

EL CONTROL DE LA INFECCION EN TERAPIA INTENSIVA

El presente artículo es una actualización al mes de enero del 2006 del Capítulo de los Dres. Didier Pittet y Stephen J. Harbarth, del Libro Medicina Intensiva, Dr. Carlos Lovesio, Editorial El Ateneo, Buenos Aires (2001)

INTRODUCCIÓN

Un conjunto de procedimientos invasivos, diagnósticos y terapéuticos, son esenciales para el manejo de los pacientes críticos. Es reconocido que los sistemas de soporte vital alteran los mecanismos normales de defensa del huésped, afectando a un paciente con una respuesta inmune ya deteriorada por su enfermedad de base. Más de un tercio de los pacientes admitidos a las unidades de cuidados intensivos experimentan eventos adversos inesperados, siendo las infecciones nosocomiales una de las complicaciones más frecuentes. Las infecciones nosocomiales adquiridas en UTI aumentan la morbilidad, el tiempo de estadía y los costos hospitalarios. En adición, la neumonía asociada al ventilador y las infecciones hematógenas adquiridas en UTI tienen una mortalidad atribuible variable entre el 10 y el 35% en diferentes poblaciones. Afortunadamente, los estudios sistemáticos destinados a reconocer los factores de riesgo de la infección nosocomial, la vigilancia de las infecciones y la adherencia a guías prácticas de prevención han sido efectivos para reducir el riesgo de los pacientes admitidos en terapia intensiva.

En el presente capítulo se describen la epidemiología de la infección nosocomial en terapia intensiva y las estrategias destinadas a prevenir y controlar la misma. Se deben dedicar esfuerzos especiales para descubrir y reducir la incidencia de estas infecciones, las cuales son incorrectamente aceptadas como una carga inevitable por muchos miembros de la comunidad médica.

EPIDEMIOLOGÍA

Incidencia y prevalencia de las infecciones nosocomiales endémicas

La infección nosocomial endémica más común en UTI es la que afecta al tracto respiratorio inferior (40%), seguida por la del tracto urinario (24%) y la bacteriemia (11%). La elevada incidencia de infecciones pulmonares en relación con otros sitios de infección es particular de las unidades de cuidados críticos, donde los pacientes con frecuencia requieren intubación endotraqueal.

Los autores han informado anteriormente diferencias en la incidencia de infección nosocomial en diferentes tipos de UTI. La incidencia total de infección nosocomial -identificada a través de una vigilancia *in situ* por un grupo de control de infección experimentado en los Hospitales y Clínicas de la Universidad de Iowa durante 1983-1989-, varió entre 11 y 16 infecciones por 1.000 pacientes-días, comparada con 36 a 54 por 1.000 pacientes-días en las UTIs

quirúrgicas, 23 a 47 por 1.000 pacientes-días en las UTIs médicas, y 14 a 32 por 1.000 pacientes-días en las UTIs pediátricas. El Centers for Disease Control and Prevention (CDC) publica periódicamente la incidencia de infecciones nosocomiales en diferentes tipos de UTI, actualizadas y ajustadas por dispositivos utilizados, las cuales pueden servir como referencia para establecer una situación comparativa de una unidad en particular (Tabla 1). Este informe muestra que la incidencia de infección nosocomial varía considerablemente dentro de los hospitales en función del tipo de UTI. La incidencia es generalmente menor en las unidades de cuidados cardiológicos y alta en las unidades quirúrgicas, de trauma y de quemados, reflejando el mayor riesgo de infección de los pacientes admitidos en estas unidades.

En 1992, un total de 1.417 Unidades de Cuidados Intensivos en 17 países de Europa occidental participaron en un estudio de prevalencia de un día (Estudio EPIC). La incidencia total de infecciones nosocomiales adquiridas en UTI fue del 20,6% (2.064/10.038). Se observó que la incidencia de infección adquirida en UTI varió marcadamente de país a país, oscilando entre el 9,7 y el 31,6%. La tendencia observada hacia una mayor incidencia de infección adquirida en UTI se asoció con una tendencia paralela a una mayor mortalidad. Estas diferencias probablemente reflejen las variaciones en la práctica clínica y en la población de pacientes, más que una diferencia real en la calidad de la atención. En este aspecto, se debe ser cauto en la interpretación y comparación de las incidencias de infección nosocomial en diferentes situaciones.

Tabla 1. Incidencia de infecciones asociadas con dispositivos artificiales, por tipo de UTI. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) Report, Data Summary desde enero 2002 hasta junio 2004 (CDC and Prevention, Atlanta)

Tipo de UTI	Catéter urinario Incidencia por 1.000 catéteres/días	Vía venosa central Incidencia por 1.000 dispositivos/días	Neumonía asociada a ventilador Incidencia por 1.000 ventilados/días
Coronaria	4,5	3,5	4,4
Médica	5,1	5,0	4,9
Médica/Quirúrgica	3,9	4,0	5,4
Neuroquirúrgica	6,7	4,6	11,2
Pediátrica	4,0	6,6	2,9
Quirúrgica	4,4	4,6	9,3
Quemados	6,7	7,0	12,0
Respiratoria	6,4	4,8	4,9
Trauma	6,0	7,4	15,2

Epidemias de infecciones en UTI

Aunque menos del 10% de los pacientes hospitalizados son tratados en terapia intensiva, muchos brotes de infecciones nosocomiales ocurren en estas unidades. En la University of Virginia Hospital, 10 de 11 brotes epidémicos identificados entre 1978 y 1982 ocurrieron en UTI, y ocho de

ellos involucraron infecciones hematógenas. Similar a los brotes de infecciones hematógenas polimicrobianas descritas por Ponce de León y colaboradores, aquéllos estuvieron frecuentemente relacionados con un empleo inadecuado de la técnica o con una falta de observación de las reglas de control de infecciones. Otras epidemias fueron asociadas con tipos específicos de bacterias o estuvieron relacionadas con reservorios inanimados contaminados. En efecto, las epidemias causadas por organismos inusuales, tales como el *Acinetobacter spp.*, generalmente se asocian con un equipamiento contaminado o con cambios en el medio ambiente.

La literatura reciente está plena de informes sobre la falta de observancia de las técnicas de control de infecciones, lo que conduce a epidemias de infecciones nosocomiales en UTI. Los autores recientemente publicaron una revisión extensa de más de 50 episodios de infección nosocomial que ocurrieron en UTIs entre 1983 y 1995 (Harbarth S., Pittet D., 1996). En conjunto, aproximadamente el 40% de los mismos fueron causados por bacilos Gram negativos y un tercio por bacterias Gram positivas. Los patógenos más frecuentemente aislados fueron el *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, *Klebsiella spp* y *Pseudomonas spp*.

Aunque existen factores particulares para cada epidemia, se pueden establecer varias generalidades. Las epidemias producidas por patógenos específicos en general se asociaron con bacterias que: 1) se transmitieron por las manos de paciente a paciente; 2) fueron capaces de soportar las variaciones en las condiciones ambientales; y 3) eran relativamente resistentes a los antibióticos. Los patógenos que ejemplifican estas características incluyen el *S. aureus* y la *Klebsiella spp*. En este contexto se debe tener presente la tendencia de los autores a informar, y los editores a publicar, situaciones relacionadas con infecciones por gérmenes multirresistentes más que sensibles, constituyendo esto un típico ejemplo de sesgo de la información. Aunque las epidemias por patógenos nosocomiales pueden corresponder a los multirresistentes, esta característica es habitualmente sobreenfatizada por los estudios publicados.

Los organismos tales como la *Klebsiella spp* en particular, son una fuente importante de transferencia de resistencia a los antibióticos, y se han reportado muchos brotes de infecciones nosocomiales involucrando *Enterobacteriaceae*s resistentes. Hace más de 30 años, un brote de *Klebsiella spp*. resistente en una UTI neuroquirúrgica del Reino Unido sólo pudo ser controlado después de que se suprimieran todos los agentes antimicrobianos. Dos décadas después, Brun-Buisson y colaboradores describieron una epidemia causada por *K.pneumoniae* que involucró en forma sucesiva a tres UTI dentro del mismo hospital. La resistencia fue mediada por plásmides y emergió en asociación con un aumento en el uso de cefalosporinas y amikacina. Una patente idéntica de susceptibilidad antimicrobiana fue observada en cepas de *E.coli* y *Citrobacter freundii* aisladas de pacientes libres de síntomas en las mismas áreas. Otros muchos informes han demostrado la diseminación de la resistencia a los antibióticos desde las UTIs a otras unidades del hospital.

CONTROL Y PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES

Características de diseño y de ingeniería

Es difícil evaluar la contribución del diseño de las unidades de cuidado intensivo en el control de la infección nosocomial. Sin embargo, parece prudente considerar algunos aspectos cuando se diseñan nuevas unidades:

1. Es importante la existencia de un espacio adecuado alrededor de la cama de los pacientes para el emplazamiento de los equipos de soporte y de monitoreo, permitiendo que el personal acceda fácilmente, tanto al paciente como al equipamiento.
2. Los dispositivos para la desinfección de las manos deben estar colocados en lugares adecuados para facilitar la higiene, a fin de interrumpir de este modo el mecanismo más importante de transmisión microbiana dentro de la UTI. Se debe disponer además de espacios separados para los equipos de limpieza.
3. Todas las UTIs deben estar equipadas con una o más habitaciones de aislamiento clase A. Estas piezas incluyen una antecámara para el vestido y el lavado de manos.
4. Se deben considerar las actividades funcionales en la unidad. Se debe prestar atención al tipo de desplazamientos, localización de los dispositivos de limpieza y lavado, reconociendo además que los espacios individuales destinados a las pertenencias de los pacientes reducen las oportunidades de infección cruzada. Las áreas de material limpio y sucio deben estar adecuadamente separadas, así como los dispositivos de eliminación de residuos.

Aunque las guías para la construcción y el equipamiento de las UTIs parecen ser útiles para el control de las infecciones, varios estudios bien diseñados han fracasado en demostrar una reducción en la incidencia de infección nosocomial luego que las unidades fueron trasladadas a nuevas estructuras. Huebner y colaboradores condujeron un estudio prospectivo de dos años luego de transferir una UTI a una nueva estructura que brindaba más espacio y salas de aislamiento para los pacientes. La incidencia total de infecciones nosocomiales no se modificó apreciablemente luego del traslado.

Dotación de personal y entrenamiento del mismo

Para que el paciente se beneficie de los avances tecnológicos de la medicina, el equipo de salud debe estar bien entrenado, en particular en el área de terapia intensiva. La cooperación entre el personal de cuidados críticos puede influir en forma directa la evolución en la Unidad, sugiriendo que el empleo de las tecnologías invasivas es importante pero no suficiente para un buen resultado final. Para ello, los individuos que trabajan en las UTI deben estar comprometidos en una educación de postgrado continua para aprender las nuevas tecnologías y para hacer un uso apropiado de los nuevos dispositivos y procedimientos médicos.

Estudios recientes han confirmado la importancia de la deficiencia de personal como factor de riesgo para el desarrollo de infecciones nosocomiales en el área de cuidados intensivos. Fridkin y colaboradores mostraron, en la investigación de un brote de infección, que la reducción del número de enfermeros por debajo de un nivel crítico durante un período de aumento en el empleo de nutrición parenteral total, contribuyó al aumento de las infecciones asociadas con los catéteres venosos centrales en una UTI quirúrgica, probablemente por un inadecuado cuidado de los mismos.

Los autores recientemente informaron un brote de *Enterobacter cloacae* en una UTI neonatal, demostrando que varios factores causaron y agravaron esta epidemia, incluyendo: 1) la probable introducción del *E. cloacae* en la UTI neonatal por dos infantes previamente colonizados, 2) la ulterior transmisión por las manos del personal, facilitado por un sustancial aumento del trabajo y un número escaso de enfermeras en la unidad, y 3) la posible contaminación de un vial de multidosis con *E. cloacae*. En definitiva, el cumplimiento inadecuado de las técnicas de control de infección durante períodos de restricción de personal o de aumento del trabajo puede resultar en epidemias de infecciones nosocomiales. Para evitar esta situación, se ha recomendado una relación enfermera a paciente de 1:1.

Vigilancia

La vigilancia es un componente esencial de la prevención y del control de la infección en una UTI. La misma consiste en la recolección, tabulación, análisis y distribución de la información referida a la ocurrencia de la infección nosocomial, en forma rutinaria. La vigilancia puede ayudar a definir y detectar fuentes comunes o inusuales de infección cruzada o los errores en el manejo de los pacientes. Como se demostró en el Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC) Project, la vigilancia de la infección nosocomial debe ser realizada en forma prospectiva por un número adecuado de individuos entrenados en control de infecciones, e independientes. Este grupo habitualmente colabora estrechamente con el grupo de trabajo de la UTI y transmite los datos recolectados a aquellos responsables del cuidado de los pacientes.

Los siguientes modelos pueden ser útiles para la vigilancia de la infección nosocomial en UTI:

1. Vigilancia orientada por el laboratorio, la cual primariamente colecta datos y patentes de resistencia de los aislamientos microbiológicos, pero tiene una baja sensibilidad para detectar infección. Considerando la elevada proporción de pacientes colonizados pero no infectados en UTI, la vigilancia orientada por el laboratorio también tiene una baja especificidad.
2. Vigilancia específica, que se focaliza en un tipo particular de infección.
3. Vigilancia por objetivos. En esta metodología, un grupo de control de infecciones identifica y prioriza los objetivos particulares a ser logrados por la vigilancia.
4. Vigilancia total, la cual considera todos los tipos de infecciones y permite corregir los problemas a medida que van ocurriendo.

Pensamos que la metodología de la vigilancia total por una enfermera de tiempo completo, dedicada al control de infección en la UTI, constituye la mejor manera de recolectar datos respecto a las infecciones nosocomiales, y reduce el impacto subsecuente de éstas en tal ambiente. Sin embargo, en términos de recursos requeridos, la vigilancia total de las infecciones en UTI tiene un alto costo y, por lo tanto, puede ser dificultosa e inefectiva para muchos equipos de salud. Esto es particularmente cierto si se dedican pocos esfuerzos a distribuir la información recolectada y a implementar cambios.

Si los recursos y el tiempo son limitados, es recomendable implementar cualquier forma de vigilancia orientada. Por ejemplo, se pueden investigar procedimientos específicos, incluyendo a los pacientes con tubos endotraqueales, catéteres venosos centrales u otros dispositivos intravasculares; o en cambio, pueden recolectarse datos sobre infecciones específicas, tales como las neumonías o las bacteriemias, a fin de identificar problemas posibles de controlar e implementar medidas específicas. Utilizando esta vigilancia selectiva, una enfermera de control de infecciones única puede tener un impacto mayor sobre la incidencia de infecciones. Por otra parte, esta metodología es la única forma posible de llevar a cabo un control de infección en forma diaria en las UTIs pequeñas.

Independientemente del sistema de vigilancia que se utilice, el mismo debe generar datos objetivos y reproducibles, permitiendo conclusiones efectivas. Para este propósito, el grupo de control de infecciones debe recolectar datos no sólo sobre las infecciones nosocomiales sino también sobre denominadores específicos de la Unidad. Por ejemplo, la incidencia de infección para un sitio específico debe ser calculada utilizando el número de pacientes en riesgo, el total de pacientes-días, y los días de canulación venosa central, o de ventilación mecánica, como denominadores.

Aislamiento de los pacientes

En el momento de la admisión, más del 50% de los pacientes que ingresan a UTI están colonizados con el organismo responsable de las subsecuentes infecciones. Los pacientes que son readmitidos al hospital pueden traer y transmitir organismos resistentes adquiridos durante las hospitalizaciones previas. El diagnóstico precoz de una enfermedad potencialmente transmisible requiere un alto índice de sospecha. Los pacientes con sospecha de infecciones deben ser apropiadamente segregados en el momento de la admisión. El nivel de aislamiento debe tener en cuenta el sitio de la infección, el modo de transmisión, la cantidad de secreciones o excretas, y la virulencia y susceptibilidad antimicrobiana del agente etiológico. Las guías de aislamiento publicadas por el CDC en este sentido son útiles.

La transferencia frecuente de los pacientes entre varias unidades y niveles de cuidado aumenta el riesgo de transmisión de organismos resistentes a través del hospital. Por otro lado, los pacientes colonizados son reservorios importantes de microorganismos resistentes durante la transferencia interinstitucional, y probablemente responsables de la diseminación de los estafilococos meticilino resistentes. Para controlar la diseminación de organismos resistentes, es extremadamente importante brindar una información completa sobre los portadores de determinada

microflora y documentarla en la historia clínica, así como transmitirla a las unidades a las cuales se derivan a estos pacientes.

Prácticas de higiene de las manos

El lavado rutinario de las manos antes y entre el contacto con los pacientes es el elemento más importante del control de las infecciones. Virtualmente cualquier personal involucrado en el cuidado de enfermos conoce y está de acuerdo con este concepto. Es lamentable, sin embargo, observar informes repetidos de un bajo nivel de cumplimentación de esta técnica tan simple y de tan bajo costo. En las UTI, la observancia de la técnica habitualmente no excede del 40%. Varias razones han sido esgrimidas para explicar este bajo nivel de aceptación, incluyendo: 1) falta de prioridad sobre otros procedimientos requeridos, 2) tiempo insuficiente, 3) colocación inconveniente de los lugares para el lavado, 4) alergia o intolerancia a las soluciones de limpieza, 5) falta de liderazgo por los médicos y 6) falta de reconocimiento del personal de las prácticas de higiene de las manos.

Recientemente los autores informaron los resultados de un gran estudio observacional que identificó predictores de baja observancia del lavado de las manos durante el cuidado rutinario de los pacientes (Tabla 2). En un análisis de multivariancia la falta de cumplimentación fue elevada entre enfermeras asistentes y otros trabajadores de salud en relación con las enfermeras universitarias; y fue menor en los fines de semana. La falta de observancia fue mayor en las UTIs que en los pisos de medicina interna (odds ratio= OR: 2,0), durante los procedimientos que se asocian con un alto riesgo de contaminación (OR: 1,8); y en casos de alta intensidad de cuidado, los cuales presentan un número elevado de oportunidades de higiene por hora de cuidado. En forma destacada, las prácticas de lavado de manos son menos cumplidas cuando el índice de actividad es más elevado, o sea cuando más veces se requeriría este lavado. La observancia disminuye un promedio del 5% por cada 10 oportunidades por hora cuando la intensidad del cuidado de los pacientes excede de 10. La menor frecuencia de realización se observó en las UTI, donde las indicaciones para el lavado de manos son característicamente más frecuentes. La mayor observancia (59%) se constató en los pisos de pediatría, donde la incidencia de oportunidades de lavado es menor que en el resto de los servicios. Factores adicionales que se pueden asociar con una baja cumplimentación en UTI incluyen una alta frecuencia de actividades múltiples y secuenciales de cuidado en un mismo paciente, así como la distancia a los lavabos.

Tabla 2. Incidencia/densidad de oportunidades para la higiene de las manos y compliance observada (University of Geneva Hospitals, 1994)

Localización en el hospital	Número de oportunidades por paciente hora (Promedio)	Número de oportunidades por paciente hora (95 % CI)	Compliance (%)
Piso médico	11,6	9,9-13,4	52
Piso quirúrgico	13,6	9,8-17,3	47
Obstetricia-ginecología	11,3	6,6-16,1	48
Piso de pediatría	6,9	4,8-9,1	59
UTIs	17,1	14,1-20,2	36

Una conclusión preocupante de este estudio es que una aceptación plena, o tan siquiera óptima, de las recomendaciones de higiene de las manos es poco realista, en particular en las UTIs. Considerando que un trabajador de salud, en UTI, necesita alrededor de un minuto para llegar hasta el lavabo, lavar sus manos y retornar al paciente, si se presentan alrededor de 20 oportunidades de lavado por cada hora de cuidado de un paciente, el total de tiempo implicado en el lavado de las manos se hace prohibitivo. Una solución posible es reemplazar el lavado de las manos, que consume tiempo, con una antisepsia al lado de la cama. Una alternativa posible sería el frotado de las manos con una solución alcohólica de un gel. Se trata de una maniobra rápida y más eficaz que otras metodologías y podría estar inmediatamente disponible a la cabecera de la cama. El frotado de las manos con esta preparación requeriría sólo 15 a 20 segundos para una actividad bactericida inmediata, y además no sería necesario secarse. Aplicada en todo el hospital, esta estrategia se asocia con un aumento marcado y sostenido de la aceptación de la higiene de las manos en todos los servicios, incluyendo la UTI.

Mecanismos de barrera

Existe corrientemente escasa evidencia de que el empleo de guantes en las situaciones de rutina en cuidados intensivos sea de mayor beneficio que la higiene de las manos en el control de las infecciones. Sin embargo, es difícil conducir estudios bien diseñados en este terreno. Los argumentos mayores contra el uso rutinario de guantes en UTI se refieren al hecho de que los involucrados rara vez se cambian los guantes cuando se mueven de un paciente a otro y se olvidan de lavar sus manos cuando se retiran los guantes.

Si bien múltiples estudios han investigado el rol de distintas formas sofisticadas de aislamiento protector en la reducción de la alta incidencia de infecciones nosocomiales en pacientes con granulocitopenia profunda o quemaduras extensas, sólo algunos han evaluado en qué forma y magnitud las medidas simples de aislamiento pueden ser beneficiosas para los pacientes en UTI. Klein y colaboradores condujeron un estudio prospectivo randomizado en una UTI pediátrica. En este estudio, los autores demostraron el beneficio de utilizar precauciones de barrera simples (camisolín y guantes) sobre la colonización y subsecuente infección. La colonización con cepas bacterianas de UTI se produce un promedio de cinco días más tarde en los pacientes en que se emplean precauciones de barrera simples. La incidencia diaria de infección para estos pacientes fue 2,2 veces menor que en los pacientes que se sometieron a cuidados estándar. Aunque estudios previos informan resultados conflictivos respecto al valor del aislamiento de protección en los pacientes en UTI, los delantales y guantes pueden ser efectivos en el cuidado de pacientes seleccionados de alto riesgo.

El empleo de ropa especial en UTI ha sido analizado con frecuencia pero tiene escaso soporte. Ha sido repetidamente confirmado el transporte de patógenos potenciales en los guardapolvos y uniformes de los miembros del personal de asistencia en las unidades de cuidados especiales. Parece prudente evitar la contaminación de los uniformes con organismos. Sin embargo, en pocas instancias ha sido documentado de modo convincente que la ropa fuese importante en la transmisión de patógenos nosocomiales.

Modificación de los factores del huésped

Las medidas tradicionales de vigilancia y de control de infección en UTI descritas anteriormente están dirigidas primariamente a limitar la transmisión de la infección de persona a persona y a partir de otras fuentes exógenas (Tabla 3). Estas medidas con frecuencia fracasan debido a que tienen escaso efecto sobre la flora endógena del paciente, que es otra fuente importante de infección.

Tabla 3. Medidas de control de infecciones en UTI

Identificar reservorios

- Vigilancia de pacientes colonizados e infectados
- Contaminación ambiental y fuentes comunes

Cortar la transmisión entre los pacientes

- Mejoría del lavado y asepsia de las manos

Precauciones de barrera (guantes, delantal) para los pacientes colonizados e infectados

Eliminar fuentes comunes; desinfección del ambiente

Separar a los pacientes susceptibles

Cortar la progresión de la colonización a la infección

- Discontinuar los factores contribuyentes cuando es posible

Modificar los factores de riesgo del huésped

- Tratar enfermedades concurrentes y complicaciones
- Controlar el empleo de antibióticos

El uso apropiado, monitorizado en forma prospectiva, de los antibióticos, continúa siendo un componente esencial para limitar la selección de organismos resistentes de la flora endógena del propio paciente. La emergencia de cepas endógenas resistentes es un problema particular de los bacilos Gram negativos (ej.: *Pseudomonas spp.* y *Enterobacter spp.*) y puede afectar en forma muy desfavorable la eficacia de las medidas convencionales de control de infecciones.

Los mecanismos de defensa normales de los pacientes críticamente enfermos están afectados por la enfermedad de base o como resultado de las intervenciones médicas, y pueden estar particularmente alterados por los dispositivos intravasculares. Se ha recomendado el reemplazo rutinario de los catéteres venosos centrales para prevenir la infección. Esta recomendación está basada en la observación que el riesgo de infección aumenta en forma exponencial luego de tres a cinco días de cateterización. Sin embargo, un estudio prospectivo randomizado no demostró beneficio del reemplazo sistemático de los catéteres venosos centrales en los pacientes en UTI. Los autores recomiendan que, una vez insertados, los catéteres deben ser dejados tanto como esté clínicamente indicado. El cambio de catéteres sobre guía puede ser realizado en muchas situaciones, con la excepción de la presencia de pus en el sitio de inserción. El cultivo semicuantitativo del extremo distal del catéter puede ser realizado en cualquier caso en que se sospecha infección. En casos en que se obtiene un cultivo positivo, se debe insertar un nuevo catéter por una nueva punción. En cualquier circunstancia, para la inserción de un catéter se debe utilizar una técnica

aséptica estricta, incluyendo el uso de guantes y delantal estéril. Se deben implementar políticas escritas en relación con el uso de dispositivos invasivos y la técnica de inserción de catéteres debe ser estandarizada.

Por último, se debe destacar la importancia de la flora intestinal como reservorio principal de la flora endógena, y como posible causal de infección nosocomial. El pH normalmente bajo del estómago generalmente es neutralizado por los bloqueantes H_2 y los antiácidos, promoviendo el sobrecrecimiento de microorganismos entéricos, conduciendo a infecciones nosocomiales tales como la neumonía asociada a ventilador. Es controvertido si la decontaminación selectiva del tracto digestivo con antimicrobianos tópicos es un modo adecuado de profilaxis de la infección nosocomial a punto de partida en la flora intestinal. Sin embargo, dos revisiones sistemáticas de la literatura recientemente publicadas confirman que la decontaminación selectiva puede reducir el número de infecciones del tracto respiratorio y la mortalidad total en los pacientes críticos, en especial en las unidades de cuidado intensivo quirúrgicas.

Avances técnicos recientes

Las infecciones de los catéteres intravenosos continúan siendo una causa principal de infecciones nosocomiales en terapia intensiva. Su incidencia varía entre dos y 15 episodios por 1.000 catéteres-días, e infecciones microbiológicamente documentadas complican del 3 al 5 por 100 líneas venosas centrales utilizadas. Dos estudios clínicos prospectivos randomizados recientes han sugerido que el uso de catéteres venosos centrales impregnados con clorhexidina-sulfadiazina plata o minociclina-rifampicina se asocia con reducciones significativas en las infecciones microbiológicamente confirmadas a partir de estos dispositivos; 44% y 79%, respectivamente. Estos resultados confirman otros de estudios previos pequeños y de dos metaanálisis recientemente publicados. Por otra parte, estos nuevos materiales fueron comparados entre sí en un estudio multicéntrico. El catéter impregnado en minociclina/rifampicina fue más eficaz para prevenir la colonización (riesgo relativo 0,35; CI_{95} 0,24-0,55) y para evitar la infección hematógena (riesgo relativo 0,08; CI_{95} 0,01-0,63). Los autores sostienen que esta diferencia se puede deber, en parte, a la falta de sulfadiazina-plata en la superficie intraluminal. La relación costo/beneficio potencial de estos dispositivos puede ser adecuada, como para justificar el empleo de estos catéteres de segunda generación en las UTIs.

La prevención tradicional de las infecciones relacionadas con los catéteres ha evolucionado a estrategias bien diseñadas, basadas en guías prácticas y programas de vigilancia regulares, lo cual permite tomar en cuenta las indicaciones y la elección del tipo de acceso vascular, el empleo de prácticas rigurosas de inserción y el cuidado óptimo de los catéteres. Recientemente los autores completaron un estudio para evaluar el impacto de una estrategia global destinada a reducir la infección asociada con catéter en 3.154 pacientes críticos admitidos en forma consecutiva en las UTIs médicas donde se desempeñan. Los resultados revelaron una disminución en la incidencia de infección hematógena nosocomial del 67% y del sitio de salida del catéter del 64%. Es importante destacar que la incidencia global de infecciones adquiridas en UTI se redujo en un 35%.

Las medidas de prevención pueden reducir la incidencia de neumonías asociadas al ventilador (NAV), mediante el control de la transmisión de microorganismos altamente patógenos

al paciente, reduciendo la colonización de los sitios reservorios con patógenos potenciales, previniendo la inoculación en la parte distal del pulmón, o aumentando las defensas del huésped.

El tubo endotraqueal facilita la entrada de bacterias en la tráquea, disminuye el *clearance* de bacterias y secreciones desde el tracto respiratorio inferior y aumenta significativamente el riesgo del paciente de presentar una neumonía asociada al ventilador. Las secreciones subglóticas y las bacterias que se estacionan por encima del manguito insuflable pueden pasar a la tráquea y aumentar la colonización traqueal y el riesgo de NAV. La aspiración manual intermitente o la aspiración continua de las secreciones subglóticas disminuyen el riesgo y la incidencia de NAV. En un estudio, la incidencia de NAV disminuyó de 39,6 episodios/1.000 ventilador-días en el grupo control a 19,6 episodios/1.000 ventilador-días en el grupo que fue aspirado. La eficacia fue más manifiesta durante las primeras dos semanas luego de la intubación. Debido a la excelente relación riesgo-beneficio y costo-beneficio, esta estrategia debe ser seriamente considerada.

El cuidado de la vía aérea es muy importante en el paciente intubado. En un estudio de Rello y colaboradores, existió una incidencia significativamente alta de NAV en pacientes que no fueron sometidos a la técnica de aspiración de las secreciones subglóticas en los primeros ocho días de asistencia ventilatoria, en especial si los pacientes no recibieron antibióticos. Estos datos destacan la importancia de mantener una adecuada presión en el manguito insuflable para reducir la aspiración alrededor del mismo, y existe una tendencia a un mayor riesgo de NAV en pacientes con presiones de insuflación menores de 20 cm H₂O. El mantener una presión adecuada en el manguito es simple y debe ser rutinariamente utilizada, sobre la base de su eficacia y bajo costo.

Más del 95% de los tubos endotraqueales examinados por microscopía electrónica tienen una colonización bacteriana parcial y el 84% están completamente cubiertos por bacterias incluidas en un biofilm o glicocálix. Algunos investigadores han sugerido que los agregados de bacterias en el biofilm no son afectados por los antibióticos, y pueden ser más resistentes al *clearance* por los mecanismos de defensa del huésped. Se están realizando investigaciones destinadas a modificar la composición de los tubos endotraqueales para hacerlos más resistentes a la formación de estos biofilms.

BIBLIOGRAFÍA

Bonten M.: Infection in the intensive care unit: prevention strategies. *Curr Opin Infect Dis* 15:401-2002

Brun-Buisson C., Legrand P., Philippon A.: Transferable enzymatic resistance to third-generation cephalosporins during nosocomial outbreak of multiresistant *Klebsiella pneumoniae*. *Lancet* 2:302-1987

Brun-Buisson C., Legrand P., Rauss A.: Intestinal decontamination for control of nosocomial multiresistant gram-negative bacilli. Study of an outbreak in an intensive care unit. *Ann Intern Med*.110:873-1989

Casewell M., Phillips I.: Aspects of the plasmid-mediated antibiotic resistance and epidemiology of *Klebsiella* species. *Am J Med*. 70:459-1981

Cobb D., High K., Sawyer R.: A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med*. 327:1062-1992

D'Amico R., Pifferi S., Leonetti C.: Effectiveness of antibiotic prophylaxis in critically ill adult patients: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ*.;316:1275-1998

Darouiche R., Raad I., Heard S.: A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. *N Engl J Med*. 340:1-1999

Doebbeling B., Stanley G., Sheetz C.: Comparative efficacy of alternative hand-washing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med* 327:88-1992

Fagon J., Novara A., Stephan F.: Mortality attributable to nosocomial infections in the ICU. *Infect Control Hosp Epidemiol*.15:428-1994

Fridkin S., Pear S., Williamson T.: The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*.17:150-1996

Garner J.:The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*.17:53-1996

Haley R.: The scientific basis for using surveillance and risk factor data to reduce nosocomial infection rates. *J Hosp Infect*.30 Suppl3-14-1995

Harbarth S., Pittet D.: Excess mortality and impact of intensive care unit-acquired infections. *Curr Opin Anaesth*.9:139-1996

Harbarth S., Pittet D.: Identification and management of infectious outbreaks in the critical care unit. *Current Opinion in Critical Care*.2:352-1996

Heard S., Wagle M., Vijayakumar E.: Influence of triple-lumen central venous catheters coated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on the incidence of catheter-related bacteremia. *Arch Intern Med*.158:81-1998

Huebner J., Frank U., Kappstein I.: Influence of architectural design on nosocomial infections in intensive care units--a prospective 2-year analysis. *Intensive Care Med*.15:179-1989

Jarlier V., Nicolas MH., Fournier G.: Extended broad-spectrum β lactamases conferring transferable resistance to newer β lactam agents in Enterobacteriaceae: hospital prevalence and susceptibility patterns. *Rev Infect Dis*. 10:867-1988

Jarvis W.: Handwashing--the Semmelweis lesson forgotten? *Lancet*.344:1311-1994

Jones R.: Resistance patterns among nosocomial pathogens. *Chest* 119:397S-2001

Kamal G., Pfaller M., Rempe L.: Reduced intravascular catheter infection by antibiotic binding. *JAMA*.265:2364-1994

Klein B., Perloff W., Maki D.: Reduction of nosocomial infection during pediatric intensive care by protective isolation. *N Engl J Med*.320:1714-1989

Krueger W., Lenhart F., Neeser G.: Influence of combined intravenous and topical antibiotic prophylaxis on the incidence of infections, organ dysfunctions, and mortality in critically ill surgical patients. *Am J Respir Crit Care Med* 166:1029-2002

Logghe C., Van Ossel C., D'Hoore W.: Evaluation of chlorhexidine and silver-sulfadiazine impregnated central venous catheters for the prevention of bloodstream infection in leukaemic patients: a randomized controlled trial. *J Hosp Infect*.37:145-1997

Lingnau W., Allerberger F.: Control of an outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) by hygienic measures in a general intensive care unit. *Infection*.22 Suppl 2:S135-1994

Maki D., Alvarado C., Hassemer C. : Relation of the inanimate hospital environment to endemic nosocomial infection. N Engl J Med.307:1562-1982

Maki D., Stolz S., Wheeler S.: Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic-impregnated catheter. A randomized, controlled trial. Ann Intern Med.127:257-1997

Nathens A., Marshall J.: Selective decontamination of the digestive tract in surgical patients. A systematic review of the evidence. Arch Surg.134:170-1999

National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report: Data summary from October 1986-April 1997, issued May 1997. Am J Infect Control.25:477-1997

National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report: Data summary from January 1992 through June 2004, issued october 2004. Am J Infect Control 32:470-2004

Papazian L., Bregeon F., Thirion X.: Effect of ventilator-associated pneumonia on mortality and morbidity. Am J Respir Crit Care Med.154:91-1996

Patterson J., Vecchio J., Pantelick EL.: Association of contaminated gloves with transmission of *Acinetobacter calcoaceticus* var. *anitratus* in an intensive care unit. Am J Med.91:479-1991

Pemberton L., Ross V., Cuddy P.: No difference in catheter sepsis between standard and antiseptic central venous catheter. A prospective randomized trial. Arch Surg.131:986-1996

Pittet D., Herwaldt L., Massanari R.: The Intensive Care Unit. In: Brachman PS, Bennett JV, eds. Hospital Infections. (3rd ed.). Little,Brown and Company - Boston,MA. 1992

Pittet D., Harbarth S.: The intensive care unit. In: Bennett J., Brachman P., eds. Hospital infections. 4th ed.: Little, Brown and Company - Boston, MA. 1998

Pittet D., Mourouga P., Perneger T. and The members of the Infection Control Program. Compliance with handwashing in a teaching hospital. Ann Intern Med.130:126-1999

Ponce de Leon S., Critchley S., Wenzel RP.: Polymicrobial bloodstream infections related to prolonged vascular catheterization. Crit Care Med.12:856-1984

Preston G., Larson E., Stamm W.: The effect of private isolation rooms on patient care practices, Colonization and infection in an intensive care unit. Am J Med.70:641-1981

Price D., Sleight J.: Control of infection due to *Klebsiella aerogenes* in a neurosurgical unit by withdrawal of all antibiotics. Lancet.2:1213-1970

Raad I., Darouiche R., Dupuis J.: Central venous catheter coated with minocycline and rifampicine for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections. A randomized, double-blind trial. Ann Intern Med.127:267-1997

Ransjo U., Malm M., Hambraeus A.: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in two burn units: clinical significance and epidemiological control. J Hosp Infect.13:355-1989

Richards M., Edwards J., Culver D., and the National Nosocomial Infections Surveillance System. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. Crit Care Med 27:887-1999

Sirof J., Chanal C., Petit A.: *Klebsiella pneumoniae* and other Enterobacteriaceae producing novel plasmid-mediated beta-lactamases markedly active against third- generation cephalosporins: epidemiologic studies. Rev Infect Dis.10:850-1988

Society of Critical Care Medicine. Guidelines for intensive care unit design. Guidelines/practice parameters committee of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine. Crit Care Med.23:582-1995

Struelens M., Carlier E., Maes N.: Nosocomial colonization and infection with multiresistant *Acinetobacter baumannii*: outbreak delineation using DNA macrorestriction analysis and PCR-fingerprinting. J Hosp Infect.25:15-1993

Veenstra D., Saint S., Saha S.: Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection. A meta-analysis. JAMA.281:261-1999.

Verweij P., van Belkum A., Melchers W.: Interrepeat fingerprinting of third-generation cephalosporin-resistant *Enterobacter cloacae* isolated during an outbreak in a neonatal intensive care unit. Infect Control Hosp Epidemiol.16:25-1995

Vincent J., Bihari D., Suter PM.: The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. JAMA.274:639-1995

Voss A., Widmer A.: No time for handwashing? Handwashing versus alcoholic rub : can we afford 100% compliance ? Infect Control Hosp Epidemiol.18:205-1997

Weinstein R.: Epidemiology and control of nosocomial infections in adult intensive care units. Am J Med.91:179S-1991

Wenzel R., Thompson R., Landry S.: Hospital-acquired infections in intensive care unit patients: an overview with emphasis on epidemics. Infect Control.4:371-1983

Widmer A.: Infection control and prevention strategies in the ICU. Intensive Care Med.20 Suppl 4:S7-1994