

## Permanencia de la sonda de Foley asociada a infección urinaria y farmacorresistencia

Galván Valdez Ana Luz\*,  
 Martínez Jothar Lucía Amine\*,  
 López Álvarez Celia del Carmen\*,  
 Villasuso Palomares María del Rosario,  
 Saldaña Flores Mayra Anahí,  
 Martínez Castellanos Alan Ytzeen,  
 Fragoso Morales Lilia Esperanza.

Catheter-associated urinary tract  
infection and antimicrobial resistance

Fecha de aceptación: mayo 2011

### Resumen

**ANTECEDENTES.** La infección del tracto urinario (ITU) asociada al uso de la sonda de Foley es un problema de salud pública. Entre 35% y 45% de las infecciones nosocomiales afectan el tracto urinario, de ellas 80% se relaciona al uso de catéter vesical. Existen diversos factores de riesgo para padecer una ITU de este tipo. El agente aislado con mayor frecuencia es *Escherichia coli*, la cual presenta resistencia a antibióticos del grupo de las penicilinas y quinolonas.

**MATERIAL Y MÉTODO.** Estudio de casos y controles, descriptivo respecto a edad y sexo, y analítico en cuanto a presencia y tiempo de permanencia de la sonda vesical, desarrollo de ITU, etiología, y farmacorresistencia.

**RESULTADOS Y CONCLUSIONES.** Se incluyeron 30 pacientes con cinco días o más de colocación de la sonda de Foley, y 30 pacientes muestrados durante la colocación. Aproximadamente 50% pertenece al grupo de edad de 70 años y más. Se encontró ITU en 13.33% de los pacientes antes de la colocación de la sonda vesical, y en 43.33% de los pacientes después de cinco días de la colocación. Estos últimos tuvieron 4.97 veces el riesgo de padecer ITU que el resto. Se aislaron mayoritariamente enterobacterias, y se halló una elevada sensibilidad a la amikacina, y resistencia al resto de los antibióticos ensayados. Se observó asociación entre la duración de la cateterización y e desarrollo de la ITU, comprobando, así, la importancia de realizar urocultivos, de acuerdo con la normativa, para anticipar su aparición y tomar las medidas adecuadas para su tratamiento.

**Palabras clave:** *infección del tracto urinario, sonda Foley, farmacorresistencia.*

### Abstract

**BACKGROUND.** Catheter-associated urinary tract infection is a public health concern. 35% to 45% of the nosocomial infections are related to the urinary tract, and 80% of them are associated to the use of urinary catheter. There are several risk factors for urinary tract infection. The most common microbial etiology is *Escherichia coli* resistant to drugs belonging to the group of penicillins and quinolones.

**MATERIALS AND METHODS.** It is a case-control study, descriptive for sex and age, and analytic for the presence and duration of catheterization and the development of urinary tract infection, etiology and antibiotic resistance.

**RESULTS AND CONCLUSIONS.** 30 patients who had been catheterized for 5 or more days were included in this study, as well as 30 patients from which samples were obtained prior to catheterization. Approximately 50% of the patients were  $\geq 70$  years old. Urinary tract infection was found in 15.55% of the patients prior to catheterization, and in 43.33% of the patients with a urinary catheterization of 5 or more days. The latter had 4.97 time risk of suffering from urinary tract infection. The isolates corresponded mainly to enterobacteria that showed high sensitivity to amikacin and resistance to the rest of antibiotics that were tested. Association was found between the duration of catheterization and development of urinary tract infection, demonstrating the importance of performing urine cultures according to the guidelines in order to anticipate its development and start early and adequate treatment.

**Keywords:** *Urinary tract infection, Foley catheter, antibiotic resistance.*

\* Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Correspondencia: MSP. Lilia E Fragoso Morales  
Laboratorio de Microbiología.

Facultad de Ciencias Químicas, UASLP.  
Av. Manuel Nava #6, Zona Universitaria, CP 78240. San Luis Potosí,

SLP. México.

Dirección electrónica: Ifragoso@uaslp.mx

## Introducción

La infección del tracto urinario (ITU) asociada a catéter vesical es aquella que se presenta en algún momento de los siete días posteriores a la colocación de la sonda de Foley, y que se confirma mediante urocultivo positivo. Este padecimiento representa un problema de Salud Pública debido a la morbilidad y mortalidad asociadas a él. Es por esto que la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-SSA2-2003, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales, ha establecido la necesidad de vigilar la instalación y la permanencia de dicho dispositivo con el fin de evitar el desarrollo de estas infecciones.<sup>1</sup>

Entre los factores de riesgo para padecer una ITU asociada a catéter vesical se encuentran algunos asociados al individuo, como: género femenino, diabetes, desnutrición, edad, infección activa en un sitio distinto al tracto urinario, insuficiencia renal; alteración en los mecanismos de defensa, como pH urinario y biota normal, por citar algunos. También se identifican factores inherentes al proceso de cateterización, como el uso no justificado del catéter, las fallas en el cuidado del mismo, y la duración del cateterismo. Se sabe que, por cada día de permanencia del dispositivo, la tasa de infección es de 5%.<sup>2,3</sup>

Además de las consecuencias clínicas de las ITU relacionadas con sonda vesical, deben considerarse las de índole económica, ya que dichos padecimientos prolongan el tiempo de estancia hospitalaria, lo cual genera costos adicionales para el paciente, o para el sistema de salud.<sup>4</sup>

La presencia de ITU asociada a catéter vesical incrementa el riesgo de falla orgánica múltiple y muerte. De igual manera, los pacientes con bacteriuria asintomática conforman un reservorio intrahospitalario de microorganismos nosocomiales multirresistentes.<sup>5</sup>

Las infecciones asociadas a catéter vesical tienen como principal agente etiológico *Escherichia coli*, para la cual se ha reportado una elevada resistencia a antibióticos del grupo de β-lactámicos y quinolonas. Otros patógenos frecuentemente aislados son: *Pseudomonas sp*, *Proteus mirabilis*, *Candida sp*, *Enterococcus sp*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp* y *Staphylococcus aureus* con diversos patrones de resistencia.<sup>6,7</sup>

El objetivo de este estudio es comparar la incidencia y la etiología de infecciones nosocomiales de vías urinarias, asociadas al uso de sonda vesical, al momento de la colocación, y a los cinco días posteriores, así como la farmacorresistencia asociada en pacientes del Hospital General de Zona No 2, del Instituto Mexicano del Seguro Social, de la capital de San Luis Potosí.

## Material y métodos

Se trata de un estudio descriptivo con respecto a edad y sexo, y analítico en cuanto a la presencia y tiempo de permanencia de la sonda vesical, el desarrollo de ITU, su etiología, y farmacorresistencia.

Las muestras de orina se colectaron en jeringas de 5ml mediante la técnica de punción de sonda, bajo condiciones de asepsia por personal capacitado. La muestra inicial se centrifugó para observar el sedimento en el cual la presencia de más de tres leucocitos polimorfonucleares por campo y bacterias permitió clasificarlo como "sedimento activo", considerándose como un marcador de infección que debió corroborarse con los hallazgos del cultivo.

Las muestras fueron inoculadas, por la técnica radial, en medio agar sangre de carnero y agar de Mac Conkey, con una asa de 1 µl. Las placas se incubaron a 37°C por 24 hrs. La cuenta mayor o igual a 50 colonias (equivalente a 50,000 UFC/ml) se consideró como punto de corte para diagnosticar infección. Las placas sin desarrollo a las 24 h de incubación fueron descartadas e indicaron la ausencia de infección de vías urinarias. Para la realización del antibiograma se utilizó el método de Kirby Bauer, siguiendo los lineamientos establecidos por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) para este procedimiento.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio las muestras de orina de 30 pacientes con cinco días, o más, de tiempo de colocación de la sonda de Foley, y las de 30 pacientes obtenidas al momento de la colocación. La edad promedio de los pacientes con cinco días, o más, de tiempo con la sonda fue de  $67.45 \pm 15.12$  años; además, 63.33% (19) fueron hombres. La edad promedio de los pacientes muestreados al momento de la colocación fue de  $61.31 \pm 18.75$  años; 56.67% (17) de eran hombres. Casi 50% de los participantes en este estudio pertenece al grupo de edad de 70 años y más (ver cuadro 1).

La presencia de ITU fue documentada en 13.33% (4) de los pacientes antes de la colocación de la sonda vesical, y en 43.33% (13) de los pacientes después de cinco días de la colocación de dicho dispositivo. La ITU asociada a sonda de Foley fue más frecuente en personas con edad igual o superior a los 70 años, quienes representaron 46.15% (6) de todos los casos. En los grupos de 15 a 19 y 25 a 44 años no se encontró este tipo de patología.

De los pacientes, 53.33% (32) pertenecían al servicio de cirugía general, y el resto a medicina interna. La cantidad de pacientes con sedimento activo es muy similar en ambos servicios (cuadro 2).

El tipo de sedimento en las muestras con relación al tiempo de permanencia mostró que: aquellos con más de 5 días presentaron 4.97 veces más riesgo de tener sedimento activo –y, por lo tanto, de padecer ITU– que los evaluados al momento de la colocación de dicho dispositivo ( $p < 0.001$ ). De los pacientes en que se recolectó el espécimen urinario después de 15 días de portar la sonda, 100% (4) presentó sedimento activo e infección (cuadro 2). De los cuatro pacientes con sedimento activo al momento de colocar la sonda, uno padecía una enfermedad relacionada con las vías urinarias. De los pacientes que tuvieron

la sonda por cinco días, o más, 13 presentaron sedimento activo, 3 de los cuales sufrían de un padecimiento relacionado con las vías urinarias (cuadro 3).

Los microorganismos aislados con más frecuencia pertenecieron al grupo de las enterobacterias, especialmente *Escherichia coli*, con 52.94%, como se muestra en el cuadro 4.

Se evaluó el patrón de sensibilidad a antibióticos de las bacterias aisladas a partir de las muestras obtenidas de pacientes que habían tenido la sonda por 5 días, o más. Para *Escherichia coli* y otras enterobacterias se encontró

sensibilidad elevada a la amikacina, y resistencia superior a 40% para el resto de los antibióticos ensayados, como puede observarse en el cuadro 5.

En cuanto a los aislamientos de *Enterococcus sp.*, 50% (1) presentó sensibilidad a la amikacina, y 100% (2) a la nitrofurantoína. Para ceftriaxona, ciprofloxacino, y trimetoprima-sulfametoxazol se observó una resistencia de 100%. En el caso del bacilo Gram negativo no fermentador de lactosa, el aislamiento presentó sensibilidad intermedia a la amikacina, y resistencia a nitrofurantoína, ceftriaxona, ciprofloxacino, y trimetoprim sulfametoxazol.

Cuadro 1

**Características demográficas de los pacientes portadores de sonda urinaria en el Hospital General de Zona Número 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social. 16 de julio al 6 de octubre de 2009.**

Grupo de edad	n	%
15 a 19 años	1	1.67
20 a 24 años	1	1.67
25 a 29 años	1	1.67
30 a 34 años	2	3.33
35 a 39 años	1	1.67
40 a 44 años	2	3.33
45 a 49 años	2	3.33
50 a 54 años	4	6.67
55 a 59 años	6	10
60 a 64 años	6	10
65 a 69 años	3	5
70 y más	29	48.33
Sin dato	2	3.33
Total	60	100
Sexo	n	%
Femenino	24	40
Masculino	36	60
Total	60	100

Cuadro 2

**Tipo de sedimento urinario en relación al servicio y tiempo de permanencia de la sonda en los pacientes portadores de sonda urinaria del Hospital General de Zona Número 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social. 16 de julio al 6 de octubre del 2009.**

Tipo de sedimento	Sedimento activo		Sedimento inactivo	
	n	%	n	%
Cirugía general	9	15	23	38.33
Medicina interna	8	13.23	20	33.33
Total	17	28.33	43	71.67
Permanencia de la sonda (días)	n	%	n	%
5 a 10	7	23.33	15	50
11 a 15	2	6.67	2	6.67
16 a 20	4	13.33	0	0
Total	13	43.33	17	56.67

Cuadro 3

Tipo de sedimento urinario y enfermedades concomitantes de los pacientes portadores de sonda urinaria del Hospital General de Zona Número 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social. 16 de julio al 6 de octubre del 2009.

Tiempo de muestreo	Al momento de colocar la sonda				5 días o más después de colocar la sonda			
	Tipo de sedimento		Sedimento activo		Sedimento inactivo		Sedimento activo	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Enfermedad relacionada con vías urinarias	1	3.34	8	33.33	3	10	4	13.33
Enfermedad no relacionada con vías urinarias	3	10	18	53.33	10	33.33	13	43.33

Cuadro 4

Etiología de las infecciones del tracto urinario en los pacientes portadores de sonda urinaria del Hospital General de Zona Número 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social. 16 de julio al 6 de octubre del 2009.

Etiología de la infección del tracto urinario		
	n	%
<i>Escherichia coli</i>	9	52.94
<i>Enterococcus sp.</i>	3	17.65
<i>Kebsiella pneumoniae</i>	2	11.77
<i>Enterobacter sp.</i>	1	5.88
<i>Bacilo Gram Negativo no Fermentador</i>	1	5.88
<i>Candida sp.</i>	1	5.88
Total	17	100

Cuadro 5

Patrón de sensibilidad a los antibióticos, ensayados por el método de Kirby Bauer, de los aislamientos clínicos correspondientes a *Escherichia coli* y otras enterobacterias en los pacientes portadores de sonda urinaria por 5 o más días, en el Hospital General de Zona Número 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social. 16 de julio al 6 de octubre del 2009.

Fármaco	Amikacina	Ceftriaxona	Nitrofurantoína	Trimetroprim/ sulfametoxasol
<i>Escherichia coli</i> y otras enterobacterias	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Sensible	77.78 (7)	77.78 (7)	77.78 (7)	77.78 (7)
Intermedio	22.22 (2)	22.22 (2)	22.22 (2)	22.22 (2)
Resistente	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)	0.00 (0)

## Discusión

Algunos factores demográficos influyen en el desarrollo de la ITU, ya sea de origen nosocomial o comunitario. En el presente estudio se encontró que los pacientes en el grupo de edad de 70 años, o más, fueron los que presentaron ITU asociada a sonda vesical con mayor frecuencia. Este hallazgo es similar a lo reportado por García y colaboradores, en 2005, quienes mencionan que la edad igual o superior a 74 años es un factor de riesgo para la presencia de la ITU asociada a sonda de Foley.<sup>8</sup>

De acuerdo con Graves (2007), las ITU son los padecimientos nosocomiales más comunes. Algunos factores de riesgo para su aparición son: exposición a procedimientos invasivos, presencia de sonda vesical, y duración de la hospitalización. Estos factores pueden estar relacionados con el servicio hospitalario en el cual se encuentran los pacientes. Clec'h y colaboradores (2007) mencionan que la Unidad de Cuidados Intensivos es el área hospitalaria en la que se presenta mayor incidencia de ITU, y que más de 95% de dichas infecciones se encuentran relacionadas con la presencia de sonda vesical. En cuanto a nuestra investigación, los pacientes procedían de las áreas de cirugía general y medicina interna, y no se halló asociación estadísticamente significativa entre el servicio médico en el que se atendió a los pacientes y la presencia de ITU.<sup>8,9</sup>

Según García y colaboradores (2005) las patologías como la peritonitis y el empleo de técnicas de abdomen abierto están estadísticamente relacionadas con la presencia de ITU asociadas a la presencia de sonda vesical. En el presente estudio, se evaluó el diagnóstico de ingreso en relación con el desarrollo de ITU debida a catéter, y no se observó asociación estadísticamente significativa que muestre que padecer, o no, una patología relacionada con las vías urinarias represente un factor de riesgo para la aparición de una ITU.<sup>9</sup>

En el caso del uso de sonda de Foley, los resultados de nuestro estudio revelan que los pacientes que presentaban sonda de Foley por más de cinco días tenían 4.97 veces más riesgo de presentar ITU ( $p < 0.001$ ), que aquellos al momento de la colocación de dicho dispositivo. Esto coincide con un estudio realizado en hospitales mexicanos, por Ramírez Barba (2006), en el que se confirmó la frecuencia 21.79% mayor entre la presencia de un catéter urinario y el desarrollo de infecciones nosocomiales. Lo anterior debido a que la presencia del dispositivo trastorna las barreras físicas y químicas del organismo, favorece la adhesión microbiana, y promueve la inflamación en la uretra y la vejiga, impidiendo la acción leucocitaria.<sup>10</sup>

Se observó que a más de 50% de los pacientes se les retira la sonda de Foley antes de los 11 días. Sin embargo, en los pacientes que la portan por más tiempo la ocurrencia de sedimento activo es de 75%. El tiempo de permanencia de la sonda vesical, como factor de riesgo para el desarrollo de ITU, también fue evaluada por Solano Chinchilla (2009), cuyas observaciones realizadas en una unidad de cuidados intensivos revelaron que la permanencia de la sonda de Foley promueve el desarrollo de infección urinaria tras siete días de la colocación ( $p < 0.001$ ).<sup>11</sup>

Para el adecuado tratamiento de las ITU asociadas a sonda de Foley, es esencial conocer su etiología. En la presente investigación, la etiología infecciosa más frecuente fue *Escherichia coli*, con 52.94%. Esto coincide con lo descrito por Echevarría Zárate y colaboradores (2006) y por Rahn (2008), quienes señalan dicho microorganismo como el principal causante de las infecciones del tracto urinario. En nuestra investigación, las infecciones fueron monomicrobianas, lo cual concuerda con lo que indica Hooton y colaboradores (2010), quienes mencionan que, para períodos cortos de cateterización (<30 días), generalmente se aísla un microorganismo por muestra; a diferencia de los aislamientos provenientes de pacientes que han sido sometidos a largos períodos de cateterización ( $\geq 30$  días), los cuales suelen ser polimicrobianos.<sup>12,13,14</sup>

Al evaluar los patrones de sensibilidad a antibióticos de *Escherichia coli* y otras enterobacterias presentes en los aislamientos realizados a partir de las muestras de orina, se identificó resistencia superior a 20% a ceftriaxona, nitrofurantoina, ciprofloxacino, y trimetropirim/sulfametoaxazol; y sensibilidad disminuida a la amikacina en más 20%, lo cual los descarta como opciones terapéuticas empíricas para esta patología. Estos resultados difieren, considerablemente, de los de un estudio llevado a cabo por el Programa de Vigilancia Antimicrobiana SENTRY en América Latina (2000), en el cual se encontró, para *Escherichia coli*, una sensibilidad superior a 80% a ceftriaxona, amikacina, y nitrofurantoina; de 77.5% para ciprofloxacino; y 53.4% para trimetropirim/sulfametoaxazol. Dichas discrepancias pueden tener origen en el intervalo de tiempo transcurrido entre la realización de los dos estudios y los hospitales participantes. De igual manera, los resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan, parcialmente, con lo reportado por Cornejo-Juárez y colaboradores (2007), quienes encontraron, para *Escherichia coli* de origen nosocomial, una sensibilidad superior a 90% para amikacina, inferior a 60% para ciprofloxacino, y menor a 40% para trimetoprim/sulfametoaxazol. También hallaron una tendencia anual de disminución progresiva de sensibilidad para *Escherichia coli* de origen hospitalario.<sup>15,16</sup>

## Conclusiones

Debido a que los pacientes con cinco días, o más, de colocación de la sonda de Foley presentaron prácticamente cinco veces el riesgo de infección de vías urinarias, es importante apegarse a lo establecido por la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-SSA2-2003, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales, en cuanto a la realización periódica de cultivos en este tipo de pacientes.

El patógeno aislado con mayor frecuencia durante el estudio fue *Escherichia coli*, con un patrón de resistencia superior a 20% para nitrofurantoina, ceftriaxona, ciprofloxacino, y trimetoprim-sulfametoaxazol, lo cual limita la consideración de estos antibióticos para tratamiento empírico.

## Referencias

1. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-SSA2-2003, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Secretaría de Salud. México.
2. Dirección Regional de Salud del Cusco, Dirección de Epidemiología. "Guía para la prevención de infecciones asociadas a catéter vesical". 2006.
3. Nicolle LE. "Catheter-Related Urinary Tract Infection". *Drug Aging* 2005; 22(8): 627-639.
4. Saint S, Meddings JA, Calfee D, Kowalski CP, Krein SL. "Catheter-Associated Urinary Tract Infection and the Medicare Rule Changes". *Ann Intern Med* 2009; 150(12): 877-884.
5. García A, Duque P, Urrutia L, García A, Martínez E. "Análisis de los factores de riesgo de infección del tracto urinario asociada con sonda vesical en la UCI". *Rev Colomb Cir* 2005; 20 (3): 135-143.
6. Junquera S, Loza E, Baquero F. "Evolución del patrón de sensibilidad de aislados de *Escherichia coli* en urocultivos procedentes del medio hospitalario y extrahospitalario". *Enferm Infect Microbiol Clin* 2005; 23(4): 197-201.
7. Ochoa C, Eiros JM, Pérez C, Inglada L. "Etiología de las infecciones del tracto urinario y sensibilidad de los uropatógenos a los antimicrobianos". *Rev Esp Quimioterap* 2005; 18(2): 124-135.
8. Graves N, Tong E, Morton AP, Halton K, Curtis M, Lairson D, et al. « Factors associated with health-care acquired urinary tract infection ». *Am J Infect Dis* 2007; 35 (6): 387-392.
9. Clec'h C, Schwebel C, Français A, Toledano D, Fosse JP, Garrouste-Orgeas M, et al. "Does Catheter-Associated Urinary Tract Infection Increase Mortality in Critically Ill Patients?" *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28 (12): 1367-1373.
10. Ramírez Barba EJ, Rosenthal VD, Higuera F, Sobreyra Oropeza M, Torres Hernández H, Sánchez López M, et al. "Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units in four Mexican public hospitals". *Am J Infect Dis* 2006; 34 (4): 244-247.
11. Solano Chinchilla A. "Incidencia de infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos". *Rev costarric cienc méd* 1993; 14(1-2): 7-12.
12. Echevarría-Zárate J, Sarimento Aguilar E, Osores-Plenge F. "Infección del tracto urinario y manejo antibiótico". *Acta Med Per* (2006); 23 (1): 26-31.
13. Rahn DD. "Urinary Tract Infections: Contemporary Management". *Urol Nurs* 2008; 28(5): 333-341.
14. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al. "Diagnosis, Prevention and Treatment of Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America". *Clin Infect Dis* 2010; 50(1): 625-663.
15. Gales AC, Jones RN, Gordon KA, Sader HS, Wilke WW, Beach ML, et al. "Activity and spectrum of 22 antimicrobial agents tested against urinary tract infection pathogens in hospitalized patients in Latin America: report from the second year of the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1998)". *J Antimicrob Chemother* 2000; 45: 295-303.
16. Cornejo-Juárez P, Velásquez-Acosta C, Sandoval S, Gordin P, Volkow-Fernández P. "Patrones de resistencia bacteriana en urocultivos en un hospital oncológico". *Salud Pública de México* 2007; 49(5): 330-336.

