

Incremento de los urocultivos positivos en un hospital de cuarto nivel de atención

Increment in positive urine cultures in a fourth level attention hospital

JAIME ALBERTO LÓPEZ, MÓNICA CECILIA CUARTAS,
OLGA LUCÍA MOLINA, ANA CRISTINA RESTREPO,
CLAUDIA YARELY MAYA, SERGIO JARAMILLO,
JORGE HERNANDO DONADO*

Fecha de recepción: 03/12/2005
Fecha de aceptación: 01/03/2006

Resumen

Objetivo. Determinar si la implementación de intervenciones educativas y administrativas con respecto al empleo de pruebas de tamizaje incrementa la proporción de urocultivos positivos, en comparación con no emplear dichas intervenciones. **Diseño.** Este es un estudio prospectivo, analítico. **Lugar.** Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia. Población. Se realizaron 25.766 urocultivos entre 1998 y 2005. **Métodos.** Algunas acciones educativas y administrativas se realizaron para incrementar la positividad de los urocultivos solicitados. Se registraron las coloraciones de Gram ordenadas para las muestras de los pacientes hospitalizados y atendidos en urgencias que fueron hospitalizados, los urocultivos positivos de los recomendados, los solicitados directamente por el médico tratante y por el servicio solicitante. **Resultados.** El porcentaje de coloraciones de Gram de orina sin centrifugar realizadas por urocultivo, en los pacientes hospitalizados, se incrementó de 0,7% en 1998 a 32,1% en 2005 ($p = 0,000$). Los urocultivos fueron positivos en el 79,4% de los casos cuando se realizaron por recomendación del laboratorio, mientras que la positividad de los solicitados directamente fue del 27,9% ($p = 0,000$). El porcentaje total de urocultivos positivos en 1998 en los pacientes que fueron hospitalizados, fue de 29,7%, mientras que de 1999 a 2005 fue del 40,3%, años en los cuales el laboratorio de microbiología intervino activamente ($\chi^2 = 74,95; p = 0,000$). Los urocultivos positivos solicitados desde urgencias de adultos y pediatría aumentaron de 34% y 15% en 1998, a 66% y 30% en el 2005, respectivamente; mientras que en otros servicios de hospitalización el porcentaje pasó de 26% a 40%. **Conclusiones.** El porcentaje de los urocultivos positivos se puede incrementar si el conocimiento derivado del estudio de las pruebas de tamizaje es aplicado a la práctica clínica.

Palabras clave: orina, diagnóstico, cistitis, técnicas y procedimientos de laboratorio, bacteriuria, pruebas diagnósticas de rutina, pielonefritis.

Infectio 2006; 10(1): 15-21

Abstract

Goal: To determine if the implementation of educative and administrative interventions with respect to the use of screening tests increases the proportion of positive urocultures, in comparison with the absence of using these interventions. **Design:** The study is a prospective, analytical study. **Place:** Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia. **Population:** 25.766 urocultures obtained from 1998 to 2005. **Methods:** some educative and administrative actions were taken to increase the positivity of the requested urocultures. All data from ordered urocultures were registered. The ordered Gram stains in hospitalized patients and patients who attended the emergency unit that were hospitalized, the positive urocultures of the recommended ones, those requested directly by the medical practitioners, and services. **Results:** Gram stain percentage without centrifugation for uroculture in hospitalized patients increased from 0.7% in 1998 to 32.1% in 2005 ($p = 0.000$). Urocultures were positive in 79.4% of the cases when they were done by laboratory recommendation, whereas positivity of directly requested cultures was of 27.9% ($p = 0.000$). The total percentage of positive urocultures in 1998 for hospitalized patients was 29.7%, and in 1999-2005 was 40.3% ($\chi^2 = 74.95; p = 0.000$), period when the microbiology laboratory intervened actively. Positive urocultures from requested for adult and pediatric emergency patients increased from 34% and 15% in 1998 to 66% and 30% in 2005, respectively; in other hospitalization services the percentage increased from 26% to 40%. **Conclusions:** The percentage of positive urocultures may increase if the knowledge derived from the study of the corresponding screening tests is applied to the clinical practice.

Key words: urine, diagnosis, cystitis, laboratory techniques and procedures, bacteriuria, routine diagnostic tests, pyelonephritis.

Infectio 2006; 10(1): 15-21

*Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia. El trabajo se llevó a cabo en el Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia.

Correspondencia: Jaime Alberto López, Calle 78B No. 69-240, Medellín, Colombia. Teléfono: 445 9286; fax: (37) 441 7955. jlopez@hptu.org.co

INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario es una de las principales causas de consulta médica. Se calcula que en Estados Unidos representa siete millones de consultas y un millón de hospitalizaciones por año (1). El diagnóstico adecuado, junto con el inicio oportuno de la terapia antibiótica apropiada, trae consigo el potencial de disminuir el riesgo de complicaciones.

El diagnóstico de la infección del tracto urinario requiere el cultivo en la orina de un número significativo de microorganismos y su correlación con el uroanálisis. Sin embargo, los sobrecostos que implica realizar el urocultivo requieren que la solicitud y su realización tengan un costo-beneficio favorable.

Existen diversas pruebas, como la presencia de esterasas leucocitarias y nitritos en la orina total, o de leucocitos y microorganismos en el sedimento urinario, que han sido investigadas con respecto a su potencial diagnóstico y han demostrado su utilidad como pruebas de tamizaje (2-6). Sin embargo, existe muy poca evidencia de los resultados de la aplicación de este conocimiento en la práctica clínica diaria.

Nuestro estudio tuvo como objetivo determinar si la aplicación de las intervenciones educativas y administrativas para el uso de pruebas de tamizaje en muestras de orina con sospecha de infección urinaria, modifica la proporción de urocultivos con resultado positivo, en comparación con lo observado cuando no se emplean dichas intervenciones o pruebas de tamizaje.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño. Con el objeto de determinar si la implementación de intervenciones educativas y administrativas dirigidas a incrementar el uso de las pruebas de tamizaje modificaba la proporción de urocultivos con resultado positivo, se condujo un estudio prospectivo de cohortes, en el cual se comparó la frecuencia de cultivos positivos cuando dicho examen se solicitó de acuerdo con lo previsto en las intervenciones, con lo observado cuando el cultivo se solicitó sin seguir lo recomendado por las intervenciones.

Población. La población del estudio estuvo conformada por los urocultivos realizados en el laboratorio de microbiología del Hospital Pablo Tobón Uribe (HPTU) de Medellín (Colombia) entre 1998 y 2005.

Estrategias empleadas para incrementar los urocultivos positivos. Las siguientes fueron las acciones implementadas con el propósito de mejorar la positividad de los urocultivos:

1) Cuando la bacterióloga interpretaba un citoquímico de orina solicitado para un paciente hospitalizado o atendido en el servicio de urgencias y consideraba, de acuerdo con los resultados obtenidos, que se justificaba la realización del urocultivo, éste se realizaba, junto con la coloración de Gram de orina sin centrifugar, sin mediar solicitud expresa del médico tratante. Esto se hizo entre mayo de 1999 y el 2000; este procedimiento se suspendió por motivos administrativos, y la modificación consistió en recomendar la solicitud del urocultivo en el reporte del resultado del citoquímico de orina o la coloración de Gram, y la muestra de orina se conservaba durante 24 horas en refrigeración.

2) El médico microbiólogo revisó los reportes de los citoquímicos de orina y, en aquéllos provenientes de pacientes hospitalizados, en los cuales la bacterióloga recomendó un urocultivo que no se había solicitado, procedió a revisar la historia clínica del paciente y ordenar la realización del urocultivo y la coloración de Gram, si lo consideraba pertinente.

3) Se brindó la posibilidad a los médicos de que anotaran y autorizaran en la solicitud de laboratorio la realización del urocultivo si se encontraba alguna anomalía en el citoquímico o la coloración de Gram que hicieran sospechar la presencia de infección.

4) Se recomendó a los médicos vinculados con el HPTU la utilización de las pruebas de tamizaje antes de proceder a solicitar el urocultivo, por medio de la remisión de estudios de investigación internacionales, la retroalimentación de los porcentajes de urocultivos positivos y nuestros propios resultados de los valores pronósticos negativos del citoquímico de orina y la coloración de Gram.

5) Se remitió una circular de inducción o se sostuvo una reunión personal con cada nuevo médico vinculado con el HPTU, en la cual se le invitaba a emplear las herramientas diagnósticas disponibles en procura de mejorar la pertinencia del urocultivo.

Recolección de la información. El número de urocultivos realizados se estableció utilizando la información remitida mensualmente por el Departamento de Registros Hospitalarios. Se elaboró un registro empleando el programa Excel 2000 (Microsoft),

en el cual se consignó el servicio que solicitó el urocultivo y su resultado. Se utilizó una base de datos denominada "seguimiento microbiológico" empleando el programa EpiInfo 6.04, en la cual se registraron los urocultivos realizados en los pacientes que fueron hospitalizados y las siguientes variables: si el urocultivo se hizo por recomendación del laboratorio de microbiología, si se solicitó la coloración de Gram de orina sin centrifugar y el resultado del urocultivo.

Definiciones. En este estudio, el urocultivo se consideró el "realizado por recomendación del laboratorio de microbiología", en los siguientes casos: 1) cuando el médico tratante o el médico microbiólogo ordenó su realización luego de conocer el resultado del citoquímico de orina, la coloración de Gram y la recomendación positiva de la bacterióloga que lo realizó; 2) cuando el médico tratante autorizó, en el orden del citoquímico de orina y la coloración de Gram, que se realizara el urocultivo en caso de encontrar un resultado compatible con infección del tracto urinario; y 3) cuando la bacterióloga decidió realizar el urocultivo al encontrar un resultado del citoquímico de orina o la coloración de Gram sospechoso de infección del tracto urinario.

Se estableció como "urocultivo solicitado directamente por el médico tratante": 1) el ordenado conjuntamente con el citoquímico de orina y la coloración de Gram; o 2) el ordenado por el médico luego de conocer el resultado de uno o los dos exámenes (aquí se incluyen los exámenes de tamizaje realizados en otros laboratorios), pero sin mediar recomendación por parte del laboratorio de microbiología del HPTU para reali-

zarlo. La interpretación de los resultados de los urocultivos se basó en parámetros establecidos (7).

Análisis de la información. Empleando la hoja de cálculo del programa Excel 2000 (Microsoft), se determinó mensualmente el número de urocultivos realizados, el número de positivos, el porcentaje total de positivos y por servicio solicitante. Utilizando la base de datos "seguimiento microbiológico", se determinó el número de urocultivos realizados en los pacientes hospitalizados, el porcentaje de urocultivos positivos de los recomendados, el porcentaje de los urocultivos positivos solicitados directamente por el médico tratante y el número de coloraciones de Gram de orina sin centrifugar solicitadas.

Las variables categóricas se presentan como frecuencias absolutas y relativas. La diferencia entre proporciones a través de los años se hizo con la prueba de ji al cuadrado, teniendo como valor de p estadísticamente significativo el menor de 0,05 a dos colas. Los cálculos se efectuaron en el programa Epi-Info versión 6.04.

RESULTADOS

En el laboratorio de microbiología del HPTU se hicieron 25.766 urocultivos entre 1998 y 2005, 1.916 de estos urocultivos en pacientes hospitalizados. El porcentaje de coloraciones de Gram solicitadas por urocultivo realizado, en pacientes hospitalizados, pasó de 0,7% en 1998 a 26,3% en el 2005 ($\chi^2 = 501,16$; $p = 0,000$ para la diferencia entre los dos años) con una tendencia progresiva en el tiempo ($\chi^2 = 509,78$; $p = 0,000$) (tabla 1 y figura 1).

Tabla 1

Porcentaje coloraciones de Gram de orina solicitadas por urocultivo realizado, en pacientes hospitalizados entre 1998 y 2005.

	AÑO								TOTAL	Valor p*
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005		
N° de urocultivos	1.858	2.195	1.835	1.305	1.211	1.071	1.196	1.274	11.963	
N° Gram solicitados	13	259	277	389	353	263	286	335	2175	
% Gram/urocultivo	0,7	11,8	14,9	29,8	29,1	24,7	24,6	26,3	18,2	0.000

*Diferencia entre el año 1998 y el 2005.

Figura 1

Porcentaje coloraciones de Gram de orina solicitadas por urocultivo realizado, en pacientes hospitalizados, entre junio de 1998 y junio de 2005.

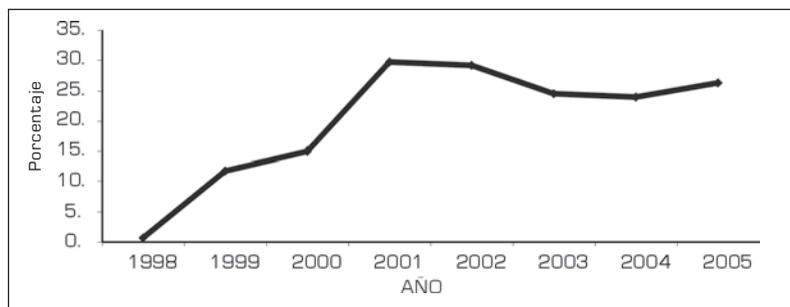
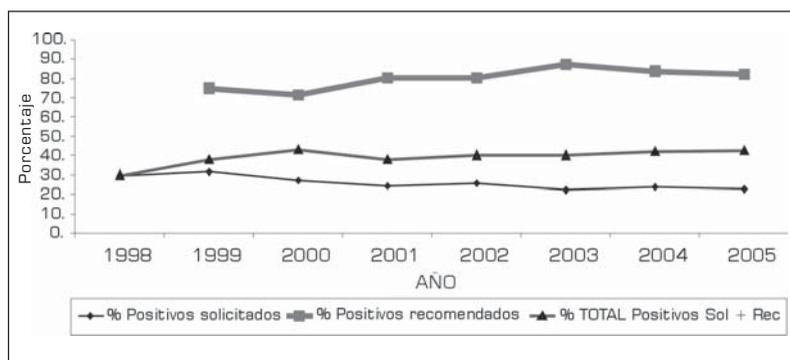


Figura 2

Porcentaje de urocultivos positivos de los solicitados directamente vs el porcentaje de positivos de los recomendados, en pacientes hospitalizados, 1998-2005.



Los urocultivos fueron positivos en 79,5% de los casos, cuando se realizaron por recomendación del laboratorio de microbiología, mientras que la positividad de los urocultivos solicitados directamente por el médico tratante fue del 26,0% ($\chi^2 = 2.285,7$; $p = 0,000$). El porcentaje total de urocultivos positivos en 1998 en los pacientes que fueron hospitalizados, fue de 29,7%, mientras que de 1999 a 2005 fue de 40,3%, años en los cuales el laboratorio de microbiología intervino activamente ($\chi^2 = 74,95$; $p = 0,000$) (tabla 2 y figura 2).

En la evaluación por servicio solicitante, observamos que en todos ocurrió un incremento significativo en los urocultivos positivos ordenados, aunque hay diferencias importantes entre ellos. El servicio de urgencias de adultos presentó el mayor incremento, pasando de 34% a 68% ($p = 0,000$). En segundo lugar se ubicó el servicio de pediatría, de 15% a 30% ($p = 0,000$). Los aumentos de los urocultivos positivos solicitados a pacientes ambulatorios (de 26% a 38%) y los solicitados por otros servicios de hospitalización (de 26% a 40%) (tabla 3 y figura 3), se encontraron, aproximadamente, en el mismo nivel.

Tabla 2

Porcentaje de urocultivos positivos de los solicitados directamente vs el porcentaje de positivos de los recomendados, en pacientes hospitalizados, 1998 - 2005.

	AÑO									Valor p
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL	
No. de solicitados	1858	1887	1193	977	888	779	837	850	7.411	
No. positivos Sol	551 (29,7)	598 (31,7)	324 (27,2)	234 (24,0)	226 (25,5)	171 (22,0)	198 (23,7)	193 (22,7)	1.944 (26,2)	
Nº Recomendados	0	308	660	328	323	292	359	424	2694	
No. positivos Rec	NA	230 (74,7)	473 (71,7)	263 (80,2)	260 (80,5)	254 (87,0)	300 (83,6)	348 (82,1)	2128 (79,0)	0.000*
No. Sol + Rec	1858	2195	1853	1305	1211	1071	1196	1274	11.963	
No. positivos Sol + Rec	551	828	797	497	486	425	498	541	4.072	0.000*
%	(29,7)	(37,7)	(43,0)	(38,1)	(40,1)	(39,7)	(41,6)	(42,5)	(34,0)	

Sol – solicitados, Rec – recomendados, NA – No aplica. *Diferencia entre positivos solicitados vs positivos recomendados.

* Diferencia entre positivos año 1998 vs positivos 1999-2005.

Tabla 3

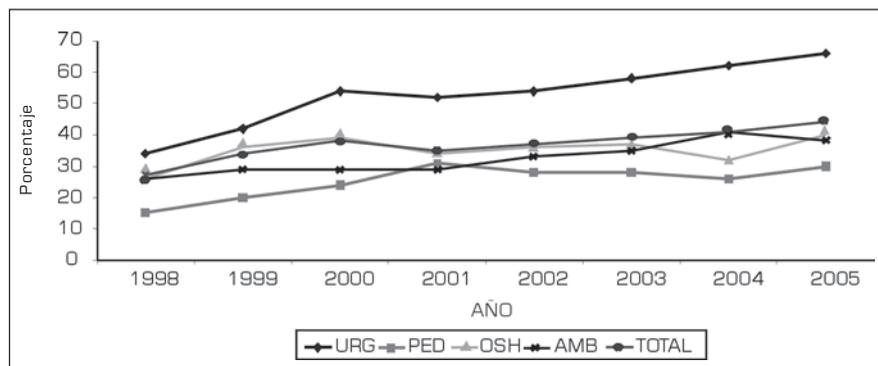
Porcentaje de urocultivos positivos en total y por servicio solicitante de abril de 1998 a diciembre de 2005.

	AÑO								Valor p*
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
	N° Solicitados / N° Positivos (% Positivos)								
URG	534/181 (34)	1081/454 (42)	845/456 (54)	618/321 (52)	556/300 (54)	485/281 (58)	481/298 (62)	532/351 (66)	0.000
PED	349/52 (15)	481/96 (20)	450/108 (24)	383/119 (31)	333/93 (28)	331/93 (29)	258/67 (26)	341/102 (30)	0.000
OSH	601/156 (26)	744/268 (36)	656/256 (39)	708/241 (34)	724/260 (36)	616/228 (37)	550/176 (32)	786/314 (40)	0.000
AMB	1100/286 (26)	1172/340 (29)	1444/419 (29)	1430/415 (29)	1421/469 (33)	1360/476 (35)	1599/655 (41)	2177/827 (38)	0.000
TOTAL	2808/758 (27)	3738/1271 (34)	3574/1358 (38)	3141/1099 (35)	303/1122 (37)	2788/1087 (39)	2870/1177 (41)	3813/1678 (44)	0.000

URG= Urgencias, PED= Pediatría, OSH= Otros servicios de hospitalización, AMB= Ambulatorios. *Diferencia entre el año 1998 y el 2005.

Figura 3

Porcentaje de urocultivos positivos en total y por servicio de abril de 1998 a diciembre de 2005



DISCUSIÓN

La infección del tracto urinario es una de las patologías infecciosas más comunes. Aunque el diagnóstico en niños mayores y en adultos se basa en la presentación clínica de polaquiuria, urgencia o disuria, estos síntomas también pueden presentarse en síndromes como la uretritis, la vaginitis y el síndrome uretral agudo. Ante este panorama, resulta indispensable verificar el diagnóstico de la infección del tracto urinario por métodos de laboratorio.

Aunque muchas guías médicas y artículos relacionados con el tema recomiendan el tratamiento empírico en casos de cistitis no complicada, debemos observar que estas recomendaciones provienen de países como Estados Unidos, donde la sensibilidad de los uropatógenos a los antibióticos, al menos en los pacientes ambulatorios, es muy superior a la

normalmente encontrada en países como el nuestro. Es por ello que, de acuerdo con nuestra apreciación, la solicitud del urocultivo es una herramienta diagnóstica indispensable cuando se sospeche una infección del tracto urinario, tanto para comprobar la impresión diagnóstica como para guiar el tratamiento apropiado.

Sin embargo, debe existir racionalidad en el momento de solicitar el urocultivo, que establezca una relación favorable costo-beneficio, y más si se considera que existen otros exámenes que permiten, de acuerdo con sus resultados y determinados criterios, hacer una selección de los pacientes que requieren la realización del cultivo. Con la prueba de las esterasas, cuando se ha comparado con los métodos de recuento de leucocitos en cámara, se han reportado sensibilidades tan altas como de 75% a 96%,

utilizando un punto de corte de 10 o más leucocitos/ml (2-4). La especificidad publicada se ubica entre 94% y 98% (3). Con respecto a la presencia de nitritos en la orina, las investigaciones reportan una especificidad por encima de 90% y sensibilidades entre 35% y 85% (2). Cuando se combinan los anteriores exámenes, los estudios han informado sensibilidades entre 78% y 92% y especificidades de 60% a 98% (4-6).

Las investigaciones que correlacionaron la presencia de leucocitos o la observación de microorganismos en el sedimento urinario con el resultado del urocultivo son más escasas que las relacionadas con las pruebas enzimáticas antes descritas. En nuestro laboratorio, la sensibilidad del citoquímico de orina para determinar la presencia de bacteriuria fue muy alta (99%, VPN = 98%), cuando alguno de los parámetros presentaba alguna alteración y de acuerdo con los criterios de normalidad, pero la especificidad estuvo cercana a la mitad, con un 51% (VPP = 60%) (8).

La coloración de Gram también se ha empleado como prueba de tamizaje en el diagnóstico de la infección del tracto urinario. La técnica utilizada en la mayoría de los laboratorios y estudios emplea orina total sin centrifugar, en la cual se considera como criterio de positividad el hallazgo de una o más bacterias por campo de inmersión, lo cual se ha correlacionado con urocultivos con más de 10^5 UFC/ml. Las sensibilidades y especificidades de esta prueba varían de 65% a 94% y de 75% a 98%, respectivamente (6, 9-14). En nuestro estudio (8), consideramos como positivo el observar algún morfotipo microbiano posiblemente asociado con infección del tracto urinario, sin considerar su cantidad, puesto que el criterio de positividad de 10^5 UFC/ml no es aplicable en muchas situaciones clínicas. La sensibilidad encontrada fue de 98% (VPN = 97%) y la especificidad de 73% (VPP = 82%).

En nuestro laboratorio, a toda orina que se le solicita el urocultivo se le realiza una coloración de Gram del sedimento, a menos que se solicite la coloración de Gram de la orina sin centrifugar y con base en los hallazgos se escogen los medios de cultivo que se van a utilizar (15). Winqvist *et al.* (16), mediante la citocentrifugación, reportaron una sensibilidad de 92,3% (VPN = 97,7%) que es muy similar al 95% (VPN = 97%) encontrado por nosotros utilizando la centrifugación estándar (estudio en publicación).

Como puede concluirse, el citoquímico de orina y la coloración de Gram, en la mayoría de los estudios

realizados e incluyendo nuestros propios datos, no tienen diferencias importantes en cuanto a sensibilidad y VPN, las cuales son lo suficientemente altas como para recomendarlos como pruebas de tamizaje y como estrategia para mejorar la pertinencia del urocultivo.

Infortunadamente, no encontramos en la literatura revisada estudios similares al nuestro, en los cuales se apliquen en la práctica clínica diaria los conocimientos actuales con referencia al tema que nos ocupa. Tampoco logramos establecer (como sí se tiene, por ejemplo, en los hemocultivos) el porcentaje de positivos esperados como control de calidad del proceso de solicitud del urocultivo (17). Esta información sólo se enuncia como un dato secundario en algunos estudios con otros objetivos principales, que reportan cifras que van de 6,1% a 60%, lógicamente, con variación del porcentaje de acuerdo con la población estudiada (18-21).

Como se mencionó en la metodología, en el período comprendido entre finales de 1999 y el 2000, realizábamos el urocultivo inmediatamente después de que la bacterióloga detectaba, mediante el resultado del citoquímico de orina y la coloración de Gram, la posibilidad de una infección del tracto urinario. Infortunadamente, las Empresas Promotoras de Salud (EPS) exigen que se procese sólo por orden de un médico y, en algunos casos, sólo por el médico tratante; por tanto, tuvimos que suspender esta manera de proceder.

Los médicos del servicio de urgencias de adultos son los que han presentado el incremento más importante en el número de solicitudes. Quizá una razón sea que a ellos se les hace una inducción personalizada en el laboratorio de microbiología. A pesar de que no hemos incluido directamente a los médicos de las EPS, que son los clientes principales de nuestro servicio ambulatorio, en las estrategias empleadas, con excepción de recomendar el urocultivo en el reporte del citoquímico de orina y conservar la muestra, también se observó un incremento significativo en la positividad de los urocultivos en este grupo de pacientes y, además, hemos observado un aumento en la solicitud de la coloración de Gram de orina en estos pacientes (datos sin publicar), lo cual sugiere una tendencia a utilizar las pruebas de tamizaje.

Desconocemos si se están empleando estrategias para mejorar la pertinencia en estas instituciones.

Una limitante de nuestro estudio es que desconocemos el porcentaje de médicos que ordenaron

directamente el urocultivo, que tenían conocimiento de un resultado de una prueba de tamizaje compatible con infección del tracto urinario realizada en otro laboratorio. Esto sería un criterio de exclusión para este grupo de pacientes y, probablemente, disminuiría aún más la positividad de los urocultivos solicitados directamente por los médicos tratantes.

Concluimos, de acuerdo con nuestros resultados, que la aplicación clínica del conocimiento generado con la utilización de las pruebas de tamizaje en el diagnóstico de la infección del tracto urinario, permite un incremento significativo en la positividad de los urocultivos y, por tanto, en mejorar la pertinencia, en nuestro caso, del principal cultivo realizado en pacientes ambulatorios y el segundo en pacientes hospitalizados.

Nuestros resultados sugieren que, aplicando estrategias como la retroalimentación, la inducción y la información, es posible mejorar la positividad y, por ende, la pertinencia de los urocultivos. En la actualidad, recomendamos a los médicos que hacen uso de nuestros servicios que soliciten inicialmente el citoquímico de orina y la coloración de Gram de la orina sin centrifugar y, de acuerdo con los resultados, sugerimos en el reporte del resultado la realización del urocultivo y en caso tal, conservamos la muestra de orina durante 24 horas con el propósito de evitar retrasos en el diagnóstico.

Declaración de conflicto de intereses del manuscrito

La presente investigación se realizó como parte del proceso del día a día del laboratorio de microbiología y por propia iniciativa; por lo tanto, no subyace ningún interés que pudiera haber intervenido en la metodología o en las conclusiones del trabajo.

Financiación

Este estudio no contó con financiación pública.

REFERENCIAS

1. **PEZZLO M, YORK MK.** Urine cultures. En: Isenberg HD, editor. *Clinical Microbiology Procedures Handbook*. Second edition. Washington, D.C.: American Society for Microbiology; 2004. p.3.12.1-31.
2. **MCLAUGHLIN SP, CARSON CC.** Urinary tract infections in women. *Med Clin North Am*. 2004;88:417-29.
3. **BACHELLER CF, BERNSTEIN JM.** Urinary tract infections. *Med Clin North Am*. 1997;81:719-31.
4. **GIL H.** Urinary tract infections in children. *Pediatr Urol*. 1997;44:1133-69.
5. **SEMENIUK H, CHURCH D.** Evaluation of the leukocyte esterase and nitrite urine dipstick screening tests for detection of bacteriuria in women with suspected uncomplicated urinary tract infections. *J Clin Microbiol*. 1999;37:3051-2.
6. **GORELICK MH, SHAW KN.** Screening tests for urinary tract infection in children: a meta-analysis. *Pediatrics*. 1999;104:54-60.
7. **PEZZLO M, YORK MK.** Urine cultures. En: Isenberg HD, editor. *Clinical Microbiology Procedures Handbook*. Second edition. Washington, D.C.: American Society for Microbiology; 2004. p.3.12.1-31.
8. **LÓPEZ JA, CUARTAS MC, MOLINA OL ET AL.** Utilidad del citoquímico de orina y la coloración de Gram en muestras de orina en el diagnóstico de las infecciones del tracto urinario en pacientes hospitalizados. *Iatreia*. 2005;18:377-84.
9. **ARSLAN S, CAKSEN H, RASTGELDI L ET AL.** Use of urinary gram stain for detection of urinary tract infection in childhood. *Yale J Biol Med*. 2002;75:73-8.
10. **BENITO J, GARCÍA A, TREBOLAZABALA N ET AL.** Gram stain and dipstick as diagnostic methods for urinary tract infection in febrile infants. *An Esp Pediatr*. 2000;53:561-6.
11. **HUSSAIN R, CHAUDHRY NA, ANWAR MS ET AL.** Evaluation of dipstrips, direct Gram stain and pyuria as screening tests for the detection of bacteriuria. *J Pak Med Assoc*. 1996;46:38-41.
12. **LOCKHART GR, LEWANDER WJ, CIMINI DM ET AL.** Use of urinary Gram stain for detection of urinary tract infection in infants. *Ann Emerg Med*. 1995;25:31-5.
13. **CARROLL KC, HALE DC, VON BOERUM DH ET AL.** Laboratory evaluation of urinary tract infections in an ambulatory clinic. *Am J Clin Pathol*. 1994;101:100-3.
14. **PFALLER MA, BAUM CA, NILES AC, MURRAY PR.** Clinical laboratory evaluation of a urine screening device. *J Clin Microbiol*. 1983;18:674-9.
15. **OKHUSU K.** Cost-effective and rapid presumptive identification of Gram-negative bacilli in routine urine, pus, and stool cultures: evaluation of the use of CHROMagar orientation medium in conjunction with simple biochemical tests. *J Clin Microbiol*. 2000;38:4586-92.
16. **WINQUIST AG, ORRICO MA, PETERSON LR.** Evaluation of the cytocentrifuge Gram stain as a screening test for bacteriuria in specimens from specific patient populations. *Am J Clin Pathol*. 1997;108:515-24.
17. **YORK MK, HENRY M, GILLIGAN P.** Blood cultures. En: Isenberg HD, editor. *Clinical Microbiology Procedures Handbook*. Second edition. Washington, D.C.: American Society for Microbiology; 2004. p.3.4.1.1-19.
18. **ORRETT FA, SHURLAN SM.** The changing patterns of antimicrobial susceptibility of urinary pathogens in Trinidad. *Singapore Med J*. 1998;39:256-9.
19. **DIMITROV TS, UDO EE, EMARA M, AWNI F, PASADILLA F.** Etiology and antibiotic susceptibility patterns of community-acquired urinary tract infections in a Kuwait hospital. *Med Princ Pract*. 2004;13:334-9.
20. **MATUTE AJ, HAK E, SCHURINK CA, MCARTHUR A, ALONSO E, PANIAGUA M ET AL.** Resistance of uropathogens in symptomatic urinary tract infections in Leon, Nicaragua. *Int J Antimicrob Agents*. 2004;23:506-9.
21. **DAZA R, GUTIÉRREZ J, PIEDROLA G.** Antibiotic susceptibility of bacterial strains isolated from patients with community-acquired urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents*. 2001;18:211-5.