



Análisis de los factores de riesgo de infección del tracto urinario asociada con sonda vesical en la UCI

ALBERTO GARCÍA, MD*, PATRICIA DUQUE**, LENIS URRUTIA P.***, ANDRÉS GARCÍA****, ERNESTO MARTÍNEZ*****

Palabras clave: Factores de riesgo, infecciones urinarias, cateterismo urinario, cuidado intensivo quirúrgico.

Resumen

Objetivo: Identificar factores de riesgo de infección del tracto urinario en pacientes de cuidado intensivo, con sonda vesical.

Diseño: Estudio de casos y controles.

Localización: Unidad de cuidados intensivos general de adultos, de una clínica no universitaria (Clínica Comfandi-Tequendama, Cali, Colombia).

Métodos: Se empleó el registro del Comité de Vigilancia Epidemiológica para identificar los casos (individuos hospitalizados en la unidad de cuidados

intensivos, con sonda vesical como parte de su manejo y en quienes se desarrolló infección del tracto urinario). Del mismo registro se seleccionaron al azar tres controles por cada caso, del grupo de pacientes manejados en la unidad de cuidados intensivos con sonda vesical y que no presentaron infección urinaria.

Mediciones y resultados: Se analizaron 132 pacientes, 33 casos y 99 controles. Se registraron datos demográficos, características de los pacientes y variables del manejo de la sonda.

La distribución por sexos y la severidad del compromiso sistémico, determinada por el APACHE II de las primeras 24 horas, fueron iguales en ambos grupos.

La edad > 74 años, la inserción de la sonda vesical antes del ingreso a la unidad de cuidados intensivos, la duración del cateterismo por más de dos semanas, la coexistencia de peritonitis y el manejo con abdomen abierto se asociaron con mayor riesgo de infección del tracto urinario

El género, la puntuación de APACHE II, la existencia de patología estructural del tracto urinario, los cambios de sonda, la medición de la presión intravesical, la existencia de infecciones diferentes a peritonitis y la administración previa de antibióticos no aumentaron el riesgo.

* Cirujano de urgencias, coordinador de la UCI, Clínica Comfandi-Tequendama, cirujano de Urgencias. de la UCI, Hospital Universitario del Valle, docente adjunto Universidad del Valle, Cali, Colombia.

** Coordinadora de enfermeras de la UCI Clínica Comfandi-Tequendama

*** Enfermera, Grupo de Vigilancia Epidemiológica Clínica Comfandi-Tequendama.

**** Estudiante de medicina, Universidad del Valle.

***** Infectólogo, Grupo de Vigilancia Epidemiológica Clínica Comfandi-Tequendama.

Fecha de recibo: Junio 28 de 2004

Fecha de aprobación: Junio 13 de 2005

Introducción

La infección del tracto urinario (ITU) es la infección nosocomial más común en salas de hospitalización diferentes a las unidades de cuidado intensivo (UCI). La mayoría de los episodios se asocia con el uso de sonda vesical o con procedimientos instrumentales urológicos ^(1,2).

En lo pertinente a las infecciones de las UCI, la infección urinaria asociada con sonda vesical (CITU) es la segunda más frecuente de las infecciones nosocomiales ⁽³⁻⁷⁾.

El desarrollo de una CITU incrementa el riesgo de falla orgánica múltiple y de muerte ⁽⁸⁻¹¹⁾. Por otra parte, cada nuevo episodio de CITU genera costos adicionales, los cuales oscilaron entre US\$676 y US\$2.836, en una recopilación norteamericana publicada en el 2000 ⁽¹¹⁾ y entre US\$363 +/-228 y US\$821 +/-2.169 en un estudio publicado en 2002 ⁽¹²⁾.

La asociación entre la existencia de un catéter urinario y el riesgo de infección se ha demostrado claramente: los gérmenes colonizan la orina a través del interior de la sonda o por colonización del meato y proliferación ascendente de los microorganismos en la película orgánica que se forma sobre el catéter ⁽¹³⁻¹⁵⁾. La mayoría de los pacientes con bacteriuria es asintomática; sin embargo, una vez los gérmenes alcanzan una concentración crítica aparecen las manifestaciones clínicas ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾. Se calcula que esto ocurre en la cuarta parte de los pacientes con bacteriuria ⁽¹¹⁾. Aquellos con bacteriuria asintomática son portadores de gérmenes nosocomiales y conforman un reservorio intrahospitalario de microorganismos multirresistentes ⁽¹⁹⁾.

El estudio de los factores de riesgo de CITU incluye: duración de la cateterización, género femenino, inserción del catéter por fuera del área de quirófanos, hospitalización en un servicio de urología, infección activa en un sitio diferente al tracto urinario, diabetes, desnutrición, insuficiencia renal, presencia de catéter ureteral, uso del sistema para monitoría del gasto urinario y elevación del sistema de drenaje sobre el nivel de la vejiga. El uso de antibióticos se ha asociado con reducción del riesgo ^(18, 20, 21).

En estudios no diseñados para el efecto se ha analizado el riesgo en pacientes hospitalizados en cuidado

intensivo. Los factores identificados son: género femenino, ingreso por patología del sistema nervioso central, estancia prolongada en la UCI, realización de intervenciones diagnósticas o terapéuticas en la semana anterior a la infección, administración de sustancias hiperosmolares por vena periférica, administración de sedantes o la intervención quirúrgica urgente durante el mes anterior ^(4, 9).

En el presente estudio de casos y controles se investigan los factores de riesgo de CITU en una UCI general de adultos; se contemplan algunos no estudiados previamente como la medición invasiva de presión intravesical y el uso de métodos de abdomen abierto por sepsis abdominal o hipertensión intraabdominal.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en una UCI general de adultos de nueve camas, de una institución no universitaria (Clínica Comfandi-Tequendama, de la ciudad de Cali, Colombia).

Se incluyeron todos los pacientes hospitalizados en la UCI, en quienes se utilizó una sonda de Foley como parte del tratamiento. Para su localización se empleó el registro del Comité de Vigilancia Epidemiológica. Se definieron como casos a los pacientes de ese grupo que desarrollaron ITU. Del mismo registro se seleccionaron tres sujetos que no mostraron infección urinaria, seleccionados aleatoriamente (controles). La elección al azar de los controles se hizo tomando de la lista consecutiva de candidatos la cantidad requerida, según el orden determinado por una tabla de números aleatorios generada por Excel.

Se excluyeron los pacientes que ingresaron a la UCI por ITU.

Se registraron el género, edad y puntuación de APACHE II ⁽²²⁾ en las primeras 24 horas de hospitalización y las siguientes variables para ser estudiadas como factores de riesgo:

- Patología estructural urinaria: existencia de patología obstructiva o neoplásica, o de cuerpo extraño en el tracto urinario.

- Sonda vesical insertada desde antes del ingreso a la UCI: sonda de Foley presente al momento del ingreso a la UCI, independiente del sitio de colocación o del tiempo de permanencia.
- Cambios de sonda antes del desarrollo de ITU: antecedente de cambio de la sonda, independiente del motivo.
- Cateterismo vesical prolongado: permanencia de la sonda de Foley por más de catorce días ⁽²³⁾. En los pacientes que desarrollaron ITU se contó desde el día de la inserción hasta el día del diagnóstico de la complicación. En aquellos que no sufrieron infección se contó desde la inserción hasta el retiro. En quienes se realizaron cambios de sonda se sumaron los días de cada una de las sondas.
- Infección remota: existencia de alguna infección bacteriana antes del diagnóstico de ITU.
- Infección intraabdominal: drenaje de líquido abdominal en cirugía, por vía percutánea, o a través de un dren, descrito como pus por el cirujano, o del cual se cultivaron bacterias.
- Manejo con abdomen abierto: colocación de material protésico en la pared abdominal, fijado con suturas a la piel o a la fascia, no cubierto por tejidos, independiente de la indicación (tratamiento de peritonitis, manejo de hipertensión abdominal, o corrección temporal de evisceración incontinente).
- Administración de antibióticos antes de desarrollar infección urinaria: administración de cualquier régimen profiláctico o terapéutico durante la hospitalización actual.
- Hospitalización reciente: en los dos meses anteriores a la hospitalización actual.
- Monitoría de presión intraabdominal (PIA): uso de la sonda de Foley para medición de la presión intravesical, mediante el método de instilación de solución salina isotónica estéril a través de una llave de tres vías, interpuesta bajo técnica aséptica entre la sonda y el sistema de drenaje, y medición de la presión mediante conexión a transductor ⁽²⁴⁾.

Se diagnosticó infección urinaria cuando un urocultivo mostró más de 10^5 bacterias ^(5; 17). Durante la realización del estudio, los urocultivos se procesaron a partir

de una muestra tomada por punción a través del puerto de recolección de la sonda vesical, después de practicar asepsia con alcohol al 90%. No se cambiaron las sondas vesicales antes de la toma de la muestra. Los urocultivos se realizaron solamente en pacientes con sospecha clínica (sepsis no atribuible a otra causa, bacteriemia de origen no aclarado).

Los promedios se compararon con la T de Student. Las proporciones se equipararon mediante chi cuadrado o prueba de Fisher, según fuera apropiado. Se tomó como significativo una $p < 0,05$. Se calculó el OR, con sus correspondientes intervalos de confianza del 95%.

Resultados

Se identificaron 33 infecciones del tracto urinario asociadas con sonda vesical y se seleccionaron 99 controles.

La edad de los pacientes osciló entre 16 y 97 años con promedio y DS de 59,5 +/-19,6; 62 hombres y 70 mujeres, con una relación mujer: hombre de 1,13: 1.

El APACHE II fluctuó entre 3 y 37 (promedio 14,5, DS +/- 7,1).

Factores de riesgo de infección urinaria asociada con catéter

La comparación de los promedios de edad y puntuación APACHE II no reveló diferencias entre los grupos de casos y controles (tabla 1). Sin embargo, la proporción de individuos mayores de 74 años fue mayor en el grupo de pacientes con infección urinaria ($p=0,02$ OR=2,58 IC 95%=1,03-6,47) (tabla 2).

TABLA 1
Características de base

Característica	Casos (n=33)	Controles (n=99)	P (T de Student)
Hombres/mujeres	15/18	47/52	—
Edad	63,9 (+/-3,15)	58,0 (+/-2,0)	0,12
APACHE II	15,0 (+/-5,3)	12,9 (+/-7,6)	0,15
Días a riesgo	16,2 (+/-2,2)	8,7 (+/-0,9)	0,003

TABLA 2
Análisis de factores de riesgo

Variable	Casos n (%)	Controles n (%)	OR (IC 95%)	P
Pacientes	33 (100)	99 (100)	—	—
Edad > 74 años	14 (42)	22 (22)	2,58 (1,03 - 6,47)	0,02
Patología estructural urinaria	8 (24)	11 (11)	2,56 (0,83 - 7,85)	0,06*
Hospitalización reciente	7 (21)	17 (17)	1,3 (0,43 - 3,81)	0,6
Sonda vesical previa	17 (52)	29 (29)	2,56 (1,06 - 6,23)	0,02
Cambios de sonda previos	7 (21)	12 (12)	1,95 (0,75 - 6,07)	0,19
Medición de PIA ¹	8 (24)	14 (14)	1,94 (0,66 - 5,69)	0,17
Antibióticos previos	12 (36)	29 (29)	1,38 (0,55 - 3,42)	0,4
Cualquier infección remota	18 (54)	38 (38)	1,93 (0,81 - 4,61)	0,1
Neumonía	17 (51)	35 (35)	1,94 (0,81 - 4,65)	0,1
Peritonitis	10 (33)	11 (11)	3,48 (1,19 - 10,22)	0,009
Manejo con abdomen abierto	11 (31)	9 (9)	5,0 (1,67 - 15,22)	0,008
Sonda por más de 14 días	15 (45)	20 (20)	3,29 (2,25 - 3,87)	0,005

¹ PIA - presión intraabdominal.

* Prueba de Fisher.

La proporción de mujeres fue un poco menor en el grupo de los casos. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,84$. OR=0,92 IC 95% +/-0,39- 2,18).

Se encontraron más sujetos con patología estructural del tracto urinario, más pacientes a quienes se les midió la PIA, mayor proporción de individuos con cambios de la sonda vesical, y más sujetos que recibieron antibióticos en el grupo de casos. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (tabla 2).

De igual modo, la ocurrencia de otras infecciones en general o de neumonía antes de la CITU y la hospitalización durante los dos meses anteriores al ingreso actual no difirieron en forma significativa.

Tuvieron una prevalencia significativamente mayor en el grupo de casos la inserción de la sonda vesical antes del ingreso a la UCI ($p=0,02$ OR=2,56 IC 95%=1,06 - 6,23), permanencia de la sonda por más dos semanas ($p=0,005$, OR=3,29 IC 95%=2,25- 3,87), presencia de peritonitis ($p=0,009$ OR=3,48 IC 95%=1,19- 10,22) y tratamiento con abdomen abierto ($p=0,008$ OR=5,0 IC 95%=1,67-15,22).

Otras infecciones y estancia

Los pacientes que sufrieron infección urinaria tuvieron mayor riesgo de presentar otra infección nosocomial ($p=0,008$ OR=6,6 IC 95%=2,54 - 17,14).

La estancia del grupo de casos fue de 26,6 +/-23,4 días y la de los controles de 10,8 +/- 10,1. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p=0,001$).

Discusión

Los factores de riesgo de CITU, Se han estudiado en pacientes internados en servicios de hospitalización generales ^(17, 18 21) y en UCI ^(4, 9). Existen diferencias metodológicas que hacen que los resultados obtenidos en este estudio no sean estrictamente comparables con los publicados por otros autores:

- La orina se cultivó sistemáticamente, independiente de los síntomas en algunos estudios ^(16-18, 21).
- La definición de CITU empleada en algunas publicaciones, se basa en el cultivo de 10^3 o más unida-

des formadoras de colonias ^(16, 20, 21), a diferencia de la indicación clínica de urocultivo y del punto de corte (10^5 UCF) empleados en el presente trabajo ^(5; 17) y en otros ^(3, 4, 9).

- Dos de los estudios se realizaron hace dos décadas. Desde entonces y hasta ahora se han consolidado el manejo ambulatorio de algunas patologías ⁽²⁵⁻²⁸⁾ y metodologías de diagnóstico y tratamiento como la medición de presión intravesical ⁽²⁴⁾, el abdomen abierto ^(29, 30), la inmunosupresión y el trasplante de órganos sólidos ⁽³¹⁾, las técnicas de reperfusión y las terapias antitrombóticas en la enfermedad coronaria aguda ^(32, 33) y se ha registrado la aparición de nuevas enfermedades que demandan atención hospitalaria ^(34, 35).
- La población estudiada en otros trabajos es hospitalaria general ^(18, 20, 21), de una UCI especializada (cardiovascular) ⁽⁹⁾, o multicéntrico de diversas UCI ⁽⁴⁾.

El presente estudio identificó la edad >74 años como factor de riesgo. Esta asociación sólo había sido publicada en investigaciones llevadas a cabo en población geriátrica ^(36, 37). Se ha especulado que el incremento del riesgo en la medida en que la edad es mayor, deriva del empeoramiento de la función inmune que caracteriza la vejez y de la prevalencia elevada de incontinencia fecal y urinaria en las personas mayores, lo cual favorecería la colonización del periné y del meato urinario ⁽³⁶⁻³⁸⁾.

El presente estudio confirma la identificación hecha por otros investigadores, de la duración del cateterismo vesical como el factor de riesgo modificable más importante ^(9, 20, 21) de CITU. Esta variable es crítica en los pacientes hospitalizados en UCI, ya que por la gravedad misma de la enfermedad, o por otras condiciones que dificultan la evacuación urinaria o la recolección confiable de la orina, los catéteres urinarios deben permanecer por periodos prolongados en una proporción significativa de los casos. Un factor adicional que contribuye a prolongar el uso de las sondas vesicales es el olvido o la falta de reconocimiento del riesgo: en dos estudios prospectivos, en los que previamente se definieron las indicaciones de la sonda vesical, se encontró que una proporción significativa de los días de permanencia de las sondas fue innecesario ^(39, 40). Se han considerado algunas alternativas a la sonda uretral, de las

cuales el sistema de condón acoplado a un recolector ha mostrado reducción en el número de infecciones en pacientes incontinentes que requerían sonda vesical a permanencia ^(41, 42). El cateterismo intermitente o la inserción de la sonda por vía suprapúbica son opciones para tener en cuenta en casos individuales ^(1, 20).

La inserción de una sonda antes del ingreso a la UCI estuvo presente como factor de riesgo en el 50% de los pacientes que tuvieron infección urinaria. Esta variable no se identificó como factor de riesgo en las otras investigaciones en las que se estudió el problema en cuidados intensivos ^(4, 9). Por otra parte, los estudios en los que se investigó el riesgo en la población hospitalizada en salas generales, señalan la colocación de la sonda vesical en un área diferente a los quirófanos como un factor de riesgo ^(18, 20, 21). Esta observación identifica un escenario en donde la optimización de las técnicas de colocación y de manejo de las sondas urinarias contribuiría a reducir la incidencia de estas complicaciones.

No se encontró asociación entre el género y la ocurrencia de CITU, a diferencia de otras publicaciones ^(9, 18, 20, 21). Esta falta de asociación también fue observada por Ponce de León y colaboradores, en el estudio multicéntrico de infección nosocomial en UCI de México ⁽⁴⁾.

La falta de asociación entre el APACHE II del primer día y el riesgo de CITU también se halló en otros estudios que investigaron el problema en UCI ^(4, 9).

La existencia de alteraciones estructurales o funcionales o la presencia de cuerpos extraños en el tracto urinario se ha relacionado con una mayor probabilidad de ITU en diferentes escenarios, pero no se ha identificado como factor de riesgo de infección nosocomial ^(2, 15, 38, 43). En este estudio se encontró una prevalencia de esta condición en 24% de los casos y en 11% de los controles. La diferencia no alcanzó significancia estadística.

La presencia de otras infecciones se ha asociado con el riesgo de CITU ^(18, 20, 38). Se encontró que 54% de los casos y 39% de los controles tuvieron otra infección antes de la ITU. Esta diferencia tampoco fue estadísticamente significativa.

Al analizar la relación entre peritonitis y desarrollo de CITU se encontró una asociación estadísticamente signi-

ficativa; sin embargo, el mecanismo de esta asociación no es claro. Se ha establecido que en la mayoría de casos de CITU los gérmenes alcanzan el tracto urinario a través de la sonda, a partir de la colonización perineal y del meato uretral^(13, 14, 44). Además, se sabe, que la flora involucrada en las infecciones urinarias nosocomiales es semejante a la del resto de infecciones que ocurren en la UCI^(5, 6, 9). Por otra parte, se ha documentado colonización intestinal por el mismo germen que produce la peritonitis en pacientes con peritonitis terciaria^(45, 46); todo esto orienta a considerar la existencia de un reservorio gastrointestinal, a partir del cual se colonizarían el periné, el meato y posteriormente la sonda, además de servir de fuente de microorganismos para la peritonitis.

El análisis de la asociación entre el empleo de técnicas de abdomen abierto y riesgo de CITU mostró una mayor prevalencia del uso de las técnicas en los casos que en los controles (31 frente a 9%). La diferencia fue significativa. La mayoría de los pacientes manejados con estos métodos (18 de 21) tuvo como indicación la peritonitis. De igual modo, la mayoría de los pacientes con peritonitis recibió este manejo (18 de 20). Además de las consideraciones anteriores respecto a la asociación entre peritonitis e ITU, la contaminación directa por escurrimiento de líquido peritoneal en los sujetos con laparostomía facilita la colonización del periné y del meato uretral.

La medición de la presión intravesical como método indirecto de determinación de la PIA nunca se ha estudiado como factor de riesgo de CITU. El método implica la interposición de un sistema de tres vías entre la sonda y el sistema de drenaje, para instilar suero fisiológico y medir posteriormente la presión con una columna de líquido o con un transductor de presión⁽²⁴⁾; de alguna manera se incurre en riesgo de contaminación. Se practicó esta medición en el 24% de los casos y en el 14% de los controles. Esta diferencia no alcanzó significancia estadística

Nuestro estudio mostró administración de antibióticos en proporciones semejantes de pacientes con desarrollo de CITU y sin ésta.

Se ha identificado que la orina de los pacientes portadores de una sonda vesical tiende a colonizarse en relación directa con el tiempo durante el cual permanece el dispositivo. Se considera que el riesgo de colo-

nización se incrementa entre 3 y 10% por día, con un acumulado que se acerca al 100% a los 30 días^(18, 47).

En las publicaciones que analizan el riesgo de CITU se asocia la administración de antibióticos con la reducción del riesgo^(11, 16, 19).

La información proveniente de experimentos clínicos controlados, en los que se examinó el papel del uso de antibióticos en la reducción del riesgo de CITU es contradictoria: la cefalexina no redujo el riesgo de ITU sintomática y aumentó la proporción de gérmenes resistentes⁽⁴⁸⁾. Las fluoroquinolonas disminuyeron la incidencia de bacteriuria asintomática en un estudio⁽⁴⁹⁾ y la de bacteriuria sintomática en otro⁽⁵⁰⁾. En ambos descendió la aparición de bacilos gramnegativos incrementó la proporción de cocos grampositivos cultivados. La recomendación de los expertos es contraria a la administración de antibióticos profilácticos, por el temor de inducir cambios en la flora que produce las CITU^(1, 5, 19).

El impacto de la CITU se evidenció en una estancia más prolongada entre los pacientes que desarrollaron esa infección: 26,6 +/-23,4 frente a 10,8 +/- 10,1 días ($p=0,001$) y en una mayor probabilidad de desarrollar otras infecciones nosocomiales (el 58 frente a 17% ($p=0,008$ OR=6,6 IC 95%=2,54 - 17,14)). Estas asociaciones ya han sido mostradas por otros autores^(4, 8-11).

Conclusiones

El presente estudio identificó como factores de riesgo de CITU: edad > 74 años, inserción de la sonda vesical antes del ingreso a la UCI, duración del cateterismo por más de dos semanas, coexistencia de peritonitis y el manejo con abdomen abierto. De ellos solamente la duración del cateterismo y la optimización de las variables de inserción y cuidado de la sonda antes del ingreso a la unidad contribuiría a reducir la incidencia de estas complicaciones.

El género, puntaje de APACHE II en el primer día, existencia de patología estructural del tracto urinario, cambios de sonda, medición de la presión intravesical, existencia de infecciones diferentes a peritonitis y administración previa de antibióticos no aumentaron el riesgo.

Risk factors of urinary tract infection associated with catheters in ICU

Abstract

Objective. To identify risk factors of urinary tract infection in patients with bladder catheterization in patients hospitalized in the Intensive Care Unit.

Design. Case and controls study.

Location. Adult ICU of a non-university clinic (Clínica Comfandi-Tequendama, Cali, Colombia).

Methods. We used the registry of the Committee on Epidemiologic Surveillance for the identification of patients in the ICU that had a bladder catheter as part of their management and who developed a urinary tract infection. From the same registry we selected at random three controls for each case, patients also in the ICU that had bladder catheters but had not developed a urinary tract infection.

Measurements and results. We analyzed 132 patients, 33 cases and 99 controls, recording demographic data, patients characteristics, and variables in the management of the catheter.

Distribution by gender and severity of systemic compromise, determined by APACHE II in the first 24 hours, were equal in both groups.

Age >70 years, placement of the catheter before admission to the ICU, length of catheterization for more than two weeks, concomitant peritonitis and management by the open abdomen method, were all associated with greater risk of infection of the urinary tract.

Sex, APACHE II score, coexistence of structural pathology of the urinary tract, measurement of intravesical pressure, coexistence of infections different from peritonitis, and the previous administration of antibiotics did not appear to augment risk.

Key words: Risk factors, urinary tract infections, urinary catheterization, intensive care.

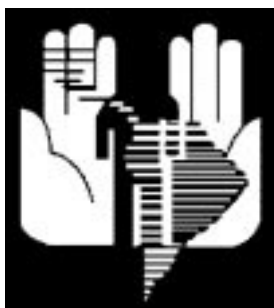
Referencias

1. WARREN JW. Catheter-associated urinary tract infections. *Infect Dis Clin North Am* 1997; 11: 609-622.
2. FOXMAN B. Epidemiology of urinary tract infections. *Am J Med* 2002; 113: 5S-13S.
3. NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2003, issued August 2003. *Am J Infect Control* 2003; 31: 481-498.
4. PONCE DE LEÓN-ROSALES S, MOLINAR-RAMOS F, DOMÍNGUEZ-CHERIT G, RANGEL-FRAUSTO MS, VÁZQUEZ-RAMOS VG. Prevalence of infections in intensive care units in México: a multicenter study. *Crit Care Med* 2000; 28: 1316-1321.
5. EGGIMAN P, PITTET D. Infection control in the ICU. *Chest* 2001; 120: 120-128.
6. BERGEN GA, TONEY JF. Infection versus colonization in the critical care unit. *Crit Care Med* 1998; 14: 71-90.
7. VINCENT JL, BIHARI DJ, SUTER PM, *et al.* The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe: results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study; EPIC International Advisory Committee. *JAMA* 1995; 274: 639-644.
8. PLATT R, POLK BF, MURDOCK B, ROSNER B. Mortality associated with nosocomial urinary-tract infection. *New Eng J Med* 1982; 307: 637-642.

9. KOLLEF MH, SHARPLESS L, VLASKIN J, PASQUE C, MURPHY D, FRASER VJ. The impact of nosocomial infections on patient outcomes following cardiac surgery. *Chest* 1997; 112: 666-675.
10. OSMON S, WARREN D, SEILER SM, SHANNON W, FRASER VJ, KOLLEF MH. The influence of infection on hospital mortality for patients requiring >48 h of intensive care. *Chest* 2003; 124: 121-129.
11. SAINT S. Clinical and economic consequences of nosocomial catheter related bacteriuria. *Am J Infect Control* 2000; 28: 68-75.
12. TAMBYAH PA, KNASINSKI V, MAKI DG. The direct costs of nosocomial catheter-associated urinary tract infection in the era of managed care. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23: 27-31.
13. DAIFUKU R, STAMM WE. Association of rectal and urethral colonization with urinary tract infections in patients with indwelling catheters. *JAMA* 1984; 252: 2028-2030.
14. GARIBALDI RA, BURKE JP, BRITT MR, MILLER MA, SMITH CB. Meatal colonization and catheter-associated bacteriuria. *New Eng J Med* 1980; 303: 316-318.
15. REID G, DENSTEDT, KANG YS, *et al.* Microbial adhesion and biofilm formation on urethral stents in vitro and in vivo. *J Urol* 1992; 148: 1592-1594.
16. TAMBYAH PA, MAKI DG. Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic. *Arch Intern Med* 2004; 160: 678-682.
17. GARIBALDI RA, MOONEY BR, EPSTEIN BJ, BRITT MR. Evaluation of daily bacteriologic monitoring to identify preventable episodes of catheter associated UTI. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1982; 3: 466-470.
18. MAKI DG, KNASINSKI V, TAMBYAH PA. Risk factors for catheter-associated urinary tract infection: a prospective study showing the minimal effects of catheter care violations on the risk of CAUTI (Abstract). *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 21: 165.
19. MAKI DG, TAMBYAH PA. Engineering out the risk of infections with urinary catheters. *Emerg Infect Dis* 2001; 7: 1-7.
20. SHAPIRO M, SIMCHEN E, IZRAELI S, SACKS TG. A multivariate analysis of risk factors for acquiring bacteriuria in patients with indwelling urinary catheters for longer than 24 hours. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1984; 5: 525-532.
21. PLATT R, POLK BF, MURDOCK B, ROSNER B. Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *Amer J Epidemiol* 1986; 124: 977-985.
22. KNAUS WA, DRAPER EA, WAGNER DP, *et al.* APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13: 818-824.
23. BROSNAHAN J JATC. Types of urethral catheters for management of short-term voiding problems in hospitalized adults (Cochrane Review). in *The Cochrane Library* 2004; (2).
24. IBERTI TJ, LIEBER CE, BENJAMIN E. Determination of intra-abdominal pressure using a transurethral bladder catheter: Clinical validation of the technique. *Anesthesiology* 1989; 70: 47-50.
25. MARRAS TK, Nopmaneejumruslers C, Chan CKN. Efficacy of exclusively oral antibiotic therapy in patients hospitalized with nonsevere community-acquired pneumonia: a retrospective study and meta-analysis. *Am J Med* 2004; 116: 385-393.
26. MARRIE TJ, LAU CY, WHEELER SL, WONG CJ, VANDERVOORT MK, FEAGAN BG. A controlled trial of a critical pathway for treatment of community-acquired pneumonia. CAPITAL Study Investigators. Community-Acquired Pneumonia Intervention Trial Assessing Levofloxacin. *JAMA* 2000; 283: 749-755.
27. SOLOMKIN JS, WILSON SE, CHRISTOU NV, ROTSTEIN OD, DELLINGER EP, BENNION RS, *et al.* Results of a clinical trial of ciprofloxacin versus imipenem/cilastatin for intraabdominal infections. *Ann Surg* 2001; 233: 79-87.
28. SOLOMKIN JS, YELLIN AE, ROTSTEIN OD, CHRISTOU NV, DELLINGER EP, TELLADO JM, *et al.* Ertapenem versus piperacillin/tazobactam in the treatment of complicated intraabdominal infections: results of a double-blind, randomized comparative phase III trial. *Ann Surg* 2003; 237: 235-245.
29. LOSANOFF JE, RICHMAN BW, JONES JW. Temporary abdominal coverage and reclosure of the open abdomen: frequently asked questions. *J Am Coll Surg* 2002; 195: 105-115.
30. FERRADA R, BIROLINI D. New concepts in the management of patients with penetrating abdominal wounds. *Surg Clin North Am* 1999; 79: 1331-1356.
31. GOWNA TA. Transplantation. *Am J Kidney Dis* 2000; 35: S153-S159.
32. HEIDENREICH PA, McCLELLAN M. Trends in treatment and outcomes for acute myocardial infarction: 1975-1995. *Am J Med* 2001; 110: 165-174.
33. Clinical policy: critical issues in the evaluation and management of adult patients presenting with suspected acute myocardial infarction or unstable angina. American College of Emergency Physicians. *Ann Emerg Med* 2000; 35: 521-525.
34. ROBERTS R. Management of patients with infectious diseases in an emergency department observation unit. *Emerg Med Clin North Am* 2001; 19: 187-207.
35. UPHOLD CR, DELORIA-KNOLL M, PALELLA FJ, PARADA JP, CHMIEL JS, PHAN L, *et al.* Management of patients with infectious diseases in an emergency department observation unit. *Chest* 2004; 125: 548-556.
36. BEAUJEAN DJ, BLOK HE, Vanderbroucke-Grauls CM, Weersink AJ, Raimakers JA, Verhoef J. Surveillance of nosocomial infections in geriatric patients. *J Hospital Infect* 1997; 36: 275-284.
37. HUSSAIN M, OPPENHEIM PA, O'NEILL P, TREMBATH C, MORRIS J, HORAN MA. Prospective survey of the incidence, risk factors and outcome of hospital-acquired infections in the elderly. *J Hosp Infect* 1996; 32: 117-126.
38. SHORTLIFE LMD, McCUE JD. Urinary tract infections at the age extremes: pediatrics and geriatrics. *Am J Med* 2002; 113(Suppl 1A): 55S-66S.

39. HARTSTEIN AI, GARBER SB, WARD TT, *et al.* Nosocomial urinary tract infection: a prospective evaluation of 108 catheterized patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1981; 2: 380-386.
40. JAIN P, PARADA JP, DAVID A, *et al.* Overuse of the indwelling urinary tract catheter in hospitalized medical patients. *Arch Intern Med* 1995; 155: 1425-1429.
41. OUSLANDER JG, GREENHOLD B, CHEN S. Complications of chronic indwelling urinary catheters among male nursing home patients: a prospective study. *J Urol* 1987; 138: 1191-1195.
42. OUSLANDER JG, GREENHOLD B, SILVERBLATT F, *et al.* External catheter use and urinary tract infection among incontinent male nursing home patients. *J Am Geriatr Soc* 1987; 35: 1063-1070.
43. ROBERT M, BOULARAN AM, SANDID M, GRASSET D. Double-J ureteric stents encrustations: clinical study on crystal formation on polyurethane stents. *Urol Int* 1997; 58: 100-104.
44. TAMBAYAH PA, HALVORSON K, MAKI DG. A prospective study of the pathogenesis of catheter-associated urinary tract infection. *Mayo Clin Proc* 1999; 74: 131-136.
45. GARVEY BM, McCAMBLEY JA, TUXEN DV. Effects of gastric alkalization on bacterial colonization in critically ill patients. *Crit Care Med* 1989; 17(211): 16.
46. MARSHALL JC, CRISTOU NV, MEAKINS JL. The gastrointestinal tract: "the undrained abscess" of multiple organ failure. *Ann Surg* 1993; 218: 211-216.
47. WARREN D, TENNEY JH, HOOPES JM, *et al.* A prospective microbiologic study of bacteriuria in patients with chronic indwelling urethral catheters. *J Infect Dis* 1982; 146: 1535-1537.
48. WARREN JW, ANTONY WC, HOOPES JM, *et al.* Cephalexin for susceptible bacteriuria in afebrile, long-term catheterized patients. *JAMA* 1982; 248: 454-458.
49. VAN DER WALL E, VERKOOYEN RP, MINTJES-DE GROOT J, OOSTINGA J, VAN DIJK A, HUSTIN VWN. Prophylactic ciprofloxacin for catheter - associated urinary tract infection. *Lancet* 1992; 339: 946-951.
50. RUTSCHMANN OT, SWAHLEN H. Use of norfloxacin for prevention of symptomatic urinary tract infection in cronically catheterized patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1995; 14: 441-444.

Correspondencia:
ALBERTO GARCÍA, MD
agarciam@telesat.com.co
Cali, Colombia



FELAC

Federación Latinoamericana de Cirugía

Sitio en la Red y Boletín trimestral en Internet
www.felacred.org
