

# Rendimiento diagnóstico del parcial de orina como predictor de infección urinaria en pacientes de Tunja, Colombia

Diagnostic performance of the urinalysis as a predictor of urinary infection in patients from Tunja, Colombia

FRED GUSTAVO MANRIQUE-ABRIL<sup>1</sup>, JORGE RODRÍGUEZ-DÍAZ<sup>2</sup>, JUAN MANUEL OSPINA-DÍAZ<sup>3</sup>

Forma de citar: Manrique-Abril FG, Rodríguez Díaz J, Ospina Díaz JM. Rendimiento diagnóstico del parcial de orina como predictor de infección urinaria en pacientes de Tunja, Colombia. Rev CES Med. 2014, 28(1): 21-34

## RESUMEN

**Introducción:** el uroanálisis es una herramienta para el diagnóstico de infecciones urinarias y antecede al urocultivo para identificación del germen causante y sensibilidad antibiótica.

**Objetivo:** analizar, individualmente y en combinaciones, la capacidad de los parámetros del uroanálisis para predecir positividad del urocultivo.

**Materiales y métodos:** estudio de corte transversal. Durante tres meses se recogió información del laboratorio en una institución localizada en Tunja. Se incluyeron un total de 1 090 muestras sometidas a uroanálisis a las que posteriormente se cultivó. La muestra de orina debería recogerse adecuadamente, de acuerdo con los estándares de calidad del laboratorio. Se evaluaron sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de probabilidad.

- 
- <sup>1</sup> Profesor Asociado UPTC- Profesor Titular Universidad Nacional de Colombia. Centro de investigaciones epidemiológicas de Colombia- CIECOL  
<sup>2</sup> Profesor asistente Clínicas. Escuela de Medicina. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja Cirujano. Clínica Saludcoop, Tunja. Grupo de investigación en Salud Pública.  
<sup>3</sup> Profesor Titular Escuela de Medicina. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Grupo de Investigación en Salud Pública. juan.ospina@uptc.edu.co

**Recibido:** septiembre 20 de 2013. **Revisado:** diciembre 2 de 2013. **Aceptado:** enero 28 de 2014



**Resultados:** la positividad de los urocultivos fue del 23 %. Los parámetros del uroanálisis que reflejaron mejores indicadores de rendimiento fueron: combinación de nitritos más aspecto turbio y presencia de bacterias más leucocitos en el sedimento, los que se consideraron más relevantes en el diagnóstico y por lo tanto útiles para predecir resultado positivo del urocultivo. La presencia de más de tres leucocitos por campo reportó alto valor predictivo negativo, con eficacia de 67 %. La presencia de más de dos cruces de bacterias muestra mejor especificidad y una eficacia del 80 %. Al combinar la positividad de estos dos parámetros, la eficacia para predecir el resultado del urocultivo es del 98,8 %, con razón de probabilidad para resultado positivo de 66.

**Conclusion:** la combinación de algunos parámetros fisicoquímicos y microscópicos reportados en el uroanálisis puede ser una herramienta diagnóstica útil para predecir la positividad del urocultivo.

## **PALABRAS CLAVE**

*Infección del tracto urinario*

*Diagnóstico*

*Uroanálisis*

*Urocultivo*

## **ABSTRACT**

**Background:** Urinalysis is a tool for the diagnosis of urinary tract infections and precedes to the urine culture for identification of the causing germ and its antibiotic sensitivity.

**Objective:** To analyze individually and in combination, the ability of the urinalysis parameters to predict the urine culture positivity.

**Materials and methods:** analytical cross-sectional study. During three months, laboratory information was collected from an institution located in Tunja. We included a total of 1090

samples subjected to urinalysis and subsequently cultured. The urine sample should be collected properly, according to the laboratory's quality standards. We assessed sensitivity, specificity, predictive values and likelihood ratios.

**Results:** The positivity of urine cultures was 23 %. Urinalysis parameters that reflected better performance indicators were: combination of nitrites plus turbid and bacteria plus leukocytes in the sediment, which was considered the most important in the diagnosis and therefore useful for predicting positive urine culture. The presence of more than 3 leukocytes per field reported high value of NPV, with 67 % efficiency. The presence of more than two bacteria by camp shows better specificity and efficiency of 80 %. By combining the positivity of these two parameters to predict the efficacy of urine culture result is 98.8 %, with likelihood ratio for positive result of 66.

**Conclusion:** Combinations of some physico-chemical and microscopic parameters reported in urinalysis may be diagnostic tool useful for predicting positivity in the urine culture.

## **KEYWORDS**

*Urinary tract infection*

*Diagnosis*

*Urinalysis*

*Urine culture*

## **INTRODUCCIÓN**

Desde la séptima década del siglo XX la infección urinaria no diagnosticada ha sido el mayor foco de interés en la evaluación clínica de pacientes, especialmente pediátricos, en los que no se evidencia una fuente reconocible de infección (1). Las infecciones de las vías urinarias abarcan un alto porcentaje de causas de morbilidad en

general, estimándose que en Norteamérica copan unos siete millones de consultas y cien mil hospitalizaciones al año (2). En las instituciones hospitalarias, una buena parte de la carga de trabajo de los laboratorios clínicos es el procesamiento de uroanálisis, siendo la orina la muestra que más se cultiva (3).

El uroanálisis o parcial de orina es una herramienta fundamental para el diagnóstico de infecciones del tracto urinario y muchas veces es el paso previo a la solicitud de urocultivo para la identificación del germen causante y la determinación de sensibilidad antibiótica. Se considera que una cuidadosa interpretación de los parámetros reportados en el parcial de orina podría reducir significativamente el número de urocultivos negativos (4).

El parcial de orina reporta parámetros obtenidos con la lectura de tiras reactivas para detectar la presencia de algunos componentes, junto con el análisis microscópico del sedimento, luego de centrifugar la muestra. Los más importantes son la piuria, definida como la presencia de 10 o más leucocitos por ml de orina no centrifugada o la presencia de cinco o más leucocitos por campo, en orina centrifugada examinada con microscopio a 40 aumentos (5). La sensibilidad de este hallazgo en pacientes con cistitis es de 95 %.

Desde la perspectiva bioquímica, tiene valor la detección de estearasa leucocitaria con tira colorimétrica (*dipstick*), que se considera es equivalente a la detección de 10 leucocitos por ml. La prueba de nitritos, si bien registra altos valores de especificidad (90 %), no acredita una buena sensibilidad (50 % o menos) (3).

En 1999 se adelantó un meta-análisis de publicaciones existentes entre 1975 y 1998, sobre el desempeño de las pruebas rápidas con tiras reactivas en el diagnóstico de infección urinaria en niños (3). Se identificaron 1 489 títulos, de los cuales, 26, cumplieron los criterios de inclusión. Estos criterios fueron: que se tratara de datos primarios y no de revisión y, que se hubiera estudiado uno o más de las siguientes pruebas: tiras

reactivas, estudio microscópico del centrifugado o estudio microscópico de orina sin centrifugar. Adicionalmente, solo incluyeron estudios que hubieran tomado el urocultivo como prueba de oro.

Los resultados reportados reconocen una gran heterogeneidad en la sensibilidad y especificidad de los parámetros estudiados, debido a las diferentes definiciones que se tomaron para infección urinaria. De este estudio se concluyó que la coloración de Gram, el análisis de las tiras para la presencia de nitritos y de estearasa leucocitaria, son mejores predictores que el análisis microscópico, para detectar infección urinaria en niños (3).

Otros estudios han sido diseñados para determinar la eficiencia de los parámetros del parcial de orina en la predicción de la infección. El más antiguo evalúa el valor del aspecto cristalino de la orina como indicador de ausencia de infección, concluyendo que en niños entre seis semanas y 17 años, si la orina es examinada rápidamente después de ser recogida y su aspecto es cristalino, es muy poco probable que exista infección y el cultivo es innecesario (6).

En otro estudio, en el que se tomó como referente el anterior, se replicó la metodología concluyendo que el aspecto cristalino por sí solo no puede excluir la infección aunque sí puede ser usado como parámetro de control en la desaparición de la infección luego del tratamiento (7).

También se ha postulado que el análisis del aspecto de la orina es muy buen indicador para la presencia de infección urinaria pero que no puede descartar definitivamente el diagnóstico de infección urinaria (8). Igualmente se han comparado diferentes parámetros como el aspecto y la presencia de nitritos, leucocituria y bacteriuria, detectada por las tiras reactivas en orinas de ancianos, para el estudio de bacteriuria, sugiriendo que puede reducirse el número de muestras que se envían al laboratorio para ser procesadas (9).

Una adecuada interpretación del parcial de orina puede llevar a disminuir el número de urocultivos

negativos y la formulación de antibióticos innecesarios o evitar fallas al dejar de prescribir el tratamiento adecuado a pacientes que presentan infecciones urinarias.

Cuando el proceso de recolección y análisis de las muestras es riguroso y científicamente controlado, puede proporcionar información clave en procesos de detección, diagnóstico diferencial y valoración de alteraciones nefro-urológicas, desórdenes estructurales y funcionales del riñón y del tracto urinario inferior.

En circunstancias especiales, puede ser también muy útil al revelar componentes de afecciones sistémicas que pueden transcurrir asintomáticas (10). El nitrógeno leucocitario mide la estearasa leucocitaria y nitritos, los cuales son marcadores de leucocitos y bacterias, respectivamente. Si es positivo, debe evaluarse de forma microscópica la presencia de leucocitos, eritrocitos y cilindros (11).

El presente estudio se propuso analizar, individualmente y en diferentes combinaciones, la capacidad de los parámetros reportados en el parcial de orina adelantados en el laboratorio clínico para predecir el resultado del urocultivo de la orina correspondiente.

## **MATERIAL Y METODOS**

En una institución hospitalaria de tercer nivel de la ciudad de Tunja se analizaron un total de 37 285 muestras de orina. De este universo se enviaron 3 207 muestras para urocultivo, de las cuales fueron positivas alrededor del 35 %. Se determinó incluir en el presente estudio 1 135 muestras de urocultivo.

Para alcanzar el propósito del estudio se diseñó un estudio de corte transversal. Se definió como unidad de observación y análisis las pruebas practicadas a pacientes usuarios de la institución y la muestra se ensambló con los resultados de

parcial de orina y urocultivo examinados durante el período de captura de datos.

Se incluyeron todas las muestras en las que se solicitó urocultivo, sin considerar antecedentes o sintomatología; el criterio de inclusión mínimo se refería a que la muestra hubiese sido recolectada mediante técnica protocolizada para garantizar la ausencia de contaminación; la cual incluía los siguientes ítems: higiene básica y precauciones asépticas en la recolección, que incluyen recipiente estéril; mínimo dos horas de retención urinaria; recolección de la muestra mediante orina espontánea, técnica del chorro medio; volumen urinario recogido superior a 10 cc y, tiempo entre la colección y el procesamiento de la muestra nunca podía exceder de dos horas.

No fueron consideradas las muestras de orina con algún tipo de contaminación o evidencia de uso de antibióticos dentro de las 72 horas previas a la recolección. Con cada muestra se realizó examen parcial de orina completo, reservando una alícuota de orina para el cultivo. La siembra se realizó cumpliéndose rigurosamente a los estándares de calidad del laboratorio; cada muestra se sembró para cultivo dentro de un lapso máximo de dos horas después de la recolección.

El medio de cultivo cuantitativo que se empleó fue BBL CHROMagar<sup>®</sup>, un agar diferencial que permite la identificación presuntiva de los principales patógenos asociados causalmente con las infecciones del tracto urinario. Este medio contiene dos sustratos cromogénicos específicos que son escindidos o rotos químicamente por enzimas específicas producidas por el *Enterococo sp*, *E. Coli y coliformes*.

Además, éste contiene triptofano, el cual indica actividad de la triptofanasa deaminasa, que a su vez ocurre en presencia de *Proteus spp*. El medio está basado en el agar Cled, agar lactosa-cistina deficiente en electrolitos, por lo que tiene la característica de ser un agar no inhibitorio para el común de los patógenos de importancia clínica

en las infecciones de las vías urinarias, y previene la formación de velo por las especies de *Proteus*, lo cual, a su vez, facilita el crecimiento de los demás gérmenes en cultivos mixtos.

Previo análisis de calidad mediante análisis de concordancia e índice de Kappa de los observadores del parcial de orina y cultivos en 100 muestras se determinó el protocolo para la lectura. En el control de sesgos se esclareció información sobre consumo previo de antibióticos o de vitamina C en las últimas 72 horas antes de tomar la muestra, evidencia de embarazo y mecanismo de recolección de la muestra.

Los resultados registrados en el parcial de orina y urocultivo como variables dicotómicas, constituyeron la base para la estructuración de las correspondientes tablas de contingencia y cálculo de razones de probabilidad (RP) con sus intervalos de confianza -IC- 95 % y su significancia estadística, en cada uno de los parámetros reportados en el parcial de orina.

Posteriormente se determinó sensibilidad, especificidad, concordancia, valores predictivos positivos y negativos, y las razones de probabilidad para cada uno de ellos y de algunas combinaciones de los mismos, teniendo como prueba de oro la positividad del urocultivo (se consideró positiva cuando reportó más de 100 000 unidades formadoras de colonias -ufc-).

Las variables individuales del parcial de orina se transformaron en variables dicotómicas acorde con los siguientes criterios:

Variable *aspecto*: se consideró positiva cuando el aspecto reportado era turbio o muy turbio.

Variable *leucocito en tira*: se consideró positiva con resultados mayores o iguales a 500.

Variable *células epiteliales*: se consideró positiva cuando se reportaba mayor o igual a 2 a 4 por campo

Variable *nitritos*: se reporta en forma dicotómica como positiva o negativa.

Variable *leucocitos en el sedimento*: se consideró positiva para los cálculos si el reporte era mayor de 1 a 3 leucocitos por campo.

Variable *bacterias en sedimento*: se consideró positiva para los cálculos si el reporte era mayor o igual a ++

Adicionalmente se estructuraron para análisis las siguientes variables:

Variable *combinación* de nitritos positivos con aspecto límpido o ligeramente turbio

Variable *combinación de nitritos positivos con aspecto límpido*

Variable *combinación de positividad simultánea de la variable leucocitos de 1 a 3 por campo y bacterias dos o más ++ en el sedimento*

Los procedimientos de captura, análisis y presentación de datos y resultados se ciñeron estrictamente a los principios bioéticos fundamentales en la investigación, a saber: confidencialidad y beneficencia. Se tuvo en cuenta el derecho de los pacientes a renunciar su participación y a conocer los resultados del proyecto de investigación. Los riesgos para sujetos de investigación e investigadores son los inherentes a su rol profesional y no se incrementaron con el proyecto de investigación. El proceso fue clasificado como investigación sin riesgo por lo que no se consideró necesario el diligenciamiento del consentimiento informado, acorde con la normativa institucional que regula la investigación (12).

## **RESULTADOS**

Durante el período comprendido entre octubre a diciembre de 2007 se realizaron en el laboratorio de la institución analizada, 1 135 urocultivos,

con sus respectivos parciales de orina. De estos, se seleccionaron para el estudio 1 090 reportes, ya que se descartaron 45 urocultivos que fueron informados con crecimiento bacteriano en el recuento de unidades formadoras de colonias entre 50 000 y 100 000 ufc/ml, razón por la que el resultado se clasificó como dudoso.

Los reportes de laboratorio correspondían en un 80 % (n=872) a mujeres y 20 % a varones (n=218). En 7,2 % de los casos se encontró que el paciente había tomado previamente vitamina C, se diagnosticó una gestación en curso en 20,8 % de las mujeres (n=181); igualmente un 24,1 % de los pacientes habían recibido

tratamiento antibiótico antes de la presente consulta (n=263).

El rango de edad de los pacientes origen de las muestras estuvo comprendido entre 0 y 100 años, con media de 36,2 años; los menores de 14 años fueron el 22,2 % y mayores de 14 años el 77,8 %. La técnica de recolección de la muestra fue 88,4 % de la mitad de chorro, 10,7 % por cateterismo y 0,8 % otros métodos.

En el cuadro 1 se describen las frecuencias y porcentajes de las categorías en los parámetros que se consideran relevantes para el propósito del trabajo.

**Cuadro 1.** Características generales reportadas en los parciales de orina

Característica reportada	Categoría	Recuento	%
Aspecto	Límpido	440	40,4
	Ligeramente turbio	238	21,8
	Muy turbio	75	6,9
	Turbio	337	30,9
	0	642	58,9
Presencia de leucocitos en la tira	4 - 20	3	0,3
	25 - 50	53	4,9
	75 - 200	95	8,7
	250 - 500	68	6,2
	Más de 500	229	21,0
Leucocitos en el examen microscópico	No reportado	8	0,7
	0 a 3 por campo	746	68,5
	4 a 10 por campo	156	14,3
	10 a 35 por campo	119	10,9
	40 a 80 por campo	38	3,5
Presencia de bacterias en el estudio microscópico del sedimento	Incontables	23	2,1
	No reportado	7	0,6
	Escasas	498	45,7
	+	207	19,0
	++	137	12,6
Nitritos en la tira	+++	175	16,1
	++++	66	6,1
	Negativos	936	85,9
	Positivos	154	14,1

En el cuadro 2 se registran las características generales de los resultados de los urocultivos, en relación con algunas características. Se encuentra que el porcentaje de positividad es bajo, ya que solo en 23,3 % de los casos (n=276) se encuentra urocultivo positivo.

**Cuadro 2.** Características generales de los urocultivos

Crterios	Categorías	Negativo (%)	Positivo (%)
Tasa de positividad por sitio de origen de la muestra	Institución	71,1	28,9
	Tunja	75,4	24,6
	Chiquinquirá	81,8	18,2
	Sogamoso	70,9	29,1
	Duitama	79,7	20,3
Forma de recolección	Sonda	63,2	36,8
	Mitad de chorro	75,9	24,1
Gestación en curso	Otros	88,9	11,1
	Embarazada	77,3	22,7
Edad del paciente	Edad $\geq$ 14	75,1	24,9
Antecedente de ingesta de vitamina C	Sí	76,9	23,1
Tratamiento actual	Con tratamiento	76,9	23,1
	Sin tratamiento	74,5	25,5

No se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de positividad en relación con la técnica empleada para la recolección de la muestra; tampoco se encontraron diferencias en las proporciones de positividad en condiciones de gestación o grupo de edad. Se presentan a continuación los principales indicadores de rendimiento y evaluación diagnóstica de parámetros del uroanálisis vistos individualmente y también algunas combinaciones de ellos (cuadros 3 y 4).

La detección de leucocitos reportada por la tira se fundamenta en la identificación bioquímica de la esterasa leucocitaria. En este estudio muestra una gran variabilidad cuantitativa, por lo que se consideró positiva únicamente con valores mayores a 500. Sus valores de sensi-

bilidad son bajos, aunque su especificidad fue de 88 %.

En la evaluación de concordancia inter-observadores de los parámetros *leucocitos* y *bacterias en el sedimento* se escogieron al azar 100 muestras para parcial de orina que fueron leídas por profesionales diferentes, cegando las lecturas entre ellas, para calcular el índice de acuerdo de Kappa. Para el parámetro *leucocitos*, el índice de acuerdo ponderado fue de 0,63 que corresponde a un acuerdo bueno (0,6 a 0,8) y para el parámetro *bacterias* el índice de acuerdo fue un poco más bajo con 0,47, que corresponde a la categoría moderado (0,4 a 0,6).

Los gérmenes reportados en los urocultivos se presentan en el cuadro 5 con sus frecuencias absolutas y relativas.



**Cuadro 3.** Rendimiento de los parámetros del uroanálisis y algunas combinaciones predefinidas en relación con la positividad del urocultivo

Criterio	Sensibilidad (%)	IC95%	Especificidad (%)	IC95%	Eficacia (%)	VPP* (%)	VPN** (%)	Razón de P. positiva (veces)	Razón de P. negativo (veces)
Aspecto	84,4	82,3-86,5	78,0	75,5-80,4	79,0	56,6	93,7	3,8	0,20
Nitritos	48,6	45,6-51,5	97,5	96,6-98,4	85,1	87,0	84,8	19,7	0,53
Esterasa	48,2	45,2- 51,1	88,2	86,3-90,1	78,0	58,1	83,4	4,09	0,59
Leucocitos en sedimento	95,7	94,6-96,8	57,7	54,8-60,6	67,3	43,4	97,5	2,26	0,08
Bacterias en sedimento	71,1	68,4-73,7	83,0	80,8-85,2	80,3	58,9	89,7	4,23	0,34
Aspecto positivo más nitritos +	97,8	96,2-98,6	52,6	49,6-55,5	64,0	41,2	98,6	2,06	0,04
Aspecto lig turbio más nitritos	89,5	87,7-91,3	77,0	74,5-79,5	80,2	56,9	95,6	3,9	0,14
Bacterias más leucocitos	97,1	96,1-98,1	98,5	97,8-99,2	98,8	95,7	99,0	65,8	0,03

\* Valor predictivo positivo. \*\* Valor predictivo negativo

**Cuadro 4.** Relación de un resultado positivo en el urocultivo con características generales de los pacientes

Factor	Positivos	Negativos	Razón de prob.	IC 95 %
Género femenino	229	643	1,30	0,9 - 1,9
Presencia de embarazo	42	141	0,90	0,6 - 0,9
Anteced. de tratamiento	78	204	0,76	0,6 - 0,9
Ingesta de vitamina C	17	62	0,80	0,5 - 1,4
Recolección mitad de chorro	232	732	0,60	0,4 - 0,9
Ser menor o igual a 14 años	64	176	1,07	0,8 - 1,1

**Cuadro 5.** Bacterias reportadas en los urocultivos

Bacteria	Frecuencia	%
<i>E. coli</i>	230	83,3
<i>Klebsiella</i>	10	3,6
<i>Proteus</i>	8	2,8
<i>E. fecalis</i>	6	2,1
Otros	22	7,9
Total	276	100,0



## DISCUSIÓN

En los laboratorios clínicos hospitalarios se realiza un número considerable de parciales de orina y urocultivo, lo que hace que este sea el test que con mayor frecuencia se solicita, tanto en las áreas de hospitalización como ambulatorios, y por parte de médicos generales y especialistas (13,14). Los resultados obtenidos pueden caracterizarse como muy significativos, si se considera que las muestras provienen de cuatro regiones diferentes del departamento de Boyacá, asiento de instituciones hospitalarias de nivel III de complejidad.

El porcentaje de positividad de los urocultivos es muy similar a lo reportado en otros centros, en donde la solicitud de los urocultivos está a cargo de médicos generales. Tampoco se evidenciaron diferencias importantes a pesar de la particularidad del origen de las muestras.

La prueba considerada en nuestro medio como prueba de oro para el diagnóstico confirmatorio de la infección de vías urinarias es el urocultivo, pero su principal problema radica en la demora para conocer el resultado, que oscila entre tres a cinco días. Por esta razón, cobra en nuestro medio capital importancia la búsqueda de criterios diagnósticos de bacteriuria, más rápidamente accesibles para tomar decisiones terapéuticas, especialmente en los ámbitos pediátricos; también es importante considerar que en el grupo de edad de 20-50 años, la infección de vías urinarias ocurre con bastante frecuencia, particularmente en las mujeres con vida sexual activa, en una razón de 50:1, comparadas con los hombres; siendo el microorganismo más frecuente *E. Coli* (15).

Los resultados que se registran en el cuadro 3 corroboran los presupuestos ampliamente difundidos en los ámbitos clínicos, sobre la validez de algunas características generales reportadas en el parcial de orina como factores predictores de un urocultivo positivo.

Es así como el aspecto turbio, la presencia de leucocitos y bacterias se perfilan como características de alta sensibilidad y aceptable especificidad en la presunción diagnóstica de la infección urinaria; mucho más significativas, en términos de sensibilidad y especificidad se muestran las diversas combinaciones de atributos consideradas en el estudio, dentro de las cuales, la presencia conjunta de leucocitos y bacterias se sugiere como la más confiable y válida.

El aspecto turbio de la orina, habitualmente ocurre cuando existen en la muestra bacterias o leucocitos. El aspecto claro de la orina ha sido considerado, en principio, como un buen predictor de la ausencia de infección del tracto urinario en niños, a la vez que el aspecto turbio puede ser considerado como un indicio importante en sentido contrario.

El aspecto de la orina presentó en este trabajo, un valor predictivo negativo de 93,7 %, que es muy similar lo reportado por estudios similares (8). Por esta razón podría considerarse que en un paciente pediátrico con una probabilidad pre-test del 5 % para infección urinaria la presencia de orina cristalina disminuye esa probabilidad a 1 % (16).

No obstante, en un estudio similar realizado con mujeres adultas, el análisis del aspecto de la orina reportó una muy baja sensibilidad (13,3 %), aunque sí una alta especificidad (96,5 %); por esta razón se concluyó que el solo análisis del aspecto de la orina no proporciona evidencia suficiente para descartar infecciones urinarias (17).

El criterio de aspecto claro o límpido de la orina para diferenciarlo de los conceptos de turbia, demostró sensibilidad y especificidad cercanas a 80 % con un valor predictivo negativo del 93,7 % (8). Estas cifras resultan bastante similares a los reportados en otras latitudes, que describen aspecto de orina cristalina para descartar la presencia de infección urinaria con especificidad de 96 %, comparable con un estudio que reportó valor predictivo negativo del 100 % (7).

Uno de los factores que se reconoce como confusor en la interpretación inicial del parcial de orina es indudablemente la presencia de células epiteliales que sobrepasan el rango normalizado de 2 a 4 por campo, ya que muestra cifras de sensibilidad, especificidad y valores predictivos que hacen difícil la interpretación presuntiva y de predicción sobre el resultado del urocultivo.

Como principio general se acepta que la presencia de células del epitelio escamoso sugiere contaminación, mientras que si son de aspecto transicional pueden constituir un hallazgo normal. La aparición de estas células es entonces un factor que puede disminuir el rendimiento operativo del parcial de orina, en el diagnóstico de infección del tracto urinario; no así la presencia de células del túbulo renal, que necesariamente deben interpretarse como patológicas (18).

Los nitritos no son un hallazgo normal en la prueba de orina, ya que solo están presentes cuando las bacterias reducen los nitratos a nitritos; para que esto ocurra, debe la orina haberse incubado en la vejiga durante unas cuatro horas. La prueba para nitritos es altamente específica, por lo que no reacciona con ninguna otra sustancia, el límite de detección es de 0,05 mg de nitrito/dL. Se ha documentado que los falsos negativos pueden ocurrir a causa de pH menor de 6, urobilinógeno elevado e ingesta previa de ácido ascórbico, también en infecciones causadas por microorganismos no reductores como estafilococos, enterococos y levaduras. Los falsos positivos pueden deberse a medicamentos capaces de colorear la orina (19).

Se reconoce la presencia de nitritos como un criterio específico pero de baja sensibilidad, ya que un resultado negativo no descarta la probabilidad de infección (20). Se reportan sensibilidades entre 30 y 81 %, mientras que la especificidad se ubica entre 87 y 92 % (21).

El problema de la baja sensibilidad del test de nitritos ha sido abordado en diversos estudios, cuando se considera este criterio en combinación

con la prueba de esterasa, ya que la positividad combinada de ambas alcanza sensibilidad de hasta 98 % y especificidad de 95 % (22).

En el presente estudio, los nitritos mostraron una sensibilidad baja pero una especificidad alta. Esto podría traducirse en la interpretación clínica como el hecho de que un resultado negativo indica que el urocultivo podrá ser reportado como negativo pero un resultado positivo no informa mucho con respecto a la positividad del mismo. Esto coincide con lo informado por un meta-análisis realizado en 2004 que reportó una sensibilidad alrededor del 50 % y una especificidad cercana a 95 % (23).

Este parámetro podrá significar en los estudios una baja tasa de falsos positivos debido a su alta especificidad, dado que podría estar influenciado por factores tales como baja ingesta de nitrito en la dieta, disminución del nitrato asociado a la ingesta de diurético, por presencia de infección por gérmenes no reductores de nitritos como el *Acinetobacter* y algunas enterobacterias, o por la presencia de infección por *Pseudomonas* que reduce los nitritos a gases nitrogenados.

Por otra parte, la combinación de este criterio con el aspecto de la orina puede producir valores predictivos negativos cercanos al 98 %. Es decir, un parcial de orina de aspecto límpido o ligeramente turbio y con nitritos negativos podrá predecir un resultado negativo del urocultivo en 98 % de los casos.

En algunos ámbitos se considera que los dos parámetros más importantes a considerar en el análisis de orina, son los que se pueden obtener de las tiras reactivas por la posibilidad de identificar nitritos y esterasa leucocitaria. La esterasa es producida por los neutrófilos, lo que hace de ella un buen predictor de piuria, en razón a una sensibilidad del 70 % y especificidad de 92,5 % (4, 24).

Por otra parte, en pacientes pediátricos evaluados a partir de síndrome febril sin foco aparente, la presencia de leucocitos en la orina refleja la

probabilidad de sepsis y bacteriuria, mientras que los niños con infecciones del tracto genitourinario no detectados en razón a la no presencia o muy bajo recuento de leucocitos en la muestra de orina tienen un riesgo relativamente bajo de presentar sepsis de origen urinario (25).

En otro estudio, se encontró que un método rápido que permite predecir urocultivo positivo consiste en el examen microscópico y recuento de leucocitos de un extendido de la orina con tinción de Gram, con sensibilidad de 93,6 % y especificidad de 89,4 % (26).

Los parámetros provenientes del estudio del sedimento urinario se consideran los más relevantes en el diagnóstico de la infección urinaria y por lo tanto útiles para predecir el resultado positivo del urocultivo. La presencia de uno a tres leucocitos por campo o más reportó un alto valor predictivo negativo, pero la eficacia solo alcanzó el 67 %. La presencia de dos o más cruces de bacterias muestra mejor especificidad y una eficacia del 80 %. Al combinar la positividad de estos dos parámetros la eficacia para predecir el resultado del urocultivo es de 98,8 %, registrando además una razón de probabilidad para resultado positivo de 66.

Una tendencia significativa en la búsqueda de evidencias sólidas de infección urinaria detectables en el parcial de orina deviene en la integración de dos o más parámetros para evaluar su rendimiento. Al respecto se ha mencionado que la combinación de nitritos y esterasa leucocitaria puede mejorar notablemente tanto la sensibilidad como la especificidad (27).

En otro estudio se evaluó el rendimiento cuando se combinan tres criterios de entre los diferentes que son presuntivos de infección urinaria (bacteriuria, esterasa, leucocituria, nitritos y bacteriuria en orina sin centrifugar), obteniéndose sensibilidad de 84,3 % y especificidad de 100 %, con valor predictivo positivo del 100 % y valor predictivo negativo del 93,2 % (28).

Un estudio similar que combina cuatro criterios de manera excluyente, reporta sensibilidad de 99,8 % y especificidad de 70 % (29). En nuestro estudio hemos podido evidenciar que la combinación de parámetros mejora el rendimiento operativo de cada uno de ellos individualmente y la combinación de los dos parámetros relevantes provenientes del estudio microscópico (leucocitos y bacterias) logra una alta eficacia, es decir, clasifica adecuadamente a los pacientes con una razón de probabilidad de resultado positivo 65, lo que significa que es 65 veces más probable encontrar un urocultivo positivo si se tienen esos parámetros positivos en comparación con los que no lo tienen.

En relación con los valores de razón de probabilidad positivos reportados en el cuadro 5, es importante anotar que un valor mayor que uno refleja una probabilidad incrementada de que la infección urinaria este presente, mientras que valores inferiores a uno disminuyen este riesgo; en tal sentido, estos valores muestran que en relación con las características generales de los pacientes y la probabilidad de que el urocultivo sea positivo.

Finalmente, es importante anotar que las condiciones antecedentes y demográficas de los pacientes incluidos en el estudio como antecedentes de ingesta de vitamina C, presencia o no de embarazo, el género y de ser menor de 14 años no evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en relación con su capacidad para modificar la positividad del urocultivo, dado que los correspondientes intervalos de confianza descartan la significancia en la prueba de hipótesis.

## CONCLUSIÓN

Los parámetros fisicoquímicos y microscópicos del parcial de orina constituyen herramientas diagnósticas que permiten predecir la positividad del urocultivo, mejorando de esta manera la eficacia y eficiencia en la toma de decisiones

clínicas; en especial la evidencia de esterasa leucocitaria y nitritos, solas o combinadas con el recuento de bacterias y leucocitos en el sedimento. También los métodos de análisis de orina no centrifugada con tinción de Gram y el aspecto de la orina pueden ser de gran utilidad.

### Conflicto de intereses

Ninguno

## REFERENCIAS

1. American Academy of Pediatrics. Subcommittee on urinary tract infection, steering committee on quality improvement and management. 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*. 2011(128):595-610.
2. Yomayusa N, Altahona H. Infección de la vía urinaria inferior. In: Aibarra.org, editor. *Tratado de Enfermería en Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales*. Madrid: Ibarra F, Antonio Jose.; 2005. p. disponible en: [http://www.aibarra.org/Apuntes/criticos/Guias/Infecciosos/Infeccion\\_de\\_la\\_via\\_urinaria\\_inferior.pdf](http://www.aibarra.org/Apuntes/criticos/Guias/Infecciosos/Infeccion_de_la_via_urinaria_inferior.pdf).
3. Gorelick MH, Shaw KN. Screening tests for urinary tract infection in children: a meta-analysis. *Pediatrics*. 1999;104(5):e54-e.
4. Muñoz L, Zorro-Guio D. Infección urinaria en pediatría. *Repert med Cir*. 2009;18(3):182-7.
5. Alves D, Guimaraes da Silva M, García C. La exactitud del examen de orina simple para diagnosticar infecciones del tracto urinario en gestantes de bajo riesgo. *Rev Latinoam Enferm*. 2009;17(4): (Consulta: 06-12-2013). Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010411692009000400012&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010411692009000400012&script=sci_abstract&tlng=es)
6. Rawal K, Senguttuvan P, Morris M, Chantler C, Simmons N. Significance of crystal clear urine. *Lancet*. 1990; 335(8699):1228.
7. Tremblay S, Labbé J. Crystal-clear urine and infection. *The Lancet*. 1994; 343(8895):479-80.
8. Huffman G. Can visual inspection of urine predict childhood UTI? *American Family Physician*. 2001; 65(6):1184.
9. Flanagan P, Davies E, Rooney P, Stout R. Evaluation of four screening tests for bacteriuria in elderly people. *The Lancet*. 1989; 333(8647):1117-9.
10. López Muñoz JD, Blázquez Domínguez CR, Domínguez Trejo E, Escobar Henríquez JBH, Ruíz Ruíz JF, Ortega Planell CB, et al. Alteraciones en el examen general de orina en los alumnos de nuevo ingreso de la Universidad Veracruzana. *Rev Med UV*. 2010; 10(2):12-5.
11. Jacob R, R. T. Laboratorio en Pediatría: Qué, cuando y por que? In: Jacob R, Coté CJ, Thirlwell J, editors. *Entendiendo la Anestesia Pediátrica*. 2a ed. Disponible en: <http://www.clasa-anestesia.org/site/version/index.php?pagina=libro.php#!prettyPhoto:CLASA; 2012. p. 128-33>.
12. Ministerio de Salud Colombia. Resolución 8430 del 25 de enero de 1993. Bogotá 1993.
13. Smith P, Morris A, Reller L. Predicting urine cultures by dipstick testing and phase contrast microscopy. *Pathology*. 2003; 37(2):178-9.
14. Smith PJ, Morris AJ, Reller LB. Predicting urine culture results by dipstick testing and phase contrast microscopy. *Pathology*. 2003; 35(2):161-5.
15. Tavárez JB, Medrano MV, Sapeg G, Mejía RAH, Peña SC. Frecuencia de infecciones de

- vías urinarias en mujeres de 15 a 49 años en la UNAP de Angostura. *Rev Med Dom.* 2005; 66(1):20-1.
16. Bulloch B, Bausher JC, Pomerantz WJ, Connors JM, Mahabee-Gittens M, Dowd MD. Can urine clarity exclude the diagnosis of urinary tract infection? *Pediatrics.* 2000; 106(5):e60-e.
  17. Foley A, French L. Urine clarity inaccurate to rule out urinary tract infection in women. *JABFM.* 2011; 24(4):474-5.
  18. Jeff A S, Maxted WC, Pahira JJ. Urinalysis: a comprehensive review. *American family physician.* 2005; 71(6):1153-4.
  19. Ruíz E, López B. Infección de vías urinarias. Detección por métodos rápidos de laboratorio. *Rev Mex patol Clin.* 2008; 55(4):201-6.
  20. Nicaragua Ministerio de Salud. Intervenciones basadas en evidencias para reducir la mortalidad neonatal. 2ª. Edición. ed. Managua. : Ministerio de Salud de Nicaragua; 2009.
  21. López M, Cortés J. Colonización e infección de la vía urinaria en el paciente críticamente enfermo. *Med Intensiva.* 2012 ;36(2):143-51.
  22. Medina M, Villanueva S, Sánchez R, Borges M, Pardío J, Tello J. Examen general de orina en recién nacidos sanos. *Bioquímica.* 2001; 26(4):90-4.
  23. Devillé W, Yzermans J, van Duijn N, Bezeemer P, van der Windt D, Bouter L. The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. *BMC urology.* 2004; 4(1):4.
  24. Cakmaz B, Cakir O, Aksoy A, Biri A. Evaluation of rapid urine screening test to detect asymptomatic bacteriuria in pregnancy. *Jpn J Infect Dis.* 2006; 59(4):261-3.
  25. Bonsu BK, Harper MB. Leukocyte counts in urine reflect the risk of concomitant sepsis in bacteriuric infants: a retrospective cohort study. *BMC pediatrics.* 2007; 7(1):24.
  26. Lujan D, Pajuelo G. Método rápido para detección de bacteriuria en examen microscópico de orina no centrifugada. *Rev Biomed.* 2005; 16(3):169-73.
  27. Málaga-Guerrero S. Evidencias científicas en la infección urinaria (Editorial). *An Pediatr.* 2007; 67(5):431-4.
  28. Flórez E, Parra I, Jiménez A, Fernández G. Pruebas presuntivas del análisis de orina en el diagnóstico de infección en vías urinarias entre diabéticos tipo 2. *Salud Pública Méx.* 2005; 47(5):376-80.
  29. Rodríguez R, Fernández V, Molina A, Uberos J. Infección urinaria en el niño. *Bol SPAO.* 2010; 4(1):14-23.



