

INFECCIÓN URINARIA ASOCIADA A SONDA VESICAL. ACTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES INTERSOCIEDADES 2024

WANDA CORNISTEIN^{1*+^}, YANINA NUC CETELLI^{2*^}, VIVIANA M. RODRIGUEZ^{3*}, ÁNGEL COLQUE^{4*},
VIVIANA CHEDIACK^{5*}, MARCO FLORES^{5*}, ADRIANA FERNÁNDEZ LAUSI^{6*}, ADRIANA MANZUR^{7*},
EMILIO F. HUAIER ARRIAZU^{8*}, ELEONORA CUNTO^{5*}, MIRIAM BLANCO^{9*}

¹Hospital Universitario Austral, Pilar Buenos Aires. ²Hospital Interzonal General de Agudos General José de San Martín, La Plata, Buenos Aires, ³Hospital General de Agudos Dr. Enrique Tornú, Buenos Aires, ⁴Complejo Médico Churruca Visca, Buenos Aires, ⁵Hospital Francisco J. Muñiz, Buenos Aires, ⁶Hospital Nacional Profesor Dr. Alejandro Posadas, El Palomar, Buenos Aires, ⁷Hospital Público Descentralizado Dr. Guillermo Rawson, San Juan, ⁸Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, ⁹Hospital de Alta complejidad en Red El Cruce, Dr. Néstor Kirchner, Florencia Varela, Buenos Aires, Argentina

*Comisión de Infecciones Asociadas a los Cuidados de la Salud, Sociedad Argentina de Infectología
+Comité de Infectología Crítica, Sociedad Argentina de Terapia Intensiva
^INVERA (Investigación en Resistencia Antimicrobiana)

Dirección postal: Wanda Cornistein, Hospital Universitario Austral, Juan Domingo Perón 1500, 1629 Derqui, Pilar, Buenos Aires, Argentina

E-mail: wandacornistein@gmail.com

Recibido: 27-XI-2024

Aceptado: 30-XII-2024

Resumen

Representantes de la Sociedad Argentina de Infectología (SADI) y de la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI) acordaron la elaboración de recomendaciones de diagnóstico, tratamiento y prevención de la infección del tracto urinario asociada a sonda vesical (ITU-SV). La metodología utilizada fue el análisis de la bibliografía publicada en 2018-2024, complementada con la opinión de expertos y datos epidemiológicos locales. En este documento se pretende ofrecer herramientas básicas de optimización de diagnóstico en base a criterios clínicos y microbiológicos, orientación en los esquemas antibióticos empíricos y dirigidos, y promover las medidas efectivas para reducir el riesgo de ITU-SV. Se destaca la preocupación por el control y tratamiento inadecuados de la ITU-SV, en particular el uso indiscriminado de antimicrobianos y la importancia de garantizar la mejora en las prácticas diarias. Se establecen pautas locales para mejorar la prevención, optimizar el diagnóstico y tratamiento de la ITU-SV, y así disminuir la morbimortalidad, los días de internación, los costos y la resistencia a antibióticos debidos al mal uso de los antimicrobianos.

Palabras clave: infección urinaria asociada a sonda vesical, diagnóstico, tratamiento, prevención

Abstract

Catheter associated urinary tract infection: 2024 update and intersociety recommendations

Representatives of the Argentine Society of Infectious Diseases (SADI) and the Argentine Society of Intensive Therapy (SATI) issued the present recommendations on diagnosis, treatment, and prevention of catheter associated urinary tract infection (CA-UTI). Articles published during 2018-2024 were analyzed in the light of experts' opinion and local data. This document aims to offer basic strategies to optimize the diagnosis based on clinical and microbiological criteria, provide guidance in empirical and targeted antibiotic schemes, and promote effective measures to reduce the risk of CA-UTI. The joint work of both societies highlights the expert's concern about the mismanagement of CA-UTI, which is associated with the indiscriminate use of antimicrobials, and the importance of improving daily practices of CA-UTI management. Through these recommendations, local guidelines are established to optimize the diagnosis, treatment and prevention of CA-UTI in order to reduce morbimortality, days of hospitalization, costs and antibiotic resistance due to the misuse of antimicrobials.

Key words: catheter related urinary tract infection, diagnosis, treatment, prevention

PUNTOS CLAVE

Conocimiento actual

- Las infecciones del tracto urinario asociadas a sonda vesical están entre las infecciones asociadas al cuidado de la salud más frecuentes, aumentan morbilidad, costos y el uso de antimicrobianos, favoreciendo la resistencia.
- Aunque reducir el uso de sonda vesical es clave, la tasa de utilización es alta, especialmente en unidades de cuidados intensivos.
- Diferenciar infección del tracto urinario asociada a sonda vesical de bacteriuria asintomática es difícil, y tratar esta última innecesariamente fomenta resistencia y la diarrea por *Clostridioides difficile*.

Contribución del artículo

- El artículo actualiza datos sobre incidencia, microorganismos y sensibilidad en infección del tracto urinario asociada a sonda vesical.
- Incluye pautas para recambio de sonda vesical, algoritmo para manejo inicial, nuevos antimicrobianos para organismos resistentes y opciones de tratamiento oral.
- Además, detalla medidas preventivas basadas en evidencia y estrategias para reducir la incidencia mediante paquetes de intervención.

Las infecciones urinarias asociadas al uso de sonda vesical (ITU-SV) representan la quinta causa de infecciones asociadas a los cuidados de la salud en EE.UU.¹ y constituyen una causa frecuente de bacteriemia². Estas infecciones tienen un impacto significativo en la morbilidad, prolongan la estancia hospitalaria y generan un aumento en el uso de antimicrobianos y en los costos del sistema de salud³.

En Argentina, el informe 2023 del Programa Nacional de Vigilancia de Infecciones Hospitalarias (VIHDA), destaca que las ITU-SV ocupan el tercer lugar entre las infecciones asociadas a procedimientos invasivos. La tasa registrada fue de 3.6 episodios por cada 1000 días de uso de sonda vesical, con una tasa de utilización del 75.5% en 104 unidades de cuidados intensivos (UCI) de adultos⁴.

Entre el 15% y el 25% de los pacientes hospitalizados requieren la colocación de un catéter urinario en algún momento durante su internación. El uso de la SV y la duración de la cateterización urinaria son los principales factores de riesgo para desarrollar ITU-SV, con un incremento diario en la incidencia de bacteriuria del 3% al 7% por cada día de permanencia de la sonda⁵. Otros factores de riesgo incluyen el sexo femenino, la edad avanzada y la diabetes mellitus^{6,7}.

Métodos

Este documento actualiza la publicación del 2018⁸ y es el resultado del trabajo conjunto de los miembros de la Comisión de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud y Seguridad del Paciente (IACS-SP) de la Sociedad Argentina de Infectología (SADI) y el Comité de Infectología Crítica (CIC) de la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI), sobre enfoque y control de las infecciones en Unidades de Terapia Intensiva de adultos (UTI). Para su elaboración se realizó una búsqueda sistemática, cuyas fuentes fueron *Medline*, *PubMed*, *Embase*, *Lilac's*, *Ovid*, *Cochrane*. Se utilizaron palabras clave, términos MESH, en idioma español e inglés, para el período 2018-2024. Los trabajos analizados fueron guías, revisiones sistemáticas, estudios clínicos aleatorizados y estudios observacionales.

Este documento ha sido diseñado para colaborar con médicos (residentes, becarios, internistas, intensivistas, infectólogos), personal de enfermería y cualquier otro personal de la salud que asista a pacientes con sonda vesical. El documento está estructurado de la siguiente manera: (1) Definición y diagnóstico; (2) Tratamiento; (3) Medidas recomendadas para la prevención.

Definición y diagnóstico

El diagnóstico de las ITU-SV plantea importantes dificultades debido a la inespecificidad de los signos y síntomas, lo que a menudo lleva a basarse exclusivamente en la presencia de cultivos positivos. Esta práctica aumenta el riesgo de sobrediagnóstico y el uso innecesario de antibióticos.

El desarrollo de biopelículas (biofilms) y la presencia de microorganismos contaminantes en los urocultivos de pacientes con sonda vesical puede ocurrir a partir de las 48 horas posteriores a su colocación⁹. Durante este período, la reali-

zación de un cultivo asociado al recambio de la sonda podría reducir la recuperación de contaminantes¹⁰ y favorecer un uso más responsable de los antimicrobianos⁷. Varios estudios han demostrado que el recambio de sonda vesical en pacientes con sospecha ITU-SV, cuando la sonda ha permanecido más de 7 días, mejora la efectividad del tratamiento y reduce las recaídas^{11,12}. En línea con estos hallazgos, un consenso de expertos recomienda realizar el cultivo de orina junto con el recambio de la sonda después de 5 a 7 días de su colocación¹³. Para pacientes con sospecha de ITU-SV y sondas con más de 7 días de uso, este consenso sugiere que el cultivo siempre se realice tras el recambio del catéter, ya que esto mejora tanto la precisión del diagnóstico como la efectividad del tratamiento. Además, es de buena práctica desarrollar algoritmos y protocolos para minimizar la solicitud innecesario de urocultivos y optimizar las decisiones clínicas en el manejo de estos pacientes^{14,15}.

La infección urinaria se debe diferenciar de la bacteriuria asintomática^{1,16}.

Bacteriuria asintomática asociada a sonda vesical

Se define como la presencia de urocultivos positivos para ≥ 1 microorganismo con un recuento de $\geq 10^5$ UFC/mL en pacientes con SV colocada por más de 48 horas, sin presentar signos ni síntomas de infección. En la mayoría de los casos, no requiere tratamiento antibiótico, salvo en grupos de alto riesgo de complicaciones, como embarazadas, pacientes trasplantados renales o aquellos sometidos a procedimientos urológicos endoscópicos con riesgo de sangrado.

Infección urinaria asociada a sonda vesical (ITU-SV)

En estos casos, el diagnóstico de infección urinaria en pacientes portadores de sonda vesical durante más de 48 horas (h) y hasta 24 h posteriores a su retiro requiere la presencia de signos y síntomas compatibles. Los síntomas más comunes incluyen fiebre, dolor o molestias en la región hipogástrica, alteraciones del sensorio, hematuria aguda, disautonomía en pacientes parapléjicos, y, tras el retiro de la sonda, disuria, polaquiuria o tenesmo vesical.

El punto de corte para considerar positivo un urocultivo es de 10^5 UFC/ml. Es fundamental te-

ner en cuenta que un sedimento urinario patológico no tiene valor predictivo de infección en pacientes sondados.

Los microorganismos más comunes en las ITU-SV incluyen Enterobacterales, como *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.* y *Proteus spp.*, así como bacilos Gram negativos no fermentadores, entre ellos *Pseudomonas aeruginosa*. Entre los cocos Gram positivos, las especies de *Enterococcus spp.* son particularmente frecuentes⁴.

En cuanto a las infecciones por hongos, las especies de *Candida* representan entre el 1% y el 3% de los casos, dependiendo del tipo de unidades hospitalarias evaluadas.

Para el diagnóstico de ITU-SV de origen micótico se deben evaluar los signos y síntomas de infección y además considerar los siguientes aspectos, dado que es fundamental diferenciar entre colonización e infección¹⁷:

1. Candiduria que desaparece tras la remoción de la sonda vesical (SV): Se interpreta como colonización de la sonda y/o contaminación, no como infección.

2. Candiduria persistente tras la remoción de la SV: Puede corresponder a colonización y/o infección. La evaluación debe considerar la presentación clínica, la presencia de factores de riesgo y los resultados de estudios complementarios (ver sección de tratamiento). Es importante recordar que la presencia de piuria no es un criterio relevante en pacientes portadores de SV.

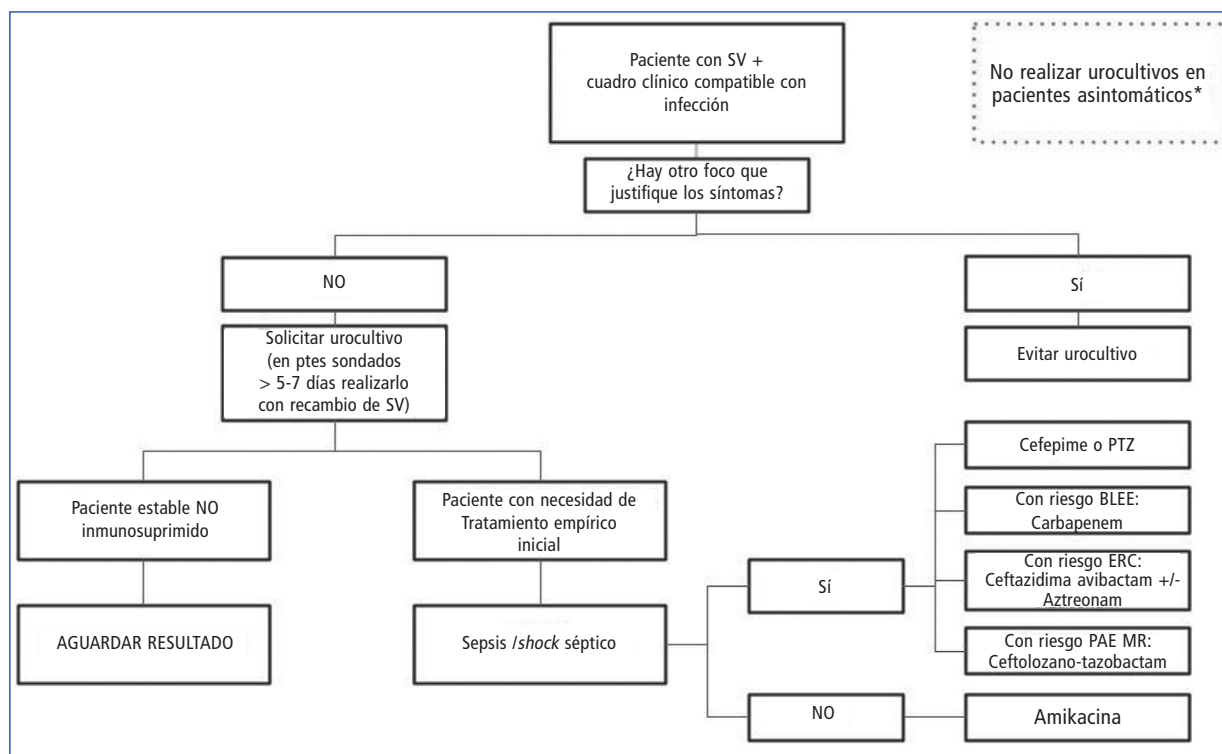
3. Muestras con recuentos de colonias de *Candida* entre 10^4 y 10^5 UFC/mL asociadas a respuesta inflamatoria y manifestaciones clínicas: En estos casos, se debe considerar infección activa y determinar la conducta terapéutica adecuada.

Tratamiento

El tratamiento empírico inicial debe definirse según la evaluación clínica del caso, considerando principalmente la gravedad de la presentación, los factores de riesgo de resistencia antimicrobiana, los antecedentes microbiológicos del paciente (aislamientos previos en la historia clínica) y los perfiles de resistencia antimicrobiana específicos de la unidad de internación (Fig. 1).

En casos de ITU-SV con síntomas exclusivamente locales, en pacientes inmunocompetentes, se puede esperar a los resultados de los cultivos antes de iniciar el tratamiento antimicrobiano. El tratamiento definitivo debe funda-

Figura 1 | Manejo y tratamiento empírico inicial de infección del tracto urinario asociada a sonda vesical



SV: infección urinaria asociada a sonda vesical; BLEE: enterobacteria productora de betalactamasa de espectro extendido; ERC: enterobacteria resistente a carbapenems; PAE MR: *Pseudomonas aeruginosa* multiresistente

mentarse en los resultados del aislamiento microbiológico y el antibiograma, adaptándose a las complicaciones infecciosas, las comorbilidades del paciente y las características de las opciones terapéuticas, como su toxicidad, biodisponibilidad y el riesgo de reacciones alérgicas.

El tratamiento antimicrobiano de las ITU-SV corresponde a las recomendaciones para infecciones urinarias complicadas. Como regla general, no se recomienda tratar bacteriurias asintomáticas asociadas a catéter, especialmente cuando involucran microorganismos de difícil manejo como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* multirresistente o *Stenotrophomonas maltophilia*. Estas bacteriurias son frecuentes en pacientes con cateterismo prolongado, y su tratamiento innecesario contribuye al aumento de la resistencia bacteriana y al riesgo de infecciones por *Clostridium difficile*. Además, la presencia de piuria por sí sola no justifica iniciar tratamiento antimicrobiano empírico⁷.

El objetivo principal del tratamiento es aliviar los síntomas y prevenir la progresión a sepsis

Según reportes internacionales¹⁸⁻²⁰, y adaptando estas recomendaciones a la epidemiología local, se sugiere iniciar un tratamiento empírico dirigido a bacilos Gram negativos, empleando el antimicrobiano de menor espectro posible. En casos de sepsis, se recomienda ampliar la cobertura^{18,19}. No se aconseja iniciar tratamiento empírico para cocos Gram positivos o *Candida*.

Tratamiento empírico para bacilos Gram negativos

En el momento de seleccionar el tratamiento antimicrobiano, es fundamental considerar los microorganismos prevalentes, los patrones de resistencia específicos de la unidad donde se encuentra el paciente y las prevalencias regionales.

En Argentina, los últimos datos de la red WHONET informan sobre la resistencia (R) de los principales microorganismos aislados en ITU-SV. En el caso de *Escherichia coli*, la R a cefalosporinas de tercera generación es del 28.3%, a amikacina del 4.5% y a trimetoprima-sulfame-

toxazol (TMS) del 46%. Además, la resistencia a quinolonas supera el 45%. Por otro lado, *Klebsiella pneumoniae* presenta una R a cefalosporinas de tercera generación del 58%, a TMS del 54% y a carbapenémicos del 36%, con una resistencia a quinolonas mayor al 45%²¹.

La resistencia a carbapenémicos en *Klebsiella pneumoniae* ha aumentado significativamente en la última década, pasando del 10% al 36%. Entre las carbapenemasas predominantes en estas cepas, las metalobetalactamasas (MBL) representan el 60%, mientras que las KPC alcanzan el 33%. Además, el 25% de las cepas resistentes a carbapenémicos también muestran resistencia a colistina.

Esta situación epidemiológica a nivel nacional subraya la importancia de contar con datos actualizados en cada unidad. Esto es esencial para evitar la prescripción de antibióticos ineficaces y garantizar una terapia antimicrobiana optimizada para cada caso.

Para establecer el tratamiento empírico inicial (TEI) en pacientes que no pueden esperar los resultados del urocultivo, se dispone de un puntaje (score) basado en factores de riesgo asociados a infecciones por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Un puntaje ≥ 3 puntos ha demostrado tener una sensibilidad del 95% para predecir la presencia de dichos microorganismos, lo que indica que esta herramienta identifica correctamente al 95% de los casos con riesgo elevado. Los factores incluidos en el puntaje son: uso reciente de β -lactámicos o fluoroquinolonas, hospitalización en los últimos 3 meses, derivación de otro centro de salud, índice de Charlson >3 , historia reciente de uso de catéteres, edad >70 años, e inmunosupresión^{22,23}.

Asimismo, se identifican factores de riesgo asociados a ITU causadas por Enterobacteriales resistentes a carbapenémicos (ERC). Entre estos, se destaca una alta prevalencia local de colonización o infección por ERC ($>20\%$)^{22,24}.

En caso de requerir el inicio de tratamiento empírico en pacientes estables, se recomienda el uso de antibióticos tradicionales de menor espectro y reservar drogas de amplio espectro o nuevas drogas para pacientes graves (Tabla 1).

Para tratamiento dirigido (con aislamiento microbiológico), se recomienda utilizar antibió-

ticos con el menor espectro posible y menor impacto ecológico. En ITU-SV por ERC o BLEE y sin evidencia de infección sistémica, el tratamiento puede continuar con antibióticos tradicionales como aminoglucósidos, TMS o quinolonas. En la Tabla 1 se resumen los esquemas propuestos de tratamiento empírico inicial y dirigido.

El estudio EZTEAM²⁵ analizó la eficacia terapéutica de ceftazidima-avibactam en 516 pacientes con infecciones causadas por bacilos Gram negativos multirresistentes, de los cuales el 20% presentaba infecciones urinarias complicadas. En el 70% de estos casos, el agente etiológico fue *Klebsiella pneumoniae*, logrando un éxito terapéutico en el 88.3% de los pacientes. Cabe destacar que ceftazidima-avibactam no se utilizó como terapia de primera línea, sino principalmente en combinación con aztreonam.

Tratamiento para cocos Gram positivos

Las infecciones urinarias por cocos Gram positivos en pacientes hospitalizados con SV son poco frecuentes, representando menos del 20% de los casos. Dentro de estos, *Enterococcus spp.* se encuentra en aproximadamente el 12.5% de los aislamientos, mientras que la incidencia de *Staphylococcus spp.* es aún menor.

Para el tratamiento de ITU-SV por *E. faecalis* se recomienda ampicilina 1 g cada 6 h ya que frecuentemente son sensibles. Ante sospecha de infección por *Enterococcus spp.* resistente a ampicilina y en pacientes alérgicos a betalactámicos se recomienda iniciar tratamiento con glucopeptidos: teicoplanina o vancomicina.

Para las infecciones urinarias debidas a cepas de *E. faecium* resistentes a ampicilina y vancomicina, se recomienda el uso de linezolid o daptomicina.

Tratamiento para Candida

La erradicación de la candiduria en pacientes sondados es difícil mientras permanezca colocado el catéter y, en muchas oportunidades, la remoción de la SV, permite erradicar el microorganismo sin la administración de antifúngicos²⁶.

En pacientes con candiduria asintomática, es fundamental evaluar los factores de riesgo para el desarrollo de candidemia, especialmente en neutropénicos, neonatos con muy bajo peso al nacer (<1500 gramos) y aquellos que serán so-

Tabla 1 | Recomendación de tratamiento empírico y dirigido según disponibilidad de medicamentos en Argentina, y en pacientes con función renal normal

Tratamiento empírico inicial	Elección	Alternativas
ITU-SV (sin sepsis)	Amikacina 15 mg / k /día	Con falla renal: cefepime 2 g / 12 h, piperacilina tazobactam 4.5 g /8 h
Sospecha de urosepsis	Cefepime 2 g cada 8 h o	Con FR BLEE indicar carbapenemes.
	Piperacilina tazobactam 4.5 g cada 6 h	Con FR para ERC indicar Ceftazidima avibactam +/- aztreonam según corresponda
Tratamiento dirigido		
ERC AMP-C	TMS 160 / 800 mg cada 12 h o Amikacina 15 mg/k/d	Ciprofloxacina 400 mg cada 12 h o Cefepime 2 g cada 12 h
ERC BLEE	TMS 160 / 800 mg cada 12 h o Amikacina 15 mg/k/d	Ciprofloxacina 400 mg cada 12 h Con <i>shock</i> séptico, bacteremia o ausencia de otras opciones de tto se prefiere carbapenem
ERC KPC u OXA	Amikacina 15 mg/k/d	Con <i>shock</i> séptico, bacteremia o ausencia de otras opciones de tto:
	TMS y quinolonas, son agentes de primera línea si se demuestra susceptibilidad	Ceftazidima-avibactam 2.5 g cada 8 hs o Imipenem-cilastatina- relebactam 1.25 g cada 6 h o sin disponibilidad de nuevos inhibidores: combinar dos drogas activas: colistin, amikacina, fosfomicina.
ERC MBL	Amikacina 15 mg/k/d	Con <i>shock</i> séptico, bacteremia o ausencia de otras opciones de tto:
	TMS y quinolonas, son agentes de primera línea si se demuestra susceptibilidad	Ceftazidima-avibactam más aztreonam
Candida	Fluconazol 400 mg /d	Anfotericina B deoxicolato 0.3-0.6 mg / K / día en especies resistentes
PAE DTR (sin carbapenemasa)	Amikacina 15 mg/k/d	Quinolonas, son agentes de primera línea si se demuestra susceptibilidad Si <i>shock</i> séptico ceftolozano tazobactam
EVR	Linezolid 600 mg cada 12 h	Daptomicina 6 mg/k/día

ITU-SV: infección urinaria asociada a sonda vesical; UCI: unidad de cuidados intensivos; BLEE: enterobacteria productora de betalactamasa de espectro extendido; ABA: *Acinetobacter baumannii*; ERC: enterobacteria resistente a carbapenem; SCN: *Staphylococcus coagulasa negativo*; SAMS: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible; SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente; EVR: *Enterococcus faecium* vancomicina resistente; KPC: *Klebsiella pneumoniae* resistente a carbapenems (subtipo de carbapenemasa, para referir a las tipo A de la clasificación de Amber), MBL: metalo betalactamasa (tipo de carbapenemasa para referir a las tipo B), OXA: carbapenemasa tipo oxacilinas (tipo D), PAE MR: *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente

metidos a ciertos procedimientos de instrumentación urológica. En estos casos, se recomienda abordar los factores predisponentes, como el control de la glucemia, la suspensión de antibióticos innecesarios y la retirada de la sonda vesical, siempre que sea posible.

En pacientes con síntomas urinarios bajos y urocultivo positivo para *Candida spp.* como único microorganismo, en los que se ha colocado o reemplazado recientemente una SV, se recomienda realizar una ecografía renal para descartar posibles obstrucciones o complicaciones. Además, se debe evaluar la modificación de los factores de riesgo para la candiduria e iniciar tratamiento antifúngico si es necesario.

En pacientes con síntomas urinarios altos y/o signos sistémicos, se sugiere realizar hemocultivos y obtener otras muestras clínicas pertinentes, así como evaluar posibles sitios de colonización adicionales (como el tracto digestivo, genital, respiratorio, entre otros) y otros focos de infección (ocular, endovascular, abdominal, hepático, etc.). Además, se recomienda aplicar el puntaje de *Candida* para evaluar el riesgo de candidiasis sistémica e iniciar tratamiento antifúngico cuando sea indicado²⁶.

En caso de infección urinaria, el tratamiento de elección es fluconazol, ya que se elimina por riñón en un 80% sin alteraciones. En cepas resistentes, como *Candida glabrata* y *Candida krusei*, se recomienda el uso de anfotericina B desoxicolato. En gestantes, la opción preferida es anfotericina B, ya que el fluconazol está contraindicado debido a su potencial efecto teratogénico²⁷.

En pacientes críticos con sepsis, se sugiere el uso de equinocandinas para el tratamiento de una posible candidemia, especialmente si ha habido exposición previa a azoles¹⁷.

Duración del tratamiento

La duración del tratamiento para la ITU-SV es un tema controvertido. Se recomienda completar al menos 7 días de tratamiento efectivo, aunque algunos autores sugieren acortar el tratamiento a 5 días en mujeres con catéter retirado (contando desde el retiro del catéter). En casos donde no se utilizan antimicrobianos de primera línea (como quinolonas o cotrimoxazol), la duración del tratamiento podría extenderse hasta 10 días.

La duración del tratamiento es similar tanto en casos de microorganismos susceptibles como en aquellos con resistencia antimicrobiana.²⁶

El cambio a vía oral debe considerarse para completar el tratamiento antimicrobiano cuando el microorganismo sea susceptible a antimicrobianos orales, el paciente presente estabilidad hemodinámica, tenga buena capacidad de absorción oral y el foco infeccioso esté controlado.

Además, este cambio puede implementarse incluso en casos de bacteriemia, siempre que se utilicen fármacos con eficacia probada como parte de estrategias de optimización del uso de antimicrobianos (PROA)^{28,29}. Entre las opciones orales con efectividad comparable a los betalactámicos intravenosos se encuentran las fluoroquinolonas, como ciprofloxacina (750 mg cada 12 horas) o levofloxacina (750 mg una vez al día), y trimetoprima-sulfametoxazol (dosis de 5 mg/kg/día, equivalente a dos comprimidos de doble concentración [320/1600 mg] cada 12 horas en un adulto de 70 kg con función renal normal)²⁸.

Estudios recientes también destacan la eficacia de betalactámicos orales en dosis altas, como amoxicilina (1000 mg cada 8 horas), amoxicilina-ácido clavulánico (1000 mg cada 8 horas) o cefalexina (1000 mg cada 6 horas), en el manejo de estas infecciones²⁷⁻³². Es importante señalar que el cambio a opciones orales no implica necesariamente una extensión en la duración del tratamiento. De hecho, algunas investigaciones han demostrado que un tratamiento total de 7 días es igual de efectivo que uno de 10 días para infecciones urinarias complicadas con bacteriemia³³.

No se recomienda realizar un urocultivo de control a menos que el paciente continúe sintomático o, eventualmente, antes de realizar procedimientos invasivos en el tracto urinario.

Prevención

El principal factor predisponente para las ITU-SV es la colocación de un catéter urinario permanente, ya que interfiere con los mecanismos de defensa naturales del tracto urinario y facilita la llegada de uropatógenos a la vejiga³⁵. Por ello, es crucial seguir las indicaciones apropiadas para su colocación y mantenimiento del catéter³⁶.

Las indicaciones para la colocación de una SV se limitan a retención aguda de orina u obstrucción vesical, monitoreo de la diuresis en pacientes críticos, uso perioperatorio, pacientes que requieren inmovilización prolongada (por ejemplo, politraumatizados, fracturas pélvicas, inestabilidad de columna) y comodidad en pacientes en fase terminal que lo necesiten. En cuanto a los pacientes con escaras, a quienes se les coloca una SV para favorecer la curación de heridas sacras o perineales abiertas, con incontinencia urinaria, se debe evaluar cuidadosamente cada caso y realizar una valoración de los riesgos y beneficios del uso de la SV.

Es una buena práctica evaluar diariamente la necesidad de continuar con la (SV) como parte de una estrategia de retiro precoz, retirando el catéter tan pronto como ya no sea necesario. El clampeo previo al retiro no está indicado, principalmente en catéteres con menos de 7 días de permanencia³⁷.

Las recomendaciones para la prevención de las ITU-SV deben considerarse como prácticas esenciales que todas las instituciones de salud deben adoptar. Estas recomendaciones abarcan tres aspectos claves: indicaciones claras para la colocación de la SV, técnica adecuada de inserción del catéter y mantenimiento apropiado del mismo.

Los objetivos primarios de los programas de prevención de las ITU-SV son reducir la colocación innecesaria de sondas y minimizar la duración del cateterismo³⁸ (Tabla 2).

Se recomienda que todas las instituciones implementen un paquete de medidas de mantenimiento que incluya al menos cinco estrategias de prevención, con un monitoreo constante para asegurar la adherencia a dichas prácticas.

1. Meato urinario limpio.
2. Mantener el circuito cerrado y sin obstrucciones (evitar clampear para retirar o tomar muestras).
3. Colocar la bolsa por debajo del nivel de la vejiga y sin contacto con el suelo.
4. Fijar la sonda vesical.
5. Retirar la sonda vesical de manera precoz y oportuna, siempre que sea posible.

En cuanto a la vigilancia de ITU-SV, en los últimos años se han planteado cuestionamientos sobre el uso de la tasa de ITU-SV como indica-

tor en los programas de control de infecciones¹⁹. Se recomienda seguir realizando la vigilancia de los episodios conforme a la definición establecida por el Programa Nacional de Epidemiología y Control de Infecciones Hospitalarias (VIHDA)³⁹ e implementar la razón estandarizada de infección para la comparación interna (eventos observados vs. eventos esperados)^{1,40}

En resumen, las ITU-SV son infecciones comunes en nuestros hospitales y requieren un manejo y diagnóstico adecuado para evitar el uso innecesario de antimicrobianos. Optimizar el diagnóstico mediante la solicitud de urocultivos únicamente en casos de sospecha de infección, iniciar el tratamiento de las ITU sintomáticas con el menor espectro posible y reducir el uso de SV, son aspectos clave para minimizar el impacto de esta infección en nuestros pacientes.

Discusión

Las ITU-SV constituyen un desafío clínico recurrente en los entornos hospitalarios, especialmente en unidades de cuidados intensivos (UCI), donde la prevalencia de cateterización urinaria es alta. Estas infecciones representan un problema multifacético debido a la falta de especificidad de los síntomas, el riesgo de sobrediagnóstico y la tendencia al uso excesivo de antibióticos, lo que contribuye al aumento de la resistencia antimicrobiana (RAM).

Con respecto a las recomendaciones publicadas previamente⁸, en este artículo se refuerza la importancia del diagnóstico y la indicación de recambio de SV para reducir la contaminación y mejorar la precisión diagnóstica lo que justifica la implementación de protocolos de toma de muestra y manejo de estas infecciones (Fig. 1).

La diversidad de microorganismos causantes de las ITU-SV, que incluyen tanto bacilos Gram negativos como cocos Gram positivos, así como hongos como *Candida*, resalta la necesidad de una aproximación individualizada en el tratamiento. La resistencia antimicrobiana es particularmente alta en ciertos patógenos, como *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli*, lo que refuerza la importancia de un diagnóstico preciso y un tratamiento dirigido. Debido a estos cambios, en esta actualización se modifican los tratamientos empíricos y dirigidos en base a las nuevas drogas disponibles en nuestro país.

Tabla 2 | Resumen de recomendaciones y evidencia para prevención de infección del tracto urinario asociada a sonda vesical antes, durante y posterior a la colocación del catéter, que se aplican a todas las Instituciones y a todo el personal

Momento	Recomendación	Nivel de evidencia ³⁴	Comentario
Institucional	Entrenamiento y educación al personal	Baja	Entrenar al personal en técnica e insumos disponibles, opciones para evitar prescribir sondaje vesical innecesario ⁴¹ , técnica adecuada de colocación y manejo posterior de sonda vesical para evitar ITU-SV ^{42,43} . Entrenar respecto a indicaciones de urocultivo, técnica de recolección de muestras, almacenamiento y transporte de muestra, uso adecuado de la práctica y tratamientos de ITU-SV ³⁶
	Protocolos locales	Baja	Desarrollar, adecuar a la institución y actualizar protocolos locales para indicación, colocación, manejo y retiro adecuado de SV, así como de uso adecuado de urocultivos ^{44,45} .
	Utilizar paquetes de cuidados	Moderada	Paquetes generalmente incluyen estrategias para la inserción, el mantenimiento y la extracción oportuna del catéter, reducen la tasa de ITU-SV ⁴⁶⁻⁴⁸ . Debe garantizarse la capacitación y educación continua ⁴⁹ , así como controlar el cumplimiento ⁵⁰ .
	Vigilancia de ITU-SV	Baja	Debe haber un equipo entrenado ¹⁹ , infraestructura y tecnología ^{50,51} para una vigilancia efectiva y oportuna, para tomar medidas en consecuencia ⁵² .
Previo a la inserción de la sonda vesical	Evitar su uso innecesario	Baja	Proporcionar en la institución infraestructura e insumos para manejo adecuado de pacientes sin sonda vesical (sobre todo pacientes incontinentes) y para que el personal pueda decidir adecuadamente si prescribir o no la SV, como acceso a ecografía ²⁹ . Evitar el uso rutinario en pacientes postquirúrgicos como posterior a cesáreas ⁵⁴ .
	Profilaxis antibiótica	Baja	No se recomienda empleo de antibióticos sistémicos de rutina previo a colocación, sondaje intermitente ni en todos los sondados crónicos para prevenir ITU-SV ⁵⁵⁻⁵⁶ . No es costo efectivo ⁵⁷ .
Durante la colocación	Técnica adecuada	Moderada	Existen varias técnicas efectivas. Deben centrarse en mantener condiciones asépticas. Utilizar tipos de catéteres adecuados e implementar protocolos con educación continua al personal de salud ^{58,59} .
	Colocación en equipo	Baja	El proceso de colocación de SV de a pares demostró eficacia en distintos momentos, como posicionar al paciente y mantener la esterilidad, siendo efectivo para prevenir ITU-SV ^{60,61} .
	Higiene de manos	Baja	Es fundamental cumplir estrictamente con la higiene de manos antes y durante la inserción del catéter. Resulta ESENCIAL ⁶²⁻⁶⁴ .
	Insumos estériles	Baja	Emplear técnicas asépticas estrictas durante la inserción de la SV. Esto incluye la higiene de manos, el uso de guantes estériles y el mantenimiento de un campo estéril ^{64,65} .
	SV con revestimiento hidrofílico	Alta	Se asocian con tasas más bajas de ITU sintomáticas y bacteriuria, particularmente en pacientes sondados crónicos ^{66,67} . Mejoran la satisfacción del paciente y calidad de vida ya que se perciben como más cómodas y menos dolorosas ⁶⁸ . Son más costosas pero costo-efectivas ⁶⁶ .

(continúa)

(continuación)

Momento	Recomendación	Nivel de evidencia ³⁴	Comentario
Manejo posterior	Utilizar sonda con menor diámetro	Baja	Elegir la sonda con menor diámetro posible para minimizar trauma, anticiparse a dificultades en pacientes con enfermedad prostática conocida o antecedentes de lesiones ⁶⁹ .
	Antisépticos acuosos	Baja	Se recomienda utilizar soluciones acuosas de clorhexidina o yodadas ⁷⁰ . Antisépticos de base alcohólica pueden irritar, dañar y generar otros eventos adversos en mucosas ^{71,72} . La irritación puede alterar las barreras mucosas e incrementar la susceptibilidad a la infección ⁷³ .
	Sondas con antisépticos	Alta	No se recomienda el uso rutinario a la Infección de sondas impregnadas con antisépticos o antibióticos ⁷⁴ .
	Retiro precoz, valoración diaria de la necesidad del catéter	Moderada	Deben desarrollarse medidas institucionales e individuales para identificar precozmente pacientes que no requieran SV ⁶⁸ y realizar un retiro precoz ^{36,65} . Puede incorporarse esta evaluación a las recorridas médicas ⁷⁵ , con mnemotecnias como FAST-HUG ⁷⁶ , incluso alertas electrónicas. Debe implementarse incluso en postoperatorios complejos ⁷⁷ .
	Prevenir la tracción	Baja	Asegurar SV luego de colocada para prevenir riesgos con movimientos, evitar obstrucción mecánica / torsión y mantener por encima del muslo, evitar tracción y daño uretral ^{78,79} .
	Mantener sistema cerrado y estéril	Baja	Garantizar que se mantenga un sistema de drenaje cerrado durante todo el período de cateterismo ayuda a prevenir la contaminación ^{63,64,80} . Si hay una apertura accidental, renovar todo el sistema.
	SV por debajo de la vejiga	Baja	Mantener la bolsa colectora de orina por debajo del nivel de la vejiga y evitar el contacto ambiental, ayudan a minimizar el riesgo de contaminación bacteriana y reflujo, y así la ITU-SV ⁸¹ .
	Evitar BC en el suelo	Baja	Colocar la bolsa en el suelo aumenta la probabilidad de contaminación por patógenos ambientales, lo que puede exacerbar los riesgos de infección ^{36,82} .
	Vaciado bolsa colectora	Baja	Vaciado frecuente de bolsa colectora utilizando material colector (urinómetro) individual para cada paciente ⁸³ , para evitar propagación de MOR. Evitar que el drenaje (pico) de la bolsa colectora toque el contenedor ^{65,83} .
	Manipulación de la SV con PE	Baja	Utilizar precauciones estándar durante la manipulación del catéter o del sistema colector ⁸⁰ .
Higiene rutinaria del meato	Baja	Asegurar limpieza rutinaria del meato para prevenir ITU-SV ⁸³ , la clorhexidina parece ser más efectiva que la solución fisiológica ⁸⁴ , y además, costo efectiva ⁸⁵ .	

SV: sonda vesical; BC: bolsa colectora; ITU: infección del tracto urinario; ITU-SV: infección del tracto urinario asociado a sonda vesical; PE: precauciones estándares; MOR: microorganismos resistentes

Un aspecto relevante es la duración del tratamiento antimicrobiano. Si bien las recomendaciones sugieren un tratamiento de al menos 7 días, la duración puede ajustarse según la respuesta clínica del paciente y la evaluación de los factores de riesgo, lo que plantea la necesidad de personalizar la terapia antimicrobiana en función de la gravedad de la infección, la resistencia local y la condición del paciente. Además, el paso a antibióticos orales en pacientes estables es una estrategia útil para optimizar el uso de antimicrobianos y reducir el riesgo de efectos adversos.

En cuanto a la prevención, la estrategia más efectiva sigue siendo la reducción de la colocación de sondas vesicales, ya que su uso prolongado es el principal factor predisponente para el desarrollo de ITU-SV. En esta actualización, se resume la evidencia de cada medida de preven-

ción y la importancia de implementar paquetes de medidas que controlen las infecciones.

En conclusión, el manejo de las ITU-SV requiere una combinación de estrategias diagnósticas precisas, un tratamiento antimicrobiano dirigido y una prevención efectiva para evitar el uso excesivo de antibióticos y la emergencia de resistencia antimicrobiana. La optimización de los criterios para la solicitud de urocultivos, el uso responsable de antimicrobianos y la implementación de prácticas de prevención y control adecuadas son esenciales para mejorar los resultados clínicos de los pacientes y reducir el impacto de estas infecciones en los hospitales.

Conflictos de Intereses: Wanda Cornistein participó como oradora de PFIZER, BAGO, MSD, BD y ROCHE. Yanina Nuccetelli participó como oradora de PFIZER y BAGO.

El resto de los autores, ninguno para declarar

Bibliografía

- Centers for Disease Control and Prevention. Urinary Tract Infection (Catheter-Associated Urinary Tract Infection [CAUTI] and Non-Catheter-Associated Urinary Tract Infection [UTI]) Events. En: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/7pscscauticurrent.pdf>; consultado octubre 2024.
- Flores-Mireles A, Hreha TN, Hunstad DA. Pathophysiology, treatment, and prevention of catheter-associated urinary tract infection. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2019; 25: 228-40.
- Na SH, Eom JS, Seo YB, et al. Impact of infection prevention programs on catheter-associated urinary tract infections analyzed in multicenter study. *J Korean Med Sci* 2024; 39: e-151.
- Instituto Nacional de Epidemiología Dr. Juan H. Jara. Programa Nacional de Vigilancia de Infecciones Hospitalarias de Argentina (VIHDA). Reporte Anual de Vigilancia de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud 2023. ANLIS Dr.C.G.Malbrán; 2024. En: <https://ine.gov.ar/images/docs/RepRENAC2023.pdf>; consultado diciembre 2024.
- Kranz J, Bartoletti R, Bruyère F, et al. European Association of Urology Guidelines on Urological Infections: Summary of the 2024 Guidelines. *Eur Urol* 2024; 86: 27-41.
- Luzum M, Sebolt J, Chopra V. Catheter-associated urinary tract infection, clostridioides difficile colitis, central line-associated bloodstream infection, and methicillin-resistant staphylococcus aureus. *Medical Clinics of North America* 2020;104: 663-79.
- Werneburg GT. Catheter-associated urinary tract infections: current challenges and future prospects. *Res Rep Urol* 2022;14: 109-33.
- Cornistein W, Cremona A, Chattas AL, Luciani A, Daciuk L, Juárez PA, Colque AM. Infección del tracto urinario asociada a sonda vesical. Actualización y recomendaciones intersociedades. *Medicina (B Aires)* 2018; 78:258-64.
- Trautner BW, Darouiche RO. Role of biofilm in catheter-associated urinary tract infection. *Am J Infect Control* 2004; 32: 177-83.
- Frontera JA, Wang E, Phillips M, Radford M, Sterling S, Delorenzo K, et al. protocolized urine sampling is associated with reduced catheter-associated urinary tract infections: a pre- and postintervention study. *Clin Infect Dis* 2020; 73: e2690-e2696.
- Westgeest AC, van Uhm JIM, Pattacini L, et al. Catheter replacement in catheter-associated urinary tract infection: current state of evidence. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2024; 43: 1631-7.
- Hadhazy E, Shepard J, Graf A, et al. Relative risk of patients having a catheter-associated urinary tract infection within 7 days of having an indwelling urinary catheter reinserted within 24 hours of indwelling urinary catheter removal. *Open Forum Infect Dis* 2023; 10: ofad500.2041.

13. Simpson C, Clark AP. Nosocomial UTI: are we treating the catheter or the patient? *Clinical Nurse Specialist* 2005; 19: 175.
14. Naik AD, Skelton F, Amspoker AB, Glasgow RA, Trautner BW. A fast and frugal algorithm to strengthen diagnosis and treatment decisions for catheter-associated bacteriuria. *PLoS One* 2017; 12: e0174415.
15. Claeys KC, Blanco N, Morgan DJ, Leekha S, Sullivan KV. Advances and challenges in the diagnosis and treatment of urinary tract infections: the need for diagnostic stewardship. *Curr Infect Dis Rep* 2019; 21: 11.
16. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, 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: 625-63.
17. Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, et al. Clinical Practice Guideline for the Management of Candidiasis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2016; 62: e1-50.
18. Stall NM, Kandel C, Reppas-Rindlisbacher C, et al. Antibiotics for delirium in older adults with pyuria or bacteriuria: A systematic review. *J Am Geriatr Soc* 2024; 72: 2566-78.
19. Trautner BW, Morgan DJ. Imprecision medicine: challenges in diagnosis, treatment, and measuring quality for catheter-associated urinary tract infection. *Clin Infect Dis* 2020; 71: e520-e522.
20. Paul M, Carrara E, Retamar P, et al. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) guidelines for the treatment of infections caused by multidrug-resistant Gram-negative bacilli (endorsed by European society of intensive care medicine). *Clin Microbiol Infect* 2022; 28: 521-47.
21. Vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos. Red WHONET Argentina 2013-2023 parcial. Servicio de antimicrobianos, Laboratorio Nacional y regional de referencia en resistencia a los antimicrobianos - OPS. Centro Colaborador de la OMS en vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos. Instituto nacional de enfermedades infecciosas. ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán". En: <http://antimicrobianos.com.ar/wp-content/uploads/2024/05/Vigilancia-Nacional-de-la-Resistencia-a-los-Antimicrobianos-Red-WHONET-Argentina-Tendencia-2013-2023-parcial.pdf>; consultado diciembre 2024.
22. Tamma PD, Heil EL, Justo JA, Mathers AJ, Satlin MJ, Bonomo RA. Infectious diseases society of America 2024 guidance on the treatment of antimicrobial-resistant gram-negative infections. *Clin Infect Dis* 2024; ciae403: doi: 10.1093/cid/ciae403. Online ahead of print.
23. Tumbarello M, Trecarichi EM, Bassetti M, et al. Identifying patients harboring extended-spectrum-beta-lactamase-producing enterobacteriaceae on hospital admission: derivation and validation of a scoring system. *Antimicrob Agents Chemother* 2011; 55: 3485-90.
24. Giannella M, Trecarichi EM, De Rosa FG, et al. Risk factors for carbapenem-resistant klebsiella pneumoniae bloodstream infection among rectal carriers: a prospective observational multicentre study. *Clin Microbiol Infect* 2014; 20: 1357-62.
25. Soriano A, Montravers P, Bassetti M, et al. The use and effectiveness of ceftazidime-avibactam in real-world clinical practice: EZTEAM study. *Infect Dis Ther* 2023; 12: 891-917.
26. Veillette JJ, May SS, Alzaidi S, et al. Real-world effectiveness of intravenous and oral antibiotic step-down strategies for gram-negative complicated urinary tract infection with bacteremia. *Open Forum Infect Dis* 2024;11: ofae193.
27. León C, Ruiz-Santana S, Saavedra P, et al. Usefulness of the "candida score" for discriminating between candida colonization and invasive candidiasis in non-neutropenic critically ill patients: a prospective multicenter study. *Crit Care Med* 2009; 37: 1624-33.
28. Harvey EJ, Hand K, Weston D, Ashiru-Oredope D. Development of national antimicrobial intravenous-to-oral switch criteria and decision aid. *J Clin Med* 2023; 12: 2086.
29. Clinical Excellence Commission. IV to Oral Antibiotic Switch. En: <https://www.cec.health.nsw.gov.au/keep-patients-safe/medication-safety/antimicrobial-stewardship/iv-to-oral-antibiotic-switch>; consultado diciembre 2024.
30. Odabasi Z, Mert A. Candida urinary tract infections in adults. *World J Urol* 2020; 38: 2699-707.
31. Geyer AC, VanLangen KM, Jameson AP, Dumkow LE. Outcomes of high-dose oral beta-lactam definitive therapy compared to fluoroquinolone or trimethoprim-sulfamethoxazole oral therapy for bacteremia secondary to a urinary tract infection. *Antimicrob Steward Healthc Epidemiol* 2023; 3: e148.
32. McAteer J, Lee JH, Cosgrove SE, et al. Defining the optimal duration of therapy for hospitalized patients with complicated urinary tract infections and associated bacteremia. *Clin Infect Dis* 2023; 76: 1604-12.

33. Verónica Freire. Buenas prácticas para la prevención de infecciones del tracto urinario asociadas a Catéter Urinario. En: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infoleg/res4221-3-395420.pdf>; consultado noviembre 2024.
34. Patel PK, Advani SD, Kofman AD, et al. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute-care hospitals: 2022 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2023; 44: 1209-31.
35. Ma S, Gu J, Fan X. Need to clamp indwelling urinary catheters before removal after different durations: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2023;13: e064075.
36. Ling ML, Ching P, Apisarnthanarak A, Jaggi N, Harrington G, Fong SM. APSIC guide for prevention of catheter associated urinary tract infections (CAUTIs). *Antimicrob Resist Infect Control* 2023; 12: 52.
37. Centers for Disease Control and Prevention. The NHSN Standardized Utilization Ratio (Sur). A Guide to the SUR (Based on 2015 National Baseline) Updated March 2024. En: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/ps-analysis-resources/nhsn-sur-guide-508.pdf>; consultado noviembre 2024.
38. Carter EJ, Pallin DJ, Mandel L, Sinnette C, Schuur JD. Emergency department catheter-associated urinary tract infection prevention: multisite qualitative study of perceived risks and implemented strategies. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016; 37: 156-62.
39. Programa Nacional VIHDA 2020. Manual de vigilancia de infecciones asociadas al cuidado de la salud en Argentina. Áreas Críticas y cirugía. En: <https://sgc.anlis.gob.ar/bitstream/123456789/1513/5/ManualVigAsocVIHDA2020.pdf>; consultado diciembre 2024.
40. Mody L, Saint S, Galecki A, Chen S, Krein SL. Knowledge of evidence-based urinary catheter care practice recommendations among healthcare workers in nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 1532-7.
41. Huang A, Hong W, Zhao B, Lin J, Xi R, Wang Y. Knowledge, attitudes and practices concerning catheter-associated urinary tract infection amongst healthcare workers: a mixed methods systematic review. *Nurs Open* 2023; 10: 1281-304.
42. Claeys KC, Trautner BW, Leekha S, et al. Optimal urine culture diagnostic stewardship practice-results from an expert modified-delphi procedure. *Clin Infect Dis* 2022; 75: 382-9.
43. Munigala S, Jackups RR Jr, Poirier RF, et al. Impact of order set design on urine culturing practices at an academic medical centre emergency department. *BMJ Qual Saf* 2018; 27: 587-92.
44. Huang H, Huang L, Yan S, et al. A multi-center study on bundles of catheter-associated urinary tract infections in intensive care units. 2024; doi:10.21203/rs.3.rs-4620033/v1 pre print.
45. Shukla A, Subin S, Charan A, Aanand N. Effectiveness of catheter-associated urinary tract infections bundle approach to reduce urinary catheter associated infection rate among children admitted in paediatric unit. *Int J Clin Trials* 2024;11: 117-23.
46. Rosenthal VD, Yin R, Jin Z, et al. Examining the impact of a 9-component bundle and the INICC multidimensional approach on catheter-associated urinary tract infection rates in 32 countries across Asia, Eastern Europe, Latin America, and the Middle East. *Am J Infect Control* 2024; 52: 906-14.
47. Sofia DR. Pelaksanaan bundle chateter-associated urinary tract infections (CAUTI) ketepatan indikasi pemasangan dan pelepasan kateter urine. *J Telenursing (JOTING)* 2024; 6: 1678-88.
48. Mazi WA, Bondad M, Althumali M, Alzahrani T. Reducing catheter-associated urinary tract infection in high dependency unit: an eighteen-month quality improvement intervention study period. *Infect Prev Pract* 2024; 6: 100362.
49. Burns AC, Petersen NJ, Garza A, et al. Accuracy of a urinary catheter surveillance protocol. *Am J Infect Control* 2012; 40: 55-8.
50. Fakh MG, Greene MT, Kennedy EH, et al. Introducing a population-based outcome measure to evaluate the effect of interventions to reduce catheter-associated urinary tract infection. *Am J Infect Control* 2012; 40: 359-64.
51. Hsu HE, Shenoy ES, Kelbaugh D, et al. An electronic surveillance tool for catheter-associated urinary tract infection in intensive care units. *Am J Infect Control* 2015; 43: 592-9.
52. Li L, Wen J, Wang L, Li YP, Li Y. Is routine indwelling catheterisation of the bladder for caesarean section necessary? A systematic review. *BJOG* 2011; 118: 400-9.
53. Ahmed H, Farewell D, Jones HM, Francis NA, Paranjothy S, Butler CC. Antibiotic prophylaxis and clinical outcomes among older adults with recurrent urinary tract infection: cohort study. *Age Ageing* 2019; 48: 228-34.
54. Fisher H, Oluboyede Y, Chadwick T, et al. Continuous low-dose antibiotic prophylaxis for adults with repeated urinary tract infections (AnTIC): a randomised, open-label trial. *Lancet Infect Dis* 2018; 18: 957-68.

55. Wang R, Hacker MR, Lefevre R. Cost-effectiveness of prophylactic antibiotic use to prevent catheter-associated urinary tract infections. *Int Urogynecol J* 2019; 31: 285-9.
56. Cirillo D. Reducing catheter-associated urinary tract infections: beyond the bundle. University of St Augustine for Health Sciences. 2022. doi:10.46409/sr.VJWP6835
57. Gad MH, AbdelAziz HH, Gad M. Catheter-associated urinary tract infections in the adult patient group: a qualitative systematic review on the adopted preventative and interventional protocols from the literature. *Cureus* 2021; 13: e16284
58. Fletcher-Gutowski S, Cecil J. Is 2-person urinary catheter insertion effective in reducing CAUTI? *Am J Infect Control* 2019; 47: 1508-9.
59. Rhone C, Breiter Y, Benson L, Petri H, Thompson P, Murphy C, The impact of two-person indwelling urinary catheter insertion in the emergency department using technical and socioadaptive interventions. Frontline Medical Communications Inc.; 2017. En: <https://www.mdedge.com/jcomjournal/article/149684/emergency-medicine/impact-two-person-indwelling-urinary-catheter>; consultado noviembre 2024.
60. World Health Organization. My 5 Moments for Hand Hygiene Focus on caring for a patient with a Urinary Catheter. En: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-\(ihs\)/hand-hygiene/posters/focus-on-caring-for-a-patient-with-a-urinary-catheter.pdf?sfvrsn=d1ff3613_4](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-(ihs)/hand-hygiene/posters/focus-on-caring-for-a-patient-with-a-urinary-catheter.pdf?sfvrsn=d1ff3613_4); consultado noviembre 2024.
61. World Health Organization. WHO Global Infection Prevention and Control Unit. Evidence of hand hygiene as the building block for infection prevention and control. En: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330079/WHO-HIS-SDS-2017.7-eng.pdf>; consultado noviembre 2024.
62. CDC. Summary of Recommendations. In: *Infection Control* [Internet]. En: <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/cauti/summary-of-recommendations.html>; consultado noviembre 2024.
63. Assadi F. Strategies for preventing catheter-associated Urinary tract infections. *Int J Prev Med* 2018; 9: 50.
64. Anghinoni TH, Contrin LM, Frutuoso IS, Werneck AL, da Silveira AMR, Beccaria LM. Adesão ao protocolo de prevenção de infecção do trato urinário. *Rev Enferm UFPE on line* 2018;12: 2675-82.
65. Gauhar V, Castellani D, Teoh JY-C, et al. Catheter-associated urinary infections and consequences of using coated versus non-coated urethral catheters-outcomes of a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *J Clin Med* 2022; 11: 4463.
66. Ali S, Khan OS, Youssef AM, Saba I, Alfedaih D. Hydrophilic catheters for intermittent catheterization and occurrence of urinary tract infections. A retrospective comparative study in patients with spinal cord injury. *BMC Urol* 2024; 24: 122.
67. Barken KB, Vaabengaard R. A scoping review on the impact of hydrophilic versus non-hydrophilic intermittent catheters on UTI, QoL, satisfaction, preference, and other outcomes in neurogenic and non-neurogenic patients suffering from urinary retention. *BMC Urol* 2022; 22: 153.
68. Johnson P, Gilman A, Lintner A, Buckner E. Nurse-driven catheter-associated urinary tract infection reduction process and protocol: development through an Academic-Practice Partnership. *Crit Care Nurs Q* 2016; 39: 352-62.
69. Gallardo AÁ, Méndez BG, Muñoz MGQ, Cerino JMR, Zúñiga XP. Cumplimiento del indicador prevención de infecciones de vías urinarias en pacientes con sonda vesical instalada. *Horiz Sanitario* 2021; 20: doi:10.19136/hs.a20n2.3936
70. Mendes VT, de Araújo Felício LE, Capichi MSF, de Souza RZ, Amaral PPB. Urinary tract infection related to the use of an indwelling bladder catheter in critical patients: the impact of nursing care. *Braz J Implantol Health Sci* 2023; 5: 2633-47.
71. Siqueira LR, Barbosa EBM, Tenório JOC. *Nursing Care for Individuals Submitted to Urinary Tract Infection Due to Indwelling Bladder Indwelling*. *sempesq*. 2021 [cited 2 Nov 2024]. En: https://eventos.set.edu.br/al_sempesq/article/view/15245; consultado noviembre 2024.
72. Toapanta-Yanzapanta EV, Salgado--Oviedo GS. Medidas de prevención de infección de vías urinarias en pacientes con sonda vesical. *MQRInvestigar* 2024; 8: 4950-69.
73. Meddings J, Rogers MAM, Krein SL, Fakh MG, Olmsted RN, Saint S. Reducing unnecessary urinary catheter use and other strategies to prevent catheter-associated urinary tract infection: an integrative review. *BMJ Qual Saf* 2014; 23: 277-89.
74. Siegel BI, Figueroa J, Stockwell JA. Impact of a daily PICU rounding checklist on urinary catheter utilization and infection. *Pediatr Qual Saf* 2018; 3: e078.
75. Barrera Jiménez B, Correa Jiménez C, Ruiz Marín LA, Mendoza Rodríguez M. Aplicación del protocolo

- FAST-HUG y su asociación con la mortalidad del paciente crítico en UCI. *Med crít (Col Mex Med Crít)* 2019; 33: 130-8.
76. Zaouter C, Wuethrich P, Miccoli M, Carli F. Early removal of urinary catheter leads to greater post-void residuals in patients with thoracic epidural. *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 56: 1020-5.
 77. Willson M, Wilde M, Webb M-L, et al. Nursing interventions to reduce the risk of catheter-associated urinary tract infection: part 2: staff education, monitoring, and care techniques. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2009; 36: 137-54.
 78. Agency for Healthcare Research and Quality. Catheter Care and Maintenance. AHRQ Safety Program for Long-Term Care: CAUTI. En: <https://www.ahrq.gov/hai/quality/tools/cauti-ltc/modules/implementation/education-bundles/indwelling-urinary-catheter-use/catheter-care/slides.html>; consultado noviembre 2024.
 79. Milisa Manojlovich, PhD, RN. Catheter Maintenance. Updated 05/22/13. En: https://www.bladdersafe.org/uploads/5/6/5/0/56503399/indwelling_urinary_catheter_maintenance_supplement_052213_1.pdf; consultado noviembre 2024.
 80. NHS. Community Infection Prevention and Control Policy for Domiciliary Care staff. Urinary catheter care. En: <https://www.infectionpreventioncontrol.co.uk/wp-content/uploads/2020/01/DC-19-Urinary-catheter-care-2020-Version-1.00.pdf>; consultado noviembre 2024.
 81. Kumar R, Devi K, Kataria D, Kumar J, Ahmad I. Purple urine bag syndrome: an unusual presentation of urinary tract infection. *Cureus* 2021; 13: e16319
 82. Open Resources for Nursing (Open RN), Ernstmeyer K, Christman E. Chapter 21 Facilitation of Elimination. *Nursing Skills* [Internet] 2nd edition. Chippewa Valley Technical College 2023.
 83. Mitchell B, Curryer C, Holliday E, Rickard CM, Fasugba O. Effectiveness of meatal cleaning in the prevention of catheter-associated urinary tract infections and bacteriuria: an updated systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2021; 11: e046817.
 84. Fasugba O, Cheng AC, Gregory V, et al. Chlorhexidine for meatal cleaning in reducing catheter-associated urinary tract infections: a multicentre stepped-wedge randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis* 2019; 19: 611-9.
 85. Mitchell BG, Fasugba O, Cheng AC, et al. Chlorhexidine versus saline in reducing the risk of catheter associated urinary tract infection: a cost-effectiveness analysis. *Int J Nurs Stud* 2019; 97: 1-6.