

Valor diagnóstico del Gram de orina en infección del tracto urinario infantil

Servicio de Pediatría del Hospital Central de Maracay.
Enero 2019 - Diciembre 2021

Navas Gómez Rafael José¹, Martínez Soto Juana Josefina², Rivero Esqueda Keila Azareel³, Pacheco Cabrera Higor Javier⁴, Landaeta Arcina Angélica Leomar⁵, Franquiz Jiménez Yerlin Carolina⁶

¹Infectólogo Pediatra. Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay. Prof. Ordinario Universidad de Carabobo, Escuela de Medicina sede Aragua. ²Nefrólogo pediatra. Prof. Ordinario en el escalafón de Agregado, área clínica del Departamento de Pediatría y Puericultura. Coordinadora del Posgrado de Puericultura y Pediatría. UC, sede Aragua. Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay. ³Nefrólogo pediatra. Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay. ⁴Pediatra Puericultor. Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay. ⁵Nefrólogo pediatra. Docente área clínica Departamento de Pediatría y Puericultura Universidad de Carabobo sede Aragua. ⁶Pediatra puericultor. Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay.

RESUMEN

La infección del tracto urinario (ITU) es una causa común de enfermedad en lactantes, y su diagnóstico oportuno es crucial para prevenir complicaciones. El Gram de orina sin centrifugar es una técnica rápida y sencilla que podría ser útil para el diagnóstico temprano de ITU en lactantes. **Objetivo:** Evaluar la utilidad del Gram de orina sin centrifugar en el diagnóstico de ITU en lactantes atendidos en el Hospital Central de Maracay entre enero 2019 y diciembre 2021. **Métodos:** Estudio retrospectivo, analítico, corte transversal. La muestra estuvo conformada por 43 lactantes con diagnóstico sugestivo de ITU, cuyos datos fueron obtenidos a través de la revisión de historias médicas. **Resultados:** La mayoría de los lactantes tenían entre 7 y 12 meses de

edad (41,86 %) y de sexo femenino (74,42 %). El 76,74 % de los pacientes (33/43) presentó la tinción de Gram de orina sin centrifugar patológica, y de estos, sólo el 30,30 % (10/33) tuvo un urocultivo positivo, siendo *Escherichia coli* el microorganismo más frecuente (70 %). El Gram de orina sin centrifugar mostró sensibilidad del 100 %, especificidad del 30,30 %, valor predictivo negativo del 100 % y precisión diagnóstica del 45,51 %. **Conclusión:** El Gram de orina sin centrifugar demostró una alta sensibilidad para el diagnóstico de ITU en lactantes, sin embargo el urocultivo es el estándar de oro para el diagnóstico del agente etiológico.

Palabras clave: Diagnóstico; Gram de orina sin centrifugar; Infección del tracto urinario; Lactantes; Urocultivo.

Diagnostic value of urine Gram stain in childhood urinary tract infection

DOI: <https://doi.org/10.54868/BVI.2024.35.1.2>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4095-3338>¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8669-0779>²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4214-2931>³

ORCID: <https://orcid.org//0009-0000-1370-569X>⁴

ORCID: <https://orcid.org//0009-0004-1634-653X>⁵

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6340-8535>⁶

Autor responsable: Dr. Rafael Navas. Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay. Prof. Ordinario Universidad de Carabobo, Escuela de Medicina sede Aragua, correo electrónico: aikelamor@gmail.com; Tel: +584161467936

Correos electrónicos y números de contacto:

¹ aikelamor@gmail.com, Tel: +584161467936.

² jjmarti1@gmail.com, Tel: +584144762137.

³ aikelamor1@gmail.com, Tel: +584161467824.

⁴ higorjpc@gmail.com, Tel: +584141493613.

⁵ angelicalandaeta0411@gmail.com, Tel: +584124201665.

⁶ franquizy14@gmail.com, Tel: +584141440957.

Historial del artículo: Fecha de recepción: 14-03-2024, fecha de aprobación: 20-12-2024, fecha de publicación online: 10-06-2025.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



SUMMARY

Urinary tract infection (UTI) is a common cause of illness in infants, and its timely diagnosis is crucial to prevent complications. The uncentrifuged urine Gram stain is a quick and simple technique that could be useful for the early diagnosis of UTI in infants. **Objective:** To evaluate the usefulness of the uncentrifuged urine Gram stain in the diagnosis of UTI in infants treated at the Central Hospital of Maracay between January 2019 and December 2021. **Methods:** A retrospective, analytical, cross-sectional study. The sample consisted of 43 infants with a diagnosis suggestive of UTI, whose data were obtained through a review of medical records. **Results:** The majority of infants were between 7 and 12 months of age (41.86 %) and female (74.42 %). Of the patients, 76.74 % (33/43) had an abnormal uncentrifuged urine Gram stain, and of these, only 30.30 % (10/33) had a positive urine cultures, with *Escherichia coli* being the most frequent microorganism (70 %). The uncentrifuged urine Gram stain showed a sensitivity of 100 %, specificity of 30.30 %, negative predictive value of 100 % and a diagnostic accuracy of 45.51 %. **Conclusion:** The uncentrifuged urine Gram stain demonstrated high sensitivity for the diagnosis of UTI in infants; however, urine culture is the gold standard for the diagnosis of the etiological agent.

Key words: Diagnosis; Uncentrifuged urine Gram stain; Urinary tract infection; Infants; Urine culture.

INTRODUCCIÓN

En el campo de la pediatría, la bacteriemia oculta en lactantes con fiebre sin origen claro ha sido un tema de interés y estudio desde la década de 1970. La introducción de vacunas conjugadas eficaces contra *Haemophilus influenzae* tipo b y *Streptococcus pneumoniae* han impactado positivamente en la disminución de casos de meningitis bacteriana y ha resaltado la importancia de la infección del tracto urinario (ITU) como el foco más común de bacteriemia oculta grave en la población infantil ¹.

Representa una condición común en la infancia, causada por la invasión y multiplicación de bacterias en el sistema urinario. Con una incidencia entre el 5 % al 11 %, y una prevalencia de 14 x cada 1 000 habitantes a nivel mundial, constituye un desafío tanto diagnóstico como terapéutico, especialmente en Venezuela donde abarca el 32 % de las consultas nefrológicas pediátricas ^{2,3}.

Dicha entidad puede expresarse, según su localización anatómica, en cistitis (infección del tracto urinario bajo) y pielonefritis aguda (infección del tracto urinario alto), siendo esta

última la representación más grave en lactantes pues cerca del 15 % desarrolla cicatrices en el parénquima renal, las cuales a su vez predisponen a complicaciones como la hipertensión arterial en la edad adulta con mayor probabilidad de progresión a enfermedad renal crónica ^{2,4,5}.

La presentación clínica de las infecciones del tracto urinario (ITU) es heterogénea y varía según la edad, el sexo y la presencia de alteraciones anatómicas, urológicas o neurológicas. Por lo tanto, se requiere un alto índice de sospecha, especialmente en recién nacidos y lactantes febriles ⁶. Durante la infancia, en consecuencia, es un desafío diagnóstico. La presentación de muchos casos como subclínicos u oligosintomáticos, dificulta su reconocimiento, ya que los síntomas pueden ser inespecíficos y solaparse con otras causas de fiebre en este grupo etario.

Las guías de práctica clínica más recientes de la Academia Americana de Pediatría (AAP) sugieren que el diagnóstico de ITU requiere la combinación del examen general de orina (EGO), que debe revelar evidencia de piuria mediante niveles de esterasa leucocitaria (≥ 5 glóbulos blancos por campo en orina centrifugada o ≥ 10 glóbulos blancos detectados por hemocitómetro en orina sin centrifugar); además se considera la presencia de nitritos, detectados por tiras reactivas, esta sustancia se produce a partir del nitrato dietético en la vejiga mediante el metabolismo de algunas bacterias, especialmente *Escherichia coli*; asimismo, el urocultivo debe evidenciar la presencia de más de 100 000 unidades formadoras de colonias/mL de un solo uropatógeno. Este último es considerado el Gold standard para el diagnóstico de ITU a nivel mundial ^{1,2}.

A pesar de estos métodos, la distinción clínica entre las dos formas de presentación en lactantes es difícil. Por ello conocer la eficacia de otros procedimientos diagnósticos para uso rutinario en urgencias facilitaría el diagnóstico y tratamiento precoz, mejorando la efectividad y reduciendo el riesgo de complicaciones.

Diversos autores han comparado la eficacia de Gram de orina sin centrifugar con el EGO, tomando el urocultivo como referencia. García B. y Guimaraes O. concluyeron que el frotis de orina ofrece una utilidad diagnóstica adecuada para su uso como prueba de tamizaje. Bautista J., por su parte, confirmó la fiabilidad del Gram de orina sin centrifugar para el diagnóstico de infecciones urinarias destacando lo económico, facilidad de uso y alta sensibilidad (100 %) y especificidad (84 %) en comparación con el urocultivo. De manera similar Yodoshi T. et al, sugirieron que la

tinción de Gram en el punto de atención es una herramienta de diagnóstica rápida y útil ante la sospecha de ITU en niños pequeños⁶⁻⁸.

Otros estudios han comparado estas pruebas con métodos de tamizaje rápido. Williams GJ et al. concluyeron que dichos métodos arrojaron resultados negativos en aproximadamente el 10 % de los niños con infección del tracto urinario y no pueden sustituir al urocultivo. No obstante el Gram de orina sin centrifugar se perfila como la única prueba rápida útil para el diagnóstico⁹. Por otra parte, Cantey JB et al., recomendaron que el EGO tiene un excelente valor predictivo negativo, el cual no mejora con la tinción de Gram, desestimando su utilidad clínica en relación con el tiempo y costo que requiere¹⁰.

La validación del Gram de orina sin centrifugar como herramienta diagnóstica primaria de la ITU para su uso rutinario en centros de salud podría aportar múltiples beneficios. Para el paciente, esto significaría un diagnóstico preciso en 24 horas a partir de la toma de muestra, lo que permitiría iniciar una terapia oportuna y efectiva, basada en los hallazgos específicos. Esto, a su vez, podría minimizar el riesgo de daño renal, disminuir la estancia hospitalaria y reducir el riesgo de infecciones nosocomiales, así como el estrés psicológico asociado a la interacción con personal fuera de su entorno habitual. En resumen, la implementación del Gram de orina sin centrifugar como herramienta diagnóstica primaria para la ITU representa una estrategia con potencial para mejorar la calidad de atención al paciente, optimizar recursos y reducir costos asociados a la enfermedad.

Por lo cual se plantean como objetivos de investigación: Evaluar la utilidad del Gram de orina sin centrifugar en el diagnóstico de infección del tracto urinario en lactantes hospitalizados en el Servicio de Pediatría del Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay (SADHCM), entre enero de 2019 y diciembre de 2021. Partiendo de:

- Distribuir según características epidemiológica a los lactantes con infección del tracto urinario.
- Identificar los factores predisponentes de ITU en los lactantes.
- Determinar el número de casos con Gram de orina sin centrifugar alterados en lactantes con diagnóstico presuntivo de infección del tracto urinario.
- Relacionar los resultados del Gram de orina sin centrifugar con los casos confirmados de infección del tracto urinario mediante el urocultivo.

MÉTODOS

Se basó en un estudio retrospectivo, analítico y de corte transversal. Que contó como muestra a los lactantes (entre 1 y 24 meses de edad), de ambos sexos, con diagnóstico sugestivo de ITU, que fueron hospitalizados en el servicio de Emergencia Pediátrica del SADHCM, en el lapso comprendido entre enero de 2019 y diciembre del 2021 que reunieron los siguientes criterios de inclusión:

- Rango de Edad: Lactantes, con edad comprendida entre los 28 días hasta los 23 meses y 29 días.
- Ambos sexos.
- Diagnóstico sugestivo de ITU, con o sin patologías asociadas, según criterios clínicos y que cuenten, previo al inicio de antibioticoterapia empírica, con:
 - Examen general de orina con presencia de: ≥ 5 glóbulos blancos por campo en orina centrifugada y/o presencia de nitritos a través del método de tiras reactivas.
 - Reporte de Gram de orina sin centrifugar con presencia o no de microrganismo.
 - Urocultivo con o sin desarrollo bacteriano.

La obtención de toda la información requerida se llevó a cabo a través de la revisión de historias clínicas en el período comprendido entre enero 2019 – diciembre 2021, utilizando una ficha de datos realizada por los investigadores para vaciar en ella la información.

Se aplicaron los criterios de las guías internacionales para el diagnóstico de ITU en pacientes pediátricos. El examen general de orina patológico se definió por la presencia de piocitos según la prueba de esterase leucocitaria ($LEU > 5/\text{mm}^3$) o nitritos positivos en tiras reactivas. La presencia de bacilos gramnegativos caracterizó un Gram de orina patológico. Finalmente, se estableció como urocultivo positivo el aislamiento de un uropatógeno con un recuento de $> 100\,000$ unidades formadoras de colonias (UFC).

Los datos recopilados fueron vaciados y ordenados en una tabla que consta de 24 renglones diseñada en el programa Microsoft Excel año 2010. Los mismos posteriormente fueron analizados mediante el programa EPI INFO versión 7.2.5.0, del cual se obtuvo la frecuencia, porcentaje, con un índice de confiabilidad de 95 %, se tomó para el cruce de variables cualitativas la prueba de chi cuadrado, con valor “*p*” estadísticamente significativo $< 0,05$. Para establecer la sensibilidad

y especificidad del Gram de orina se utilizó la Prueba diagnóstica de Kappa de Cohen a través del programa OpenEpi, versión 3,01.

RESULTADOS

La muestra del estudio incluyó a 43 lactantes, con un rango de edad predominante entre los 7 y 12 meses (41,86 %), una mediana de 10 meses y un intervalo de confianza del 95 % entre 7 y 18 meses. La mayoría de los pacientes fueron de sexo femenino, con 32 casos (74,42 %). En cuanto a los antecedentes médicos, 10 pacientes (23,26 %) presentaban alguna patología predisponente, siendo el reflujo vesicoureteral (RVU) la más frecuente, con 6 casos (13,95 %) (Tabla 1).

Tabla 1. Características epidemiológicas y antecedentes patológicos predisponentes de los pacientes con diagnóstico presuntivo de ITU, Servicio de Pediatría HCM. Enero 2019 – Diciembre 2021.

VARIABLES	F (%)	IC 95 %
Edad (Meses)		
1 – 6	10 (23,26)	11,76 - 38,63
7 – 12	18 (41,86)	27,01 - 57,87
13 – 18	5 (11,62)	3,89 - 25,08
19 – 24	10 (23,26)	11,76 - 34,88
Md (P25 – P75)	10 (7 - 18)	
Sexo		
Femenino	32 (74,42)	58,83 - 86,48
Masculino	11 (25,58)	13,52 - 41,17
Antecedente n=10		
RVU*	6 (13,95)	5,30 - 27,93
OBC**	3 (6,98)	1,46 - 19,06
OBM***	1 (2,33)	0,06 - 12,29

Abreviaturas: *RVU: Reflujo vesicoureteral; **OBC: Obstrucción Congénita; ***OBM: Obstrucción Mecánica.

Fuente: Historias médicas del SADHCM.

De la muestra estudiada, el 97,67 % de los pacientes (42) presentaron EGO patológico indicativo de ITU. El análisis de orina sin centrifugar mostró resultados alterados en el 76,74 % de los pacientes (33). De estos últimos, se aisló un microorganismo en el urocultivo de 10 pacientes (23,26 %), siendo *Escherichia coli* el más frecuente (70 %) (Tabla 2).

Al comparar los resultados entre el Gram de orina sin centrifugar y el urocultivo, se observó que, del total de la muestra, 33 pacientes (76,74 %) presentaron un análisis de orina patológico. De estos, 10 (30,30 %) cumplieron con los criterios

Tabla 2. Hallazgos en pruebas de orina aplicadas a pacientes con diagnóstico presuntivo de ITU, Servicio de Pediatría HCM. Enero 2019 – Diciembre 2021.

VARIABLES	F (%)	IC 95%
EGO		
Patológico	42 (97,67)	87,71 - 99,94
No Patológico	1 (2,33)	0,06 - 12,29
GRAM		
Presencia de bacterias	33 (76,74)	61,37 - 88,24
Ausencia de bacterias	10 (23,26)	11,76 - 38,63
UROCULTIVO		
Con desarrollo bacteriano	10 (23,26)	11,76 - 38,63
Sin desarrollo bacteriano	33 (76,74)	61,37 - 88,24
MICROORGANISMO AISLADO N=10		
<i>Escherichia coli</i>	7 (70)	34,75 - 93,33
<i>Enterobacter cloacae</i>	2 (20)	2,52 - 55,61
<i>Enterobacter gergoviae</i>	1 (10)	0,25 - 44,50

Fuente: Historias clínicas, SADHCM.

Abreviaturas: EGO: examen general de orina.

internacionales para el diagnóstico positivo de ITU y se identificó un uropatógeno en el urocultivo correspondiente. Sin embargo, 23 pacientes con análisis de orina patológico (69,70 %) no mostraron aislamiento microbiológico en el cultivo, con un valor $p = 0,017$ (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de resultados entre Gram de orina sin centrifugar y urocultivos de pacientes con diagnóstico presuntivo de ITU, Servicio de Pediatría HCM. Enero 2019 – Diciembre 2021.

VARIABLES	RESULTADO GRAM DE ORINA	
	Patológico n= 33 (76,74) F (%)	No Patológico n= 10 (23,26) F (%)
UROCULTIVO		
Positivo	10 (30,30)	0 (0)
Negativo	23 (69,70)	10 (100)
		$p = 0,017$

Fuente: Historias clínicas, SADHCM.

Al evaluar la relación entre el Gram de orina con presencia de bacterias y el urocultivo con desarrollo bacteriano, el primero tiene una sensibilidad como prueba diagnóstica de 100 %, con una especificidad de 30,30 %, con valor predictivo positivo (VPP) de 30,30 %, un valor predictivo negativo (VPN) del 100 % y con precisión diagnóstica del 46,5 % (Tabla 4).

Tabla 4. Sensibilidad, especificidad y valores predictivos del Gram de orina sin centrifugar en relación con el urocultivo en pacientes con sospecha de ITU.

VARIABLE	% (IC)
Sensibilidad	100 (75,25 - 100)
Especificidad	30,3 (17,38 - 47,34)
Valor Predictivo Positivo	30,3 (17,38 - 47,34)
Valor Predictivo Negativo	100 (72,25 - 100)
Precisión de Diagnóstico	46,51 (32,51 - 61,08)
Kappa de Cohen's	0,1682 (0,002294 - 0,3341)

Fuente: Historias clínicas, SADHCM.

- Verdaderos Positivos (VP): 10 (Gram de orina patológico y urocultivo positivo)
- Falsos Positivos (FP): 23 (Gram de orina patológico y urocultivo negativo)
- Falsos Negativos (FN): 0 (Gram de orina negativo y urocultivo positivo)
- Verdaderos Negativos (VN): 10 (Gram de orina y urocultivo negativos)

- Sensibilidad (S):
 - Fórmula: $S = VP / (VP + FN)$
 - Cálculo: $S = 10 / (10 + 0) = 10 / 10 = 1$
 - $S = 1 * 100 = 100 \%$
- Especificidad (E):
 - Fórmula: $E = VN / (VN + FP)$
 - Cálculo: $E = 10 / (10 + 23) = 10 / 33 = 0,303$
 - $E = 0,303 * 100 = 30,30 \%$
- Valor Predictivo Positivo (VPP):
 - Fórmula: $VPP = VP / (VP + FP)$
 - Cálculo: $VPP = 10 / (10 + 23) = 10 / 33 = 0,303$
 - $VPP = 0,303 * 100 = 30,30 \%$
- Valor Predictivo Negativo (VPN):
 - Fórmula: $VPN = VN / (VN + FN)$
 - Cálculo: $VPN = 10 / (10 + 0) = 10 / 10 = 1$
 - $VPN = 1 * 100 = 100 \%$
- Precisión Diagnóstica (PD):
 - Fórmula: $PD = (VP + VN) / Total\ de\ pacientes$
 - Cálculo: $PD = (10 + 10) / 43 = 20 / 43 = 0,465$
 - $PD = 0,465 * 100 = 46,51 \%$

Resultados:

- Sensibilidad: 100 %
- Especificidad: 30,3 %
- Valor Predictivo Positivo: 30,3 %
- Valor Predictivo Negativo: 100 %
- Precisión Diagnóstica: 46,51 %

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman una mayor frecuencia de ITU en pacientes del sexo femenino, con una prevalencia elevada en menores de 12 meses. Asimismo, se identificó *Escherichia coli* como el principal agente causal, presente en el 70 % de los cultivos positivos, lo cual coincide con diversas publicaciones.^{2,3,6,11-13}

Este hallazgo contrasta significativamente con lo reportado por Simões et al.¹⁴ en su estudio relacionado con la actualización sobre el abordaje de la infección del tracto urinario en la infancia quienes indicaron una mayor frecuencia de ITU en niños durante el primer año de vida (3,7 %) en comparación con las niñas (2 %). Esta diferencia sugiere que la susceptibilidad por género a la ITU podría variar según la edad dentro del primer año de vida. El rango de edad de 7 a 12 meses más frecuente en nuestra investigación podría explicar esta disparidad, lo que implica que factores hormonales o el desarrollo de diferencias anatómicas en este grupo etario podrían influir en la aparición de la infección. Dada la posibilidad de que la fiebre sea el único signo presente, como enfatizan Simões et al.¹⁴ el Gram de orina ofreció una orientación inicial valiosa sobre la presencia y morfología bacteriana, impactando positivamente la toma de decisiones clínicas y facilitando el tratamiento antibiótico temprano, lo cual es particularmente importante en este grupo de edad donde la detección clínica puede ser desafiante.

Además, nuestro reporte identificó una proporción significativa de pacientes (23,26 %) con comorbilidades anatómicas, siendo el reflujo vesicoureteral (RVU) la más común (13,95 %). Si bien la actualización sobre el abordaje de la ITU no profundiza en los factores de riesgo, la presencia de RVU en nuestro estudio subraya la importancia de considerar las anomalías del tracto urinario como factores de riesgo significativos para niños con presentaciones recurrentes o atípicas de ITU.

Esta observación complementa la perspectiva general de la actualización, al evidenciar la necesidad de una evaluación más exhaustiva en pacientes con factores de riesgo identificados en subgrupos. Tal como señalan Becknell et al.¹⁵, las obstrucciones o el estasis urinario derivados de anomalías del tracto urinario predisponen a los niños, especialmente a los menores de 5 años, a infecciones urinarias debido a una eliminación ineficiente de los uropatógenos. La identificación temprana de estas anomalías es crucial, ya que, de no corregirse, pueden actuar como reservorios

para el crecimiento bacteriano y perpetuar las infecciones urinarias. Por lo tanto, la detección de RVU y otras comorbilidades anatómicas en niños con ITU recurrentes o atípicas debe guiar la estratificación del riesgo y la planificación de estudios complementarios para descartar o confirmar estas alteraciones subyacentes.

La alta sensibilidad (100 %) y el excelente valor predictivo negativo (100 %) del Gram de orina sin centrifugar demuestran su potencial como herramienta eficaz para descartar ITU. Sin embargo, la baja especificidad (30,30 %) limita su capacidad para confirmar el diagnóstico por sí solo, subrayando la necesidad de complementar con el urocultivo, considerado el estándar de oro. Estos hallazgos concuerdan con estudios previos, como el de García B et al., que respaldan el uso del Gram de orina como una prueba de tamizaje confiable, económica y rápida. Su capacidad para identificar microorganismos grampositivos o gramnegativos ofrece una valiosa orientación para la antibioticoterapia inicial, permitiendo un enfoque más dirigido en lugar del tratamiento empírico⁶⁻⁸.

Williams GJ et al. incluyeron en el análisis comparativo otras pruebas rápidas como la cuantificación leucocitaria y la identificación de nitritos a través del uso de tiras reactivas y concluyeron que las mismas no pueden reemplazar el cultivo de orina como principal herramienta diagnóstica, coincidiendo con nuestro estudio, el Gram de orina sin centrifugar considerada la única prueba rápida a utilizar para el diagnóstico de la entidad clínica⁹.

Nuestro estudio arrojó un descubrimiento significativo: la tinción de Gram sin centrifugación mostró una sensibilidad del 100 % al identificar bacterias en todos los cultivo positivo, superando el 93 % informado por Cardona N et al.¹⁶. Esta capacidad para determinar todos los casos verdaderos de infección del tracto urinario (ITU) utilizando una técnica rápida y de bajo costo como la tinción de Gram sin centrifugar tendrá un impacto significativo en la capacidad para diagnosticar adecuadamente la ITU, lo que permite reconocer rápidamente a los pacientes que requieren tratamiento antibiótico. No obstante, es vital interpretar este resultado considerando la baja especificidad observada en nuestro estudio. En otras palabras, incluso con su notable sensibilidad, es fundamental interpretar un resultado positivo en la tinción de Gram con precaución y validarla a través de un urocultivo.

Por otra parte, Cantey JB et al. concluyeron que el EGO tiene una excelente especificidad y valor predictivo negativo (97 %), el cual no mejora

con la tinción de Gram, desestimando su utilidad clínica con relación al tiempo y costo que requiere, sugiriendo el uso del binomio EGO y urocultivo como ideal para diagnóstico y manejo de ITU. Contrario a lo observado en este estudio, donde se evidenció una sensibilidad de 100 % para ambas pruebas complementarias, pero una especificidad del EGO de 3,03 %, 10 veces inferior al Gram de orina sin centrifugar¹⁰.

En conclusión, debido a su alta sensibilidad y valor predictivo negativo, el Gram de orina sin centrifugar es útil para el diagnóstico de ITU. Sin embargo, su baja especificidad impide que sustituya al urocultivo como prueba diagnóstica definitiva en lactantes. Por otra parte orienta en la elección de la terapia antimicrobiana adecuada, lo que puede reducir la resistencia bacteriana, la estancia hospitalaria y el fallo del tratamiento.

Es evidente que el Gram de orina sin centrifugar y el urocultivo son pruebas con objetivos distintos y por ende, no directamente comparables debido a sus diferencias en sensibilidad y especificidad, sin embargo, el Gram de orina ofrece ventajas significativas en términos de rapidez y costo. A diferencia del urocultivo cuyo resultado puede demorar más de 72 horas en nuestro medio, el Gram de orina proporciona resultados en menos de 24 horas. Esta rapidez permite una intervención antimicrobiana oportuna, reduce la estancia hospitalaria y disminuye el riesgo de complicaciones nosocomiales. Aunque el resultado del Gram de orina depende de la interpretación del observador, a diferencia de la objetividad del urocultivo, su utilidad como herramienta de tamizaje y guía inicial para la antibioticoterapia dirigida es innegable.

Finalmente, se recomienda incorporar al Gram de orina sin centrifugar en los protocolos de atención para pacientes con sospecha de ITU en los centros de salud que cuenten con laboratorio a nivel nacional, así como capacitar al personal sanitario sobre los beneficios del diagnóstico rápido. Se sugiere fomentar la investigación y utilizar este estudio como base para nuevos proyectos de investigación con mayor población y rangos comparando con otras técnicas de evaluación para el avance científico.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores niegan tener conflictos de interés.

CONTRIBUCIONES DE AUTORES

Los autores concibieron, diseñaron y recolectaron los datos de este manuscrito, además lo redactaron, analizaron e interpretaron. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final.

DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respaldan los hallazgos de este estudio están disponibles bajo petición razonable a los autores responsables o principales.

REFERENCIAS

1. Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management, Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics* [Internet]. 2011 sept;128(3):595-610. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21873693/>
2. Leung AKC, Wong AHC, Leung AAM, Hon KL. Urinary tract infection in children. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov* [Internet]. 2019 may [citado 2020 nov 18];13(1):2-18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6751349/>
3. Pinzón-Fernández MV, Zúñiga-Cerón LF, Saavedra-Torres JS. Infección del tracto urinario en niños, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes. *Rev Fac Med* [Internet]. 2018 jul 01 [citado 2020 nov 18];66(3):393-398. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/59978>
4. Montiel R, Marcano M, Mack S, Canónico F. Definiciones. Epidemiología de las infecciones urinarias. Factores de riesgo. En: Borregales L, Giordano F, Contreras L, editores. *Consenso Venezolano de Infección Urinaria 2011* [Internet]. Caracas, Venezuela: Ateproca; 2011 [citado 2020 nov 1820]. p.1-10. Disponible en: <https://docplayer.es/14483505-Primer-consenso-venezolano-de-infeccion-urinaria-2011.html>
5. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: A systematic review. *Pediatrics* [Internet]. 2010 dic 01 [citado 2020 nov 19];126(6):1084-1091. Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/126/6/1084>
6. García Vega BA, Guimaraes Mesta OA. Utilidad diagnóstica del frotis Gram de orina en infecciones de tracto urinario [tesis de grado, internet]. Nuevo Chimbote – Perú: Universidad de San Pedro; 2020 mar 28 [citado 2021 abr 08]. Disponible en: <https://repositorio.usanpedro.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e99c843d-2b66-4891-836b-050a57cca76b/content>
7. Bautista Godínez JF. 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 [Tesis de maestría; internet]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015 febr [citado 2021 febr 03]. Disponible en: <https://www.repositorio.usac.edu.gt/1960/1/Jessica%20Bautista.pdf>
8. Yodoshi T, Matsushima M, Taniguchi T, Kinjo S. Utility of point-of-care Gram stain by physicians for urinary tract infection in children ≤ 36 months. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 [citado 2020 nov 18];98(14):e15101. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6456128>
9. Williams GJ, Macaskill P, Chan SF, Turner RM, Hodson E, Craig JC. Absolute and relative accuracy of rapid urine tests for urinary tract infection in children: a meta-analysis. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2010 abr 01 [citado 2021 abr 08];10(4):240-250. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309910700311>
10. Cantey JB, Gaviria-Agudelo C, McElvania TeKippe E, Doern CD. Lack of clinical utility of urine Gram stain for suspected urinary tract infection in pediatric patients. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2015 abr [citado 2020 nov 20];53(4):1282-1285. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4365220/>
11. Albarak M, Alzomor O, Almaghrabi R, Alsubaie S, Alghamdi F, Bajouda A, et al. Diagnosis and management of community-acquired urinary tract infection in infants and children: Clinical guidelines endorsed by the Saudi Pediatric Infectious Diseases Society (SPIDS). *Int J Pediatr Adolesc Med* [Internet]. 2021 jun 01 [citado 2021 jun 24];8(2):57-67. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352646721000259>
12. Salas del C P, Barrera B P, González C C, Zambrano O P, Salgado D I, Quiroz L, et al. Actualización en el diagnóstico y manejo de la infección urinaria en pediatría. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2012 jun [citado 2020 nov 20];83(3):269-278. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0370-41062012000300009&lng=es&nrm=iso&tlang=es
13. Alper BS, Curry SH. Urinary tract infection in children. *Am Fam Physician* [Internet]. 2005 dic 15 [citado 2020 nov 19];72(12):2483-2488. Disponible en: <https://www.aafp.org/afp/2005/1215/p2483.html>
14. Simões e Silva AC, Oliveira EA. Update on the approach of urinary tract infection in childhood. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2015 nov 01 [citado 2020 nov 19];91(6, Suppl 1):S2-S10. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755715001199>
15. Becknell B, Schober M, Korbel L, Spencer JD. The diagnosis, evaluation, and treatment of acute and recurrent pediatric urinary tract infections. *Expert Rev Anti Infect Ther* [Internet]. 2015 ene [citado 2020 nov 18];13(1):81-90. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4652790/>
16. Cardona Villarroel N, Rojas Agreda C, Zabalaga Salcedo L. Leucocituria y tinción de Gram para el diagnóstico de infección urinaria. *Rev Bol Ped* [Internet]. 2008 jun [citado 2025 abr 17];47(2):81-85. Disponible en: https://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752008000200004&lng=es