

**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
HOSPITAL PEDIÁTRICO DOCENTE GENERAL LUIS A. MILANÉS
BAYAMO. GRANMA**

Infección del Tracto Urinario en el niño.

Urinary tract infection in children.

Yusleidy Y. Sánchez Pérez^j, Aida Cristina Suárez Jiménezⁱⁱ, Yelenis Elías Monteⁱⁱⁱ, Niuvis Chávez González^{iv}, Ada Maimell Álvarez Rodríguez^v, Ana María Machado Solano^{vi}.

Resumen

La Infección del Tracto Urinario (ITU) es una de las infecciones más frecuentes en la infancia. Se estima que afecta entre el 2,6% y el 3,4% de los niños cada año, ocasionando su diagnóstico y tratamiento un elevado costo económico. Sin embargo, no es fácil diagnosticar una ITU ya que la clínica sobre todo en menores de dos años, suele ser inespecífica. Aunque el urocultivo es el método diagnóstico de referencia, las dificultades para su recogida y la demora de su resultado obligan a menudo a establecer un diagnóstico empírico, considerando los datos clínicos y los resultados de los parámetros de los análisis de orina. Se realizó un estudio descriptivo de tipo revisión bibliográfica sobre las Infecciones del tracto Urinario, con el objetivo de conocer las principales características de esta enfermedad, a través de su definición, fisiopatología, manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento. Teniendo como conclusiones que la fisiopatología y las principales manifestaciones clínicas varían con la edad y las características del germen, para establecer el diagnóstico nos basamos en métodos directos e indirectos y el tratamiento depende de la localización topográfica de la infección y del riesgo del paciente, de acuerdo al grado de riesgo de cada paciente.

Descriptor DeCS: INFECCIONES URINARIAS /diagnóstico; INFECCIONES URINARIAS /quimioterapia; AGENTES ANTIBACTERIANOS; NIÑO.

Abstract

The urinary tract infection (UTI) is one of the most frequent infections in children. It affects 2.6% and 3.4% of children each year, and its diagnosis and treatment provoke a high economic cost. However, it is not easy to diagnose a UTI because the clinic, especially in children under two years old, uses to be unespecific. Although the uroculture is the reference diagnosis method, the

difficulties for the picking up and delay of the results demands for empirical diagnosis, considering the clinical data and results of the parameters of urine samples. It was performed a descriptive research of bibliographic revision about urinary tract infections, with the objective to know the main characteristics of this disease through its definition, physiopathology, clinical manifestations, diagnosis and treatment. As conclusion it can be said that physiopathology and the main clinical manifestations vary by age and germs characteristics. To establish the diagnosis we based upon the direct and indirect methods and the treatment depends on the topographic place of the infection and the patient risk according to the risk level of each patient.

KEY WORDS: URINARY TRACT INFECTIONS /diagnosis; URINARY TRACT INFECTIONS /drug therapy; ANTI-BACTERIAL AGENTS; CHILD.

Objetivos

General:

Determinar las principales características de la infección del tracto urinario en la infancia.

Específicos:

1. Identificar la fisiopatología de la infección urinaria en edades pediátricas, y las manifestaciones clínicas.
2. Determinar los exámenes complementarios para un diagnóstico oportuno y la terapéutica adecuada.

Introducción

La infección del tracto urinario constituye una de las enfermedades infecciosas más frecuentes en el niño, después de las respiratorias y gastroentéricas. Algunos la consideran como una enfermedad social por su incidencia, duración y posibles secuelas. A menudo es responsable de procesos febriles de causa desconocida, síndrome frecuente en clínica pediátrica. Así mismo es causa parenteral de trastornos digestivos (diarreas y deshidratación) o perturbaciones nutritivas crónicas (malnutrición del lactante).⁽¹⁻³⁾

En base a estudios prospectivos recientes podemos decir, que es la infección bacteriana más frecuente en la edad pediátrica, incidiendo preferentemente durante el periodo de la lactancia. Es la causa más frecuente de fiebre sin foco en el niño menor de tres años de edad y es la patología nefrourológica más frecuente a la que se tiene que enfrentar el pediatra de la atención primaria.⁽⁴⁾ Se trata de una patología por tanto, que genera una alta morbilidad durante la fase aguda con repetidas visitas al pediatra, precisando de una o varias tandas de tratamiento antibiótico y siendo

necesario la hospitalización en múltiples ocasiones. Es decir el manejo de la infección del tracto urinario en el niño va a condicionar un elevado coste económico.⁽⁵⁾

Además de que, como ya sabemos, la prevalencia de la infección del tracto urinario es muy elevada, se conoce de siempre que la asociación entre la infección urinaria y las anomalías estructurales del tracto urinario puede ocurrir hasta en el 40-50% de los casos.⁽⁶⁾ Entre estas anomalías, la más frecuente es el reflujo vesicoureteral que según algunos estudios aparece en el 30-50% de los niños con infección urinaria. Entre los riñones drenados por uréteres reflucentes la presencia de cicatrices renales puede detectarse hasta en el 50% de los casos y algunos pacientes con nefropatía por reflujo desarrollarán en su seguimiento una hipertensión arterial. Por otro lado en los casos más severos en donde están afectados ambos riñones se puede también desarrollar a largo plazo una insuficiencia renal terminal. Por último, los procesos obstructivos y otras anomalías del tracto urinario aunque ya menos frecuentes también pueden estar presentes en estos pacientes hasta en el 10% de los casos.^(7,8)

De todo lo dicho se desprende que al pediatra encargado de manejar a estos pacientes, lo que en realidad le interesa es detectar a aquel grupo de pacientes que teniendo una infección urinaria se encuentran en alto riesgo de desarrollar una lesión renal como son los recién nacidos y lactantes que presentan una infección urinaria con fiebre y todos aquellos niños de cualquier edad, que presenten un cuadro típico de pielonefritis aguda. Por el contrario en los pacientes con una infección urinaria de vías bajas, los riesgos de lesión renal son mucho menores. A este grupo de pacientes de bajo riesgo también pertenece la bacteriuria asintomática.^(9,10)

En nuestro medio y en general en los países desarrollados, normalmente todas esas anomalías congénitas son detectadas al nacimiento gracias al diagnóstico prenatal y no durante el estudio de la infección urinaria. Ello nos permite instaurar precozmente desde el nacimiento un tratamiento médico y/o quirúrgico de estos problemas evitando así el deterioro progresivo del parénquima renal.

Por tanto si todas estas anomalías congénitas del aparato urinario se detectan al nacimiento lo que verdaderamente debemos de buscar en los pacientes que presentan por primera vez una infección del tracto urinario es la presencia de todas aquellas situaciones que aumenten el riesgo de que se desarrolle una lesión renal nueva o lo que se conoce con el nombre de nefropatía por reflujo adquirida, como ocurre en presencia de un reflujo vesicoureteral sobre todo si es de grado severo y si existe un reflujo intrarenal o cuando se produzcan lesiones inflamatorias agudas del parénquima renal indicativas de un cuadro de pielonefritis aguda y que como todos sabemos en la actualidad se pueden poner en evidencia de una forma muy clara al practicar una gammagrafía renal con Acido Dimercaptosuccínico con Tecnecio 99 (DMSA Tc 99).^(11,12)

El manejo de los niños con infección del tracto urinario ha sufrido en los últimos años modificaciones importantes y ello se ha debido a que en la actualidad existe un conocimiento

mucho más preciso de los mecanismos etiopatogénicos que dan lugar a la lesión renal, a lo que han contribuido enormemente los estudios tanto experimentales como clínicos realizados con DMSA y antes de seguir adelante va a ser necesario comentar aunque sea muy brevemente una serie de conceptos sobre la infección urinaria que han sido extraídos de estos estudios. ^(13,14)

Así en base a estos estudios con DMSA realizados en pacientes con infección urinaria sabemos que el 60-90% de los niños que tienen una infección urinaria con fiebre van a desarrollar lesiones inflamatorias agudas del parénquima renal típicas de la pielonefritis aguda. Es decir la pielonefritis aguda en estos niños es mucho más frecuente de lo que se pensaba hasta hace pocos años. ⁽¹⁵⁾

De todo lo antes dicho puede decirse que el futuro de vida de un colectivo importante de niños con ITU va a depender en definitiva de una valoración correcta y de un tratamiento adecuado de sus infecciones urinarias, y por tanto, el objetivo que nos proponemos con la exposición de este tema, es determinar las principales características de la infección del tracto urinario en la infancia.

Problema científico: ¿Cuales serán las principales características de la infección del tracto urinario en la infancia?

Método

Se realizó un estudio descriptivo, de tipo revisión bibliográfica, para determinar las principales características de la infección del tracto urinario en la infancia, en el Hospital Pediátrico Docente "General Milanés", de Bayamo, Granma, en el período comprendido desde Enero del 2010 a Agosto del 2010. La fuente de información de los datos para nuestro trabajo fue la revisión de la bibliografía actualizada a través de Infomed y otros sitios Web.

Desarrollo

Concepto: colonización y multiplicación de microorganismos preferiblemente bacterias en el tracto urinario. ⁽¹⁶⁾

Denominaciones:

- 1- Pielonefritis: se afecta el parénquima renal y el sistema pielocalicial.
- 2- Cistitis: se limita a vejiga.
- 3- ITU Complicada: alteraciones anatómicas o funcionales o enfermedades asociadas.
- 4- Bacteriuria asintomática: presencia de bacterias en el urocultivo sin síntomas clínicos.
- 5- ITU No complicada: infecciones sin alteraciones estructurales y buen vaciamiento vesical.

6- ITU Recurrente:

Recaída: infección por el mismo germen después de terminado el tratamiento.

Reinfección: reaparece otro germen después del tratamiento.

7- ITU Persistente: se mantiene durante y después del tratamiento.

Patogenia: La enfermedad se produce por 3 factores que son los siguientes:

A- Vía de infección

B- Virulencia Bacteriana

C- Respuesta del huésped.

A- Las vías de infección son ⁽¹⁶⁾:

1- Canalicular ascendente: para que ocurra una infección por esta vía es necesario que exista:

a) Densidad de población bacteriana: depende de la capacidad de la bacteria para multiplicarse, colonizar la región vulvar y el bolsón prepucial, ascender uretra y llegar a vejiga, y resistir el mecanismo de arrastre ejercido por la micción.

b) Capacidad de adherencia.

2- Hematógena: solo en el recién nacido y se observa cuando hay una infección sistémica.

B- Virulencia bacteriana

Relacionados con la Echericha Coli:

Antígeno K: Presenta una estructura antigénica similar a la de ciertos componentes estructurales de las células del huésped, lo que condiciona una baja respuesta humoral del huésped. Por otro lado posee una cierta capacidad adhesiva al uroepitelio al estar presente en su estructura el ácido lipotéico, el cual sabemos que constituye un factor de adhesividad para algunos estreptococos. Entre los serotipos relacionados por su poder nefrogénico se encuentran el K1 y el K5. Inhibe la fagocitosis e interviene en el efecto bactericida del suero mediado por el complemento. ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Antígeno O: está constituido por el antígeno presente en la pared celular de la bacteria y es de naturaleza química polisacárida. La fracción más importante está formada por la "fracción lipídica A". En algunos niños que desarrollan lesión cicatricial renal los títulos de anticuerpos antilípido A son mayores que en aquellos niños que no desarrollan cicatriz. Entre los serotipos implicados por su poder nefritógeno se citan: 01, 02, 04, 06, 07, 011, 018, 035 y 0,75. Libera endotoxina que disminuye la motilidad del uréter y activa la vía clásica del complemento por activación de la respuesta inflamatoria. ⁽¹⁶⁻¹⁹⁾

El antígeno H: es el componente antigénico flagelar, estando relacionado con la locomoción bacteriana y la quimiotaxis. ^(18,19)

Hemolisinas: son enzimas bacterianas relacionadas con la capacidad de inducir lesión renal y capacidad de captar el hierro orgánico por la bacteria, lo que favorece el crecimiento de la misma. Además disminuye la fagocitosis y a su vez la respuesta inflamatoria, se ha relacionado con la reducción de la hemoglobina que ocurre en algunos casos. ⁽¹⁷⁾

Aerobactina Fe: interfiere en la captación de hierro por la bacteria necesario para su metabolismo y multiplicación. ⁽¹⁷⁾

Fimbrias o Pilli: constituyen los órganos de adhesión del germen a las células uroepiteliales del huésped. Existen dos tipos fundamentales de fimbrias o pillis:

1-Pillis manosa sensibles, también llamados MS-pilli o pillis tipo I. Se denominan manosa sensible porque son inhibidas por el alfa-metilmanósido. Presentan capacidad adhesiva al oromucoide, que contiene manosa, y muy específicamente a la proteína de Tamm-Horsfall (proteína segregada por las células del segmento grueso del Asa de Henle y por los túbulos contorneados distales). También tienen capacidad de adherirse a los granulocitos del huésped, lo que favorece la fagocitosis del microorganismo invasor. Las cepas de E. coli con pillis tipo I están relacionadas con la capacidad de producir fundamentalmente cistitis y bacteriurias asintomáticas, si bien en algunos casos; excepcionalmente, pueden producir pielonefritis habiéndose observado que los receptores para las fimbrias MS (tipol) son más abundantes a nivel vesical que a nivel renal.

2- Pillis manosa-resistentes: también llamados pillis MR: tipo II o fimbrias P. Reconocen receptores uroepiteliales constituidos por glucoesfingolípidos neutros que forman parte de los antígenos del grupo sanguíneo P humano, de donde viene el nombre de fimbrias P. Presentan capacidad adhesiva para los eritrocitos del grupo sanguíneo P-1. Se adhieren a las células epiteliales a través de receptores específicos; la galactosa alfa 1-4 beta galactosa disacárido. La unión pilli-receptor uroepitelial no es inhibida por la manosa de ahí que sean llamados pillis manosa resistente. Los receptores uroepiteliales específicos anteriormente explicados se encuentran en mayor cantidad a nivel de las células del uroepitelio alto con relación a estas mismas células a nivel del uroepitelio bajo; por lo que las cepas de E. coli con pillis tipo II están relacionadas con la capacidad de producir lesión renal: pielonefritis, siendo considerados estos gérmenes como nefritógenos. Es el factor virulento más importante, esta presente en el 74-94% de la Echericha Coli nefritógena. Adicionalmente se ha observado que algunas cepas de E. coli con fimbrias tipo II son capaces de alterar la motilidad del uréter creando una parálisis funcional que trae como consecuencia la aparición de un gradiente de hasta 35 mmHg de presión lo que posibilita la aparición de reflujo vesicoureteral e intrarrenal, sin que cistográficamente aparezcan evidencias de reflujo. ⁽¹⁹⁻²²⁾

Recientemente se han encontrado fimbrias tipo II diferentes a las que anteriormente se conocían, habiéndose denominado a estas fimbrias tipo X y de las que por el momento, no ha sido identificado el receptor uroepitelial.

Resistencia a la acción bactericida del suero.

Colicina: capta hierro que eleva la sobrevivencia bacteriana.

Ureasa: forma amoníaco, que eleva el pH y favorece el crecimiento bacteriano.

Efectos provocados por otras Bacterias:

1- Flagelos

2- Resistencia Capsular

3- Hemolisinas

C- Factores del Huésped ^(16,17)

1-PH urinario: impide el crecimiento bacteriano.

2-Osmolaridad Urinaria: de 350 a 1200 mmosmol/l favorece el crecimiento bacteriano.

3-Vejiga: Presencia de mucina, impide la adherencia bacteriana; y la proteína de Tamm-Horsfall se fija a las fimbrias tipo I y las elimina por la micción.

4-Secreción de inmunoglobulinas: acción bactericida (IgA, IgG).

5-Respuesta inflamatoria: interleucina 1, 6 y 8, factor de necrosis tumoral, interferón, polimorfo nucleares, macrófagos, sustancias radiactivas y radicales libres de oxígeno.

6-Respuesta inmune: celular y humoral conduce a la destrucción bacteriana, pero también a la destrucción del parénquima renal y la formación de cicatrices.

La alteración del parénquima renal es el resultado de diversos mecanismos como el efecto indirecto de la bacteria, a través de la producción de endotoxinas; la respuesta inmune, la fagocitosis, los fenómenos tromboembólicos que ocurren durante la isquemia, repercusión secundaria a la obstrucción capilar por agregados de granulocitos y finalmente a la liberación de radicales tóxicos de oxígeno que si bien destruyen a la bacteria también ocasionan daño y muerte de las células tubulares. ^(11,12)

Otros:

1-Edad: menores de tres meses es más grave.

2-Alto contenido de amoníaco y urea en la orina: forman células que bloquean la vía urinaria.

Etiología:

Los gérmenes más frecuentes son: ^(23,24)

Echericha Coli (01, 04, 06, 025, 075)

Citrobacter

Enterobacter

Proteus mirabilis

Pseudomonas

Adenovirus (11, 21, 34, 35)

En adolescentes Estafilococo coagulasa negativo y Ureoplasma Urealítico

Factores predisponentes:

Estos factores son ⁽⁵⁾

Mala técnica de aseo.

Obstrucción de las vías urinarias.

Litiasis.

Reflujo vesiculoureteral.

Anomalías congénitas de vejiga y uréteres.

Traumatismo renal.

Embarazo.

Presencia de volumen de orina residual.

Entre los factores predisponentes las técnicas de aseo se convierten en factores previsibles:

Limpiar la región vulvar de adelante hacia atrás.

Aseo de los genitales dos veces al día, a no ser que los genitales externos se contaminen con materia fecal.

El varón debe retirar el prepucio hacia atrás en el horario del baño y lavar el surco balano prepucial.

No realizar baños de inmersión (palangana), sino usar una superficie lisa. Los otros factores que se mencionan dependen de alteraciones anatómicas o inmunológicas que tiene el huésped que predispone y desarrolla la infección.

Manifestaciones Clínicas:

Está influenciado por la edad, el sexo, la presencia o ausencia de factores predisponentes, localización de la infección, intervalo de la última infección. ^(4,6,9)

Recién Nacido: En el recién nacido los síntomas son inespecíficos e indistinguibles de otros síntomas de infección de otra localización. ^(25,26)

Hipotermia

Fiebre

Cianosis.

Sepsis generalizada.

Rechazo al alimento.

Convulsiones.

Vómitos.

Lactante y transicional: la clínica también es inespecífica, presentándose de diferentes formas: ^(4,6,11,12,16)

Anoréxica o monosintomática: solo aparece el rechazo al alimento o peso estacionario como único síntoma.

Síndrome febril agudo: fiebre sin foco, sin otro síntoma acompañante.

Sepsis: con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.

Bacteriuria asintomática: presencia de bacteria en muestra recogida sin presentar ningún síntoma.

Toxoinfecciosa: se circunscribe al absceso renal.

Gastroentérica: presencia de cuadro digestivo dado por diarreas y vómitos, predominando los últimos.

Pseudomeníngea: se caracteriza por fontanela abombada e irritabilidad que puede confundirse con un cuadro meníngeo.

Sintomatología baja. Disuria, polaquiuria.

Niño Mayor: se observa la clínica característica de la infección urinaria según sea su localización anatómica.

En las infecciones urinarias de vías altas ^(9,27) (pielonefritis)

Fiebre.

Escalofríos.

Disuria.

Lumbalgia

Vómitos

Dolor abdominal

Cuando la infección urinaria está localizada a nivel vesical (infección urinaria de vías bajas) la clínica consiste en disuria, polaquiuria, tenesmo vesical, dolor abdominal y con frecuencia la orina presenta un aspecto hematórico siendo característica de esta forma clínica la ausencia de fiebre y de síntomas de afectación general. ^(9,27)

Diagnóstico:

- Anamnesis
- Examen físico
- Exámenes microbiológicos
 - Cuantitativos
 - Semicuantitativos
 - Tensión de Gram.
- Métodos Químicos
- Examen del sedimento urinario

Primeramente se debe realizar una excelente Historia Clínica, buscando con el interrogatorio factores predisponentes.

Así como en el examen físico encontrar anomalías congénitas asociadas a defectos en el tracto urinario. ^(4, 11,12)

Anamnesis: se interroga acerca de alteraciones del chorro de la orina, olor, si mancha el paño, prurito anal, secreciones en la vulva o la uretra, la alimentación. ^(4, 11,12)

Examen Físico: ^(4, 9, 26,27)

Buscar estigmas periféricos: orejas de implantación baja, musculatura abdominal pobre, cinequia de labios, arteria umbilical única, espina bífida, anomalías rectales, etc.

Constatar secreción en la vulva o la uretra.

Descartar infecciones en otros órganos o sistemas.

Complementarios:

Exámenes microbiológicos

- Cuantitativos: El urocultivo cuantitativo está basado en los criterios bacteriológicos de Kass, según los cuales en los pacientes sintomáticos un solo cultivo urinario con más de 100 000 UFC/ml de un único microorganismo indica una probabilidad de infección del 80%. Si dos urocultivos presentan recuentos iguales o superiores a 100000 UFC del mismo germen, la probabilidad de infección es del 96%. Si son tres los urocultivos con recuentos iguales o mayores a esta cifra la probabilidad de infección es del 99%. Los criterios de Kass se refieren a la orina obtenida por micción media directa tras la limpieza cuidadosa con agua y jabón de los genitales externos, lo cual lleva implícito la existencia de una contaminación con flora bacteriana existente al nivel de la uretra, vulva o prepucio. De esta forma recuentos inferiores a 10000 UFC/ml se consideran de contaminación fisiológica, es decir, normales o negativos y los recuentos intermedios entre más de 10000 y menos de 100 000 son considerados como sospechosos de infección y obligan a la realización de nuevas determinaciones. Debe tenerse presente que la infección urinaria es habitualmente monobacteriana, por lo que urocultivos con dos o más gérmenes deben ser considerados como contaminados y no significativos, aunque el recuento sea superior a 100 000 UFC/ml. ^(28,29)

En la valoración de los recuentos bacterianos de los urocultivos tiene capital importancia la técnica empleada en la recogida de la orina, y esto es especialmente cierto en la infancia, en donde la dificultad de una recogida limpia de orina no siempre es posible. Existen diversas modalidades de recogida de la orina: ^(27,30)

Orina obtenida de micción media espontánea: solo es posible realizarlo en niños continentes por encima de los tres o cuatro años. Es la técnica de rutina empleada como idónea en este grupo de edad. Se recoge para el cultivo la porción media del chorro urinario desechando la parte inicial y la final de la micción. En la niña debe tenerse especial cuidado en separar los labios mayores, mientras que en el varón el prepucio debe ser retraído. La limpieza de los genitales se realiza con agua y jabón.

Orina obtenida mediante bolsa estéril autoadhesible: consiste en una bolsa estéril de plástico transparente que se autoadhiere a los genitales externos del paciente y permite coleccionar la orina en el momento que es emitida al exterior a través de la uretra. No debe permanecer puesta por más de 30 minutos. Este método se utiliza en los pacientes no continentes de edad inferior a los 3 años. La obtención por este sistema de un urocultivo con menos de 100 000UFC/ml excluye la existencia de una infección urinaria. En caso de recuentos superiores a 100 000 UFC/ml es necesaria la obtención de tres muestras positivas para considerar la existencia real de infección. En caso de dudas sobre la validez de las muestras, o bien en recién nacidos o en varones con acusada fimosis, es preferible la realización de una punción suprapúbica. Esta técnica de recogida de orina puede ser considerada como un método de screening para descartar la existencia de infección urinaria.

Orina obtenida mediante sondaje vesical: hoy en día es una técnica no utilizable debido fundamentalmente a que ha sido desplazada por la punción suprapúbica como método seguro de obtención de orina. El sondaje vesical es un método agresivo, especialmente para el varón y presenta el riesgo de contaminar la vejiga urinaria con flora bacteriana procedente de la uretra. En pediatría es un método no recomendado. Mediante esta técnica recuentos superiores a 10 000 UFC/ml indican con gran posibilidad la presencia de una infección urinaria.

Orina obtenida mediante punción suprapúbica: constituye el método de elección de recogida de orina en el recién nacido y lactante así como siempre que interese conocer con seguridad la existencia o no de una infección urinaria difícilmente valorable por otras técnicas de recogida. La técnica es sencilla y consiste en limpiar y desinfectar la zona de piel entre la sínfisis pubiana y el ombligo, introduciendo a continuación una aguja intramuscular conectada a una jeringa a través de la línea alba, justo por encima del pubis y siguiendo un plano sagital ligeramente caudal hacia la vejiga. La orina es aspirada y se remite en la misma jeringa al laboratorio para su siembra. Para su realización es condición imprescindible que la vejiga esté repleta de orina para evitar puncionar los órganos digestivos. Con esta técnica cualquier recuento bacteriano es significativo de infección urinaria, especialmente si el recuento bacteriano corresponde a gérmenes gramnegativos, ya que el crecimiento de un germen grampositivo debe hacer sospechar la posibilidad de contaminación cutánea por desinfección inadecuada.

- Semicuantitativos: tirillas o Kits radiactivos: ^(5,12)

- El laminocultivo o dip-slide: consiste en una lámina de plástico o vidrio que presenta por sus dos caras un método de cultivo bacteriológico diferente, uno de ellos selectivo para gérmenes gramnegativos y el otro que permite el crecimiento de los grampositivos. Se sumerge la lámina en orina recién emitida y se incuba a temperatura ambiente durante 18-24 horas, comparándose su crecimiento bacteriano con patrones fotográficos que trae el equipo. Los resultados que se obtienen con este método concuerdan muy bien con los obtenidos mediante el urocultivo cuantitativo estandarizado por los laboratorios y su nivel de especificidad y sensibilidad son muy elevados, acercándose casi al 100%.

- El Microstix: consiste en una tira de plástico que lleva adosadas tres bandas de papel absorbente. Una de ellas sirve para la determinación inmediata de los nitritos, otra banda contiene un medio deshidratado de cultivo para el crecimiento de gérmenes gramnegativos y otra tercera banda con medio de cultivos para gérmenes grampositivos y gramnegativos. Se sumerge la tira en orina recién emitida y se escurre, observando al minuto de tiempo el test de los nitritos posteriormente se deja en incubación a 37°C por 24 horas, comparándose entonces su crecimiento con patrones fotográficos que aporta el equipo. Al igual que el dip-slide tiene gran sensibilidad y especificidad y presenta la ventaja adicional del test de los nitritos cuya positividad permite en un corto espacio de tiempo (1 minuto) presumir la existencia de infección urinaria.

- Tinción de Gram.

Métodos Químicos: Existen diversas pruebas químicas para la detección de la bacteriuria, tales como el test de los nitritos, el test de la glucosa oxidasa, el de la catalasa, la reducción del nitroazul de tetrazolio, la detección de endotoxina bacteriana por el test de limulus, la prueba de la bioluminiscencia, etc. todas ellas persiguen el diagnóstico rápido y sencillo de la bacteriuria, pero sus resultados de sensibilidad y especificidad son muy variables, por lo que pasaremos a comentar los más adecuados y útiles: ⁽²⁸⁻³⁰⁾

- El test de los nitritos: se conoce también con el nombre de prueba de Griess. Esta prueba se basa en el principio según el cual las bacterias existentes en la orina convierten los nitratos (que se hallan normalmente en los alimentos) en nitritos, los cuales pueden detectarse mediante tiras colorimétricas de papel. Comercialmente se presenta en una tirita de plástico que contiene N-1naftil etlenodiamina, reactivo que vira a color rojo en presencia de nitritos. Para la realización de la prueba es preceptivo en condiciones idóneas que ésta se realice en la primera micción de la mañana, ya que es la orina que presenta mayor cantidad de bacterias por mililitro y ha existido el suficiente tiempo para que puedan transformarse los nitratos en nitritos. Se observan resultados falsamente negativos en diferentes circunstancias, tales como en caso de insuficiente contenido de nitratos en los alimentos, excesiva diuresis, insuficiente tiempo de contacto bacterias- nitratos para poder reducirlos, y en aquellas infecciones causadas por gérmenes incapaces de reducir los nitratos a nitritos tales como *Acinetobacter*, *pseudomonas*, *enterococos* y *estafilococos*. En contraste con lo anteriormente señalado, es muy rara la existencia de resultados falsamente positivos, por lo que puede decirse que una prueba de nitritos positiva es indicativa de infección urinaria. La prueba tiene una sensibilidad del 70-90% y una especificidad del 99%. El interés de esta prueba radica en que puede practicarse como screening para seleccionar orinas positivas y por permitir el control ambulatorio por los propios pacientes.

- Prueba de la esterasa leucocitaria: se basa en el principio de que los granulocitos contienen esterases, los cuales cuando están presentes en cantidades suficientes en la orina (más de 5 leucocitos/campo), catalizan una reacción colorimétrica de la tira del reactivo. Tiene la ventaja con respecto a la microscopía que no requiere que los leucocitos estén íntegros y además tampoco se ve afectada esta prueba por el pH urinario, la proteinuria ni la bacteriuria. Esta prueba cuando se asocia a la prueba de los nitritos, permite en el caso de positividad de ambas, alcanzar valores de sensibilidad y especificidad cercanos al 100%. Comercialmente existen tiras reactivas que asocian ambas pruebas junto a otras determinaciones bioquímicas urinarias. Entre ellas destacan la tiras reactivas "Combur 9 test" que incluye 9 parámetros: leucocitos, nitritos, pH, proteínas, glucosa, cuerpos cetónicos, urobilinógeno, bilirrubina y sangre en orina.

En resumen a nivel práctico en el diagnóstico de la infección urinaria podemos concluir que para el pediatra ante la sospecha clínica de una infección urinaria, la realización simultánea de las

pruebas de los nitritos y de la esterasa leucocitaria, preferentemente en la orina de la mañana, va a permitirle ante la positividad de las mismas, un elevadísimo grado de sospecha de infección urinaria que deberá ser corroborado con el urocultivo cuantitativo, el cual además de permitir conocer la etiología nos aportará la sensibilidad bacteriana del germen. Si estas pruebas bioquímicas resultan negativas la probabilidad de infección urinaria es remota y podría obviarse, en ausencia de otros datos, la práctica del urocultivo.

Examen del sedimento urinario en el sedimento podemos encontrar cilindros leucocitarios y acúmulos de leucocitos.

MÉTODOS DE LOCALIZACIÓN DE LA INFECCIÓN URINARIA

- Método indirecto
- Método directo
 - Cateterismo uretral
 - Punción renal
 - Biopsia renal
- Estudios morfológicos

Métodos directos: están representados por el cultivo de tejido renal obtenido por biopsia, por el cultivo de orina uretral obtenida mediante el sondaje y por el test del lavado vesical. Ninguno de estos métodos está indicado en la edad pediátrica, constituyendo técnicas muy agresivas de valoración. ^(5,9,11)

- Métodos indirectos clínico bioquímicos: son los más útiles en pediatría, además de inocuos y fáciles de realizar. La presencia de fiebre elevada, especialmente si se acompaña de síntomas de afectación general, sudores y escalofríos y la presencia de dolor lumbar, espontáneo o a la puño percusión, sugieren el diagnóstico de pielonefritis, mientras que la presencia aislada de un síndrome de irritación vesical consiste en disuria, polaquiuria, hematuria etc., en ausencia de fiebre y manifestaciones generales, es más indicativa de infección de vías bajas. Sin embargo, a nivel clínico no debe olvidarse que aproximadamente un 25% de niños con pielonefritis pueden no presentar signos ni síntomas sugestivos de infección urinaria alta. Entre los métodos bioquímicos la velocidad de sedimentación globular (VSG) por encima de 30 mm en la primera hora, una proteína C reactiva superior a 30 mcg/ml y la leucocitosis con desviación izquierda, sugieren muy probablemente una infección urinaria alta con afectación renal. Otros métodos bioquímicos, como la capacidad de concentración renal tras deprivación hídrica con incapacidad de concentrar la orina por encima de 800 mosm/l y la determinación de isoenzimas de la láctico-deshidrogenasa

con elevación de la isoenzima 5, también sugieren infección urinaria alta, pero constituyen métodos de mayor dificultad en su realización y por tanto, métodos menos prácticos como pruebas de rutina para el pediatra general. ^(5, 9,11)

- Métodos indirectos serológicos: constituyen métodos complejos poco accesibles de rutina y en ocasiones no fiables en pediatría por las características de la respuesta inmune en los niños. Tanto la detección de anticuerpos séricos contra el agente etiológico de la infección urinaria, como la detección de bacterias urinarias recubiertas de anticuerpos, han mostrado resultados controvertidos y poco fiables en los niños. La detección de anticuerpos antiproteína de Tamm-Horsfall presenta una buena especificidad en pacientes por encima del año de edad, siendo indicativo de infección renal, pero la laboriosidad y complejidad de la prueba la hace muy poco accesible a la práctica pediátrica. Lo mismo podría decirse de la determinación de anticuerpos antilípido A. ^(5, 9,11)

ESTUDIOS MORFOLÓGICOS

- Ecografía Renal (Us Renal)
- Urograma descendente
- Cistouretrografía Retrograda Miccional (CURM)
- Gammagrafía con Acido Dimercaptosuccinico con Tecnesio 99 (DMSA T99)
- Gammagrafía renal con Acido dietilpenta acético (DTPA) o Mercapto acetil glicerina (MAG-3)

Existen diferentes métodos radiológicos que permiten la evaluación del aparato urinario en pediatría. Cada uno de ellos tiene sus indicaciones específicas y sus peculiaridades. A continuación describimos las principales características de estos métodos:

- Ecografía: es una técnica completamente inocua y no dolorosa, que puede repetirse tantas veces como sea preciso sin el menor riesgo ni molestia para el paciente. Hoy día está recomendada como método radiológico de screening en todo primer episodio de ITU en la infancia, habiendo desplazado en este sentido a la urografía intravenosa. Es una técnica sensible en la detección de malformaciones, obstrucción y ureterohidronefrosis. Resulta útil en la fase aguda de ITU alta (pielonefritis) al permitir valorar el aumento de tamaño renal debido a la inflamación y permitir el diagnóstico de nefritis focal bacteriana. Permite información anatómica de todo el tracto urinario salvo la uretra. Como inconvenientes pueden señalarse que es poco sensible en la detección de pequeñas cicatrices renales, reflujo grados I y II y pequeñas dilataciones caliciliares. Tampoco informa sobre el funcionalismo renal. Es difícil de interpretar por el clínico, pero fundamentalmente uno de sus principales inconvenientes es que es una exploración muy técnico-dependiente, es decir, que su utilidad y capacidad de información va a depender poderosamente del ecografista que la interprete. ⁽³¹⁾

- Urografía intravenosa convencional (UIV): presenta como característica fundamental el que ofrece una máxima información anatómica del sistema pielocaliciliar, de la silueta renal (nefrograma) y de la distancia corticocaliciliar, así como del funcionalismo renal. Como inconvenientes puede señalarse que es una técnica agresiva, de alta radiación y con posibilidad de reacciones anafilácticas al contraste utilizado. Ofrece poca información en recién nacidos y lactantes. Finalmente, presenta la limitación de no detectar reflujo vesicoureteral ni intrarrenal y de no visualizar cicatrices renales localizadas en el plano anterior o posterior del riñón.

- Urografía isotópica con DMSA-Tc^{99m}: se trata de una gammagrafía renal que utiliza el ácido dimercaptosuccínico marcado con Tc^{99m} el cual se elimina por filtración tubular, dando una imagen nefrográfica cuando se registra la radiación mediante una gammacámara. Es una técnica de utilización progresiva en los últimos años debido a sus ventajas y entre las que merecen destacarse: un bajo nivel de radiación, considerablemente menor que la UIV convencional, por presentar mayor sensibilidad y especificidad en la detección de cicatrices renales con relación a la UIV y además las detecta más precozmente. Hoy día es considerada como un método idóneo en la evaluación de cicatrices renales, especialmente en niños menores de dos años en los que la interpretación de UIV convencional a veces es dificultosa. Como limitaciones de esta técnica pueden señalarse que no informa del sistema excretor y que la definición anatómica renal no es buena.

- Urografía isotópica diurética con DTPA-Tc^{99m}: Consiste en la práctica de una urografía que utiliza un radiotrazador, el Tc^{99m}, asociado al ácido pentaacético dietilene-triamina conjuntamente con un diurético (furosemida) con el fin de forzar la excreción del DTPA-Tc^{99m} a nivel de filtración glomerular. Su indicación fundamental está basada en la valoración de las obstrucciones pieloureterales y en la evaluación de la hidronefrosis. No sustituye a la UIV convencional en los estudios de despistaje de lesión renal. Permite visualizar el sistema excretor aunque ofrece menor definición anatómica que la UIV. Hoy día es una técnica no excesivamente utilizada como práctica de evaluación.

- Cistouretrografía Retrograda Miccional (CURM): constituye la técnica radiológica que ofrece mayor definición anatómica del sistema vesicouretral, al igual que máxima definición del flujo vesicoureteral y reflujo intrarrenal. Constituye por dichos motivos la técnica de elección para descartar patología a nivel vesicouretral y la existencia y grados de reflujo vesicoureteral. Indicada como método de screening en menores de dos años con ITU, en infecciones urinarias recidivantes y en ITU alta. Como desventajas hay que señalar que es agresiva, que produce alta radiación y condiciona riesgo de infección por el sondaje vesical. Se debe señalar que la realización de la técnica por personal no calificado puede inducir errores diagnósticos.

- Cistografía isotópica con Tc^{99m}: su principal ventaja radica en que la dosis de radiación es entre 50-200 veces menor que la CURM, y que es más sensible que esta en la detección del reflujo vesicoureteral que alcanza el riñón. Está especialmente indicada en estudios familiares de despistaje de reflujo vesicoureteral. Como inconvenientes pueden citarse, que ofrece mala información anatómica vesicoureteral, que no permite valorar uretra, que no permite la clasificación internacional del RVU y que es menos sensible que la CURM en la detección del reflujo grado I.

- Tomografía axial computarizada: tiene el inconveniente de la alta dosis de radiación, que hay que sedar al niño y que precisa de la inyección de contraste radiopaco con la posibilidad de reacciones anafilácticas al mismo. Su principal ventaja es la definición anatómica renal y su relación con estructuras vecinas. Su utilidad es limitada en la evaluación radiológica renal en el curso de las infecciones urinarias. ^(13,14)

El diagnóstico de ITU alta debe ser precoz y seguro con el propósito de asegurar un tratamiento rápido y oportuno ya que la vulnerabilidad renal a la agresión aumenta en forma directamente proporcional con la tardanza del tratamiento. En la población pediátrica, especialmente recién nacidos y lactantes los síntomas clínicos y los exámenes de laboratorio no permiten precisar con seguridad la existencia de una Pielonefritis. Hoy día el procedimiento de elección en el diagnóstico de la pielonefritis es el Cintigrama Renal Estático (CRE) con Tc^{99m}DMSA

Tratamiento:

Objetivos del tratamiento

- Eliminar los gérmenes
- Aliviar la sintomatología
- Prevenir o minimizar el daño renal

Como toda infección el objetivo es eliminar o erradicar los gérmenes utilizando el antibiótico apropiado, en cuanto a su sensibilidad para la bacteria y si el paciente hubiese recibido tratamiento anteriormente, al mejorar el cuadro infeccioso alivian los síntomas sobre todo los vómitos y la fiebre, debe ser precoz para tratar de mejorar.

TRATAMIENTO DE LA ITU

Medidas generales ⁽¹⁶⁾

- Antipiréticos
- Antieméticos

- Hidratación si presenta vómitos
- Ingesta de líquidos sí lo tolera

Tratamiento antimicrobiano

Debe valorarse en cada caso particularizado y adoptar así una sistemática de estudio también particularizada a cada caso pediátrico. Los tres aspectos básicos que debe considerar son: ^(9,12,32)

- Valorar la sintomatología clínica y la edad del paciente: clínica de ITU alta o baja y edad mayor o menor de 2-3 años
- Valorar los métodos biológicos simples de topografía de ITU: proteína C reactiva, VSG, leucocitos, etc.
- Valorar las vías urinarias mediante la practica de una ecografía realizada en fase aguda (al diagnóstico)

Según los resultados de estas valoraciones el pediatra podrá catalogar, con bastante aproximación, la infección urinaria en cada caso concreto, como ITU de bajo o alto riesgo de lesión renal:

- Infección urinaria de bajo riesgo: será aquella en la que la edad del niño sea superior a los 3 a 5 años y tenga una ecografía normal. La sintomatología clínica será de vías bajas (disuria, polaquiuria, afebril, etc.) y los signos biológicos de localización resultaran normales.
- Infección urinaria de alto riesgo: será aquella en la que la edad del niño es inferior a los 2-3 años, o bien independientemente de la edad la ecografía resulta anormal, o bien presenta clínica de ITU alta (fiebre, afectación del estado general, dolor lumbar, etc.) y/o los signos biológicos de localización resultan positivos.

Manejo del niño con ITU de bajo riesgo y elección del tratamiento antibiótico:

En las ITU de bajo riesgo se recomienda un tratamiento antibiótico por vía oral durante un período de tiempo de 7 días. Entre los antibióticos recomendados se citan la ampicilina, augmentín, nitrofurantoína, ácido nalidíxico y el sulfametoxazol-trimetropin. Debe tenerse en cuenta que el germen más habitual en este tipo de infección es la E. coli y que en nuestro medio un 70% aproximadamente de las cepas son resistentes a la ampicilina o derivados y que en un 40% lo son a la asociación trimetropin-sulfametoxazol, si bien debe ser considerado que estas resistencias están obtenidas basándose en los niveles plasmáticos obtenidos por el antibiótico y no valoran las concentraciones urinarias que se obtienen a nivel vesical que son considerablemente más elevadas, por lo que el criterio microbiológico podría no corresponderse con la realidad. De forma que: inicialmente y hasta la llegada del Urocultivo y antibiograma, se realizará tratamiento empírico de la siguiente forma

En niños >2 años: Las alternativas más utilizadas son:

· Trimetropin- sulfametoxazol a dosis de 20mgrs/Kg/ día por 7 a 10 días

Amoxicilina-clavulánico: 50 mgrs/kg/día en 3 dosis, durante 7 a 10 días.

En todos los casos, se recogerá un nuevo cultivo tras 2 días de finalizar el tratamiento.

Otras alternativas antibióticas son:

Cefuroxima-axetilo, 15-20 mgrs/kg/día en 2 dosis, durante 5 días (especialmente indicado en pacientes de riesgo como los urópatas, dada la alta sensibilidad de los gérmenes habituales, >90%).

Cefixima 10 mgrs/kg/día en 2 dosis 5 días.

Cefaclor 30 mgr/kg/día en 3 dosis 5 días.

En todos los casos la eficacia del tratamiento debe ser verificada con un nuevo urocultivo a los tres días de iniciado el mismo y unos tres-cuatro días de finalizado.

Si el resultado del urocultivo es negativo se podrá dar de alta al niño. Si el resultado de los urocultivos resulta positivo o si recidiva la infección, se procederá al manejo del niño considerándolo como afecto de ITU de alto riesgo.

Manejo del niño con ITU de alto riesgo y elección del tratamiento:

El tratamiento antibiótico se administrara lo más precozmente posible, por vía intravenosa, preferentemente en el medio hospitalario y durante un periodo de tiempo de 7-14 días. Se realizara un control de urocultivo a los tres y quince días de iniciado el tratamiento antibiótico y a las tres-seis semanas se procederá a la práctica de una CURM previo urocultivo negativo en casos de recurrencia.

Sin la CURM resulta anómala (reflujo, patología obstructiva, etc.) se deberá realizar estudio radiológico adicional mediante UIV o urografía isotópica con DMSA-Tc99m con el fin de evaluar la existencia o no de lesión renal (cicatriz, atrofia, etc). Deberá establecerse igualmente un control bacteriológico con la práctica de urocultivos seriados durante un periodo de dos años a intervalos mensuales o trimestrales y deberá instaurarse un tratamiento antibiótico continuado durante dos años a dosis bajas y en una única dosificación al día, preferentemente nocturna, con el fin de mantener libre de infección el tracto urinario. Si la infección urinaria recidivase se prolongará el tratamiento médico profiláctico durante un período de tiempo indeterminado. ^(12, 15,33)

En la ITU de alto riesgo el tratamiento consiste en la selección de un antibiótico por vía intravenosa y preferentemente instaurado en el medio hospitalario lo mas precozmente posible y durante un periodo de tiempo de 10-14 días. Entre los antibióticos de elección se citan los aminoglucósidos (amikacina), cefalosporinas de tercera generación (cefotaxima, ceftriaxona), derivados penicilínicos de amplio espectro como la azlocilina o la mezlocilina y recientemente se

ha indicado el aztreonam; un derivado monolactámico en sustitución de los aminoglucósidos por el efecto potencial nefrotóxico de estos últimos. De forma que en la ITU de alto riesgo, hospitalizaremos al paciente e iniciaremos antibioterapia I.V. con Ceftriaxona 100 mg/kg/día en 2 dosis como tratamiento de primera línea. ^(9, 12,34)

Manejo posterior: En las Infecciones urinarias, una vez finalizado el tratamiento y comprobada su curación, deberá realizarse estudio (Us renal y DMSA y Cistografía sí procede) y seguimiento ambulatorio en los siguientes casos: ^(9, 13,35)

a.- Infección de alto riesgo.

b.- Edad menor de 5 años

c.- Más de dos ITU, aunque hayan sido bajas.

d.- Casos sospechosos o confirmados de uropatías obstructivas

QUIMIOPROFILAXIS

- Nitrofurantoina: 1-2 mg/kg/día
- Cotrimoxazol: 10 mg/kg/día
- Acido Nalidíxico: 15-20 mg/k/día
- Cefalexina: 10 mg/kg/día

•*Se utiliza la quimioprofilaxis a las 9 de la noche•

La profilaxis a largo plazo esta indicada en los pacientes con riesgo de desarrollar cicatrices renales, como causa frecuente esta el RVU y en las ITU recurrentes.

En el reflujo se utilizan hasta que este desaparezca y en las recurrentes de 6 a 12 meses.

No se deben utilizar antibióticos que hagan resistencia bacteriana en el intestino.

Se emplean en una sola dosis ^(36,37)

Conclusiones

1- La fisiopatología de la infección urinaria esta influenciada por la edad, sexo, características del germen y los factores predisponentes del huésped.

2- Las manifestaciones clínicas varían de acuerdo a la edad, la respuesta inmunológica y la localización topográfica del germen en el tracto urinario.

3- Los exámenes complementarios que nos confirman diagnóstico son la Cituria y el Urocultivo.

4- El tratamiento depende de la localización topográfica de la infección y del riesgo del paciente.

Bibliografía

- 1-Khan AU, Musharraf A: Plasmid-mediated multiple antibiotic resistance in *Proteus mirabilis* isolated from patients with urinary tract infection. *Med Sci Monit.* 2004 Nov; 10(11):CR598-602. .
- 2-Lin K, Fajardo K; U.S. Preventive Services Task Force. Screening for asymptomatic bacteriuria in adults: evidence for the U.S. Preventive Services Task Force reaffirmation recommendation statement. *Ann Intern Med.* 2008 Jul 1; 149(1):W20-4.
- 3-Valdevenito PS. Infección urinaria recurrente en la mujer. *Rev CM Infect* 2008; 25 (4): 268-276
- 4--Barreda, P ¿Es peligrosa la infección urinaria en niños?(en línea) (fecha de consulta 22-11-2009) Disponible en: www.pediatraldia.cl
- 5-Shaikh N, Hoberman A. Uptodate. Clinical features and diagnosis of urinary tract infections in children. October, 2008.
- 6- Malaga S. Evidencias científicas en la infección urinaria. *An Pediatr (Barc)* 2007; 67: 431-434.
- 7-.Garin EH, Olavarría F, García Nieto V. et al. Clinical significance of primary vesicoureteral reflux and urinary antibiotic prophylaxis after acute pyelonephritis: a multicenter, randomized, controlled study. *Pediatrics* 2006; 117(3):626-32.
- 8-Greenfield SP, Chesney RW, Carpenter M, et al. Vesicoureteral reflux: the RIVUR study and the way forward. *J Urol* 2008; 179(2):405-407.
- 9-Mori R. Kakhanpaul M, Verrier-Jones K. Diagnosis and management of urinary tract infection in children: summary of NICE guidelines. *BMJ.* 2007; 335:395-397
- 10-Malhotra S, Kennedy W. Urinary tract infections in children: treatment. *Urol Clin North Am* 2004; 31: 527-34
- 11-Shaikh N, Morone NE, Lopez J, Chianese J, Sangvai S, D'Amico F, Hoberman A, Wald ER. Does this child have a urinary tract infection? *JAMA.* 2007; 298:2895-2904.
- 12-NICE clinical guideline 54. Urinary tract infection in children: diagnosis, treatment and long-term management. Urinary tract infection: Diagnosis, treatment and long-term management of urinary tract infection in children. [en línea][fecha de consulta: 13-I-2008]. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG54fullguideline.pdf>
- 13-Hoberman A, Charron M, Hickey R, Baskin M, Kearney D, Wald E. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med* 2003; 348: 195-202.
- 14-Norton K. New imaging applications in the evaluation of pediatric renal disease. *Curr Opin Pediatr* 2003; 15: 186-90.
- 15-Ochoa C, Málaga S, Panel de Expertos de la Conferencia de Consenso y Grupo Investigador de la Conferencia de Consenso. Recomendaciones de la Conferencia de Consenso "Manejo

- Diagnóstico y Terapéutico de las Infecciones del Tracto Urinario en la Infancia". An Pediatr (Barc) 2007; 67: 517-525.
- 16-Valdéz Martin S. Infección Urinaria. En: Valdés Martin S, Gómez Vasallo A; Abreu Suárez G, Dávila A; Alvarez Arias CZ; et al. Temas de Pediatría. 1 ed. Ciudad de la Habana: Ciencias Médicas 2006; p: 281-4.
- 17-Cruz M. Infección del Tracto Urinario. En: Cruz M; Jiménez R; Adura J; Argemi J; Ballebriga; et al. Tratado de Pediatría. 7^{ma} ed VIII. Ciudad de la Habana: Ciencias Médicas 2006; p: 1704-11.
- 18- Mulvey M A, Schilling J D, Hultgren S J. Establishment of a persistent *Escherichia coli* reservoir during the acute phase of a bladder infection. Infect Immun 2001; 69: 4572-9.
- 19-Schaeffer A J. Infection of the urinary tract. Walsh PC, editor. Cambell's Urology, eighth edition. Philadelphia: Saunders; 2002, p. 515-602.
- 20-Zhou G, Mo W J, Sebbel P, Min G, Neubert T A, Glockshuber R, et al. Uroplakin Ia is the urothelial receptor for uropathogenic *Escherichia coli*: evidence from in vitro FimH binding. J Cell Sci 2001; 114: 4095-103.
- 21-Anderson G G, Dodson K W, Hooton T M, Hultgren S J. Intracellular bacterial communities of uropathogenic *Escherichia coli* in urinary tract pathogenesis. Trends Microbiol 2004; 12: 424-30.
- 22-Orskov I, Ferencz A, Orskov F. Tamm-Horsfall protein or uromucoid is the normal urinary slime that traps type 1 fimbriated *Escherichia coli*. Lancet 1980; 1: 887.
- 23-Ma J, Shortliffe L D. Urinary tract infection in children: etiology and epidemiology. Urol Clin North Am 2004; 31: 517-26.
- 24-Castaño, I; González, C; Buitrago, ZY; de Rovetto, C. Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños. Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia Rev Col Med 2007; 38(2):100-106
- 25-Díaz M; Younen AA; Martínez H. Evaluación del recién nacido febril y predicción de infección del tracto urinario Rev Cubana Pediatr 1998; 70(4):170-75
- 26-Bensman A. Urinary tract infections in children. Rev Prat. 2004 feb. 15; 54(3):237-43
- 27-Gancedo García MC, Hernández Ganzedo MC. Infección urinaria aguda y recurrente. Pediatr Integral 2005; IX (5): 317-324
- 28-Pohl H, Belman B. The "Top-down" approach to the evaluation of children with febrile urinary tract infection. Adv. Urol 2009;(783409)1-5.
- 29-Ochoa Sangrador C, Brezmes Valdivieso MF y Grupo investigador del proyecto. Métodos para la recogida de muestras de orina para urocultivo y perfil urinario. An Pediatr (Barc). 2007; 67(5): 442-9

- 30-Wald ER. To bag or not to bag. *J Pediatr* 2005 Oct; 147(4): 418-420.
- 31-Llera J, Caruso M, Ruiz E. Evaluación de las ecografías renales prenatal y posinfección, en niños pequeños con un primer episodio de infección urinaria. *Arch Argent Pediatr* 2006; 104(4) 328-332.
- 32-Gauthier M, Chevalier I, Sterescu A, Bergeron S, Brunet S, Taddeo D. Treatment of urinary tract infections among young children with daily intravenous antibiotic therapy at a day treatment center. *Pediatrics* 2004; 114: 469-76
- 33-Modalidades de administración de antibióticos para las infecciones urinarias graves sintomáticas Pohl A *La Biblioteca Cochrane Plus* (ISSN 1745-9990). De La Biblioteca Cochrane Plus, número 3, 2008. Oxford, Update 13 de agosto de 2007
- 34-Michael M, Hodson EM, Craig JC, Martin S, Moyer VA. Tratamiento antibiótico de corta duración versus estándar para la infección urinaria aguda en niños (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
- 35-Williams GJ, Wei L, Lee A, Craig JC. Uso prolongado de antibióticos para la prevención de infecciones urinarias recurrentes en niños (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
- 36-Montini G, Rigon L, Zucchetta P, et al. Prophylaxis after first febrile urinary tract infection in children? A multicenter, randomized, controlled, noninferiority trial. *Pediatrics*. 2008; 122(5):1064-71.
- 37-Roussey-Kesler G, Gadjos V, Idres N, Horen B, Ichay L, Leclair MD, et al. Antibiotic prophylaxis for the prevention of recurrent urinary tract infection in children with low grade vesicoureteral reflux: results from a prospective randomized study. *J Urol*. 2008; 179:674-679; discussion 679. Epub 2007, Dec 20.

ⁱ Especialista de I Grado en Pediatría.

ⁱⁱ Especialista de I Grado en Microbiología.

ⁱⁱⁱ Especialista de I Grado en Pediatría.

^{iv} Especialista de I Grado en Pediatría. Especialista de I Grado en Medicina General Integral.

^v Especialista de I Grado en Pediatría.

^{vi} Especialista de I Grado en Pediatría.