

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**“EFICACIA DE LA TINCIÓN DE GRAM COMPARADA CON EL SISTEMA
AUTOMATIZADO DE ANÁLISIS DE ORINA COMO MÉTODO PRELIMINAR PARA EL
DIAGNÓSTICO DE INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PEDIATRÍA”**

JESSICA FABIOLA BAUTISTA GODINEZ

TESIS

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Febrero 2015



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Jessica Fabiola Bautista Godinez

Carné Universitario No.: 100021429

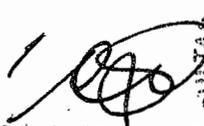
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el trabajo de tesis "Eficacia de la tinción de GRAM comparada con el sistema automatizado de análisis de orina como método preliminar para el diagnóstico de infecciones del tracto urinario en pediatría"

Que fue asesorado: Dr. Fabio Arturo Recinos L.

Y revisado por: Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para febrero 2015.

Guatemala, 22 de enero de 2015


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

Guatemala, 26 de agosto de 2013

**Doctor
Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc
Coordinador General
Programa de Especialidades Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado USAC
Presente.**

Dr. Ruiz Cruz:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis titulado: **“EFICACIA DE LA TINCIÓN DE GRAM COMPARADA CON EL SISTEMA AUTOMATIZADO DE ANÁLISIS DE ORINA COMO MÉTODO PRELIMINAR PARA EL DIAGNÓSTICO DE INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PEDIATRÍA”**, perteneciente a la Dra. Jessica Fabiola Bautista Godínez; el cual ha sido revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, me suscribo deferentemente:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



**Dr. FABIO A. RECINOS
COLEGIADO 6230**

**Dr. Fabio Arturo Recinos L.
Jefe de Servicio Médico
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Asesor de Tesis**

Guatemala, 26 de agosto de 2013

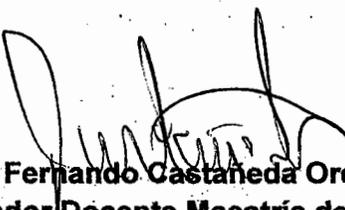
Doctor
Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc
Coordinador General
Programa de Especialidades Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado USAC
Presente.

Dr. Ruiz Cruz:

Por este medio le envío el Informe Final de Tesis titulado **"EFICACIA DE LA TINCION DE GRAM COMPARADA CON EL SISTEMA AUTOMATIZADO DE ANALISIS DE ORINA COMO METODO PRELIMINAR PARA EL DIAGNOSTICO DE INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PEDIATRIA"**, perteneciente a la Dra. Jessica Fabiola Bautista Godínez; el cual ha sido revisado y aprobado para su presentación.

Sin otro particular, de usted deferentemente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc
Coordinador Docente Maestría de Pediatría
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Revisor de Tesis

Dr. Oscar F. Castañeda Orellana MSc
MEDICO PEDIATRA
COLEGIADO No. 0400

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por ser la inspiración de mi vida, pues sembró en mi corazón el anhelo de ser pediatra y porque con su presencia, amor y sabiduría cada día en mi vida me guio a poder enfrentar nuevos retos y conseguir una meta más.

A MIS PADRES

Amílcar Bautista y Enma Godínez de Bautista quienes con su amor, oraciones, dedicación, sus sabios consejos forjaron en mi las herramientas necesarias para culminar una nueva meta; y me han enseñado que todos mis sueños y metas solo se realizan poniéndolos en la mano de Dios.

A MI ESPOSO

Fernando Navas por su amor, apoyo y compañía en este nuevo caminar; por ser mi mejor amigo y confidente y quien me ha apoyado incondicionalmente para poder cumplir nuestras metas e iniciar nuevos desafíos.

A MI HIJA

Anneliese Nicolle por darme una nuevo motivo y razón de existir, quien ha dado un giro a mi vida y me enseña cada día a agradecer a Dios por su infinita misericordia y fidelidad.

A MIS HERMANAS

Astrid de Martínez, Sindy y Regina Bautista por su amor, cariño y consejos y por ayudarme a ver diferente el mundo y por enseñarme que la fe mueve montañas.

A MIS FAMILIARES

A mis tíos, primos, sobrinos por apoyarme, alentarme y confiar en mi a seguir adelante en especial a mi tía Delgi de Fuentes quien con sus oraciones y consejos me ha infundido aliento para cumplir y alcanzar mis metas.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Por el apoyo brindado en cada etapa de mi vida y por su cariño incondicional y por cada palabra de aliento en los momentos difíciles.

A MIS CATEDRÁTICOS, ASESORES Y REVISORES

A mis catedráticos gracias por haber dedicado tiempo para enseñarme y guiar en la Ciencias Médicas. A mi Asesor Dr. Fabio Recinos y Revisor Dr. Fernando Castañeda, gracias por su paciencia, consejos y apoyo para la realización y aprobación del trabajo de tesis, Dios los bendiga y éxitos en su vida profesional.

INDICE

| | |
|---------------------------------------|----|
| INDICE DE TABLAS..... | i |
| RESUMEN..... | ii |
| I. INTRODUCCION..... | 1 |
| II. ANTECEDENTES..... | 3 |
| III. OBJETIVOS..... | 14 |
| IV. HIPOTESIS..... | 15 |
| V. MATERIAL Y METODOS..... | 16 |
| VI. RESULTADOS..... | 27 |
| VII. DISCUSIÓN Y ANALISIS..... | 31 |
| 7.1 CONCLUSIONES..... | 33 |
| 7.2 RECOMENDACIONES..... | 34 |
| VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 35 |
| IX. ANEXOS..... | 38 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA NO. 1 CARACTERIZACIÓN SEGÚN EDAD Y SEXO..... | 27 |
| TABLA NO. 2 SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA TINCIÓN DE GRAM..... | 27 |
| TABLA NO. 3 SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LOS NITRITOS..... | 28 |
| TABLA NO. 4 SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA ESTERASA..... | 28 |
| TABLA NO. 5 COMPARACIÓN DE LA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD..... | 29 |
| TABLA NO. 6 DISTRIBUCIÓN DE RESULTADOS DE UROCULTIVOS..... | 29 |
| TABLA NO. 7 DISTRIBUCIÓN DE LOS PATÓGENOS EN UROCULTIVOS..... | 30 |

RESUMEN

La infección del tracto urinario es una patología frecuente en la infancia, es de importancia debido a los problemas de morbilidad aguda, asociado o no a daño renal y a la posibilidad de problemas como hipertensión arterial o insuficiencia renal crónica adyacentes, por lo que es de gran importancia determinar un diagnóstico preliminar preciso y oportuno, ya que el diagnóstico definitivo es mediante el urocultivo el cual se obtiene en 72 horas incluso más días. El objetivo de la investigación fue comparar la tinción de gram y el análisis sistematizado de orina del laboratorio clínico como métodos para el diagnóstico preliminar y determinar la sensibilidad y especificidad de estos métodos diagnósticos. El estudio fue de tipo descriptivo transversal, realizado a los pacientes menores de 2 años en quienes se sospechaba infección del tracto urinario en la emergencia del Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del 01 de enero de 2012 al 30 de junio de 2013. Se obtuvo la totalidad de la muestra de orina cateterizada se envió al laboratorio clínico para tinción de gram y sistema automatizado. El 40 % de las primeras consultas fueron niños entre 6 y 12 meses, predominando el sexo masculino. La tinción de gram representó una sensibilidad del 100% y especificidad del 84 %, la sensibilidad de la prueba de nitritos según el estudio fue de 66% y una especificidad de 95%, en cuanto a la esterasa leucocitaria representó una sensibilidad del 100% y especificidad del 74 %. En nuestra población, la tinción de gram puede ser un método confiable para el diagnóstico preliminar de infección del tracto urinario según su sensibilidad y especificidad.

I. INTRODUCCION

La infección del tracto urinario es una patología frecuente en la infancia. La infección del tracto urinario es una patología de importancia debido a los problemas de morbilidad aguda, asociado o no a daño renal y a la posibilidad de problemas como hipertensión arterial o insuficiencia renal crónica adyacentes, por lo que es de gran importancia determinar un diagnóstico preliminar preciso y oportuno .

El diagnóstico de infección del tracto urinario definitivo es mediante el aislamiento del patógeno en un urocultivo. Se sospecha de una infección del tracto urinario si el examen de orina presenta alteraciones del sedimento urinario, presencia de leucocitos y gérmenes o por el resultado de tiras reactivas que identifican indirectamente la existencia de esterasa leucocitaria y nitritos. Este método presenta limitaciones ya que los nitritos se encuentra en menos del 50% positivo en un examen de orina y la existencia de leucocituria es positivo en un 80 - 90 % en el examen de orina en presencia de infección del tracto urinario. Por ello se considere importante seguir un protocolo confiable de métodos diagnósticos preliminares (tinción de gram, sistema automatizado) que nos ayudó a identificar el agente etiológico lo antes posible para iniciar un tratamiento oportuno y así prevenir las recaídas y cronicidad de esta patología, así como hospitalizaciones y tratamientos innecesarios. Aunque utilizando el método de tira reactiva es ideal por su sencillez y accesibilidad, fue necesaria la valoración conjunta de pruebas para garantizar el diagnóstico preliminar de infección del tracto urinario, por lo que se efectuó un estudio comparativo de la tinción de gram con el sistema automatizado de uroanálisis para determinar la sensibilidad y especificidad de estos y poderse aplicar en nuestro medio con seguridad. Por lo anterior descrito se consideró importante determinar si la inclusión de la tinción de gram es representativa para determinar preliminarmente infecciones del tracto urinario según su especificidad y sensibilidad en el Hospital General de Enfermedades; considerando la cifra de infecciones urinarias se ha duplicado ya que se han diagnosticado 377 infecciones del tracto urinario hasta el 31 de mayo de 2011, representando un 1.55 % de consultas desde el inicio de año (17); por

ello se consideró importante que ante la sospecha de una infección del tracto urinario en los pacientes menores de 2 años se diagnostiquen estas, con métodos diagnósticos de alta sensibilidad y especificidad comprobada en nuestro hospital, para evitar demoras en el diagnóstico así como terapias inadecuadas que repercutan a corto y largo plazo.

II. ANTECEDENTES

2.1 INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO

Las infecciones del tracto urinario representan una patología frecuente de consulta en la infancia considerándose la segunda causa infecciosa pediátrica después de las infecciones el tracto respiratorio. Se define infección del tracto urinario a la colonización, invasión y multiplicación en la vía urinaria, de microorganismos patógenos, especialmente bacterias que provienen por vía ascendente como de la región perineal, vía hematógena o vía sistémica o por vía directa asociada a cirugías urológicas o traumas abdominales. Esta patología puede manifestarse recurrentemente causando una morbilidad significativa, ya que amerita en algunos casos hospitalizaciones y largo impacto en la salud del paciente como calcificaciones renales, hipertensión o insuficiencia renal crónica. Las bacterias representan la principal causa de infecciones urinarias aunque también se ha encontrado patógenos virales, fúngicos o parasitarios, los cuales pueden ser más frecuentes en pacientes inmunocomprometidos (2,6,9)

2.2 Epidemiología

El riesgo de padecer una infección del tracto urinario (ITU) hasta los 11 años de edad es de un 3 % en niñas y un 1.1 % en niños. La epidemiología depende de la edad y género del paciente; durante el primer año de vida los niños tienen una mayor incidencia 3.7 % mientras las niñas lo superan en todas las demás edades (< 12 meses 2 %). Los lactantes febriles menores de 24 meses tienen una prevalencia de 3 - 5 % de presentar infecciones urinarias. Los niños mayores de 1 año tienen una incidencia 3 %, las niñas mayores de 1 año en un 8%. La prevalencia en el sexo masculino disminuye a un 0.2% según aumentan en edad (1, 3, 11, 12).

2.3 Etiología

La causa más frecuente de ITU en niños de todas las edades son las Enterobacterias, presentándose E. coli (80 - 85 %), menos frecuentes son Klebsiella, Proteus, Enterobacteria spp y Morganella morganii. Otros patógenos menos comunes en niños son la Pseudomona aeruginosa, bacterias Gram positivos como Enterococcus, Staphylococcus y Streptococcus del grupo B, las cuales se presentan en 5 %, en contraste, en neonatos donde los gérmenes frecuentes son Streptococcus del grupo B. Pueden encontrarse causas virales (Adenovirus tipo 11 y 21, Coxsackie y Echo virus) así como causas fúngicas (Cándida spp, Cryptococcus Neoformans y Aspergillus spp.) aunque son poco frecuentes (3,6).

2.4 Etiopatogenia

Las infecciones del tracto urinario pueden extenderse a las estructuras urinarias por medio de vía ascendente o por vía hematógica. La vía hematógica representa menos del 1% y ocurre principalmente en estados de sepsis generalmente por *S. aureus*; dando como resultado lesiones focales como pielonefritis, abscesos intraparenquimatosos y abscesos peri nefríticos. La mayoría de los casos resulta de una vía ascendente donde la flora bacteriana gram negativa asciende por la uretra causando cistitis pielonefritis. Los factores predisponentes pueden favorecer las infecciones urinarias, como las malformaciones del tracto urinario (reflujo vésicoureteral, estenosis ureterovesical), nefrolitiasis o urolitiasis, condiciones que generan urolitiasis (hipercalciuria, hiperuricosuria, acidosis tubular renal), inmunosupresión, disfunción vesical, diabetes mellitus y la instrumentación urológica. Además la virulencia del organismo infeccioso también es un factor importante en el desarrollo de infecciones urinarias (2, 7, 12).

2.5 Clasificación

Se clasifican según su localización en infecciones urinarias bajas y altas. Las infecciones urinarias bajas se localizan debajo de la unión ureterovesical, la cual incluye la vejiga (cistitis) y la uretra (uretritis). El cuadro clínico se caracteriza por disuria, polaquiuria, dolor en hipogastrio y ocasionalmente hematuria. Generalmente no se producen alteraciones de la función renal. La cistitis generalmente es de tipo viral (adenovirus) la cual es autolimitada cede con las medidas generales. Las infecciones urinarias altas se localizan por encima de la unión ureterovesical (uréteres, pelvis renal, cálices y parénquima renal). Esta es la infección urinaria que produce alteraciones de la función y del parénquima renal, las cuales pueden llegar incluso, ser permanentes. La importancia de su diagnóstico precoz radica, por una parte en la instauración temprana del tratamiento antimicrobiano y por otra en la posibilidad de evidenciar la existencia de factores predisponentes que ameriten de corrección quirúrgica o de tratamiento médico prolongado (8, 12).

2.6 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas varían según la edad, el sitio y severidad de la infección. La perspectiva de las infecciones varía según sean febriles como la pielonefritis y no febriles como la cistitis.

La cistitis es más frecuente en niñas, usualmente se manifiesta entre los 3 y 4 años de edad, con clínica de disuria y dolor supra púbico. Clínicamente en niños puede

presentarse como disuria, enuresis y dolor abdominal. La incontinencia urinaria es otro síntoma común de cistitis, especialmente en niñas. Durante los 6 a 12 meses de edad puede presentarse incontinencia urinaria asociada a dolor excesivo a la hora de la micción y además con olor fétido. También los exámenes de laboratorio pueden presentar hematuria asociada a cistitis bacteriana (2, 3, 6).

En los recién nacidos la mayoría de las infecciones se presentan con signos y síntomas inespecíficos como inapetencia, vómitos, falta de progreso en peso, fiebre sin causa aparente o inestabilidad en el control de la temperatura, irritabilidad o letargo, cólicos abdominales, signos de sepsis, palidez, con hematuria o cristaluria. Considerando que los recién nacidos no son capaces de localizar el proceso infeccioso, la mayoría de las infecciones urinarias a esta edad son invasivas y existen altas probabilidades de bacteriemia (2, 12).

Los lactantes también presentan signos clínicos inespecíficos pero los niños lucen tóxicos como los neonatos. Clínicamente puede presentarse fiebre sin causa aparente, inapetencia, falta de progreso en peso, esfuerzo miccional, polaquiuria, cólicos abdominales y síntomas abdominales (como náuseas, vómitos, diarrea), orinas fétidas y estreñimiento. Los neonatos y los lactantes representan el grupo de mayor preocupación en cuanto al diagnóstico y manejo de las ITU pues pueden presentar pocos síntomas o signos sugestivos a parte de la fiebre, y tienen mayor potencial de sufrir daño renal en comparación a los niños mayores.

En los preescolares y escolares ya se presentan los signos clásicos de infección urinaria y generalmente es localizada. La clínica frecuente se manifiesta como fiebre, detención de la curva pondero estatural, disuria, polaquiuria, urgencia miccional, incontinencia o retención urinaria, dolor abdominal (hipogastrio, flancos, regiones lumbares). La disuria y polaquiuria son los síntomas más frecuentes es necesario descartar otro proceso inflamatorio, aunque la presencia de fiebre alta dolor en flanco o región lumbar continúan siendo los signos clásicos que sugieren la presencia de infección urinaria alta (2).

2.7 Diagnóstico

Los pasos para la investigación de infecciones urinarias en niños con infecciones urinarias son: a) confirmación del diagnóstico b) identificar el organismo infeccioso c) localización del sitio de la infección y la identificación de pielonefritis aguda d) reconocimiento de las malformaciones del tracto urinario. El diagnóstico de la infección urinaria se basa en la obtención de un urocultivo positivo en una muestra de orina tomada

con las medidas y procedimientos adecuados según la edad del paciente. El examen de orina es de gran utilidad en el diagnóstico preliminar aunque el diagnóstico se confirma por medio del urocultivo. En términos microbiológicos un urocultivo positivo se define como el crecimiento de más de 100,000 colonias/ml de un solo germen en dos muestras consecutivas de orina recogida mediante bolsa estéril; más de 10.000 colonias/ml de un solo germen en una muestra de orina recogida mediante sondaje vesical o la presencia de cualquier recuento de gérmenes en la muestra obtenida por punción aspiración suprapúbica (2, 3, 7, 11).

2.7.1 El examen microscópico de orina

Tiene un gran valor para establecer la sospecha inmediata de infección urinaria, siempre que la muestra sea tomada adecuadamente. La presencia de leucocituria (más de 3 leucocitos por campo seco 40 X) es un signo de infección urinaria. Sin embargo hay que tener en cuenta que puede existir leucocituria en ausencia de infección urinaria, ya que este signo es la expresión de cualquier proceso inflamatorio del riñón (nefritis tubulointersticial, glomerulonefritis, nefrotoxicidad por drogas). En niños muy pequeños, cualquier proceso febril de etiología viral podría causar leucocituria, ya que frecuentemente estas infecciones cursan con cierto grado de inflamación transitoria del parénquima renal. Por otra parte, puede presentarse un contaje bajo de leucocitos en las etapas iniciales de la infección urinaria o cuando existe colonización bacteriana del tracto urinario (bacteriuria asintomática). Cuando la muestra tomada ha sido la primera de la mañana en ayunas, una densidad baja (< 1020) y un pH poco ácido (> 6), son datos sugestivos de alteraciones en las funciones de concentración y acidificación urinaria respectivamente. Actualmente, la mayoría de las cintas reactivas para análisis cualitativo de orina, pueden detectar la presencia de nitritos, los cuales indican casi con toda seguridad la existencia de infección urinaria, debido a que se producen por la acción bacteriana sobre los nitratos presentes en la orina, basada en el hecho de que la enzima nitrato reductasa de las bacterias puede convertir el nitrato a nitrito urinario, que pueden ser detectadas por varios métodos químicos. Sin embargo, la negatividad de la prueba no descarta la infección ya que se requiere de por lo menos dos horas de permanencia de la orina en la vejiga para que se produzca la reacción. Los falsos negativos son frecuentes en recién nacidos y lactantes quienes tienen períodos de tiempo cortos entre las micciones. Algunas de estas cintas reactivas también permiten identificar la presencia de leucocitos mediante la reacción de la estearasa leucocitaria. La positividad de esta reacción, aunada a la de los nitritos, constituye mayor evidencia de infección urinaria que la reacción de nitritos aislada. Variables como la velocidad de centrifugado, tiempo de

centrifugación, el volumen de orina centrifugada, y el volumen de orina modifican la esterasa leucocitaria. Las pruebas de esterasa de leucocitos pueden superar algunas de las limitaciones de la microscopía urinaria en la identificación de leucocituria. La esterasa leucocitaria está presente en los neutrófilos y se puede probar en la orina por tiras reactivas. Los falsos negativos en las pruebas pueden ser causados por la presencia de ácido ascórbico, proteinuria, glucosuria y urobilinógeno, además el uso de medicamentos como gentamicina, nitrofurantoína, cefalexina, y ácido bórico, también pueden dar falsos negativos. Los resultados falsos-positivos pueden obtenerse por el uso de imipenem y ácido clavulánico (3, 6, 11).

La coloración de Gram, descrita desde 1884 por el médico danés Christian Gram es una coloración diferencial de uso común en Bacteriología. Las preparaciones sobre portaobjetos que contienen bacterias tratadas con esta coloración se pueden clasificar en Gram positivas y Gram negativas, según retengan o no el colorante de cristal violeta después de agregar una solución decolorante, bien sea alcohol al 100% o alcohol-acetona. La captación del colorante de Gram depende en gran parte de la composición de la pared bacteriana, donde eventos físicos como solubilidad, difusión, permeabilidad y adsorción y químicos como cargas eléctricas y pH están involucrados. La compleja composición de la pared de las diversas especies bacterianas como ácidos teicoicos, proteínas, lípidos y aminoácidos, establece las diferencias de las reacciones observadas al Gram.

Esta coloración permite visualizar la morfología y el tipo de agrupación de las bacterias como cocos en cadena o en racimo, bacilos Gram negativos o Gram positivos. La identificación de bacterias en el sedimento urinario mediante la tinción de Gram, tiene un alto índice de correlación con la positividad del urocultivo. La detección de las bacterias en la orina no centrifugadas teñidas con la tinción de Gram se ha utilizado como el oro estándar para el diagnóstico presuntivo de infección urinaria. En un meta-análisis de estudios publicados en los niños, Gorelick y Shaw informó de que la presencia de bacterias en la orina con tinción de Gram demostró una tasa de verdaderos positivos de 0,97 (alta sensibilidad) y una tasa de falso positivo de sólo 0,95 (alta especificidad). Las limitaciones de esta prueba para una amplia aceptación en la práctica clínica es el tiempo y además requiere experiencia en la lectura para la identificación de organismos en la muestra de orina de Gram. La Piuria se determina por la visualización por microscopio de luz de más de 10 células de glóbulos blancos (leucocitos) / campo de alto poder (GB / HPF) en el sedimento de orina centrifugada se considera la prueba de presunción de la ITU (8, 9,15).

La tira reactiva es un método indirecto que valora la leucocituria y se basa en la actividad de la leucocito esterasa procedente de los granulocitos que normalmente están presentes en la orina infectada. Esta enzima desdobra por hidrólisis un éter del ácido indoxílico a indoxilo, el cual a su vez reacciona con una sal de diazonio produciendo un color violeta en la tira.

2.7.2 Urocultivo

En el diagnóstico de infección de orina el urocultivo es fundamental, ya que el cultivo de orina es el estándar de oro para confirmar el diagnóstico. No se considera válido el urocultivo positivo de bolsa perineal para el diagnóstico definitivo de ITU. Debe ser confirmado con una técnica más fiable (punción o cateterismo). Pero si el urocultivo a partir de una bolsa perineal es negativo, se descarta la infección de orina.

El recuento de bacterias. Un crecimiento de > 10⁵ organismos, o unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC / ml) de una sola especie de bacteria en una muestra de orina por sondaje se considerada como prueba positiva. Cualquier crecimiento de un solo organismo en una muestra obtenida por punción suprapúbica se considera como una fuerte indicación de una infección del tracto urinario. Existen recomendaciones sobre el recuento de colonias menores en que pueden considerarse el diagnóstico de infecciones urinarias según ciertas circunstancias. Estos incluyen a los pacientes que actualmente reciben los antibióticos la terapia, los pacientes con obstrucción ureteral completa la prevención del flujo de la orina infectada y las bacterias en la vejiga, los pacientes con la infecciones urinarias recurrentes, que puede tener un tiempo de espera reducido de orina en la vejiga, y los pacientes infectados con los organismos (por ejemplo, *S. saprophyticus*) que se sabe que tienen menores recuentos de colonias en un cultivo de orina (3, 9, 11, 15).

| Microbiologic criteria for positive urine culture | |
|---|--------------------------------|
| Method of collection | Threshold for diagnosis of UTI |
| Suprapubic aspiration | 1000 CFU/ml |
| Catheterization of bladder | 50 000 CFU/ml |
| Midstream clean catch | 100 000 CFU/ml |
| Bagged urine culture | Unreliable |
| CFU, colony-forming unit; UTI, urinary tract infection. | |

2.7.3 Exámenes complementarios en fase aguda

El análisis de sangre (hemograma, creatinina, urea, electrolitos y proteína C reactiva o procalcitonina) y las pruebas de imagen (ecografía y gammagrafía renal) nos ofrecen parámetros que nos van a servir de ayuda para evaluar la probabilidad de implicación del riñón (pielonefritis aguda o PNA) y en la toma de decisiones cuando hay sospecha de mala evolución o de complicaciones. La localización de la infección tiene implicaciones pronósticas y terapéuticas, ya que sólo las infecciones urinarias altas conllevan un riesgo de daño permanente del parénquima renal. La hematología se considerará en función del grado de sospecha diagnóstica, la edad, la presencia de fiebre y la repercusión clínica (afectación general o clasificación de gravedad). Muchos trabajos analizan tanto indicadores clínicos como analíticos de infecciones urinarias, sin encontrar ningún parámetro con la suficiente sensibilidad y especificidad para permitir establecer un diagnóstico definitivo. Dicho de otro modo, ninguno de los parámetros clínico-analíticos actualmente en uso, confirma la existencia de una PNA, aunque orientan su diagnóstico

(6, 8, 9).

2.7.4 Imágenes radiológicas

El propósito de las investigaciones radiológicas en pacientes con infección del tracto urinario son: a) la búsqueda de cualquier malformación del tracto urinario que pueden predisponer a la infección del tracto urinario b) Para establecer el diagnóstico de pielonefritis aguda, cuando otras pruebas pueden faltar. Dado que hasta la mitad de los niños con infección urinaria correctamente diagnosticada pueden tener anomalías subyacentes, susceptibles de detectarse y manejarse oportunamente, se deberá someter a investigación por imagenología a todo paciente, independientemente del sexo y edad. La ecografía renal y uretrocistografía miccional constituyen la exploración mínima. Si se demuestra alteración en uno de estos procedimientos se completará con Urografía de eliminación. La Gammagrafía renal se realizará en el período agudo solo si existen dudas sobre la localización de la infección. Si está indicado se realizará 5 a 6 meses después de la infección aguda para identificar cicatrices renales. El alto costo de la gammagrafía limita su uso de rutina y la indicación de realizarlo debe ser lo más específica posible.

2.7.5. Ultrasonido

Las recomendaciones actuales de la Academia Americana de Pediatría es que todos los niños menores de 2 años de edad con una infección urinaria febril como objeto de una evaluación del tracto urinario superior mediante ecografía y un estudio de cistografía

después del diagnóstico de la primera infección urinaria. Este estudio confirma la presencia de dos riñones, visualiza daño estructural (hidronefrósis, ureterohidronefrósis, nefrolitiasis), aumento de volumen del parénquima renal, ureteroceles y engrosamiento de las paredes de la vejiga. La dilatación intermitente de la pelvis renal durante la micción sugiere reflujo vesicoureteral. No descarta cicatrices del parénquima renal ni la existencia de reflujo vesicoureteral.

2.7.6 Uretrocistografía miccional

Debe realizarse una vez diagnosticada la infección ya que es la única manera de evidenciar el reflujo vesicoureteral y su intensidad, una a dos semanas después del episodio agudo, dado que la infección per-se puede provocar reflujo por la inflamación en la unión ureterovesical. También identifica signos de disfunción vesical y esfinteriana tales como residuo después de completada la micción o reversión del flujo hacia la vejiga, aspectos morfológicos de la vejiga y uretra.

2.7.7 Urografía de eliminación

Permite obtener imágenes más detalladas del parénquima renal tanto anatómicas como funcionales, permitiendo evidenciar la mayoría de patológicas obstructivas.

2.7.8 Gamagrama renal con ácido dimercaptosuccinico

El radioisótopo se fija en los túbulos proximales, se acumula en la corteza renal y suministra una imagen funcional de la masa tubular proximal. Si se presenta alteración del flujo sanguíneo intrarenal o de la función del túbulo proximal disminuye la captación. En pielonefritis aguda se observa fijación heterogénea y áreas localizadas de captación disminuida.

2.7.9 Gammagrafía con DTPA

El isótopo utilizado se elimina por filtración permitiendo medir la filtración glomerular total y de cada riñón por separado. Permite diferenciar hidronefrosis obstructiva funcional (3, 4, 9, 16).

2.8 Tratamiento

Todo niño con el diagnóstico presuntivo de ITU necesita ser tratado con antimicrobianos de forma empírica una vez recogidas las muestras para cultivo mediante una técnica adecuada. La elección del tratamiento antibiótico empírico inicial debe ajustarse a los

patrones locales de prevalencia de agentes y su sensibilidad a los antimicrobianos. E. coli es el agente etiológico más frecuente en niños sin uropatías previas.

Sin compromiso sistémico: 7-10 días vía oral. Amoxicilina+Clavulanato, Ampicilina Sulbactam, Nitrofurantoína, Cefixime, Trimetoprim-

Con compromiso sistémico: 10-14 días (intravenoso 3-5 días, luego vía oral).

° Neonato y menor de 4 meses de edad por riesgo de bacteriemia: Ampicilina + Gentamicina, Cefotaxime.

° Mayor de 4 meses de edad: Ampicilina + Sulbactam, Cefotaxima, Ceftriaxona

Los aminoglucósidos son especialmente eficaces frente a Pseudomonas. Las quinolonas se reservarán como tratamiento alternativo contra gérmenes resistentes, especialmente Pseudomonas (13, 16).

2.9 Sistema automatizado de uroanálisis

En laboratorios con alto volumen de trabajo, el procedimiento manual estándar es afectado por una gran variedad de interferencias, tales como la concentración de la muestra, el tiempo de procesamiento e interpretación por parte del personal del laboratorio. Como consecuencia, hay una gran variabilidad en los resultados y los analizadores automatizados proporcionan beneficios que permiten reducir la variabilidad e imprecisión obtenida con la microscopía manual.

El uroanálisis automatizado no ha alcanzado tan rápidamente la precisión y la exactitud que los sistemas automatizados para hematología y química debido principalmente a la inestabilidad de la muestra de orina y a la subjetividad del procedimiento de análisis. Los componentes urinarios pueden ser analizados de acuerdo a su tamaño, forma y volumen por estos sistemas modernos. Las tecnologías son variadas y comúnmente se basan en el análisis de imágenes tomadas por una videocámara, citometría de flujo, impedancia electrónica (similar al usado para el recuento de eritrocitos y leucocitos en hematología) y la reflectometría. En el primero, una fuente de luz detiene el movimiento del fluido con el fin de detectar los elementos formes en la muestra y una posterior comparación los clasifica en varias categorías de acuerdo al tamaño, forma y textura en: eritrocitos, leucocitos, cilindros hialinos, cilindros no clasificados, células epiteliales o escamosas, bacterias, levaduras, cristales, mucosidad, esperma, y sustancias amorfas. En el segundo sistema, la fluorescencia de los elementos formes presentes en la orina permite su identificación.

Muchos estudios han demostrado que el método manual en el análisis microscópico de leucocitos y eritrocitos puede alcanzar un coeficiente alto de variación en las lecturas de células (hasta un 66%). Son muchas las variables adherentes al estudio del sedimento que van desde la centrifugación –tiempo, velocidad, tipo de tubo usado (la mayoría de los laboratorios del país utilizan tubos convencionales en lugar de tubos cónicos)- superficie de conteo, utilización de portaobjetos comunes, decantación y volumen residual de orina post-decantación, área evaluada al microscopio, experiencia del operador, vista cansada del operador cuando hay volúmenes grandes de trabajo, entre otros.

El problema más común en la mayoría de los laboratorios, es no contar con un sistema estandarizado para el examen microscópico como recomienda Instituto de Estándares clínicos y de Laboratorio (CLSI, antes el National Committee for Clinical Laboratory Standards – NCCLS), el cual en sus lineamientos describe el uso de cubreobjetos de 22 X 22 mm midiendo la cantidad de sedimento a observar, particularmente para el conteo de leucocitos y eritrocitos. Recomendaciones que el sistema Kova el cual es un sistema estandarizado para efectuar el examen microscópico de la orina que cumple con los lineamientos del CLSI y cuya metodología eficiente permite cuantificar con mayor precisión y exactitud los elementos del sedimento.

En cuanto al desempeño analítico de los sistemas automatizados, muchos estudios revelan que se pueden utilizar con confianza en muestras sin centrifugar para recuentos de eritrocitos y leucocitos y en muestras sin hematuria visible. También afirman que hay una buena correlación de los resultados con respecto a cultivos por bacterias, concluyendo que ofrecen una gran reducción en variación y reproducibilidad respecto al método manual. Sin embargo recomiendan procedimientos manuales en aquellas muestras con indicativas de eritrocituria, leucocituria, bacteriuria o proteinuria. Estas confirmaciones también están en los lineamientos del protocolo Europeo y CLSI para el análisis de orina. Algunas situaciones especiales a consideración son también la evaluación de eritrocitos dismórficos, levaduras, Trichomonas, cuerpos grasos ovoides, diferenciación de cilindros y ciertos cristales, en las cuales es indispensable la microscopia.

Respecto a la detección de leucocitos, aunque éstos se dañen durante el análisis, el DNA está presente y puede detectarse. Aquellos sistemas basados en los análisis de imágenes captadas por una videocámara, no cuentan los leucocitos dañados y aquellos

basados en la detección del DNA podrían confundir leucocitos con células epiteliales o células de transición desnudas (DNA expuesto). En el caso de eritrocituria, es de particular importancia la detección de eritrocitos dismórficos tales como acantocitos importantemente usados para diferenciar entre hematuria glomerular de hematuria no-glomerular. También podrían ser confundidos con levaduras y cristales de oxalato de calcio durante el proceso de medición. Por lo que toda muestra proveniente de pacientes renales definitivamente deberá ser evaluada en su totalidad al microscopio ⁽¹⁰⁾.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL:

3.1.1 Comparar la tinción de gram y el análisis sistematizado de orina del laboratorio clínico como métodos para el diagnóstico preliminar de la infección del tracto urinario en pacientes de pediatría menores de 2 años.

3.2 ESPECIFICOS:

3.2.1 Clasificar según edad y sexo a los pacientes en quien se sospeche infección del tracto urinario.

3.2.2 Determinar la especificidad y sensibilidad de la tinción de gram en el diagnóstico preliminar de infecciones urinarias.

3.2.3 Determinar la especificidad y sensibilidad del sistema automatizado de uroanálisis en el diagnóstico preliminar de infecciones urinarias.

IV. HIPOTESIS

H0 La tinción de gram no es la prueba más sensible y específica para el diagnostico preliminar de infecciones del tracto urinario en comparación con los resultados del sistema automatizado.

H1 La tinción de gram es la prueba más sensible y específica para el diagnostico preliminar de infecciones del tracto urinario en comparación con el sistema automatizado.

V. MATERIAL Y METODOS

5.1 Tipo y diseño de estudio de la investigación

I. Estudio Descriptivo Transversal

5.2 Unidad de Análisis

II. Pacientes menores de 5 años, en quienes se sospechó infección del tracto urinario en la emergencia del departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) a quien se le obtuvo una muestra de orina cateterizada y se realizó tinción de gram, tira reactiva, análisis sistematizado de orina y urocultivo.

5.3 Población y Muestra

5.3.1 Población o Universo

Pacientes menores de 5 años, en quienes se sospechó infección del tracto urinario en la emergencia del departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) se tomó como base de datos el número de pacientes diagnosticados con Infección del tracto urinario durante el año 2010.

5.3.2 Muestra

Se calculó la totalidad de la muestra a través de la fórmula para poblaciones finitas, tomando como universo los casos diagnosticados de Infecciones urinarias durante el año 2010 en la emergencia del departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades.

FÓRMULA PARA POBLACIONES FINITAS:

$$n = \frac{N \times (z)^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + (z)^2 \times p \times q}$$

Fuente: Hernández Sampieri, R. Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, Colombia, 2004

n= número de pacientes con sospecha de infección del tracto urinario (muestra)

N= universo

Z= Limite crítico del nivel de confianza = 1.96 (95%)

p= probabilidad de éxito = 0.5 (50%)

q= probabilidad de fracaso = 0.5 (50%)

e= error muestral permitido = 0.05

$$n = \frac{N \times (z)^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + (z)^2 \times p \times q} = \frac{60 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 \times 60 - 1 + (1.97)^2 \times 0.5 \times 0.5} = 70$$

Se estudiaron 97 pacientes en quienes se sospechó infección del tracto urinario con un nivel de confianza del 95 % y con un error de muestreo con precisión 0.05.

5.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

5.4.1 Criterios de Inclusión

Pacientes femeninos y masculinos menores de 2 años, en quienes se sospechó infección del tracto urinario en la emergencia del departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) a quien se realizó orina y urocultivo cateterizado

5.4.2 Criterios de Exclusión

Pacientes con tratamiento antibiótico previamente establecido.

5.5 Operacionalización de variables

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Tipo de Variable | Escala | Instrumento |
|---|--|--|-------------------------|---------------|-------------------------------------|
| Sexo | División del género humano en dos grupos: femenino o masculino | Caracterización física observada en el entrevistado | Cualitativa | Nominal | Instrumento de recolección de datos |
| Edad | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento del estudio | Respuesta de la madre del paciente con respecto a su edad en meses o años | Cuantitativa | Nominal | Instrumento de recolección de datos |
| Sospecha de Infección del tracto urinario | Colonización y proliferación de microorganismos habitualmente bacterias en el tracto urinario las manifestaciones clínicas depende de la edad entre los 3 y 4 años puede presentarse como disuria, enuresis y dolor supra púbico. Durante los 6 a 12 meses de edad puede presentarse incontinencia | Respuesta de la madre del paciente respecto a la sintomatología del paciente | Cualitativa | Nominal | Instrumento de recolección de datos |

| | | | | | |
|-----------------|--|--|-------------|---------|--------------------------|
| | <p>urinaria asociada a diuresis además con olor fétido. El diagnóstico se realiza por medio de urocultivo, los métodos preliminares a utilizar son la tinción de gram y tira reactiva.</p> | | | | |
| Tinción de gram | <p>Preparación sobre portaobjetos que contienen bacterias se clasifican en Gram positivas y Gram negativas, según retengan o no el colorante de cristal violeta después de agregar una solución decolorante, bien sea alcohol al 100% o alcohol-acetona. La detección de las bacterias en la orina no centrifugadas teñidas con la tinción de Gram como estándar oro para el</p> | <p>Informe de laboratorio que indique la visualización en microscopio de luz de más de 10 células de glóbulos blancos (leucocitos) / campo de alto poder (GB / HPF) en el sedimento de orina no centrifugada</p> | Cualitativa | Nominal | Resultado de laboratorio |

| | | | | | |
|---------------|---|---|--------------|---------|---|
| | diagnóstico presuntivo de ITU | | | | |
| Tira reactiva | Método diagnóstico para detectar la presencia de nitritos (se producen por la acción bacteriana sobre los nitratos presentes en la orina, basada en el hecho de que la enzima nitrato reductasa de las bacterias puede convertir el nitrato a nitrito urinario detectadas por varios métodos químicos) además identifica la presencia de leucocitos mediante la reacción de la estearasa leucocitaria. Indica el Ph, densidad urinaria, nitritos, estereasa leucocitaria. | Test positivo: No. Significativo de bacterias y estereasa leucocitaria. Leucocitos en orina | Cuantitativo | Nominal | Resultado del informe de laboratorio de la muestra de orina |

| | | | | | |
|------------------------|--|--|--------------|---------|---|
| Urocultivo | Medio de cultivo con un conjunto de nutrientes, factores de crecimiento y otros componentes que crean las condiciones necesarias para el desarrollo de los microorganismos de una orina. | Urocultivo positivo = crecimiento de más de 10.000 colonias/ml de un solo germen en una muestra de orina recogida mediante sondaje vesical | Cualitativa | Nominal | Informe de laboratorio del urocultivo realizado al paciente |
| Análisis sistematizado | Sistema en el que los componentes urinarios pueden ser analizados de acuerdo a su tamaño, forma y volumen. Se basan en el análisis de imágenes tomadas por una videocámara, citometría de flujo, impedancia electrónica y la reflectometría, el cual es usado para análisis de orina. Determina nitritos y estereasa leucocitaria. | Resultado del informe del resultado de orina procesada en el laboratorio | Cuantitativo | Nominal | Resultado de laboratorio |

| | | | | | |
|---------------|---|---|--------------|---------|--------------------------|
| Sensibilidad | Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo con infección del tracto urinario, es decir, la probabilidad de que para un paciente con ITU se obtenga en la prueba un resultado positivo. | Porcentaje de pacientes con infección urinaria detectada por tinción de gram, tira reactiva y sistema automatizado en razón con el número de muestra. | Cuantitativo | Nominal | Resultado de laboratorio |
| Especificidad | Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. | Porcentaje de pacientes sin infección urinaria detectada por tinción de gram, tira reactiva y sistema automatizado en razón con el número de muestra. | Cuantitativo | Nominal | Resultado de laboratorio |
| Eficacia | Capacidad de la causa eficiente para producir su efecto | Comparación de la sensibilidad y especificidad de la tinción de gram y sistema automatizado | Cualitativa | Nominal | Análisis estadístico |

5.6 Técnicas, Procedimientos e Instrumentos utilizados en la recolección de datos

5.6.1 Técnicas

En este estudio prospectivo se utilizó la técnica de entrevista dirigida para el cuidador del paciente con sospecha de infección del tracto urinario para la comparación de la sección I del instrumento y luego se realizó mediante cateterización vesical exámenes preliminares como tinción de gram en comparación con el sistema automatizado de uroanálisis a la muestra de orina proporcionada y comparo el resultado de estos con el urocultivo positivo o negativo.

Dicha entrevista se realizó de la siguiente manera:

- Se entablo un diálogo entre la madre, padre o cuidador del paciente. Se solicitó la edad y sexo del paciente.
- Se explicó al familiar del paciente el procedimiento para la toma de la muestra.

5.6.2 Procedimientos

Para la recolección de la información:

- Para poder llevar a cabo el trabajo de campo, se solicitó al Jefe de la emergencia de pediatría la autorización para realizar el estudio, delimitándose la muestra según su porcentaje de población total por medio de la fórmula para muestreo probabilístico descrita en el diseño metodológico.
- Al paciente en quien se sospechó infección del tracto urinaria se realizó mediante técnica estéril la cateterización vesical para muestra de orina por el médico residente encargado del proyecto o médico residente de la emergencia de pediatría luego esta fue llevada al laboratorio clínico del Hospital General de Enfermedades

para su posterior análisis y así reducir falsos positivos en el resultado.

- El técnico de laboratorio se encargó de realizar la tinción de gram de las muestras a estudio y la licenciada encargada del área de gram proporciono un informe al tener los resultados así como la muestra fue sometida a prueba de tira reactiva generando igual el resultado.
- La muestra además fue llevada para urocultivo en el área de microbiología del Hospital General de Enfermedades quienes proporcionaron un informe del resultado de este.

5.6.3 Instrumento (Ver anexo 1)

Entrevista semi-estructurada autodirigida basada en un instrumento de recolección de datos previamente validado que incluyo 2 secciones:

Sección I: Datos Generales, distribuida en 2 preguntas, que se utilizaron para caracterizar epidemiológicamente al paciente.

Sección II: Resultados de los informes de laboratorio de la tinción de gram, tira reactiva y urocultivo de la muestra de orina del paciente a estudio.

5.7 Plan de procesamiento y análisis de datos (Ver anexo 2)

Se utilizó base de datos manual y Excel para la elaboración de graficas. Se utilizó para la comparación de las variables cualitativas la prueba de χ^2 de Pearson y calculando sensibilidad y especificidad, con un intervalo de confianza del 95 %.

5.7.1 Ejecución de la investigación:

Previo a la obtención de la información, se solicitó al Jefe de la emergencia y al jefe del laboratorio clínico del Hospital General de Enfermedades la autorización para la realización del estudio. Una vez aprobado el mismo, se procedió a realizar el trabajo de campo.

5.7.2 Plan de análisis:

Se recolectaron todos los datos proporcionados según la boleta para así establecer la base de datos; luego fueron ordenados y tabulados para la realización de cuadros y gráficas y posteriormente analizados. El análisis cuantitativo se expresó mediante medidas de tendencia central. Se analizó la hipótesis por medio de prueba de χ^2 de Pearson para determinar las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

5.8 Alcances y limitaciones:

5.8.1 Alcances

Con el presente trabajo se logró evaluar la eficacia de la tinción de gram como método preliminar para el diagnóstico de infecciones del tracto urinario con lo cual determinamos la sensibilidad y especificidad de este para valorar la confiabilidad.

5.8.2 Limitaciones

Las limitaciones del presente trabajo fueron un personal insuficiente para la evaluación manual de muestras de tinción de gram, ya que esta se realiza con un método sistematizado según la cantidad de muestras recolectadas para procesamiento. Poca colaboración por parte del personal médico de emergencia de pediatría para la toma de muestra en pacientes

5.9 Aspectos Éticos

Considerando dicho estudio en la Categoría II, a los padres de los pacientes en estudio se les informo el objetivo de la investigación, indicándoles su derecho de participar voluntariamente. Se mantuvo en anonimato. Además de esto se les indicó que los resultados obtenidos serían tabulados, analizados y presentados con fines científicos para la realización de un trabajo de maestría

VI. RESULTADOS

TABLA No. 1

Distribución según caracterización por sexo y edad

| Edad | Femenino | | Masculino | | Total | % |
|--------------|------------|------------|------------|------------|-------|-------|
| | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje | | |
| < 1 mes | 5 | 5.15 | 5 | 5.15 | 10 | 10.3 |
| 1 -6 meses | 13 | 13.41 | 10 | 10.31 | 23 | 23.72 |
| 6 – 12 meses | 18 | 18.56 | 21 | 21.65 | 39 | 40.2 |
| 13-24 meses | 10 | 10.31 | 15 | 15.46 | 25 | 25.78 |
| Total | 46 | 47.43 | 51 | 52.57 | 97 | 100 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

TABLA No. 2

Distribución de la sensibilidad y especificidad de la tinción de gram comparado con el urocultivo

| | Urocultivo Positivo | | Urocultivo Negativo | | Total | Porcentaje |
|---------------|---------------------|-------|---------------------|-------|-------|------------|
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % | | |
| Gram Positivo | 17 | 17.53 | 13 | 13.4 | 30 | 30.93 |
| Gram Negativo | 0 | 0 | 67 | 69.07 | 67 | 69.07 |
| Total | 17 | 17.53 | 80 | 82.47 | 97 | 100 |

Sensibilidad 100%

Especificidad 84%

Valor predictivo positivo 56

Valor predictivo negativo 100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

TABLA No. 3

Distribución de la sensibilidad y especificidad del resultado del sistema automatizado de orina

| | Urocultivo Positivo | | Urocultivo Negativo | | Total | Porcentaje |
|-------------------|---------------------|------------|---------------------|------------|-------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje | | |
| Nitritos Positivo | 10 | 10.31 | 4 | 4.12 | 14 | 14.43 |
| Nitritos Negativo | 5 | 5.16 | 78 | 80.41 | 83 | 85.57 |
| Total | 15 | 15.47 | 82 | 84.53 | 97 | 100 |

Sensibilidad 66%

Especificidad 95%

Valor predictivo positivo 71

Valor predictivo negativo 94

Fuente: Instrumento de recolección de datos

TABLA No. 4

Distribución de la sensibilidad y especificidad del resultado del sistema automatizado de orina

| | Urocultivo Positivo | | Urocultivo Negativo | | Total | Porcentaje |
|-------------------|---------------------|------------|---------------------|------------|-------|------------|
| | Frecuencia | Porcentaje | Frecuencia | Porcentaje | | |
| Esterasa Positivo | 15 | 15.46 | 19 | 19.59 | 34 | 35.05 |
| Esterasa Negativo | 0 | 0 | 63 | 64.95 | 63 | 64.95 |
| Total | 15 | 15.46 | 82 | 84.54 | 97 | 100 |

Sensibilidad 100%

Especificidad 74%

Valor predictivo positivo 47

Valor predictivo negativo 100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

TABLA No. 5

Comparación de la sensibilidad y especificidad entre las pruebas diagnósticas

| PRUEBA | SENSIBILIDAD % | ESPECIFICIDAD % |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| NITRITOS | 66 | 95 |
| ESTERASA LEUCOCITARIA | 100 | 74 |
| TINCION GRAM | 100 | 84 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

TABLA No. 6

Distribución del resultado de urocultivo

| Urocultivo | Total | Porcentaje |
|------------|-------|------------|
| Positivo | 17 | 17.53 |
| Negativo | 80 | 82.47 |
| Total | 97 | 100 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

TABLA No. 7

Distribución de patógenos encontrados en Urocultivos

| Patógenos | Total | Porcentaje |
|---------------|-------|------------|
| E. coli | 16 | 94.12 |
| K. pneumoniae | 1 | 5.88 |
| Total | 17 | 100 |

Fuente: Instrumento de recolección de datos

VII. DISCUSIÓN Y ANALISIS

La infección del tracto urinario es una patología frecuente en la infancia, es de importancia debido a los problemas de morbilidad aguda, asociado o no a daño renal y a la posibilidad de problemas como hipertensión arterial o insuficiencia renal crónica adyacentes, por lo que es de gran importancia determinar un diagnóstico preliminar preciso y oportuno, ya que el diagnóstico definitivo es mediante el urocultivo el cual se obtiene en 72 horas incluso más días.

Según la caracterización epidemiológica de los pacientes incluidos en el estudio, estos se encuentran entre 6 y 12 meses representado el 40% de las primeras consultas por sospecha de infección del tracto urinario, siendo esta la edad y sexo más frecuente de consulta por esta patología así como la edad mayoritaria; y según la literatura coincide con los datos epidemiológicos establecidos. En cuanto a los pacientes menores de 5 años se documentó sospecha de infección urinaria en el 26 % de los casos predominado el sexo masculino, siendo la segunda edad más frecuente de presentación clínica; aunque según datos epidemiológicos a esta edad es mucho más frecuente encontrar pacientes del sexo femenino con esta patología. En los pacientes menores de 1 mes incluso se documentaron 10% de sospecha de infecciones urinarias los cuales requirieron ingreso hospitalario.

La sensibilidad de la prueba de nitritos según el estudio es de 66% y una especificidad de 95% según la literatura los datos coinciden (sensibilidad 53 % y especificidad del 78 %) ya que es alta mente específica pero poco sensible. En cuanto a la esterasa leucocitaria en el presente estudio la sensibilidad es del 100% y especificidad del 74 % datos que relativamente son iguales a los datos de la literatura (sensibilidad del 83% y especificidad del 78%), ambas características tanto de los nitritos y esterasa leucocitaria son comparados con el Gold estándar, el urocultivo.

En el presente estudio solamente se obtuvieron 18 % de los cultivos positivos y el principal patógeno fue E. coli en un 94 % de los casos, aunque un urocultivo negativo no descarta el diagnóstico este representa el Gold Standard de esta patología.

La tinción de gram representa un método diagnóstico preliminar para infección urinaria con alta sensibilidad y especificidad según la literatura, según nuestro estudio presenta una sensibilidad del 100% y especificidad del 84 % comparado con el Gold Estándar. Por lo que la tinción de gram representa un método diagnóstico preliminar fácil y sencillo de realizar con alta sensibilidad y especificidad en comparación a las pruebas convencionales preliminares (nitritos y esterase leucocitaria) por lo cual puede ser un método diagnóstico con mayores ventajas para poder prevenir en un futuro consecuencias en la población pediátrica con infección urinaria. Además considerando costos un gram de orina para el HGE representa aproximadamente Q3.00 en comparación con el costo de los nitritos y esterase leucocitaria de Q 7.00, con lo cual se podrían no solo reducir costos sino también, iniciar un tratamiento oportuno y evitar así complicaciones a largo plazo.

7.1 CONCLUSIONES

- 7.1.1 La tinción de gram es un método diagnóstico preliminar para infecciones urinarias comparado con el análisis sistematizado mucho más económico y con alta sensibilidad (100%) y especificidad (84%) comparado con el Gold estándar además de fácil de usar.
- 7.1.2 El sexo más frecuente en este estudio con infecciones urinarias lo representó el sexo masculino, así como la edad de presentación más frecuente en este estudio fueron pacientes entre los 6 y 12 meses de edad (40.2 %) como lo reporta la literatura.
- 7.1.3 En comparación con la sensibilidad de la prueba de nitritos se documentó como dice la literatura que es altamente específica (95%) pero poco sensible (66%).
- 7.1.4 En cuanto a la esterasa leucocitaria en el presente estudio se documentó una alta sensibilidad (100%) y especificidad (74%) relativamente menor comparado con la literatura los valores son similares.
- 7.1.5 *Escherichia coli* es la bacteria que causa la mayoría de infecciones del tracto urinario en la población estudiada.
- 7.1.6 La tinción de gram es la prueba más sensible y específica para el diagnóstico preliminar de infecciones del tracto urinario en comparación con el sistema automatizado considerando que el valor de chi cuadrado es estadísticamente significativo por lo que rechazamos la hipótesis nula.

7.2 RECOMENDACIONES

- 7.2.1 Dar a conocer los resultados del presente estudio para valorar el uso del gram de orina como método preliminar confiable en el diagnóstico de infecciones urinarias, método económico que bien interpretado puede ser útil e servicios de salud con poco recurso económico.
- 7.2.2 Incluir en el protocolo para el diagnostico preliminar de infecciones urinarias el gram de orina como método con alta sensibilidad y especificidad.
- 7.2.3 Capacitar al personal de laboratorio clínico para realizar e interpretar los gram de orina en pacientes con alta sospecha de infección urinaria como método confiable inicial junto con la determinación de nitritos y estereasa en pacientes cuyo estado clínico amerita iniciar cobertura antibiótica antes de obtener el resultado de urocultivo.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Arístegui, Fernández y Gonzalo de Lira, INFECCION URINARIA, Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría.
2. Avner, E, Harmon, W, Niaudet, URINARY TRACT INFECTION, Pediatric Nephrology, 5th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2004, 53:1008-1022.
3. Bensman, Albert, et al, URINARY TRACT INFECTIONS, Pediatric Nephrology, Sixth Edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009;53:1299-1307.
4. Bonny, A. MD, Brounhard, B. MD, URIARY TRACT INFECTIONS AMONG ADOLESCENTS, Adolescent Medicine Clinics 16, Elsevier Saunders, 2005, 149-161.
5. Cardona V. N, Rojas, Carlos, Zabalaga, Lilian, LEUCOCITURIA Y TINCION DE GRAM PARA EL DIAGNOSTICO DE INFECCION URINARIA, Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría, 47 No. 2, La Paz, 2008
6. Carpena, Loris, Málaga, Escribano, INFECCION URINARIA, Protocolos diagnósticos y terapéuticos Nefrología, pediátrica, 14:165-174.
7. Chang, S. MD, Shortloff, L, MD, PEDIATRIC URINARY TRACT INFECTIONS, Pediatric Clinics of North America 53, Elsevier Saunders 2006, 79-400.
8. Fernández, B, García, R, TINCION DE GRAM Y TIRA REACTIVA COMO MÉTODOS DIAGNOSTICOS DE LA INFECCION DEL TRACTO URINARIO DEL LACTANTE CON FIEBRE, Anales Españoles de Pediatría. VOL. 53, No. 6, 2000:561-566

9. González, Sn José, INFECCION DEL TRACTO URINARIO EN LA INFANCIA, NUEVAS GUIAS, NUEVOS MODOS, Bol pediatria, 2009; 49: 227-243.
10. Hernández, A. Avilla, J, INFECCION DEL TRACTO URINARIO, Guía ABE Infección del tracto urinario, Alcorcón, Madrid, 2007.
11. Kher, kanwal, Jantusch Barbara, URINARY TRACT INFECTION, Clinical Pediatric Nephrology, Second edition 2006 by Informa Healthcare, Milton Park, 36; 553:574
12. López Michelle, INFECCION URINARIA EN EL NIÑO, Departamento de Pediatría, Centro Médico Docente la Trinidad, Caracas, Nefrólogo Pediatra.
13. Malo G, Raad J, et al, INFECCION URINARIA EN NIÑOS MENORES DE DOS AÑOS, Sociedad Colombiana de Urología, Guía de práctica clínica, 2006:1-30.
14. Mayo, A. et al, COMPARACION AMONG AUTOMATED MICROSCOPY, FLOW CYTOMETRY, TWO TEST STRIPS ANALYZERS, AND MANUAL MICROSCOPIC EXAMINATION OF THE URINE SEDIMENTS, J. Clinical Laboratory Ana. 2008;22:262-270
15. Ninoska Cardona Villarroel, LEUCOCITOSIS EN ORINA Y TINCIÓN DE GRAM PARA EL DIAGNOSTICO DE INFECCIÓN URINARIA. Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría, Rev. bol. ped. v.47 n.2 La Paz jun. 2008
16. Recinos, Fabio, et al, GPC BE: INFECCION URINARIA EN NIÑOS, Diagnóstico y tratamiento, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala 2010.

17. Sistema de Información Integral (SII) – IGSS (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social), Octubre 2010 – Junio 2011
18. Shaw KN, Hexter MD, McGowan KL, Schwartz JS: Clinical evaluation of a rapid screening test for urinary tract infections in children. *J Pediatric* 118: 733-736, 2007.
19. Todd J. Management of urinary tract infections: children are different. *Pediatric Rev* 1995; 16:190-196.
20. Warren JW, Abrutyn E, Hebel JR, Johnson JR, Schaeffer Aj, Stamm WE. Guidelines for antimicrobial treatment of uncomplicated acute bacterial cystitis and acute pyelonephritis in women. Infectious Diseases Society of America (IDSA). *Clin Infect Dis.* 2009 ;29(4):745-58
21. Westwood ME, Whiting PF, J Cooper J, Watt IS, Kleijnen J. Further investigation of confirmed urinary tract infection (UTI) in children. Children under five years: a systematic review. *BMC Pediatrics* 2005, 5: 2.
22. Whiting P, Westwood M, Watt I, Cooper J and Kleijnen J. Rapid tests and urine sampling techniques for the diagnosis of urinary tract infection (UTI) in children under five years: a systematic review. *BMC Pediatrics* 2005, 5: 4.
23. Wiswell TE. The prepuce, urinary tract infections, and the consequences. *Pediatrics* 2000;105(4 Pt 1):860– 2.
24. Williams G J, Lee A, Craig J C. Long-term antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2001 (4): CD001534.
25. Woodward MN, Griffiths DM: Use of dipstick for routine analysis of urine from children with acute abdominal pain. *Br Med J* 306: 1512, 2003.

IX. ANEXOS

9.1 ANEXO No. 1 Boleta de Recolección de datos

**EFICACIA DE LA TINCIÓN DE GRAM Y SISTEMA AUTOMATIZADO COMO METODO PRELIMINAR
PARA EL DIAGNOSTICO DE INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PEDIATRIA
INVESTIGADORA DRA. JESSICA BAUTISTA**

BOLETA: _____ **Fecha:** _____

SECCION I

Nombre: _____ **No. de Afiliación** _____

Sexo: 1. Masculino 2. Femenino

Edad :

- 1. < 1 mes
- 2. 1 – 6 meses
- 3. 6 – 12 meses
- 4. 1 -- 5 años

SECCION II

Resultado de análisis de orina

Tinción de Gram: Positivo _____ Negativo _____

Sistema automatizado

Leucocituria: _____ **Bacterias:** _____

Esterasa leucocitaria: Positivo _____ Negativo _____

Nitritos: Positivo _____ Negativo _____

Urocultivo: Positivo _____ Negativo _____

Patógeno aislado:

No. de colonias:

9.2 ANEXO No. 2 Distribución de Chi Cuadrado para tinción de gram

| | O | E | O-E | (O-E) ² | (O-E) ² /E |
|-----------------------------------|----|-------|----------|--------------------|-----------------------|
| Gram positivo/Urocultivo positivo | 17 | 5.27 | 11.73 | 137.59 | 26.1 |
| Gram positivo/Urocultivo negativo | 13 | 24.74 | (-11.74) | 137.82 | 5.57 |
| Gram negativo/Urocultivo positivo | 0 | 4.83 | (-4.83) | 23.32 | 4.83 |
| Gram negativo/Urocultivo negativo | 67 | 55.25 | 11.75 | 130.06 | 2.49 |
| | | | | χ^2 | 38.99 |

Grado de libertad de 1 con nivel de confianza del 95%

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para producir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **"EFICACIA DE LA TINCIÓN DE GRAM COMPARADA CON EL SISTEMA AUTOMATIZADO DE ANÁLISIS DE ORINA COMO MÉTODO PRELIMINAR PARA EL DIAGNÓSTICO DE INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN PEDIATRÍA"**, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que señaló que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.