 pacientes) reportan VSG elevada, los demás pacientes no cuentan con este estudio.

Del total de los urocultivos el 91.1% fueron tomados por chorro medio y solo el 8.8% (3 pacientes) se tomaron con bolsa adherible, en cuanto a los resultados, 16, que representa el 47% de las muestras, presentaron crecimiento bacteriano, sin embargo de acuerdo a los criterios de infección de vías urinarias se descarta un aislamiento con *Enterococcus faecalis* por tener 20,000 UFC, otra con *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae* con 90,000 UFC, el resto representa 9 muestras con *E. coli*, uno con *Enterococcus faecalis*, 2 muestras con *Klebsiella pneumoniae*, una infección por *Klebsiella oxytoca* y una con *Proteus mirabilis*.

Respecto a la sensibilidad a antibióticos para *E. coli* se encontró 100% para fármacos de primera línea como amoxicilina, cefalexina, nitrofurantoína y aminoglucósidos con solo 11% para trimetoprim/sulfametoxazol (Tabla 1 y Gráfica 9). Sobre la resistencia a antibióticos para *E. coli* se encontró 100% en ampicilina, cloranfenicol, mezlocilina, con 50% a cefalotina y solo 25% a imipenem. Se observó nuevamente un 100% de sensibilidad a antibióticos para *Enterococcus faecalis* hacia amoxicilina, nitrofurantoína, cefalexina, aminoglucósidos, con 50% para ciprofloxacino (Tabla 2 y Gráfica 10).

El aislamiento de *Enterococcus faecalis* fue resistente a cefalotina, ácido nalidíxico, trimetoprim-

sulfametoxazol, penicilina, tetraciclina, eritromicina, rifampicina.

En los 4 aislamientos de *Klebsiella* sp se encontró un 100% de sensibilidad a antibióticos con amikacina, nitrofurantoína, aminoglucósidos, cefalosporinas, tetraciclinas y quinolonas, con sólo 25% para trimetoprim/sulfametoxazol (Tabla 3 y Gráfica 11). La resistencia a antibióticos para *Klebsiella* sp fue de 100% para ampicilina, carbencilina y piperacilina, con 75% para trimetoprim/sulfametoxazol. El patrón de sensibilidad de *Proteus mirabilis* se encontró un 100% con nitrofurantoína, trimetoprim/sulfametoxazol, cefalosporinas y levofloxacino (Tabla 4 y Gráfica 12).

El 11% de los pacientes tuvieron entre 1 y 13 días de estancia, dentro de estos solo un paciente presentó reinfección. Los tratamientos fueron variados el más frecuente trimetoprim/sulfametoxazol con 7 casos, seguido de nitrofurantoína, amoxicilina en 5 casos, después amoxicilina/ácido clavulánico, 4 casos con cefuroxima, 2 casos con cefaclor, así como 2 casos con cefotaxima, 3 casos con cefixime y 3 casos con ceftriaxona, solo un caso con ciprofloxacino y en el paciente con *Enterococcus faecalis* durante su hospitalización completo 14 días de ampicilina y amikacina, los demás tratamientos duraron entre 7 hasta 15 días. De acuerdo al abordaje de la infección de vías urinarias se solicitó a 30 pacientes ultrasonido renal, con reporte anormal en 7 casos, se realizó en 23 pacientes cistouretrograma miccional, con anomalías en 8 casos (34%), 7 gammagramas renales de ellos 3 con resultados anormales, dentro de los diagnósticos se encontraron ectasia pielocalicial, hidronefrosis, ureterocele, cistitis y solo un caso de reflujo (Gráfica 8).

Al revisar los expedientes se encontró 11 recurrencias, tipo reinfección que son el 32% de los pacientes. El especialista que atendió en la primera consulta fue pediatra en un 85%, por lo tanto 1 caso fue del infectólogo, un paciente del urólogo y 3 pacientes fueron vistos por el nefrólogo.

ANÁLISIS

Este estudio concuerda con la literatura encontrada por Lagomarsino-Ferrari al tener mayor frecuencia en el género femenino, difiere de Díaz-Ponce, donde se reporta mayor frecuencia en los menores de tres meses, encontrando en este estudio mayor frecuencia principalmente en niños de 24 meses.^{14,23}

Dentro de los estudios nacionales la desnutrición y la lactancia materna exclusiva no se describe como factor de riesgo o de protección, sin embargo llama la atención que la mayoría de los pacientes se encuentre con adecuada nutrición por lo que es probable que las infecciones se detecten a tiempo y por eso la hiporexia al principio de la infección no afecta la nutrición.

En este estudio la fiebre continua siendo el síntoma más común, lo que concuerda con el 63% reportado en la Guía de Práctica Clínica, sin embargo en la bibliografía se encuentra el 38% de los casos con hiporexia que difiere con el 17.6% encontrado en este estudio, otro dato que difiere respecto a la bibliografía es el segundo síntoma más común, la náusea y el vómito con un 82.3% en este estudio, en comparación con el 36% reportado en la Guía de Práctica Clínica, lo que llama la atención es la alta frecuencia del dolor abdominal con 76.4% en este estudio siendo un síntoma poco frecuente en la Guía de Práctica Clínica con el 20% de los casos, probablemente estas diferencias sean secundarias a la forma de interrogar al familiar del paciente.^{46.}

En el examen general de orina el dato más importante en los expedientes analizados fue leucocituria que de acuerdo a la Academia Americana de Pediatría tiene una sensibilidad de 73% y una especificidad de 81%, por lo que este parámetro, es el que más nos orienta hacia la infección de vías urinarias para iniciar un adecuado protocolo de estudio.²⁰

Llama la atención que siendo un hospital de tercer nivel no es común solicitar VSG ni PCR, lo que nos habla de que es necesario capacitar al respecto a los pediatras para que, en conjunto con los síntomas y demás parámetros de laboratorio se pueda diagnosticar o descartar pielonefritis y una vez hecho el diagnóstico, evaluar la respuesta al tratamiento, sin embargo el estudio que lo confirma es el gammagrama renal donde se observará lesión renal.

En los urocultivos se observaron 2 métodos de recolección y ninguno es el indicado de acuerdo con la guía NICE 2007 donde se menciona que la punción suprapúbica o el cateterismo vesical son los estudios ideales para evitar la contaminación antimicrobiana sin embargo, en el medio hospitalario y en población pediátrica los métodos invasivos no son fácilmente aceptados por los padres porque causan dolor y no es una técnica vista por el padre.³⁷

Un requisito esencial para poder realizar correctamente la lectura interpretada del antibiograma es conocer el fenotipo de sensibilidad de un microorganismo, ya que hay bacterias que siempre son resistentes a determinados antibióticos y otras que siempre son sensibles y la desviación de estos patrones indica si el patrón del antibiograma corresponde a un fenotipo habitual, raro o imposible. Los fenotipos habituales son los aislamientos con mecanismos de resistencia cuya presencia es epidemiológicamente normal en el medio donde se realiza el antibiograma.³⁹

En este estudio en el caso de *E. coli*, la mayoría probó con amikacina, cefotaxima, nitrofurantoína, amoxicilina, cefuroxima y trimetoprim, sin embargo no fue constante en todos los aislamientos, por lo que los reportes de sensibilidad están en relación al número de aislamientos a los que se les probó ese antibiótico (Tabla 1). En los aislamientos de *Klebsiella* sp llama la atención que en todos los estudios se usó ceftriaxona, ampicilina y trimetoprim/sulfametoxazol siendo para los dos últimos la mayoría de los casos resistente (Tabla 3).

En los antibiogramas de este estudio en cuanto a los fármacos que presentaron más resistencia coincidieron con Guajardo-Lara y Lorenzo-Villalba encontrando a la ampicilina y trimetoprim/sulfametoxazol, en un caso se encontró a un fármaco de amplio espectro, imipenem para *E. coli* y piperacilina/tazobactam para *Klebsiella* sp, lo cual nos habla de la modificación respecto a mecanismos de resistencia aún en bacterias provenientes de la comunidad, lo cual era un riesgo señalado por el uso indebido de antibióticos en la bibliografía.⁴⁴

Llama la atención encontrar el 100% que representa un alto porcentaje de sensibilidad hacia cefalosporinas y quinolonas, excepto para cefalotina y ciprofloxacino respectivamente (Tabla 1 y Gráfica 9).

Respecto a la sensibilidad a antibióticos se encontró 100% para fármacos de primera línea como amoxicilina, cefalexina, nitrofurantoína y aminoglucósidos, que nos indica que en un hospital de tercer nivel se ha encontrado buena respuesta a estos antibióticos y por eso son los que se prescriben con más frecuencia, concluyendo que este estudio nos ayuda a delimitar el patrón de sensibilidad adecuado en nuestro medio para continuar y aumentar el uso de fármacos de primera línea evitando los de amplio espectro.

Llama la atención los aislamientos hacia *E. faecalis* y *P. mirabilis* que son frecuentes en la literatura nacional para pacientes con instrumentación urológica mientras que en nuestro estudio se consideraron solo pacientes sanos sin patologías previas y sin embargo se aislaron estos microorganismos y siendo sensibles a los antibióticos de primera línea.

Solo un paciente presento reinfección entre los pacientes hospitalizados, lo que nos indica que el tratamiento intravenoso fue adecuado para erradicar la infección. Los antibióticos de primera elección que emplean los médicos de primer contacto concuerdan con la bibliografía, pero si llama la atención el progresivo uso de las cefalosporinas como primera elección que se ha generado por la resistencia bacteriana.³⁰

Las recurrencias nos pueden hablar de que los pacientes fueron examinados después de más de 20 días de la primera infección, sin embargo con los datos obtenidos no es posible determinar la causa del retraso, que algunas de estas podrían ser: falta de espacio en la consulta externa, tratamiento inadecuado, detección de una malformación en el medio extrahospitalario, solicitar una segunda opinión o falta de apego al tratamiento.

En cuanto a los resultados de los estudios de gabinete, las anomalías no coinciden con la literatura en donde se reporta que el factor predisponente más frecuente de IVU es el reflujo y en nuestro estudio solo se encontró un caso.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Un único episodio de IVU es suficiente para la formación de cicatrices renales, morbilidad aguda asociado o no a daño renal y la posibilidad a largo plazo de hipertensión o falla renal, por lo que el estudio protocolizado de los pacientes con un primer episodio de IVU es de carácter obligatorio, trascendental y necesario con el fin de documentar y tratar, en el caso que amerite, factores que favorezcan infecciones de repetición y complicaciones a largo plazo.

La IVU tiene síntomas inespecíficos, como en el caso de irritabilidad o hiporexia, donde se recomienda realizar un examen de orina rutinario puesto que en muchos casos no hay otros síntomas de infección, en caso de encontrar alteración, por ejemplo estearasa leucocitaria positiva, bacteriuria, solicitar urocultivo, puesto que es importante hacer un diagnóstico correcto y seguro a fin de identificar, tratar y evaluar a niños que tienen riesgo de sufrir daño renal y evitar un tratamiento innecesario.

Dentro del abordaje de las IVU es importante identificar los potenciales factores de riesgo como alteraciones de la cinética vesical y anomalías anatómicas o funcionales que ponen en riesgo la salud, por ello se debe brindar recomendaciones para solucionarlas, tomar acciones encaminadas al diagnóstico y así disminuir la incidencia de casos, la morbilidad y prevenir la colonización bacteriana.

Siempre se debe descartar una IVU en los casos de fiebre de origen desconocido o cuando no se observe clínicamente ningún otro foco infeccioso. Se sugiere la toma de examen general de orina y urocultivo previo al inicio del tratamiento antibiótico para un adecuado diagnóstico, identificación del agente bacteriano, un correcto tratamiento y evitar la resistencia bacteriana

La malformación urológica más frecuente es el reflujo vesicoureteral por lo cual es importante solicitar los estudios de gabinete en el seguimiento de la consulta externa, ya que es frecuente que estos defectos se manifiesten como infecciones urinarias repetitivas, no olvidar que dentro de los estudios de gabinete a realizarse, el gammagrama renal con DMSA es el que ha demostrado mayor sensibilidad para la detección de lesiones en el parénquima renal y es el estudio de elección para el seguimiento de los pacientes, y que la detección oportuna de las mismas, evita la lesión estructural progresiva e irreversible.³⁶

La bacteria más común de las IVUs adquiridas en la comunidad en el grupo etario estudiado fue *E. coli* concordante con la literatura nacional y extranjera.²⁹

Se encontró alta resistencia a antibióticos de primera línea como son ampicilina, trimetoprim con sulfametoxazol, con una alta sensibilidad a antibióticos como nitrofurantoína, amoxicilina, cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación, que si se encuentran dentro de la primera línea de tratamiento y profilaxis. Es importante solicitar antibiogramas para poder detectar y reportar sensibilidad y resistencia de cada agente infeccioso lo que contribuirá a determinar el patrón en nuestro medio.

Ante la sospecha de IVU, se recomienda iniciar el tratamiento antibiótico de forma precoz, el cual deberá apoyarse en el conocimiento del patrón de sensibilidad y resistencia local que en la mayoría de los casos coincide con los fármacos de primera línea, ya sea de forma oral o intravenosa de acuerdo a la sospecha y el estado clínico del paciente, con un seguimiento estrecho y en caso de encontrar datos de respuesta inflamatoria sistémica, intolerancia a la vía oral o deshidratación se justifica el tratamiento intravenoso como primera opción. La elección del tratamiento antibiótico empírico en la IVU deberá apoyarse en el conocimiento del patrón de sensibilidad y resistencia local que de acuerdo a este estudio se recomienda nitrofurantoína y cefuroxima al ser los antibióticos más usados y sensibles en los antibiogramas analizados.

Esto importante solicitar antibiogramas para poder determinar sensibilidad y resistencia de cada agente infeccioso, con la mayoría de los antibióticos disponible en nuestro medio, ya que esto contribuye a establecer un patrón y hallar una alternativa ante el alto índice de resistencia emergente en la población pediátrica debido a la sobreutilización de los antibióticos.

El tratamiento inadecuado e incompleto provoca recurrencias, por lo que se recomienda que el tratamiento sea dirigido al resultado del antibiograma.

Hay que insistir en el apego al tratamiento, de no ser así la infección se puede hacer crónica y puede llegar a afectar las vías urinarias altas, por lo que también se recomienda hacer controles con exámenes de orina en la consulta externa para comprobar que la infección ha sido eliminada, un tratamiento incorrecto facilita nuevos episodios y la presencia de complicaciones como infecciones recurrentes, pielonefritis y sepsis, de igual forma se incrementa el riesgo de una alta resistencia bacteriana.

La principal aportación del presente trabajo, ha sido hecha pensando en el incremento de la salud infantil, disminuyendo el riesgo de presentar infecciones de vías urinarias y estableciendo acciones encaminadas a la prevención de daño renal permanente y terminal.

El alto porcentaje de IVU en la población pediátrica es una alerta que debe impulsar a realizar otros estudios respecto a este tema, especialmente en otras edades o comorbilidades así como las posibles complicaciones que pueden conllevar según el agente infeccioso identificado, en donde se evaluarán las mismas variables en un grupo más amplio o que puede servir como punto de partida para futuros trabajos de carácter prospectivo, que puedan ofrecer mayor información, disminuir los casos graves y proponer soluciones.

Considerando el impacto clínico, por la alta prevalencia y al alto costo económico de las IVU junto al incremento de la aparición de resistencia bacteriana, los resultados obtenidos con este estudio alientan a continuar usando un mismo protocolo de abordaje como una estrategia efectiva para reducir la frecuencia, duración, severidad y costo de las IVU de repetición.

Es de vital importancia realizar estudios posteriores similares en otros hospitales dentro de los servicios de consulta externa y urgencias acerca de la sensibilidad y la emergente resistencia bacteriana para desarrollar guías propias de tratamiento, modificar en cada lugar el manejo empírico, adyuvante y profiláctico con agentes alternativos, con un buen perfil de seguridad y eficaces, así como mantener actualizada la tendencia de los microorganismos al respecto, dado que el desarrollo de resistencia es un proceso dinámico que contribuye a prolongar la estancia hospitalaria.

RECOMENDACIONES

Mejorar los esfuerzos en la atención, promoción y fomento de acciones preventivas al reforzar las estrategias de capacitación y consejería a la población en general mediante pláticas, conferencias para padre con temas por ejemplo el cambio frecuente de pañal, acudir a revisión periódica con el pediatra, tratar el estreñimiento,

promoción de lactancia materna, acudir a consulta médica cuando se presente cualquier síntoma, solicitar los estudios de laboratorio y gabinete como se han indicado previamente, ya que solo así se realiza una detección temprana, diagnóstico oportuno y se podrá mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Es necesario capacitar a los pediatras para realizar un adecuado abordaje de las IVU en donde se subraye la importancia de que los estudios de laboratorio y gabinete (ultrasonido), sean solicitados durante el seguimiento de las infecciones y por el médico de primer contacto ya que son útiles para descartar malformaciones o daño renal agudo y a largo plazo, en caso de tener anomalías o continuar con cuadros recurrentes, solicitar un cistouretrógrama miccional o un gammagrama renal según sea el caso.

Es importante fomentar e incentivar la participación de los pediatras en la capacitación continua para concientizar a los médicos de primer nivel para la unificación de criterios, dar a conocer las guías y normas del abordaje de las IVUs mediante seminarios y conferencias para poder mejorar la calidad de atención en la consulta externa y el servicio de urgencias.

HOJA DE RECOLECCIÓN

No _____ Expediente _____ Nombre _____

Edad _____ Género F ___ M ___ Peso _____ Talla _____ Fecha de infección (año) _____

Síntomas

| Fiebre | Irritabilidad | Náuseas | Vómito | Dolor abdominal | Otros |
|--------|---------------|---------|--------|-----------------|-------|
| Si | Si | Si | Si | Si | |
| No | No | No | No | No | |

Alimentación actual Seno materno exclusivo _____ Fórmula láctea _____ Alimentación mixta _____

Examen general de orina

| Ph | Densidad | Glucosa | Proteínas | Esterasa leucocitaria | Nitritos | Piocios | Bacterias |
|----|----------|---------|-----------|-----------------------|----------|---------|-----------|
| | | | | | | | |

Resultados de laboratorio

| Leucocitos | Neutrófilos | Linfocitos | Monocitos | Vel. Sedimentación |
|------------|-------------|------------|-----------|--------------------|
| | | | | |

Urocultivo

| Si | No | Tipo | Unidades formadoras de colonias |
|----|----|------|---------------------------------|
| | | | |

Sensibilidad

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

Resistencia

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

Hospitalización SI ___ NO ___ Cuantos días _____

Especialista Pediatra _____ Infectólogo pediatra _____ Nefrólogo pediatra _____ Urólogo pediatra _____

Tratamiento antibiótico _____

Duración del tratamiento _____

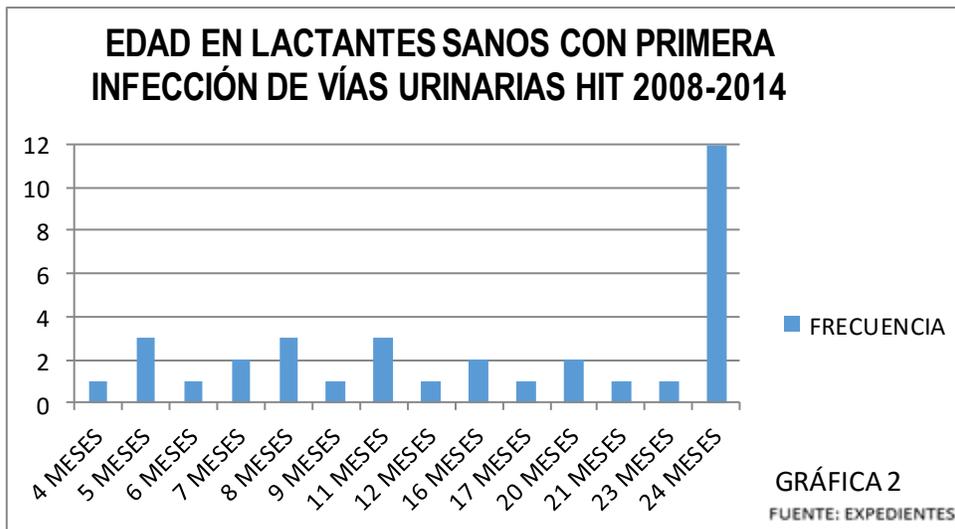
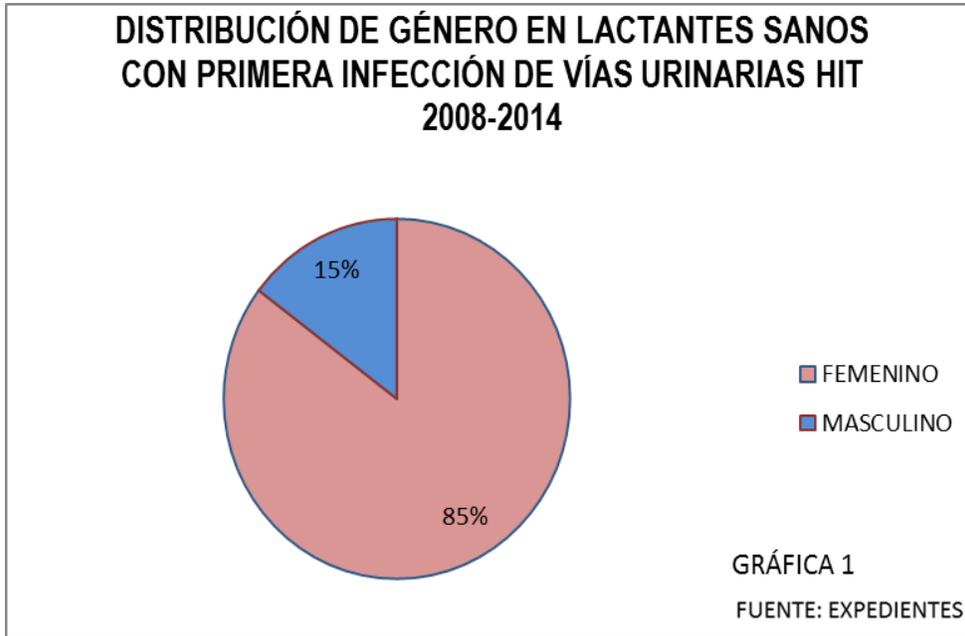
Recurrencia de la infección Si ___ No ___ Recaída de la infección Si ___ No ___ Reinfeción de la infección Si ___ No ___

Resultado de ultrasonido renal Normal _____ Anormal _____ No tiene _____

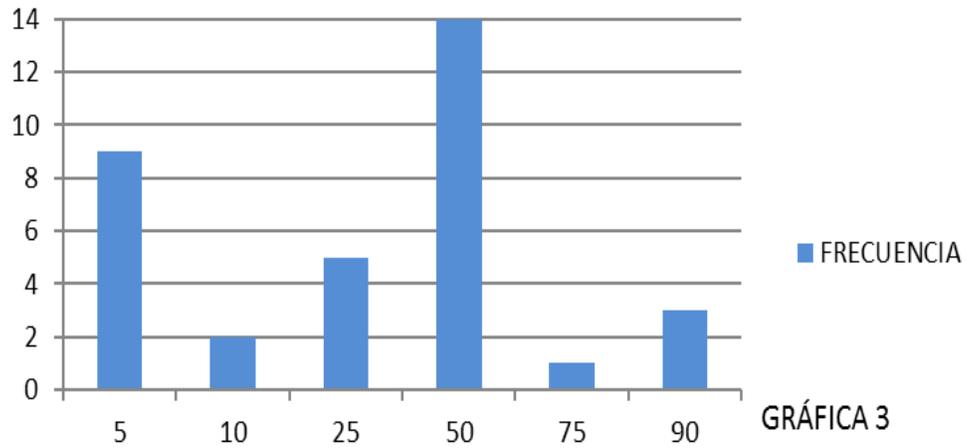
Resultado de cistouretrograma miccional Normal _____ Anormal _____ No tiene _____

Resultado de gammagrama renal Normal _____ Anormal _____ No tiene _____

TABLAS Y GRAFICAS



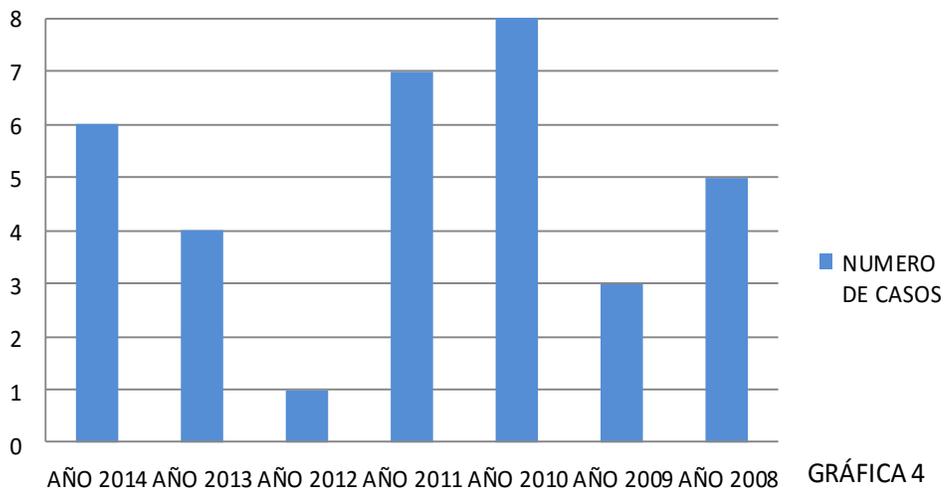
**PERCENTILES DE PESO EN LACTANTES SANOS
CON PRIMERA INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS HIT
2008-2014**



GRÁFICA 3

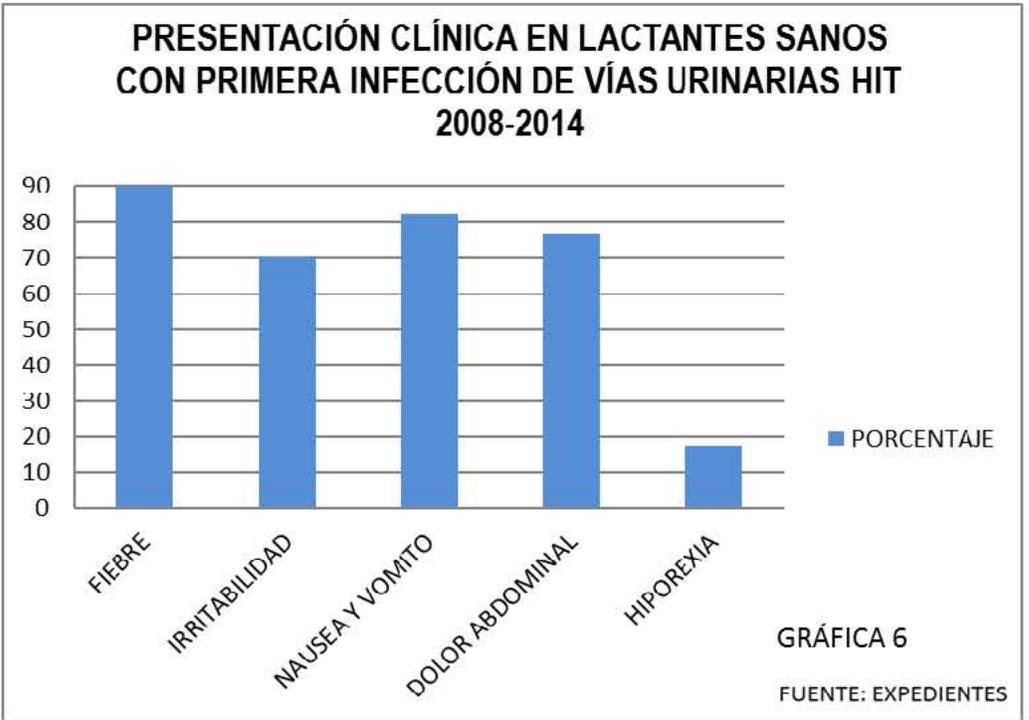
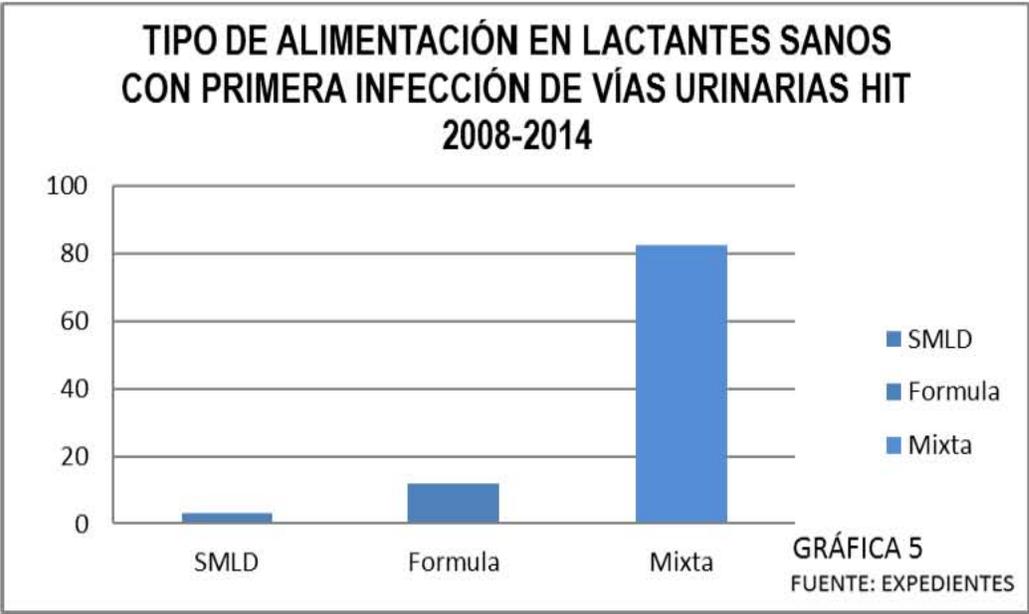
FUENTE: EXPEDIENTES

**FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE LA PRIMERA
INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LACTANTES SANOS
HIT 2008-2015**

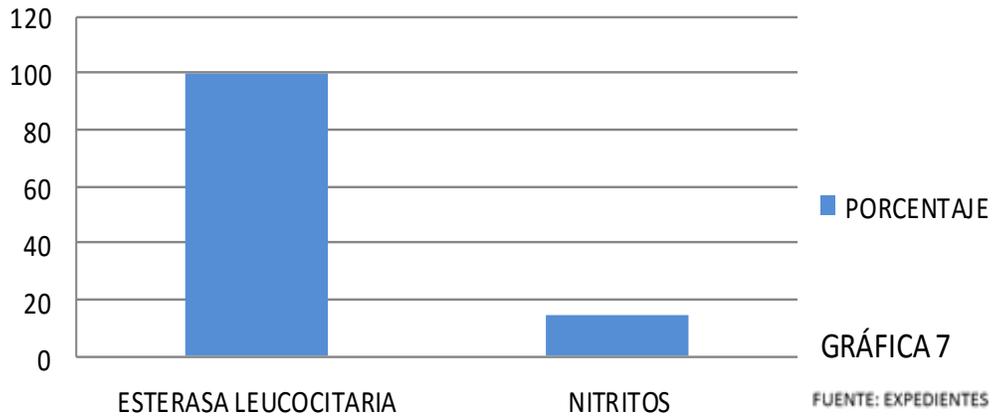


GRÁFICA 4

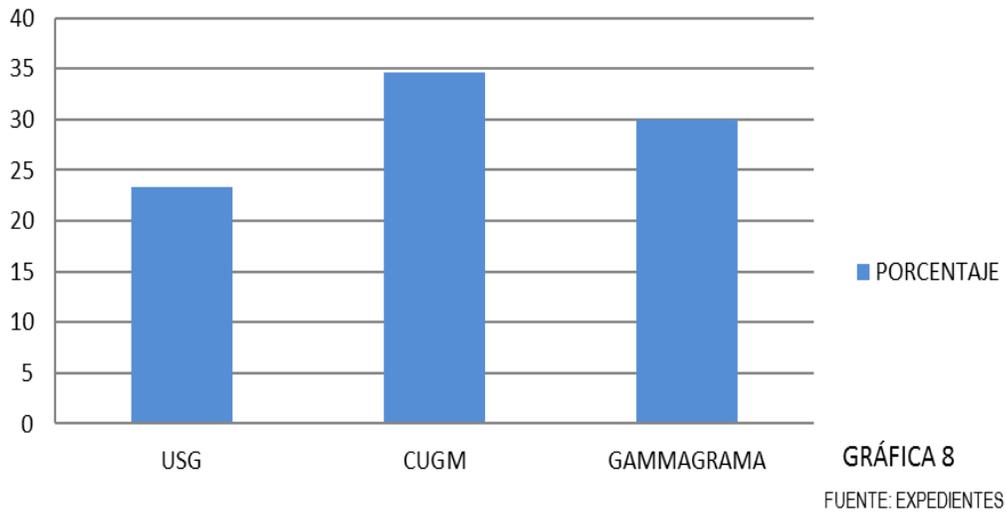
FUENTE: EXPED

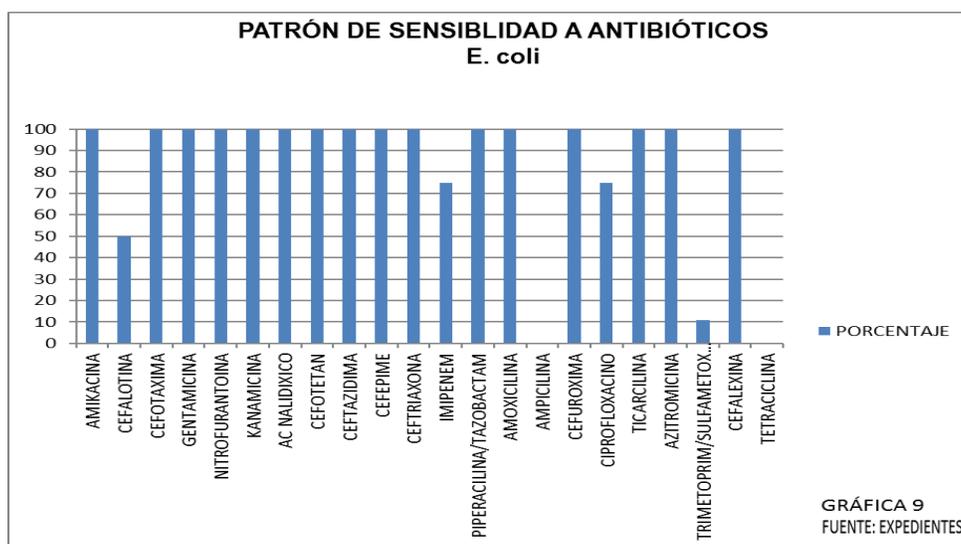


PORCENTAJE DE POSITIVIDAD EN EL EXAMÉN GENERAL DE ORINA DE LACTANTES SANOS CON PRIMERA INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS HIT 2008-2015



PORCENTAJE DE ESTUDIOS DE GABINETE REALIZADOS EN LACTANTES SANOS CON PRIMERA INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS HIT 2008-2015



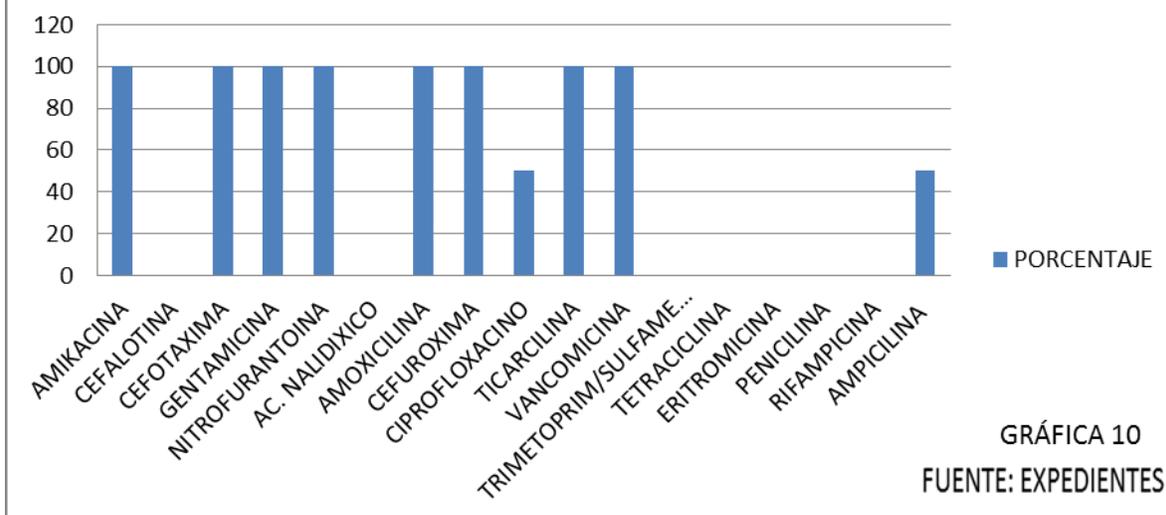


E. coli (n=9)

| | Probado | S | % |
|----------------------------|---------|---|-----|
| AMIKACINA | 4 | 4 | 100 |
| CEFALOTINA | 2 | 1 | 50 |
| CEFOTAXIMA | 5 | 5 | 100 |
| GENTAMICINA | 2 | 2 | 100 |
| NITROFURANTOINA | 8 | 8 | 100 |
| KANAMICINA | 1 | 1 | 100 |
| AC NALIDIXICO | 1 | 1 | 100 |
| CEFOTETAN | 3 | 3 | 100 |
| CEFTAZIDIMA | 3 | 3 | 100 |
| CEFEPIME | 2 | 2 | 100 |
| CEFTRIAXONA | 2 | 2 | 100 |
| IMIPENEM | 4 | 3 | 75 |
| PIPERACILINA/TAZOBACTAM | 2 | 2 | 100 |
| AMOXICILINA | 2 | 2 | 100 |
| AMPICILINA | 8 | 0 | 0 |
| CEFUROXIMA | 5 | 5 | 100 |
| CIPROFLOXACINO | 4 | 3 | 75 |
| TICARCILINA | 1 | 1 | 100 |
| AZITROMICINA | 1 | 1 | 100 |
| TRIMETOPRIM/SULFAMETOXAZOL | 9 | 1 | 11 |
| CEFALEXINA | 2 | 2 | 100 |
| TETRACICLINA | 1 | 0 | 0 |

Tabla 1. Patrón de sensibilidad de E. coli aisladas de lactantes sanos con primera infección de vías urinarias. Fuente: Expedientes

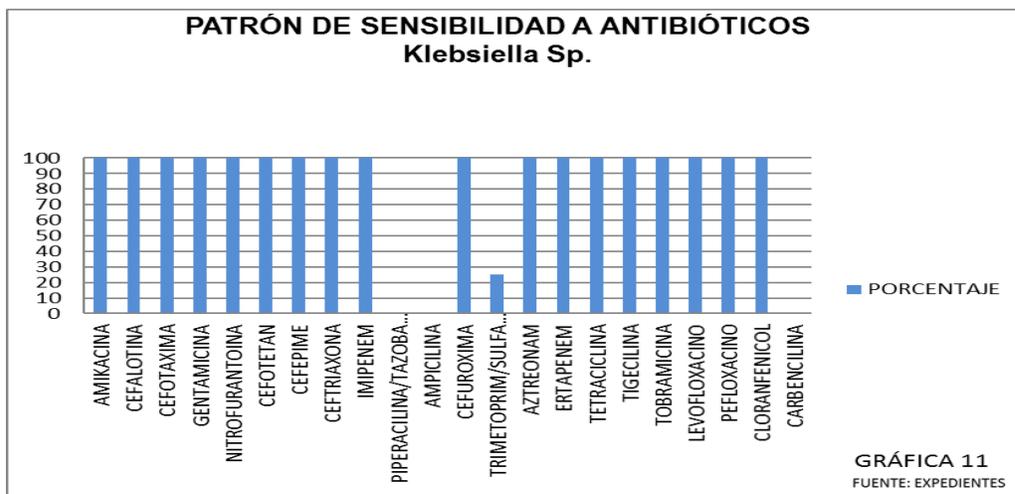
PATRÓN DE SENSIBILIDAD A ANTIBIÓTICOS *E. faecalis*



E. faecalis (n=1)

| | Probado | S | % |
|----------------------------|---------|---|-----|
| AMIKACINA | 1 | 1 | 100 |
| CEFALOTINA | 1 | 0 | 0 |
| CEFOTAXIMA | 1 | 1 | 100 |
| GENTAMICINA | 2 | 2 | 100 |
| NITROFURANTOINA | 1 | 1 | 100 |
| AC. NALIDIXICO | 1 | 0 | 0 |
| AMOXICILINA | 1 | 1 | 100 |
| CEFUROXIMA | 1 | 1 | 100 |
| CIPROFLOXACINO | 2 | 1 | 50 |
| TICARCILINA | 1 | 1 | 100 |
| VANCOMICINA | 1 | 1 | 100 |
| TRIMETOPRIM/SULFAMETOXAZOL | 1 | 0 | 0 |
| TETRACICLINA | 1 | 0 | 0 |
| ERITROMICINA | 1 | 0 | 0 |
| PENICILINA | 2 | 0 | 0 |
| RIFAMPICINA | 1 | 0 | 0 |
| AMPICILINA | 2 | 1 | 50 |

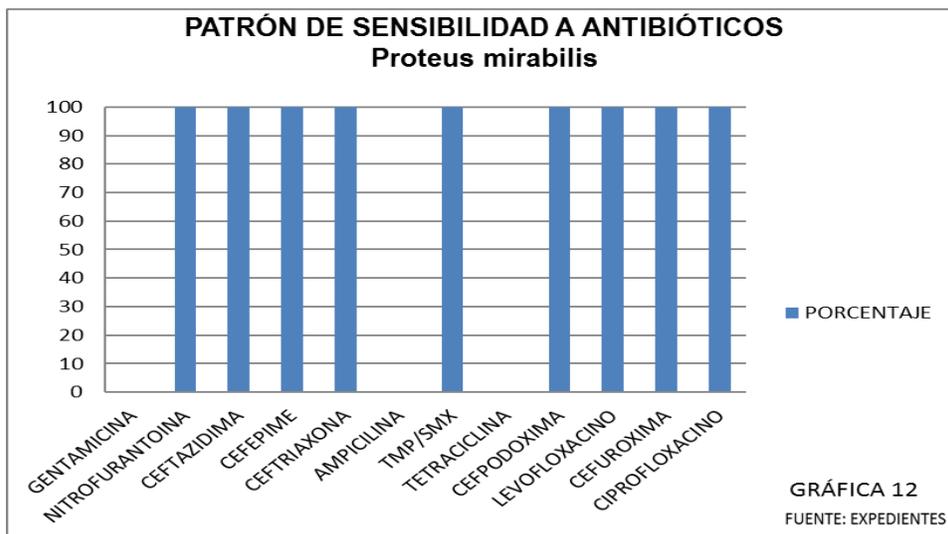
Tabla 2. Patrón de sensibilidad de *E. faecalis* aisladas de lactantes sanos con primera infección de vías urinarias. Fuente: Expedientes



Klebsiella sp (n=3)

| | Probado | S | % |
|----------------------------|---------|---|-----|
| AMIKACINA | 3 | 3 | 100 |
| CEFALOTINA | 2 | 2 | 100 |
| CEFOTAXIMA | 3 | 3 | 100 |
| GENTAMICINA | 3 | 3 | 100 |
| NITROFURANTOINA | 3 | 3 | 100 |
| CEFOTETAN | 1 | 1 | 100 |
| CEFEPIME | 2 | 2 | 100 |
| CEFTRIAXONA | 4 | 4 | 100 |
| IMIPENEM | 1 | 1 | 100 |
| PIPERACILINA/TAZOBACTAM | 1 | 0 | 0 |
| AMPICILINA | 4 | 0 | 0 |
| CEFUROXIMA | 1 | 1 | 100 |
| TRIMETOPRIM/SULFAMETOXAZOL | 4 | 1 | 25 |
| AZTREONAM | 1 | 1 | 100 |
| ERTAPENEM | 1 | 1 | 100 |
| TETRACICLINA | 1 | 1 | 100 |
| TIGECILINA | 1 | 1 | 100 |
| TOBRAMICINA | 1 | 1 | 100 |
| LEVOFLOXACINO | 2 | 2 | 100 |
| PEFLOXACINO | 1 | 1 | 100 |
| CLORANFENICOL | 1 | 1 | 100 |
| CARBENCILINA | 1 | 0 | 0 |

Tabla 3. Patrón de sensibilidad de Klebsiella sp. aisladas de lactantes sanos con primera infección de vías urinarias. Fuente: Expedientes



Proteus mirabilis (n=1)

| | Probado | S | % |
|----------------------------|---------|---|-----|
| GENTAMICINA | 1 | 0 | 0 |
| NITROFURANTOINA | 1 | 1 | 100 |
| CEFTAZIDIMA | 1 | 1 | 100 |
| CEFEPIME | 1 | 1 | 100 |
| CEFTRIAXONA | 1 | 1 | 100 |
| AMPICILINA | 1 | 0 | 0 |
| TRIMETOPRIM/SULFAMETOXAZOL | 1 | 1 | 100 |
| TETRACICLINA | 1 | 0 | 0 |
| CEFPODOXIMA | 1 | 1 | 100 |
| LEVOFLOXACINO | 1 | 1 | 100 |
| CEFUROXIMA | 1 | 1 | 100 |
| CIPROFLOXACINO | 1 | 1 | 100 |

Tabla 4. Patrón de sensibilidad de Proteus mirabilis aisladas de lactantes sanos con primera infección de vías urinarias. Fuente: Expedientes

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Arredondo García JL, Segura-Cervantes E, Calderón Jaimes E, Mancilla Ramírez J, Sánchez Huerta G, Solórzano-Santos F, Consenso Mexicano en Infecciones de Vías Urinarias, *Pediatría Acta Pediatr Mex* 2007; 28 (6): 289-93.
2. - Pope John C., E: M: Hodson, JC: Craig, S. Martin Congenital anomalies of the kidney and urinary tract role of the loss of function mutation in the pluripotent angiotensin type 2 receptor gene. *J Urol* 2001. Pág. 196-202.
- 3.- Williams G., Ron Keren, Eugenia Chan. Antibiotics for the prevention of urinary tract infection in children: A systematic review of randomized controlled trial. *J Pediatr* 2001. Pág. 868-74.
- 4.- Jack S. Elder, Infecciones del tracto urinario, *Tratado de Pediatría Nelson*, Cap 538, pág. 2223-2225, 17 ° Edición, 2005.
- 5.- Vera LB, Khan AJ., Urinary incontinence and urinary tract infection and their resolution with treatment of chronic constipation of childhood. *Pediatrics* 1997. Pág. 228-231.
- 6.- Michael A. Linshaw, Controversies in childhood urinary tract infections, *World J Urol*, 1997, pág. 333-339.
- 7.- Candice EJ., Sherin K., Veiga P, Girodias JB. New advances in childhood urinary tract infections. *Pediatrics Rev.* 1999 pág. 335-343.
- 8.- Chandra M, Chalmers I., Hayes RJ, Urodynamic dysfunction in infants with vesicoureteral reflux. *Pediatrics Rev* 2000. pág. 754-758.
- 9.- MP labocat., Denise Granjon, Dominique Allard, Claire Gay., Imaging of Pyelonephritis. *Pediatr Radiol.* 1997 Pág. 159-165.
- 10.- Lindert NA y Daikiri LM, Evaluación y tratamiento de las infecciones pediátricas del tracto urinario, *Curr Ther Res Clin E* Vol. 57 No. 6 junio 1996.
- 11.- Ramos Amador JT, Ruiz Contreras J, Fiebre sin foco en pediatría, *Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Pediatría*, 2001, capítulo 14, vol 2, pág. 99-105.
- 12.- Lopez CR, Gomez-Rinesi J. Tratamiento de la infección urinaria en pediatría. *Rev de Postgrado de la VI Catedra de Medicina* 2003; 123:3-13 [Fecha de consulta: 07 octubre 2014] Disponible en: URL <http://www.seime.org/documentos/protocolos/microbiologia/cap14.htm>.
- 13.- Salas-N P, Alvarez- LE, Saieh- AC. Pautas de diagnóstico y tratamiento en infección urinaria en niños. *Rev. Chil Pediatr* 2003;74 (3): pág 311-314.
- 14.- Lagomarsino Ferrari E. Infección del tracto urinario. [Fecha de consulta: 11 octubre 2014] Disponible en URL: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/Manual/Ped/ITUPed.html>.
- 15.- Voyer L, Quadri B, Corti S, Wquinsztein R. Infeccion urinaria en pediatría. [Fecha de consulta: 17 octubre 2014] Disponible en: URL [http://www.Elizalde.gov.ar/area medica/Normas/infur zip](http://www.Elizalde.gov.ar/area%20medica/Normas/infur.zip).
- 16.- Loris C, Carpena R, Escribano J, Malaga S. Infeccion urinaria. [Fecha de consulta: 22 octubre 2014] Disponible en: URL [http://www.aeped.es/protocolo/nefro/14.infeccion orina.pdf](http://www.aeped.es/protocolo/nefro/14.infeccion%20orina.pdf).

- 17.- Lorenzo-Villalba N, Simancas-Montoto me, García-Alonso E, Toledo-Sotomayor G. Infeccion urinaria en la infancia. [Fecha de consulta: 24 octubre 2014] URL fcmfajardo.sld.cu/cev2002trabajos/infección_urinaria/itu.htm.
- 18.- Comité de microbiología clínica. Sociedad Chilena de Infectología. Braun JS, Camponovo CR, Cona ET, Fernández VA, García CP, et al. Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. *Rev Chil Infect* 2001; pág 57-63.
- 19.- Krzemlen G, Roszkowska-Blam M, Kostro I, Szmigielska A, Karpinska M. et al. Infección de vías urinarias en niños. *J Urol* 2005, 174: pág. 1620-1622.
- 20.- American Academy of Pediatrics. Practice Parameter: The Diagnosis, Treatment, and Evaluation of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children. *Pediatrics* 1999; 103 (4 Pt1): pág. 843-52.
- 21.- Reyes-Gomez U, Perez- Garcia J, Lopez-Cruz G, Velasco M, Celaya- Aquino E. Cuadro clínico inicial y etiología de la infección urinaria en niños. *Rev. Mex Puericultura y Pediatr.*: 2002, 9 (53): pág. 173-178.
- 22.- Syed ,M Ahmed, Steven K, Swedlund, M.D. Infección de vías urinarias. *Infect Dis Clin N Am* 2000; 14 (3).
- 23.- Diaz-Ponce H, Sandoval A. Infección de vías urinarias en pediatría. *Enf. Infec. Y Microb.* 2002; 22 (1): pág. 14-19.
- 24.- Diaz Alvarez, M., Fernandez de la Paz, M., Rodriguez Esteves, R, et. al.; Antibioticoterapia parenteral en la infección urinaria neonatal. *Rev Cubana Pediatr* 2006, vol. 78 (1); pág. 168-177
- 25.- Cohen, A., Frederick, P., Davis, R., et. Al.; Compliance with guidelines for the medical care of first urinary tract infections in infants; A population based study. *Pediatrics* 2005, vol. 115 (6); pág. 1474-1478.
- 26.- *Pediatrics Urinary Tract Inferior Pediatrics Clinics of North America* 2001 *J Urol* pág. 1441-1458.
- 27.- Gonzalez-Diaz O, Lopez-Benitez J, Baños-Torres D, Otis-Gil M, Delgado-Dias O, Evolucion de la infección urinaria en el menor de un año. *Acta Pediatr Mex* 2001, 22 (5): pág. 344-347.
- 28.- Capdevilla-Cogul E, Ibañez M, Maincu-Cid C, Toral- Rodriguez E, Cols-Roig Ma, Agut-Quijano J, et al. Primera infección urinaria en el lactante sano: epidemiología y pautas de diagnostico y tratamiento. *An Esp Pediatr* 2001; 55 (4): pág 310-314.
- 29.- Schlager T. A. Urinary tract infections in children younger than 5 years of age: epidemiology, diagnosis, treatment, outcomes and prevention. *Pediatr Drugs.* 2001; 3 (3): pág. 219-227.
- 30.- Gallardo Luna, M., Magaña Aquino M., Andrade Rodríguez, H., et. Al.; Resistencia a fármacos empleados en infección de vías urinarias en pacientes de primer contacto en una unidad de medicina familiar del IMSS. *Enfermedades infecciosas y microbiología* 2008, Vol. 28 (1); pág. 13-18.
- 31.- Bustos, P., Artega, M., Bustamante, M., et. al.; Relación entre malformaciones congénitas de la via urinaria e infecciones del tracto urinario bacteremicas en pacientes menores de 1 año hospitalizados en Hospital Clinico San Borja Arriaran (HSBA) entre 2001 y 2005. *Revista Pediatría electrónica* 2006, vol. 3 (3); pág. 58-63.
- 32.- Jaeschke, R., Guyatt, G., Sackett, D.; Guidelines for the management of acute urinary tract infection in childhood. *Royal College of physicians* 2005, vol. 25; pág. 36-42.

- 33.- Gonzalez Rodriguez, J., Canalejo, D., Martin Govantes, J, et. Al; Estudio de proteinuria en infección urinaria y pielonefritis aguda en pediatría; ¿Puede sustituir el diagnostico de localización al estudio gammagrafico? Sociedad española de nefrología pediátrica 2009, vol. 29 (2); pág. 163-169.
- 34.- Gavidia, L., Estrada, R.; Incidencia de infección de vías urinarias en recién nacidos con sepsis neonatal. Marzo 1994.
- 35.- Lopez, R., Gomez Rinesi, J.; Tratamiento de la infección urinaria en pediatría. Revista de posgrado de la Vía Catedra de medicina 2003, vol. 123; pág. 3-13.
- 36.- Chon C, Lai F, Shortliffe LM. Pediatric urinary tract infections *Pediatric Clin N Am* 2001; 48 (6): pág. 1443.
- 37.- National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE 2007). Urinary tract infection: Diagnosis, treatment and long term management of urinary tract infection in children. [Fecha de consulta: 18 noviembre 2014] Disponible en www.nice.org.uk/page.
- 38.- Baumer, J., Jones R., Urinary tract infection in children, national institute for health and clinical excellence. *Arch Dis Child Educ Pract Ed* 2007, vol. 192; pág. 189-192.
- 39.- Hernández Méndez, José, Manual de prácticas de bacteriología médica. Mexico DF, 2003.
- 40.- Areses-Trapot A. Diagnóstico por imagen en la infección del tracto urinario en pediatría. [Fecha de consulta: 03 noviembre 2014] Disponible en URL <http://www.comtf.es/pediatría/congreso AEP 2000/ponencias- htm>.
- 41.- Coronel-Carvajal C. Infecciones urinarias recurrentes: Algunos factores de riesgo. *Rev. Mex. Pediatr* 2003; 70 (2): pág. 62-67.
42. - Alper, B., Curry, S.; Urinary Tract Infection in children. *American Family Physician* 2005, vol. 72 (12); pág. 2483-2488.
- 43.- Bermello-Navarrete R, Quintero-Soca C, Kessel-Sardiñas I. Conocimientos y necesidades de información de los médicos de familia. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2000; 16 (5): pág. 513-516.
- 44.- Guajardo-Lara C., Gonzalez-Martinez, P., Ayala-Gaytan, J.; Resistencia antimicrobiana en la infección urinaria por *Escherichia coli* adquirida en la comunidad. ¿Cuál antibiótico voy a usar? *Salud Publica de Mexico* 2009, vol. 51; pág. 155-159.
45. - Jepson RG, Craig JC. Cranberries for preventing urinary tract infections. *Cochrane Database Syst Rev* 2008: CD001321.
- 46.- Prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección de vías urinarias no complicada en menores de 18 años en el primero y segundo nivel de atención, México: Secretaría de Salud; 2008.