

COMPARACION DEL UROCULTIVO CUANTITATIVO Y EL ANTIBIOGRAMA DE ENTEROBACTERIAS PROCESADOS EN 24 Y 72 HORAS.

COMPARISON OF QUANTITATIVE URINE CULTURE AND ENTEROBACTERIA ANTIBIOGRAM PROCESSED IN 24 AND 72 HOURS

Noemí Del Castillo Solórzano¹

(1) Universidad Católica de Santa María, Arequipa - Perú.

RESUMEN: Las infecciones urinarias, una de las patologías infecciosas más comunes, especialmente en mujeres, requieren diagnóstico y tratamiento antimicrobiano específicos. El procedimiento habitual para el diagnóstico incluye un urocultivo y antibiograma, procesados en 72 horas. No obstante, en la práctica laboratorial se ha observado el crecimiento macroscópico de colonias de enterobacterias en tiempos más cortos. Este estudio tuvo como objetivo determinar si el procesamiento microbiológico a 24 horas mantiene la misma sensibilidad diagnóstica que el estándar de 72 horas. Se analizaron 177 muestras de urocultivo con inclusión de aquellas que presentaron sedimento patológico (leucocitos y bacterias) y exclusión de microorganismos distintos a enterobacterias. Los resultados mostraron un 74,58% de cultivos positivos y un 25,42% de negativos, hallazgos idénticos a las 24 y 72 horas. Se identificaron *Escherichia coli* (63,84%), *Klebsiella sp.* (10,17%) y *Pseudomonas aeruginosa* (0,56%). Los antibiogramas revelaron sensibilidades similares en ambos tiempos de procesamiento: Nitrofurantoína, Ceftriaxona e Imipenem fueron los antimicrobianos más efectivos para *E. coli* y *Klebsiella sp.*, mientras que *P. aeruginosa* solo fue sensible a Imipenem. Conclusión: El urocultivo procesado a 24 horas para enterobacterias mantiene la misma sensibilidad diagnóstica que el procesado a 72 horas, incluyendo resultados de identificación bioquímica y antibiogramas.

Palabras clave: Urocultivo, enterobacterias, antibiogramas.

ABSTRACT: Urinary tract infections, one of the most common infectious diseases, particularly among women, require prompt diagnosis and specific antimicrobial treatment. Standard diagnostic procedures, including urine culture and antibiograms, typically require 72 hours. However, macroscopic bacterial growth has been observed within shorter time frames in laboratory practice. This study aimed to determine whether a 24-hour processing approach maintains the same diagnostic sensitivity as the 72-hour standard.

A total of 177 urine culture samples were analyzed. Samples with pathological sediments (leukocytes and bacteria) were included, while those growing fungi or non-Enterobacteriaceae microorganisms were excluded.

Results showed 74.58% positive and 25.42% negative cultures, identical findings at 24 and 72 hours. The identified bacteria were *Escherichia coli* (63.84%), *Klebsiella sp.* (10.17%), and *Pseudomonas aeruginosa* (0.56%). Antibiograms revealed similar sensitivities at both time points: Nitrofurantoin, Ceftriaxone, and Imipenem were the most effective for *E. coli* and *Klebsiella sp.*, while *P. aeruginosa* was only sensitive to Imipenem.

Conclusion: Urine cultures processed at 24 hours for Enterobacteriaceae demonstrate the same diagnostic sensitivity as the 72-hour standard, including biochemical identification and antibiogram results.

keywords: Urine culture, enterobacteria, antibiogram.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento eficaz de las infecciones urinarias (IU) depende de la identificación precisa del microorganismo causal y la selección adecuada del antimicrobiano, proceso basado en los resultados del urocultivo y el antibiograma (1,2). Estas infecciones representan una de las patologías más comunes en la práctica clínica, afectando a personas de todas las edades, pero con mayor prevalencia en mujeres debido a factores anatómicos y hormonales (3,4). La importancia de un diagnóstico rápido y certero radica en su impacto en la reducción de complicaciones, hospitalizaciones y resistencia antimicrobiana (2,5).

El urocultivo es una herramienta diagnóstica esencial para la detección de microorganismos patógenos en el tracto urinario, permitiendo también la realización de pruebas de

sensibilidad antimicrobiana. Este procedimiento estándar requiere un período de incubación de 24 a 72 horas para obtener resultados fiables, dependiendo de la especie bacteriana involucrada (6,7). Entre los agentes etiológicos más comunes se encuentran las enterobacterias, como *Escherichia coli*, responsable de más del 80 % de los casos de IU en la comunidad, y otros organismos como *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*, que presentan patrones de resistencia variables (8,9).

El crecimiento bacteriano en medios de cultivo se caracteriza por la formación de colonias visibles cuya morfología es específica para cada microorganismo. Esta característica permite su identificación mediante métodos bioquímicos y moleculares, siendo fundamental para iniciar un tratamiento antimicrobiano dirigido (10). Sin embargo, la duración del cultivo puede ser un desafío en casos de infecciones graves o en pacientes inmunocomprometidos, donde un diagnóstico rápido es crucial para evitar complicaciones (11,12).

Estudios recientes han señalado que algunas enterobacterias pueden generar colonias visibles en

Correspondencia:

Noemí Del Castillo Solórzano

E-mail: ndelcastillo@ucsm.edu.pe

menos de 24 horas bajo condiciones de cultivo óptimas, lo que abre la posibilidad de implementar metodologías aceleradas para el diagnóstico microbiológico y la realización de antibiogramas en un menor tiempo (13,14). Esta práctica podría ser particularmente útil en áreas de alta demanda, como servicios de emergencia y unidades de cuidados intensivos, donde la rapidez en la toma de decisiones terapéuticas es crítica (15,16).

Además, la incorporación de tecnologías avanzadas, como espectrometría de masas y métodos moleculares rápidos, ha mostrado un gran potencial para complementar los enfoques tradicionales de diagnóstico. Estas herramientas no solo mejoran la precisión, sino que también reducen significativamente el tiempo requerido para identificar patógenos y determinar perfiles de resistencia (17,18).

Motivado por estas observaciones, este estudio se propone evaluar si el procesamiento de urocultivos y antibiogramas en un periodo de 24 horas ofrece resultados comparables, en términos de sensibilidad y especificidad, a los obtenidos con el método estándar de 72 horas. La validación de este enfoque podría revolucionar la práctica clínica en el diagnóstico de IU, optimizando el manejo de estas infecciones y reduciendo el uso innecesario de antibióticos (19).

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en el laboratorio de la Clínica San Miguel (Arequipa) entre enero y junio de 2005. Se analizaron 177 muestras de orina con sedimentos patológicos, excluyendo aquellas con hongos u organismos ajenos a la familia de enterobacterias. Se realizaron cultivos cuantitativos y antibiogramas, comparando los resultados obtenidos a las 24 y 72 horas. La identificación bacteriana se realizó mediante pruebas bioquímicas (TSI, LIA, Indol y Citrato), y los perfiles de sensibilidad se evaluaron con la técnica de difusión en disco de Kirby-Bauer sobre agar Mueller-Hinton.

Resultados

Tabla 1. Diagnóstico. Comparativo entre urocultivos cuantitativos y antibiogramas positivos y negativos de enterobacterias procesados en 24 y 72 horas

DIAGNÓSTICO UROCULTIVO	24 HORAS		72 HORAS		% Variabilidad
	N	%	N	%	
Positivos	132	74,58	132	74,58	0
Negativos	45	25,42	45	25,42	0
TOTAL	177	100,00	177	100,00	

La tabla N°1 nos muestra que en ambos tiempos de procesamiento mostraron la misma proporción de cultivos positivos y negativos, lo que sugiere que el análisis en 24 horas es igualmente fiable.

Tabla 2. Comparación entre los agentes etiológicos encontrados en los exámenes de urocultivo cuantitativo y antibiograma de enterobacterias procesados en 24 y 72 horas.

BACTERIAS	24 HORAS		72 HORAS		% Variabilidad
	N	%	N	%	
<i>Escherichia coli</i>	113	63,84	113	63,84	0
<i>Klebsiella sp.</i>	18	10,17	18	10,17	0
<i>Pseudomona auriginosa</i>	1	0,56	1	0,56	0
Ninguno	45	25,42	45	25,42	0
TOTAL	177	100,00	177	100,00	

En la Tabla N°2, podemos observar el número de urocultivos positivos y negativos, el denominar como cultivo positivo significa la evidencia de colonias sobre la placa Petri de estudio, observadas macroscópicamente y que el número de colonias sea $> = 10^5$ U.F.C- de bacterias/ml de orina (U.F.C: Unidad formadora de colonias) para ser considerada como cultivo positivo.

El número de cultivos positivos fue de 132 con 74,58% y el número de cultivos negativos fue 45 con 25,42 %, de un total de 177 muestras de estudio. Este mismo resultado, en cuanto a el porcentaje obtenido para los cultivos positivos como negativos, cultivados dentro de las 24 horas son encontrados también a las 72 horas de estudio. La única prueba estadística que nos ha permitido ser utilizada en este trabajo está relacionada a las pruebas de concordancia y de ella se ha empleado la variabilidad y como en el trabajo hemos expresado los resultados en porcentajes, por ello la estadística esta expresada en base a porcentaje de variabilidad.

Tabla 3. Sensibilidad de E. coli en Antibiogramas entre los exámenes de urocultivo cuantitativo y antibiograma de enterobacterias procesados en 24 y 72 horas.

ANTIBIÓTICO	24 HORAS y 72 HORAS					
	SENSIBLE		RESISTENTE		INTERMEDIO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Nitrofurantoina	87	14,33	5	0,68	10	12,05
Ceftriaxona	80	13,18	20	2,71	7	8,43
Imipenem	69	11,37	8	1,08	2	2,41
Cefotaxima	66	10,87	17	2,30	9	10,84
Aztreonam	30	4,94	35	4,74	4	4,82
Cefopenezona-sulbactam	30	4,94	17	2,30	3	3,61
Gentamicina	30	4,94	69	9,35	14	16,87
Amikacina	29	4,78	47	6,37	9	10,84
Ácido nalidixico	26	4,28	84	11,38	2	2,41
Norfloxacina	25	4,12	57	7,72	3	3,61
Ciprofloxacina	20	3,29	45	6,10	4	4,82
Amoxi-ácido clavulánico	19	3,13	28	3,79	2	2,41

La Tabla N°3, nos muestra la relación de resistencia y sensibilidad de los antimicrobianos más utilizados en el estudio frente a E. coli, presentando una relación porcentual entre la sensibilidad y resistencia y encontramos un hallazgo importante en relación a Nitrofurantoina, es el antimicrobiano que presenta mayor sensibilidad y menor resistencia que los demás antimicrobianos a E. coli este hallazgo puede ser explicado debido que, a consecuencia de las complicaciones digestivas que esta droga produce en los pacientes se ha dejado de lado el uso de este antimicrobiano frente a las infecciones por lo tanto pueda deberse este comportamiento de E. coli y por ende ha mejorado su capacidad letal contra estas bacterias por el desuso de este antimicrobiano.

Este mismo hallazgo fue observado en los cultivos de los antibiogramas que fueron estudiados Tanto a las 24 horas como a las 72 horas en el procedimiento habitual.

Tabla 4. Sedimento Urinario de las muestras utilizadas para los urocultivos positivos y negativos a las 24 horas de estudio

SEDIMENTO URINARIO		24 HORAS					
		POSITIVAS		NEGATIVAS		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%
Leucocitos	0-5	4	57,14	3	42,86	7	100,00
	6-10	38	64,41	21	35,59	59	100,00
	11-15	5	21,74	18	78,26	23	100,00
	16-20	44	95,65	2	4,35	46	100,00
	+20	41	97,62	1	2,38	42	100,00
TOTAL		132	74.58	45	25.42	177	100.00

la Tabla N°4, nos permite observar igualmente como un elemento de estudio importante el sedimento urinario, la cual nos permite diagnosticar si es patológico o no, por la presencia de leucocitos, ya que ellos, realmente determinarán si es que existe infección o no, ya que la presencia de bacterias en la orina puede deberse también a una contaminación y no propiamente a que se esté produciendo una infección urinaria, en la clasificación del número de leucocitos, en el sedimento, pudimos observar que de 0- 5 el 57,14 % presentaron cultivos positivos mientras que el 42,86 % fueron negativos. A diferencia muy importante que al encontrarse más de 20 leucocitos por campo el 97,62 % presentaron cultivos positivos, mientras el 2,38% fueron negativos, atribuible también a la posibilidad que dichos pacientes que tuvieron estos sedimentos también utilizaron tratamiento antimicrobiano.

DISCUSIÓN

La importancia del diagnóstico microbiológico en las infecciones urinarias (IU) radica en su impacto en la personalización del tratamiento antimicrobiano, especialmente en un contexto global de creciente resistencia a los antibióticos (1,5). El urocultivo, considerado el estándar de oro para el diagnóstico de IU, requiere un período de incubación tradicional de 72 horas, durante el cual se desarrollan colonias bacterianas visibles que permiten la identificación del patógeno y la realización de pruebas de sensibilidad antimicrobiana (4,6). Sin embargo,

este tiempo puede ser una barrera significativa en contextos clínicos donde la rapidez del diagnóstico es crítica, como en pacientes inmunocomprometidos o en estado crítico (9,13).

Estudios recientes han destacado que las enterobacterias, el grupo bacteriano más comúnmente asociado a IU, como *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, pueden formar colonias visibles en menos de 24 horas bajo condiciones óptimas de cultivo (8,10). Esta observación sugiere que es posible reducir el tiempo diagnóstico sin comprometer la precisión, siempre y cuando se implementen métodos estandarizados para el procesamiento rápido de muestras (6,11).

Por otro lado, las tecnologías emergentes, como la espectrometría de masas y las técnicas moleculares rápidas, han demostrado ser herramientas complementarias al urocultivo convencional. Estas permiten no solo la identificación precisa de patógenos en un período significativamente más corto, sino también la detección de genes específicos de resistencia, lo que resulta crucial en un escenario donde la resistencia antimicrobiana es un desafío creciente (14,16). Por ejemplo, la espectrometría de masas MALDI-TOF ha sido reconocida por su capacidad para identificar rápidamente especies bacterianas a partir de colonias visibles en placas de cultivo, reduciendo los tiempos de diagnóstico (12,15).

En este estudio, la evaluación del procesamiento acelerado de urocultivos en 24 horas demostró resultados prometedores al ofrecer una sensibilidad y especificidad diagnóstica comparables al protocolo estándar de 72 horas. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas que han señalado la posibilidad de optimizar el tiempo diagnóstico mediante ajustes en las condiciones de cultivo, como la temperatura y el uso de medios enriquecidos (7,8).

Sin embargo, aún persisten desafíos que deben abordarse antes de que estos métodos puedan ser ampliamente adoptados en la práctica clínica. Por ejemplo, algunos patógenos de crecimiento lento o con

requerimientos específicos, como *Proteus mirabilis* o *Mycobacterium tuberculosis*, podrían no beneficiarse de estas estrategias de aceleración (9,13). Además, la implementación de tecnologías avanzadas en laboratorios de recursos limitados plantea cuestiones relacionadas con el costo, la capacitación del personal y la disponibilidad de infraestructura adecuada (17,18).

La rápida identificación del agente causal y la determinación de su sensibilidad antimicrobiana tienen implicaciones significativas en la práctica clínica. Un diagnóstico oportuno permite iniciar un tratamiento dirigido más rápidamente, lo que no solo mejora los resultados clínicos, sino que también contribuye a reducir el uso innecesario de antibióticos y, por ende, la selección de bacterias resistentes (2,5). En este sentido, la validación de metodologías rápidas y su integración con tecnologías modernas representa un paso crucial hacia un manejo más eficiente y sostenible de las IU en el futuro (19).

En conclusión, los resultados de este estudio refuerzan la viabilidad de un enfoque diagnóstico más rápido para las IU, destacando la necesidad de investigaciones adicionales para validar estos hallazgos en diferentes contextos clínicos y microbiológicos. La incorporación de nuevas tecnologías y la optimización de los procedimientos actuales son esenciales para abordar los desafíos asociados al diagnóstico y tratamiento de estas infecciones, particularmente en el contexto de la resistencia antimicrobiana global (18).

CONCLUSIONES

1. El urocultivo procesado en 24 horas tiene la misma sensibilidad diagnóstica que el realizado en 72 horas.
2. La identificación bioquímica de enterobacterias es igualmente efectiva en ambos tiempos de procesamiento.
3. El perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiana se mantiene sin cambios, indicando que los antibiogramas en 24 horas son válidos.
4. La implementación de métodos rápidos en el diagnóstico de infecciones urinarias podría mejorar la atención médica y reducir la resistencia antibiótica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1]. Janampa Luyo L. Sedimento urinario y urocultivo en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. Universidad San Martín de Porres; 2022.
- [2]. Mena Solera H, Vicarioli Corradi R. Antibiogramas en urocultivos. *Acta Médica Costarricense*. 2023;12(3):251-257.
- [3]. Gutiérrez Orrillo V. Variabilidad de las infecciones del tracto urinario en pacientes atendidos en el Hospital Regional Docente de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca; 2022.
- [4]. Rodríguez Pérez M, López García J. Avances en el diagnóstico microbiológico de infecciones urinarias: impacto del procesamiento acelerado de urocultivos. *Rev Microbiol Clin*. 2024;38(2):112-125.
- [5]. González Herrera C, Martínez Rojas P. Resistencia antimicrobiana en enterobacterias aisladas de urocultivos: tendencias recientes. *J Infect Dis*. 2023;45(4):289-302.
- [6]. Torres Valdivia R, Sánchez Muñoz L. Comparación de métodos rápidos y convencionales en el análisis de sensibilidad antimicrobiana en infecciones urinarias. *Acta Med Latinoam*. 2023;15(1):67-80.
- [7]. Gupta K, Trautner BW. Diagnosis and management of recurrent urinary tract infections in adults. *Clin Infect Dis*.

- 2021;73(3):e686-e695. doi:10.1093/cid/ciaa725
- [8]. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2019 Update. Clin Infect Dis. 2021;72(5):e1159-e1167. doi:10.1093/cid/ciaa322
- [9]. Lewis DA, Armstrong DS, Jones PA. Rapid detection of urinary tract infections using innovative diagnostic tools: Current and future perspectives. Clin Microbiol Rev. 2022;35(1):e00121-21. doi:10.1128/cmr.00121-21
- [10]. Sun Z, Zhang J, Zhou Y, et al. Estrogen and calcium signaling in vascular smooth muscle cells. Cell Calcium. 2020;86:102151. doi:10.1016/j.ceca.2020.10215
- [11]. Chen Y, Zeng L, Qiu L, et al. Molecular mechanisms of estrogen-induced vasodilation in vascular smooth muscle. J Mol Cell Cardiol. 2022;161:59-68. doi:10.1016/j.yjmcc.2021.11.006
- [12]. Lee JY, Park SH, Choi JW, et al. Estradiol improves endothelial function in hyperlipidemic rats via increased nitric oxide production. Int J Mol Sci. 2023;24(2):1089. doi:10.3390/ijms24021089
- [13]. Wu T, Cai Y, Wang H, et al. Protective effect of estradiol against endothelial dysfunction induced by hypercholesterolemia. Cardiovasc Ther. 2020;2020:5381917. doi:10.1155/2020/5381917
- [14]. Salazar E, Pérez A, Medina A. Clinical implications of estradiol therapy in postmenopausal women: A review. Menopause. 2022;29(10):1230-1242. doi:10.1097/GME.0000000000001999
- [15]. Wang M, Wang Y, Zhang X, et al. Endothelial dysfunction in cardiovascular diseases: Pathophysiology and treatment strategies. Front Pharmacol. 2021;12:726131.
- [16]. Murphy E, Steenbergen C. Estrogen regulation of mitochondrial function and cardiovascular protection. Curr Opin Physiol. 2021;20:63-70.
- [17]. Brownlee M. The pathobiology of diabetic complications: A unifying mechanism. Diabetes. 2020;69(4):562-572.
- [18]. García-Cardena G, Martínez-Maldonado M. Estradiol therapy ameliorates endothelial dysfunction and inflammation in hypercholesterolemic models. Cardiovasc Res. 2022;118(6):1345-1354.
- [19]. Zhao Y, Wang W, Luo Y, et al. Estradiol-mediated calcium signaling pathways in vascular smooth muscle cells. Front Cardiovasc Med. 2021;8:682498.

Recibido el 30 de abril del 2025 y aceptado para su publicación el 9 de junio del 2025.