



**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
CÁTEDRA ADULTO Y ANCIANO**



# RECOMENDACIONES PARA LA INSERCIÓN DEL CATÉTER VENOSO PERIFÉRICO

## **AUTORES:**

Br. Fernández Rocha, Erica  
Br. Olmos Prieto, Adriana  
Br. Pílon Oudri, Ma. Laura  
Br. Piñeiro Cancela, Natalia  
Br. Soria carbone, Nelson

## **TUTOR:**

Lic. Enf. Bracco, Alicia  
Lic. Enf. Rodriguez, Karina

Facultad de Enfermería  
BIBLIOTECA  
Hospital de Clínicas  
Av. Italia s/n 3er. Piso  
Montevideo - Uruguay

**Montevideo, 2008**

## **ÍNDICE**

### **CAPITULO I**

Introducción	6
Problema	9
Objetivos	9

### **CAPITULO II**

Metodología	
Área de estudio	10
Universo y Muestra	10
Unidad de Análisis	10
Fuentes de Datos	12
Instrumento y Recolección de Datos	12

### **CAPITULO III**

Resultados	13
Plan de Tabulación de Datos	13
Representación Gráficas de Variables	14

### **CAPITULO IV**

Discusión	16
Recomendaciones	18
Limitaciones	19
Anexos	22
Nº 1 Protocolo de Investigación	24
Nº 2 Material Brindado por las Instituciones	47
Nº 3 Guía para la Prevención de Complicaciones Relacionadas con los Catéteres Invasculares	64
Nº 4 Guía propuesta la Instituto tecnológico de la Facultad de Enfermería para la Inserción del Catéter Venoso Periférico	69

## PRESENTACIÓN

El presente trabajo está dirigido a fortalecer la función investigadora del profesional de enfermería dentro del contexto de investigación en salud; lleva por título, “**Recomendaciones para la inserción del catéter venoso periférico**”.

Cuyo objetivo es determinar la existencia de material escrito específicamente para enfermería, tomando como base las recomendaciones de los Centers for Control and Disease (CDC), con la finalidad de mejorar y reorientar la enfermería en el marco de calidad y calidez de la profesión. Basándonos en principios éticos y científicos; para que en un futuro esta información sirva de base para posteriores estudios acerca de la inserción del catéter venoso periférico

Para una mejor comprensión, el trabajo de investigación está organizado de la siguiente manera: **Capítulo I**, denominado Introducción, que contiene la naturaleza y el alcance del problema y justificación del mismo; objetivos y propósitos de la investigación. **Capítulo II**, denominado Metodología que incluye los aspectos metodológicos que orientaron a la pregunta clave de esta investigación. Aquí se describe el universo y la muestra, técnica e instrumento y plan de recolección de datos. **Capítulo III**, contiene tablas, cuadros y gráficos de datos. **Capítulo IV**, Discusión donde se realiza una interpretación de los datos, limitaciones y recomendaciones. **Capítulo V**, contiene las referencias bibliográficas y los anexos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A lo largo de nuestra formación profesional, nos sentimos enriquecidos por personas que nos acompañaron en distintas instancias y de ellos obtuvimos su guía, apoyo y contención por lo cual queremos agradecerles profundamente.

Especialmente a los docentes de las distintas cátedras así como también a esta Casa de Estudios “Facultad de Enfermería”, la cual nos permitió el espacio necesario para alcanzar nuestra meta y cumplir con nuestros objetivos.

También deseamos extender nuestro agradecimiento a las distintas instituciones y autoridades de las mismas por facilitarnos el material escrito para la realización de este trabajo.

Por último un sincero agradecimiento a familiares y amigos a quienes tantas veces tuvimos que restarles tiempo y atención a lo largo de estos años sin los cuales nuestro esfuerzo no tendría sentido.

A todos ellos gracias.

## RESUMEN

Fortaleciendo científicamente la Profesión Enfermera el presente trabajo de investigación pretende contribuir a su desarrollo y crecimiento.

Se caracteriza por ser Descriptivo, Cuantitativo, Transversal, Retrospectivo y Probabilístico.

Sus objetivos son: Determinar cuáles son las recomendaciones escritas para Enfermería acerca de la Técnica Aséptica de Inserción del Catéter Venoso Periférico en ocho instituciones de la ciudad de Montevideo y contrastar éstas con las estipuladas con los Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

Para su realización se obtuvo material escrito de las Instituciones seleccionadas y se comparó con la Guía para la Prevención de Infecciones relacionadas con Catéteres Intravasculares publicadas por los CDC en la Web de donde se extrajeron las variables referentes.

Se implementó un instrumento para la recabación de datos en el cual se incluyeron las distintas recomendaciones como variables y se realizó el análisis de las mismas según su cumplimiento en las distintas Instituciones.

El análisis realizado arroja variaciones en lo que respecta al procedimiento mencionado dado que solo el 16% de las mismas cumplen con el 88.8% de las recomendaciones estipuladas por los CDC.

Se evidencia en varias instituciones la contemplación parcial de aspectos teóricos claves que contribuyen a la Técnica Aséptica como es la no palpación del punto de

inserción luego de realizada la antisepsia de la piel a menos que se utilicen guantes estériles, y la contemplación de utilización de gel de base alcohólica antes y después de la realización del procedimiento.

Basados en nuestra investigación elaboramos una guía actualizada de recomendaciones para la inserción de Catéter Venoso Periférico como forma de contribución al Instituto Tecnológico.

# ***CAPITULO I***

## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Enfermería por cinco bachilleres de generación 2002-2003 de la Universidad de la República en el marco del Trabajo de Investigación Final que acredita la carrera.

Motiva dicha investigación la experiencia personal y Clínica donde surgen necesidades e intereses de ampliar el conocimiento adquirido ante la diversidad de criterios observados entre las distintas instancias formativas, recibidas en talleres en el Instituto Tecnológico, clases teóricas y el escenario de la práctica clínica en nuestro medio.

Dado que los Catéteres Venosos Periféricos son los dispositivos más frecuentemente empleados para el acceso vascular es necesario aproximarnos a la realidad de la praxis de enfermería desde los principios conceptuales en que debe sustentarse lo cual depende en principio de la existencia y utilización de recomendaciones prácticas en la inserción del Catéter Venoso Periférico, para de esta manera unificar criterios en la correcta Técnica evitando riesgos y complicaciones para el usuario y personal sanitario.

Inicialmente realizamos una exhaustiva y crítica revisión bibliográfica en sitios Web con el mayor rigor científico ya que creemos de gran importancia la utilización de esta herramienta informática en tiempos de grandes avances tecnológicos y de la

expansión del conocimiento dado por este medio; lo cual permite la actualización constante del profesional sanitario.

Realizamos una base de datos para luego delimitar nuestro punto de interés. Entre los documentos encontrados citaremos los que directa o indirectamente contribuyeron en mayor medida a nuestra investigación:

Alves Cirelli y otros en su estudio cuantitativo prospectivo “Siguiendo las precauciones padrón para procedimientos de inserción vascular periférico”, realizado entre agosto de 2004 a junio de 2005, en la ciudad de Sao Paulo en un pequeño Hospital General. Se aplicó a 29 profesionales un cuestionario acerca de las opiniones de los mismos sobre las precauciones padrón y se concluyó que la población estudiada no sigue satisfactoriamente las precauciones padrón, en especial con relación al uso de guantes, lavado de manos y colocación del protector de agujas.

Segundo, Lucero y otros realizaron un estudio experimental prospectivo en pacientes del Hospital Provincial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad (IESS), Ambato – Ecuador en el año 1998, donde se tomo una muestra de 111 pacientes hospitalizados, de los cuales se los dividió en grupo caso y grupo control donde se observo la técnica de inserción del catéter venoso, concluyendo que cuando no se observa la técnica aséptica- antiséptica durante el procedimiento de inserción de catéteres venosos periféricos son fuente importante de complicaciones infección local y bacteriemia que pueden ser evitadas.



Hospital Universitario 12 de Octubre, de Madrid- España elabora recomendaciones sobre la Inserción del Catéter Venoso Periférico dirigido al personal de enfermería con el objetivo de canalización de vía venosa para la administración de terapia parenteral y describe una técnica aséptica. Dicha recomendación es revisada en el año 2004, siguiendo las recomendaciones del CDC.

Luego de esta extensa revisión de datos accedimos a los Centers for Disease Control and Prevention con sede en Atlanta (EE.UU.) y extrajimos una Guía detallada y Actualizada sobre la Prevención de Infecciones relacionadas con la inserción de Catéteres Vasculares.

La misma fue tomada como referente ya que fue elaborada por profesionales sanitarios manteniendo las políticas de excelencia científica que caracterizan a estos centros y en los cuales se basa el Comité de Infecciones del MSP (Ministerio de Salud Pública) para establecer las recomendaciones prácticas en nuestro país.

A continuación contrastamos las recomendaciones estipuladas por los CDC con el material escrito obtenido de seis instituciones, cabe acotar que la muestra original estaba conformada por ocho instituciones de las cuales dos no suministraron el material solicitado en el período establecido previamente (treinta días) para la recabación de datos.

El Diseño Metodológico sobre el cual se trabajó es descriptivo, cuantitativo, Retrospectivo, Probabilístico y Transversal.

El área de estudio es la Ciudad de Montevideo, República Oriental del Uruguay.

La Unidad de observación y análisis fue el material escrito obtenido sobre la Técnica Aséptica de Inserción de Catéteres Venosos Periféricos proporcionados por los Departamentos de Enfermería de las distintas instituciones.

La variable objeto de estudio son las Recomendaciones para la Inserción del Catéter Venoso Periférico de tipo cualitativa, nominal.

Nuestro Universo está conformado por Instituciones Públicas y Privadas de la Ciudad de Montevideo y nuestra Muestra por aquellas instituciones que fueron seleccionadas por exclusión propia a través de muestreo probabilístico aleatorio simple.

Se tomó como criterio de inclusión las Instituciones Públicas y Privadas de la Ciudad de Montevideo que realicen la Técnica de inserción del Catéter Venoso Periférico y presenten Departamentos de Enfermería.

Elaboramos un instrumento, planilla con las variables referentes tomadas de la Guía de los CDC y su cumplimiento o no por las instituciones seleccionadas para la recabación de datos y los contrastamos con lo estipulado por los CDC.

De los resultados recabados se observa que existen diferencias entre las distintas instituciones de acuerdo con el material escrito entregado y el contraste realizado ya que solo el 16% abarca el 88.8% de lo estipulado por los CDC.

Se observa en varias instituciones la no especificación del gel en base alcohólica para el lavado de manos así como también la posibilidad de utilización de otro tipo

de antisépticos distintos al alcohol al 70% como por ejemplo la clorhexidina al 0.5-2.0%.

Entendiendo que la Técnica puede ameritar la utilización de guantes estériles para lo cual no todas las instituciones especifican su uso y que el procedimiento es responsabilidad de enfermería se considera oportuno observar la Técnica Aséptica en su totalidad la cual en la práctica clínica cotidiana desconocemos su desarrollo ya que escapa al propósito de este estudio.

Creemos oportuno apegarnos a los criterios internacionales establecidos para evitar complicaciones y maniobras inapropiadas las cuales pueden ser poco beneficiosas para el usuario y a la larga ensombrecer el pronóstico siendo éste el sustento de nuestra investigación.

Consideramos de valor teórico-práctico la realización de una guía de recomendaciones como forma de aporte al Instituto Tecnológico.

## PROBLEMA

¿Cuáles son las recomendaciones escritas para enfermería sobre la técnica aséptica de inserción del catéter venoso periférico en ocho instituciones hospitalarias públicas y privadas de Montevideo en la República Oriental del Uruguay, con las estipuladas en la “guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenosos, avalada por el CDC; en el periodo comprendido entre febrero y julio del 2008?

## OBJETIVOS GENERALES

- Determinar cuáles son las recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica aséptica en la colocación de catéter venoso periférico en: tres instituciones públicas y cinco privadas de la ciudad de Montevideo en la República Oriental del Uruguay
- Contrastar las recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica en la colocación de catéter venoso periférico en: tres instituciones públicas y cinco privadas de la ciudad de Montevideo en la República Oriental del Uruguay y las recomendaciones estipuladas por el CDC.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una búsqueda bibliográfica acerca de la técnica de inserción de catéter venoso periférico.
- Adoptar un modelo para la técnica de inserción de catéter venoso periférico.
- Realizar una búsqueda en las instituciones públicas y privadas seleccionadas acerca de la técnica de inserción de catéter venoso periférico.
- Diseñar una propuesta sobre recomendaciones para la inserción del catéter venoso periférico.

## ***CAPITULO II***

### **METODOLOGÍA**

Es un estudio de investigación cuantitativo, descriptivo, retrospectivo, de corte transversal probabilístico.

#### **AREA DE ESTUDIO**

Esta investigación se realizó en la República Oriental del Uruguay, en el departamento de Montevideo: fue llevado a cabo en ocho instituciones públicas y privadas.

#### **UNIVERSO Y MUESTRA**

Nuestro universo está determinado por Instituciones públicas y privadas que presten servicios de salud médico quirúrgicos de la ciudad de Montevideo, que practiquen la técnica de inserción del catéter venoso periférico y dispongan de departamento de enfermería, para lo cual se considera una muestra de ocho instituciones.

El muestreo es probabilístico aleatorio simple, porque fue realizado tomando como marco muestral la guía telefónica y la población fueron los nombres de todas las instituciones hospitalarias públicas y privadas que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión (N: 16).

Luego mediante el Programa Software "STATS" con un desvío estándar de 0.05 y un intervalo de confianza de del 95% aplicando la fórmula matemática

$$n' = s^2/v^2$$

Donde:

$n'$  = tamaño de la muestra sin ajustar.

$s^2$  = varianza de la muestra expresada como probabilidad de ocurrencia de  $y$ .

$y$  = valor promedio de una variable.

$v^2$  = varianza de la población al cuadrado.

Se obtuvo un tamaño muestral de ocho instituciones ( $n$ : 8).

Para ello se utilizó el sistema de "tombola": que consiste en numerar todos los elementos muestrales de 1 al número 8.

Luego se confeccionan papeles, uno por cada elemento, que se colocaran en una caja y posteriormente se retiran al azar de manera que no se lean los nombres de los elementos, la cantidad que corresponde al tamaño muestral (8).

Se recabaron los datos del material escrito de los departamentos y/o divisiones de enfermería en el mes siguiente a la petición.

### **UNIDAD DE ANÁLISIS Y DE OBSERVACIÓN**

Nuestra unidad de análisis fue el material impreso obtenido de cada institución sobre recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica de inserción

del catéter venoso periférico en los departamentos de enfermería de las distintas instituciones.

## **FUENTES DE DATOS**

Para nuestra investigación seleccionamos las siguientes fuentes:

Guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenosos, extraído de la página Web del CDC.

Material escrito sobre la técnica de inserción del catéter venoso periférico extraído de las distintas instituciones.

## **INSTRUMENTOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS**

Elaboramos una planilla como instrumento para nuestro trabajo utilizando como variables referentes las extraídas del CDC , guía para la prevención de infecciones relacionadas a catéteres vasculares contrastándolas luego con lo hallado en diferentes instituciones determinado su cumplimiento o no.

La guía de recomendaciones estipulada por los CDC surge como fuente primaria de datos y el material escrito de las instituciones como fuentes secundarias

**CAPITULO III**  
**RESULTADOS**

**PLAN DE TABULACIÓN**

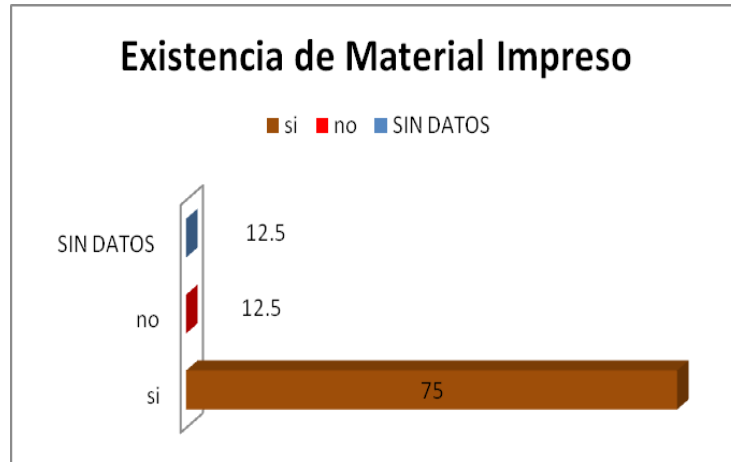
<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>TIPO</b>	<b>CATEGORIZACIÓN</b>
<b>Existencia de material impreso</b>	Descripción escrita de la técnica aséptica de la colocación de catéter venoso periférico.	cualitativa nominal	Si No
<b>Lavado de manos</b>	Realizar lavado de manos con agua y jabón o con gel de base alcohólica antes y después de palpar el sitio de inserción del catéter.	cualitativa nominal	Si cumple No cumple
<b>Uso de guantes</b>	Utilización de limpios para la inserción del catéter periférico o estériles si el sitio de punción es palpado antes de la introducción del catéter.	cualitativa nominal	Si No
<b>Asepsia en el punto de inserción</b>	Es la limpieza desinfectante de la piel con un antiséptico en el momento de la inserción del catéter.	cualitativa nominal	Si No
<b>Antiséptico</b>	Sustancia con propiedades bactericidas utilizadas para realizar la asepsia en el punto de inserción.	cualitativa nominal	Alcohol al 70% Alcohol Iodado Clorhexidina al 0.5% Clorhexidina al 2%



INSTITUCIONES		VARIABLES						1	2	3	4	5	6	7
<b>Existencia de material impreso</b>		SI						x	x	x	x	x		x
		NO												
<b>Lavado de manos</b>	SI	Agua y jabón	x		x						x			
		Alcohol gel		x	x	x	x							
	NO													
<b>Uso de guantes</b>	LIMPIOS	SI	x	x	x	x	x				x			
		NO												
	ESTERILES	SI					x							
		NO												
<b>Asepsia en el punto de inserción</b>		SI						x	x	x	x	x		x
		NO												
<b>Antiséptico</b>		Alcohol al 70%						x	x	x	x	x		x
		Alcohol Iodado									x	x		
		Clorhexidina al 0.5%									x	x		
		Clorhexidina al 2%										x		

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS VARIABLES

VARIABLE 1- Gráfico 1



El 75% de las instituciones cuenta con material impreso; 12.5% no lo posee y 12.5% no brindó datos.

VARIABLE 2 – Gráfico 2

Del 100% de las instituciones propuestas para este estudio el 75% cumple con el lavado de manos, ya sea con agua y jabón o con gel de base alcohólica.

Gráfico 3

Del 100% de las instituciones que aportaron datos: 100% lo realiza con agua y jabón; además el 66% también utiliza alcohol gel.

VARIABLE 3 - Gráfico 3

100 % estipula el uso de guantes limpios y 16.6% además utiliza guantes estériles.

#### VARIABLE 4 - Gráfico 4

El 100% de las instituciones investigadas realiza la asepsia en el punto de inserción del catéter venoso periférico.

#### VARIABLE 5 - Gráfico 5

El 100% utiliza alcohol al 70% para la asepsia en el punto de inserción del catéter venoso periférico; el 33.3% utiliza además alcohol iodado en igual proporción utiliza clorhexidina al 0.5% y el 16.6% utiliza clorhexidina al 2 %.

Gráfico 6

INSTITUCION	PORCENTAJE
1	55,5
2	0
3	55,5
4	66,6
5	77,7
6	88,8
7	0
8	44

De la totalidad de las instituciones estudiadas, la N° 6 cumple con el 88.8% de las recomendaciones estipuladas por el CDC.

## **Capítulo IV**

### DISCUSION

Luego de los datos recolectados en ocho instituciones de la ciudad de Montevideo – Uruguay, estos fueron procesados a través de una matriz de codificación de doble entrada, sobre la base de códigos previamente establecida. Para dicho procesamiento se hizo uso del programa Microsoft Excel. Los datos procesados sirvieron de base para ser presentados en tablas estadísticas y gráficos en base a porcentajes .finalmente la discusión se realizó de acuerdo a la base teórica que sustenta nuestra investigación

De los datos obtenidos se desprenden los siguientes resultados:

De las variables estudiadas observamos que:

Con respecto al **Material Impreso** 75% (6) de las instituciones investigadas cuentan con material impreso; de las cuales: 33% (2) posee protocolo, 50% (3) posee manual y 16% (1) posee recomendaciones acerca de los procedimientos de enfermería. Del 100% (8) de la muestra inicialmente propuesta 25 % (2) no aportaron material impreso.

Establecer una serie de recomendaciones basadas en evidencias disponibles para la prevención de complicaciones asociadas al uso del catéter venoso periférico, es fundamental para dirigir a los profesionales sanitarios encargados de dicho procedimiento.

En cuanto al **Lavado de Manos**, 75% (6) estipulan el lavado de manos antes y después de la inserción del catéter venoso periférico. De las mismas 100% (6) lo estipula con agua y jabón y además 66% (4) lo determina con alcohol gel.

Efectuar una higiene adecuada de las manos mediante lavado de con agua y jabón o con gel de base alcohólica antes y después de palpar los sitios de inserción del catéter, insertar o reemplazar el mismo. La palpación del punto de inserción no debe ser realizada después de la aplicación de la antisepsia a menos que la técnica aséptica se mantenga.

De las instituciones que cumplen con ésta variable se observa que el 100% no establece en forma escrita específicamente lo determinado por el CDC.

Respecto al **Uso de Guantes**, el 100% (6) estipula guantes limpios y 16% (1) además estipulan guantes estériles en el momento de la colocación del catéter venoso periférico. Utilizar guantes limpios es aceptable para la inserción de catéteres venosos periféricos, establece el CDC, si el sitio de acceso no es palpado tras la aplicación de antisépticos en la piel.

Al observar la variable **Asepsia en el Punto de Inserción del Catéter**, los datos obtenidos fueron: 100% estipula la utilización de antisépticos para limpiar la piel en el momento de inserción del catéter. En referencia al antiséptico estipulado por las diferentes instituciones estudiadas: el 100% determina el uso de alcohol al 70%; 33% el uso de clorhexidina al 0.5%; 33% alcohol iodado y 16% determina el uso clorhexidina al 2.0%. El CDC determina que la limpieza desinfectante de la piel con

un antiséptico en el momento de la inserción del catéter es preferible con clorhexidina al 2.0%, aunque puede utilizarse cualquiera de los otros aquí mencionados. Se observa que las instituciones prefieren el alcohol al 70%. También el CDC determina que no se deben aplicar solventes orgánicos en la piel antes de la inserción del catéter.

Se concluye según los datos obtenidos que el 66.6% de las instituciones no poseen protocolos que especifiquen la técnica de colocación del catéter venoso periférico de manera clara según lo realiza el CDC; siendo este un procedimiento que comprende a la práctica diaria de enfermería. Teniendo en cuenta que se tomaron como variables referentes acciones básicas para la inserción del catéter venoso periférico se considera relevante la protocolización de técnicas y procedimientos que avalen la praxis enfermera basada en la evidencia científica actualizada, lo cual asegura evitar acciones impropias y descuidadas sin fundamentos científicos. Se considera de gran importancia para alcanzar el liderazgo en enfermería la evaluación continua del personal y la educación en servicio, evitando de esta manera la improvisación y el descuido.

Del instrumento utilizado para la recolección de datos podemos alegar que fue útil y práctico tanto a la hora de recolectar los datos como en el análisis de los mismos.

## **RECOMENDACIONES**

Los profesionales de enfermería pueden tomar en cuenta las conclusiones del presente estudio a fin de continuar mejorando las estrategias en la atención al usuario y la continua educación del personal sanitario.

Efectuar estudios de investigación exploratorios respecto a la inserción del catéter venoso periférico para conocer lo que realmente sucede en la práctica enfermera y verificar si los resultados encontrados son similares.

Realizar estudios comparativos entre instituciones de salud en las que se pretenda crear y/o mejora guías como protocolos o recomendaciones para la inserción del catéter venoso periférico basándose en principios científicos y ético – morales de calidez y calidad en relación al tema de estudio.

Realizar estudios sobre el nivel de satisfacción profesional en enfermería respecto a los procedimientos que se realizan.

## **LIMITACIONES:**

Las conclusiones del presente estudio no se pueden generalizar a otras instituciones pues son válidas para las instituciones investigadas. Es probable que se encuentre poblaciones con características similares.

Por tratarse de un estudio descriptivo cuantitativo las conclusiones solo se, limitan a sus objetivos.

Se ve reducida la muestra inicialmente propuesta por dos motivos:

Una de las instituciones no brindó los datos solicitados para esta investigación.

Una institución no posee ningún material impreso que especifique la técnica de inserción del catéter venoso periférico.

Para la selección del universo no todas las instituciones cumplían con los requisitos de inclusión y exclusión.



## **BIBLIOGRAFIA UTILIZADA**

- ≡ <http://es.wikipedia.org/wiki/Bacteriemia>
- ≡ [http://msd-espana.com/publicaciones/mmerck\\_hogar/seccion\\_17/seccion\\_17\\_176.html](http://msd-espana.com/publicaciones/mmerck_hogar/seccion_17/seccion_17_176.html)
- ≡ (<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5110.pdf>).
- ≡ [http://www.chospab.es/enfermeria/protocolos/originales/preencion\\_relacionadacateter.doc](http://www.chospab.es/enfermeria/protocolos/originales/preencion_relacionadacateter.doc)
- ≡ [http://www.h12o.es/publica\\_docu/protocolos/index.php](http://www.h12o.es/publica_docu/protocolos/index.php)
- ≡ <http://www.icn.ch/global/report2006.pdf>
- ≡ <http://www.icn.ch/indkit2003.pdf>
- ≡ <http://www.icn.ch/indkit2003sp.pdf>
- ≡ <http://www.icn.ch/Leaflet7Sep2001.pdf>
- ≡ <http://www.index-f.com/evidentia/n9/225articulo.php>
- ≡ [http://www.indt.hc.edu.uy/material/mante\\_eb.pdf](http://www.indt.hc.edu.uy/material/mante_eb.pdf)
- ≡ <http://www.indt.hc.edu.uy/material/mantenimientodeldonante2.pdf>
- ≡ <http://www.laenfermera.es/cursos.html>
- ≡ <http://www.medigraphic.com/pdfs/derma/cd-2002/cd021e.pdf>
- ≡ <http://www.ninr.nih.gov/NR/rdonlyres/539C530A248F483CA604183FF3A27C3F/0/NINRFocusOverviewStudents.pdf-05-19-2007>
- ≡ [http://www.saludalia.com/Saludalia/web\\_saludalia/vivir\\_sano/doc/cuidado\\_piel/doc/conocer\\_piel.htm](http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/cuidado_piel/doc/conocer_piel.htm)
- ≡ <http://www.scielo.br/pdf/rba/v56n2/04.pdf>
- ≡ <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n1/v15n1a18.pdf>
- ≡ <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v5n2/v5n2a10.pdf>
- ≡ <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v6n2/13902.pdf>

- ≡ <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v7n4/13492.pdf>
- ≡ [http://www.smu.org.uy/cp/vcp/manejo\\_2.pdf](http://www.smu.org.uy/cp/vcp/manejo_2.pdf)
- ≡ <http://www.smu.org.uy/dpmc/polsan/guias-erv-msp05.pdf>
- ≡ <http://www.smu.org.uy/dpmc/polsan/libro1msp.pdf>
- ≡ <http://www.smu.org.uy/dpmc/pracmed/temas/sars.pdf>
- ≡ <http://www.smu.org.uy/elsmu/comisiones/vih/hih-sida.pdf>
- ≡ [http://www.urgenciauc.com/duoc/Punciones\\_Venosas.pdf](http://www.urgenciauc.com/duoc/Punciones_Venosas.pdf)

E Eco, U. Como se hace una tesis. Técnicas y Procedimientos de investigación, estudio y escritura. 22<sup>a</sup> edición. Barcelona: Gedisa; 1998.

E Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación 2a. Edición. México: McGraw-Hill;1998.

E Polit D, Hungler B. Investigación científica en ciencias de la salud. 5ta. ed. México: McGraw-Hill Interamericana;1997.

E Polit D, Hungler B. Investigación científica en ciencias de la salud. 6ta. ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2000.

E Salomon D. Como fazer uma monografia. Elementos de Metodologia do Trabalho Científico. 6<sup>a</sup> ed. Belo Horizonte: Interlivros de Minas Gerais; 1978

---

Universidad de la República

Facultad de Enfermería

Instituto Tecnológico

---

# **RECOMENDACIONES ACERCA DE INSERCIÓN DE CATÉTER VENOSO PERIFÉRICO**

Autores:

Br. Fernández, Natalia

Br. Soria, Nelson

Br. Olmos, Adriana

Br. Pión, Laura

Br. Piñeiro, Natalia

Tutor:

Lic. Enf. Bracco, Alicia

**Montevideo, 2008**

## **INTRODUCCIÓN:**

El estudio lo realizará un grupo de internos de la carrera Licenciatura en Enfermería, en la Facultad de Enfermería, pertenecientes a la Universidad de la República Oriental del Uruguay.

La realización de este trabajo de investigación tiene como motivo la exigencia curricular del mismo al final de la carrera.

El tema sobre el cual se pretende investigar es la técnica de inserción de catéter venoso periférico.

Como objetivos principales:

Determinar la existencia de recomendaciones de enfermería acerca de la técnica aséptica en la colocación de catéter venoso periférico en Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela”, Hospital Central de las FFAA, Hospital Evangélico, Asociación Española 1ª de Socorros Mutuos; Casa de Galicia; CASMU, Hospital Pasteur; y MUCAM de la ciudad de Montevideo en la República Oriental del Uruguay.

Comparar las recomendaciones de enfermería acerca de la técnica aséptica en la colocación de catéter venoso periférico en Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela”, Hospital Central de las FFAA, Hospital Evangélico, Asociación Española 1ª de Socorros Mutuos; Casa de Galicia; CASMU, Hospital Pasteur; y MUCAM de la ciudad de Montevideo en la República Oriental

del Uruguay y las recomendaciones estipuladas por el modelo adoptado: guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenosos; avalado por el CDC.

El procedimiento de colocación de catéter venoso periférico es común en al área hospitalaria y pertenece al área de competencia enfermera. Su uso conlleva a una potencia fuente de complicaciones locales o sistémicas. Los funcionarios de las instituciones de la salud en su quehacer diario se enfrentan permanentemente a una gran flora microbiana presente en el ambiente de trabajo y corren el riesgo de infectar o ser infectados si no se cumplen las normas universales de prevención. A través de las normas universales de bioseguridad se pueden establecer pautas de comportamiento y manejo preventivo frente a organismos potencialmente patógenos. La prevención es un proceso que conlleva no solamente a las acciones físicas sino también a actividades educativas, investigativas y de evaluación. Como la falla de cualquiera de estos procedimientos puede llegar a ensombrecer el pronóstico de la intervención, no hay que restarles importancia.

Esta investigación será de tipo cuali- cuantitativa, descriptiva, transversal, retrospectiva y probabilística; ya que nos permitirá obtener un análisis crítico de los datos encontrados. Al respecto Dense F. Polit en su sexta edición de “Investigación científica en ciencias de la salud” expresa una base de conocimientos sólida en los campos más recientes de la ciencia de la salud. En vista de que nuestro país está en vías de desarrollo la situación es más compleja. La inexistencia de fondos suficientes para la educación y la investigación en ramas científicas,

redunda en una inexistencia de base de conocimientos y tecnologías propias que nos permitan salir del subdesarrollo. También Roberto Hernández Sampiere y otros en su cuarta edición “Metodología de la Investigación” proporciona formas de llevar a cabo una investigación científica mostrando las actividades a realizar para ello. Por esta razón nos parece importante la utilización de esta bibliografía como hilo conductor de nuestra investigación.

El mismo se desarrollará en la ciudad de Montevideo, a través de revisión bibliográfica recomendaciones de enfermería y entrevista a informantes claves, para luego crear una base de datos que permita analizar y comparar el objeto de estudio.

### **JUSTIFICACIÓN:**

Se conoce la importancia de los cuidados brindados a los individuos por medio del personal de enfermería y es necesario actualizar los conocimientos y unificar criterios para enriquecer el quehacer enfermero. Puesto que el producto enfermería esta dado por tres parámetros: Conocimiento, investigación y práctica clínica.

Dentro de este orden de ideas la importancia de esta investigación radica en conocer la realidad del escenario práctico de la enfermera con relación a la existencia y utilización de recomendaciones en la inserción de catéter venoso periférico. De esta forma proporcionar una atención de calidad a los usuarios.

El procedimiento de colocación de catéter venoso periférico ha sido para enfermería una actividad que en todas las épocas de la vida le ha correspondido, con el transcurso de los años enfermería ha avanzado en nivel académico y con la preparación de profesionales con especialización, talleres, cursos, etc, cada día enfermería adquiere mayor conocimiento en cuanto a técnica se refiere. Para dar cumplimiento en forma eficiente, oportuna y eficaz es necesario que cumpla el procedimiento desde el mismo momento que prepara el equipo, por esta razón reviste gran importancia que se evalúe cómo lo están haciendo, y qué están haciendo y los resultados serán el punto de partida para la toma de decisiones por parte de enfermería.

Los catéteres venosos periféricos son los dispositivos más frecuentes empleados para el acceso vascular y aunque la incidencia de infecciones locales o sistémicas asociadas a su utilización es habitualmente baja, ocasionan gran morbilidad con la frecuencia en que se usan. Por tanto para reducir la morbilidad e importe coste sanitario que suponen las infecciones relacionadas al catéter se deben implementar medidas multidisciplinarias destinadas a reducir la incidencia de estas complicaciones.

De esta manera, también se justifica la investigación, ya que los resultados permitirán a enfermería en el ejercicio de sus funciones mejorar las técnicas y procedimientos de preparación de medicamentos endovenoso a través de un proceso de reflexión teórico-práctico. Para los usuarios, serán beneficiados en tanto que se realice una práctica libre de riesgos, lo que asegura su integridad física, la disminución del periodo de recuperación con

una pronta incorporación a su núcleo familiar. A la institución donde se realiza el estudio representa un valioso aporte, porque se iniciarán programas de educación continúa para fortalecer la formación de un recurso valioso e indispensable en las unidades de atención lo que preservará la responsabilidad de la institución en cuanto al restablecimiento de la salud. En el campo de la investigación de enfermería servirá de base para futuras investigaciones interesadas en el tema abordado.

#### **PROBLEMA:**

¿Cuáles son las recomendaciones escritas para enfermería sobre la técnica aséptica de inserción del catéter venoso periférico en ocho instituciones hospitalarias públicas y privadas de Montevideo en la República Oriental del Uruguay, con las estipuladas en la “guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenosos, avalada por el CDC; en el periodo comprendido entre abril y mayo del 2008?

#### **ANTECEDENTES:**

La utilización de catéter venoso periférico para la administración parenteral de sustancias se viene realizando desde hace varios siglos, pero lo que ha determinado la evolución de esta técnica en las últimas décadas ha sido la disponibilidad de materiales mejor tolerados por el organismo que facilitan la punción y la perfusión de las sustancias compatibles a administrar, así como el desarrollo de los cuidados de Enfermería que se precisan para su mantenimiento y manipulación. Desde el inicio de la Enfermería la preparación de medicamentos ha sido una



actividad fundamental en los cuidados relacionados al enfermo, esta actividad se ha ido perfeccionando a la par de la evolución de los estudios de enfermería.

Con la actuación de la enfermera (o) en la práctica, la utilización de principios, técnicas y procedimientos constituyen un reto para todo profesional, sin embargo en el caso de enfermería es imperioso que la enfermera (o) esté apegada a los principios teóricos inherentes a cada procedimiento, porque en caso contrario se compromete la vida del usuario, la idoneidad profesional y la responsabilidad de la institución.

En el campo de Enfermería los trabajos científicos en el ámbito internacional han ido evolucionando. En la actualidad se cuenta con diversas bibliografías, trabajos de investigación que han servido de referencia al tema en estudio.

En el caso de la investigación que se pretende realizar, se tomara como modelo la guía para prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenosos; dicha guía fue seleccionada en base al grado de rigurosidad científica. La misma esta abalada por el CDC (Centers for Disease Control and Prevention), fue publicada en el año 2004, fue apoyada por estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados; además no responde a conflictos de intereses.

En la revisión bibliográfica se destacan algunos estudios que directa o indirectamente se relacionan con el tema en estudio y que sirven de base para el mismo:

Alves Cirelli y otros en su estudio cuantitativo prospectivo “Siguiendo las precauciones padrón para procedimientos de inserción vascular periférico”, realizado entre agosto de 2004

a junio de 2005, en la ciudad de Sao Paulo en un pequeño Hospital General. Se aplicó a 29 profesionales un cuestionario acerca de las opiniones de los mismos sobre las precauciones estándar y se concluyó que la población estudiada no sigue satisfactoriamente las precauciones estándar, en especial con relación al uso de guantes, lavado de manos y colocación del protector de agujas.

Segundo, Lucero y otros realizaron un estudio experimental prospectivo en pacientes del Hospital Provincial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad (IESS), Ambato – Ecuador en el año 1998, donde se tomó una muestra de 111 pacientes hospitalizados, de los cuales se los dividió en grupo caso y grupo control donde se observó la técnica de inserción del catéter venoso, concluyendo que cuando no se observa la técnica aséptica- antiséptica durante el procedimiento de inserción de catéteres venosos periféricos es fuente importante de complicaciones infección local y bacteriemia que pueden ser evitadas.

Hospital Universitario 12 de Octubre, de Madrid- España elabora recomendaciones sobre la Inserción del Catéter Venoso Periférico dirigido al personal de enfermería con el objetivo de canalización de vía venosa para la administración de terapia parenteral y describe una técnica aséptica. Dicha recomendación es revisada en el año 2004, siguiendo las recomendaciones del CDC.

Facultad de Enfermería  
BIBLIOTECA  
Hospital de Clínicas  
Av. Italia s/n 3er. Piso  
Montevideo - Uruguay

### **MARCO TEÓRICO:**

El basamento teórico con relación al estudio de investigación está conformado a través de conceptos que sustentarán dicha investigación. A saber:

**INFECCIÓN HOSPITALARIA (IH)** se define a toda infección adquirida

Durante la hospitalización y que no estuviese presente o incubándose al momento de la admisión del paciente Sin embargo, se considera igualmente como infección hospitalaria cualquier infección adquirida por miembros del personal de la salud, por estudiantes o por visitantes durante su estadía en una institución hospitalaria

### **ESTERILIZACIÓN**

Proceso que permite destruir los microorganismos patógenos o no patógenos incluidas las esporas. Para que el proceso de esterilización sea eficaz la biocarga debe ser relativamente baja. Para lograrlos los objetos deben ser limpiados a fondo antes del proceso de esterilización o desinfección.

El termino ESTERIL toma diferentes significados en función del control del proceso de esterilización.

### **DESINFECCIÓN**

Proceso que permite destruir o inhibir el crecimiento de los microorganismos patógenos sobre objetos inanimados.

Reduce el riesgo de contaminación pero no proporciona igual nivel de seguridad que de esterilización.

La clasificamos según la eficacia del proceso (capacidad del agente para matar microorganismos) en desinfección de:

**Alto grado:**

Mata bacterias, virus y hongos y algunas esporas si el tiempo de contacto es suficiente.

**Nivel intermedio:**

No ataca a las esporas. Inactiva *Mycobacterium tuberculosis*.

**Nivel Bajo:**

Mata a la mayoría de las bacterias y hongos vegetativos virus menos resistentes incluye VIH .

Para la mayor eficacia de la desinfección deben cumplirse los requerimientos específicos de cada proceso.

Desinfectante: agente que destruya las formas vegetativas o en crecimiento de los microorganismos, eliminándolos por completo de los objetos inanimados (sufijo caída igual destrucción bactericida, funguicida, etc.)

## **CATÉTER VENOSO**

### **Definición:**

Los catéteres intravenosos o endovenosos, son instrumentos de forma tubular que se introducen en el interior de las venas. Su composición y forma puede variar dependiendo de cuál sea su finalidad. Los hay de materiales plásticos (poliuretanos) y metálicos (acero).

Los más usados, son básicamente los catéteres de plástico (cánulas, camisas), para la canalización de vías periféricas, que para su colocación requieren del acompañamiento en su interior de unas agujas metálicas (fiador hueco), que permite el paso de los fluidos.

La camisa se adapta a la aguja en su extremo distal, de forma que haya el menor escalón posible, entre la camisa y la aguja, haciéndola fácilmente penetrable en tejidos resistentes como la piel. En su extremo más proximal termina en forma cónica, permitiendo abrazar, (en algunos casos con rosca), el extremo distal del sistema de perfusión, para la fluidoterapia.

**TÉCNICA ASÉPTICA:** la es el conjunto de procedimientos y actividades que realiza el personal de la salud, conducentes a disminuir al mínimo la contaminación microbiana, durante atención de los pacientes.

## **TÉCNICA ASÉPTICA DE INSERCIÓN DEL CATÉTER <sup>1</sup>**

Efectuar una higiene adecuada de las manos mediante lavado con agua y jabón o con un gel de base alcohólica antes y después de palpar los sitios de inserción del catéter, insertar o reemplazar el mismo y reparar o cambiar los apósitos. La palpación del punto de inserción no debe ser realizada después de la aplicación de la antisepsia a menos que la técnica aséptica se mantenga

El uso de guantes no exime de la necesidad de una apropiada higiene de las manos.

Mantener una técnica aséptica para la inserción y cuidado de los catéteres intravasculares .

Utilizar guantes no estériles es aceptable para la inserción de catéteres periféricos si el sitio de acceso no es palpado tras la aplicación de antisépticos en la piel. Para la inserción de catéteres arteriales o centrales es preciso el uso de guantes estériles.

No usar de forma rutinaria procedimientos de incisión de la piel como método para insertar catéteres.

Limpieza desinfectante de la piel con un antiséptico en el momento de la inserción del catéter y durante los cambios del apósito. Se prefiere para ello la clorhexidina al 2% aunque también puede usarse tintura de yodo o alcohol al

---

<sup>1</sup> Guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenosos. De Pablo Casas M, Penas Ríos JL. Servicio de Medicina Interna Hospital Da Costa. Burela. Lugo. Marzo de 2004. (<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5110.pdf>).

Dejar que el antiséptico seque al aire antes de introducir el catéter. En el caso de la povidona yodada, mantenerla al menos 2 minutos o más si no ha secado antes de la inserción.

No aplicar solventes orgánicos (por ejemplo, acetona o éter) en la piel antes de la inserción del catéter o durante los cambios de apósito.

## **LA PIEL COMO BARRERA**

La piel es un órgano vital en la homeostasis, ya que es el encargado de la interrelación e intercambio entre el medio interno y el medio externo, actuando como un órgano de barrera, fotoprotección, inmunológico, termorregulación, de protección mecánica y química, así como de percepción y sensibilidad.

Actúa como un órgano de barrera en 2 sentidos: evitando la pérdida de agua, electrolitos y otros constituyentes corporales y bloqueando la penetración de moléculas indeseables o nocivas desde el medio ambiente, aunado a su dureza y resistencia física que disminuyen los efectos de trauma mecánico y a su superficie seca que disminuye la conductibilidad eléctrica debido a que aumenta la impedancia eléctrica.

La piel es la primera barrera protectora frente a las agresiones exteriores. Es una defensa de tipo físico y químico:

La hipodermis y la dermis amortiguan los golpes para proteger los músculos y los distintos órganos. También preservan el organismo del frío. La síntesis de pigmentos de melanina por los melanocitos de la epidermis asegura una protección eficaz contra los rayos UV del sol.

La película hidro-lipídica, compuesta por una mezcla de sudor y de sebo, limita las infecciones bacterianas gracias a su acidez. Esta película contribuye también a la hidratación y al aspecto sedoso de la piel.

Gracias a sus propiedades selectivas de impermeabilidad, la piel impide la penetración en el organismo de ciertos cuerpos químicos y limita su deshidratación

La **BACTERIEMIA**, es la presencia de bacterias en el flujo sanguíneo, es una situación frecuente y normalmente no provoca síntomas. Las bacterias que entran en el flujo sanguíneo, por lo general, son rápidamente eliminadas por los glóbulos blancos. Sin embargo, en ciertos casos, la cantidad de bacterias es demasiado grande como para que puedan ser eliminadas fácilmente y aparece una infección llamada sepsis, que causa síntomas graves. En algunos casos, la sepsis desemboca en una situación que puede ser mortal y que recibe el nombre de shock séptico.

En el hospital, el uso de catéteres son una causa frecuente de bacteriemia y subsecuentes a una infección nosocomial, porque proveen un medio por el cual las bacterias que se encuentran normalmente en la piel, entren en el torrente sanguíneo

**LAVADO DE MANOS:** Realizar lavado de manos con agua y jabón o con gel de base alcohólica antes y después de palpar el sitio de inserción del catéter.

**USO DE GUANTES:** Utilización de limpios para la inserción del catéter periférico o estériles si el sitio de punción es palpado antes de la introducción.



**ASEPSIA EN EL PUNTO DE INSERCIÓN:** Es la limpieza desinfectante de la piel con un antiséptico en el momento de la inserción del catéter.

**ANTISÉPTICO:** Sustancia con propiedades bactericidas utilizadas para realizar la asepsia en el punto de inserción.

### **TIEMPO Y LUGAR**

La investigación se llevara a cabo en el periodo comprendido entre los abril y mayo de 2008 a través de una búsqueda acerca de recomendaciones escritas para enfermería en instituciones hospitalarias públicas y privadas de la ciudad de Montevideo de la República Oriental del Uruguay.

### **OBJETIVOS GENERALES.**

II Determinar cuáles son las recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica aséptica en la colocación de catéter venoso periférico en: Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela”, Hospital Central de las FFAA, Hospital Evangélico, Asociación Española 1ª de Socorros Mutuos; Casa de Galicia; CASMU, Hospital Pasteur; y MUCAM de la ciudad de Montevideo en la República Oriental del Uruguay

II Contrastar las recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica en la colocación de catéter venoso periférico en Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela”, Hospital Central de las FFAA, Hospital Evangélico, Asociación Española 1ª de Socorros

Mutuos; Casa de Galicia; CASMU, Hospital Pasteur; y MUCAM de la ciudad de Montevideo en la República Oriental del Uruguay y las recomendaciones estipuladas por el modelo adoptado: guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenosos; avalado por el CDC.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Realizar una búsqueda bibliográfica en la web acerca de técnica de inserción de catéter venoso periférico.

Adoptar un modelo para la técnica de inserción de catéter venoso periférico.

Realizar una búsqueda en las instituciones públicas y privadas seleccionadas acerca de la técnica de inserción de catéter venoso periférico.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **DISEÑO METODOLÓGICO**

Es un estudio de investigación cuali- cuantitativa, descriptiva, retrospectiva, de corte transversal probabilística.

#### **ÁREA DE ESTUDIO**

La investigación se realizara en la República Oriental del Uruguay, departamento de Montevideo en ocho instituciones hospitalarias públicas y privadas considerando la guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenosos, avalada por el CDC.

## **UNIVERSO**

Instituciones públicas y privadas de la ciudad de Montevideo que practiquen la técnica de inserción del catéter venoso periférico que posean departamento de enfermería.

## **MUESTRA**

Instituciones públicas y privadas de la ciudad de Montevideo:

Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela”

Hospital Central de las FFAA

Hospital Evangélico

Asociación Española 1ª de Socorros Mutuos

Casa de Galicia

CASMU

Hospital Pasteur

MUCAM

Seleccionadas a través del muestreo probabilístico aleatorio simple.

**UNIDAD DE ANÁLISIS Y OBSERVACIÓN:** material impreso sobre recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica de inserción del catéter venoso periférico en los departamentos de enfermería de las ocho instituciones hospitalarias públicas y privadas seleccionadas.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Instituciones hospitalarias públicas y privadas que realicen la técnica de inserción del catéter venoso periférico, que posean departamento de enfermería, situadas en la ciudad de Montevideo.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Instituciones hospitalarias públicas que se sitúen geográficamente fuera de la ciudad de Montevideo.

Instituciones hospitalarias públicas que no brinden servicios de salud en los tres niveles de atención y que no posean departamento de enfermería.

## **MÉTODO DE SELECCIÓN**

Para seleccionar la muestra, previamente se tomo como marco muestral la guía telefónica y la población fueron los nombres de todas las instituciones hospitalarias públicas y privadas que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión (con N= 16).

Luego mediante el software “STATS”<sup>2</sup> con un desvío estándar de 0,05 y un intervalo de confianza de 95%; aplicando la fórmula matemática:

$$n' = s^2/v^2$$

---

<sup>2</sup>STATS: programa de software que nos permite determinar el tamaño de la muestra aleatoria simple y generar números aleatorios para seleccionar los casos de la muestra de una base de datos o listado de la población.

Donde:

$n'$  = tamaño de la muestra sin ajustar.

$s^2$  = varianza de la muestra expresada como probabilidad de ocurrencia de  $y$ .

$y$  = valor promedio de una variable.

$v^2$  = varianza de la población al cuadrado.

Se obtuvo un tamaño muestral de ocho instituciones que se eligieron de manera aleatoria simple. Para ello se utilizó el sistema de “tombola”: que consiste en numerar todos los elementos muestrales de 1 al número  $N$ . Luego se confeccionan papeles, uno por cada elemento, que se colocaran en una caja y posteriormente se retiran al azar de manera que no se lean los nombres de los elementos, la cantidad que corresponde al tamaño muestral (8).

## **FUENTE DE DATOS**

### **Primarias;**

Guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenoso, extraído de la página web del CDC.

Recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica de inserción del catéter venoso periférico extraídos de las ocho instituciones hospitalarias públicas y privadas.

## **DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

### ***Existencia de material impreso:***

Definición Conceptual: Descripción escrita de la técnica aséptica de la colocación de catéter venoso periférico.

Definición Operativa: material impreso brindado por las instituciones en estudio.

Si

No

### ***Lavado de manos:***

Definición Conceptual: Realizar lavado de manos con agua y jabón o con gel de base alcohólica antes y después de palpar el sitio de inserción del catéter.

Definición operativa: se explicita de forma escrita en el material impreso la técnica:

Si

No

Con alcohol gel.

### ***Uso de Guantes:***

Definición Conceptual: Utilización de limpios para la inserción del catéter periférico o estériles si el sitio de punción es palpado antes de la introducción del catéter.

Definición Operativa:

Si Estériles

Limpios

No

### ***Asepsia en el punto de inserción***

Definición Conceptual: Es la limpieza desinfectante de la piel con un antiséptico en el momento de la inserción del catéter.

Definición operativa:

Si

No

### ***Antiséptico:***

Definición Conceptual: Sustancia con propiedades bactericidas utilizadas para realizar la asepsia en el punto de inserción.

Definición Operacional:

Alcohol al 70%

Alcohol Iodado

Clorhexidina al 0.5%

Clorhexidina al 2%}

## **INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (Ver sub anexo N° 2)**

El método que se utilizará será una planilla elaborada por nosotros para contrastar las recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica de inserción del catéter venoso periférico y la guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenoso, extraído de la página web del CDC.

## **PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **Autorización ético-legal** (Ver sub anexo N° 1)

Una vez que el protocolo de investigación sea aprobado por el Instituto Tecnológico de la Facultad de Enfermería, se presentará una petición escrita a las autoridades dichas instituciones antes mencionadas, para obtener el consentimiento escrito y así poder realizar la aplicación del instrumento.

## **PLAN DE TRABAJO**

## **RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS**

Recursos institucionales: es necesario el consentimiento y apoyo de la institución pública y privada en la cual se realizará el estudio.



**Equipos y materiales:**

RUBRO	CANTIDAD (UNIDAD)	DETALLE	TOTAL
Computadoras	4	pertenecientes a las investigadores	US\$ <sup>(*)</sup> 2500
Impresoras	2	Pertenecientes a las investigadores	US\$ 190
Engrapadoras	1	Pertenecientes a las investigadores	\$U <sup>(**)</sup> 50
Perforadoras	2	Pertenecientes a las investigadores	\$U 100
Disco extraíbles	5	Pertenecientes a las investigadores	US\$ 100
Escritorios	2	Pertenecientes a las investigadores	\$U 2000
Bolígrafos	4	\$U 10 c/u	\$U 40
Hojas A4	220	\$U 0.5 c/u	US\$ 110

Sobres de manila	5	\$U 8 c/u	\$U 40		
Marcadores	5	\$U 10 c/u	\$U 50		
Fotocopias	200	\$U 1 c/u	\$U 200		
Sillas	5	\$U 600 c/u	\$U 3000		
Carpetas A4	5	\$U 5 c/u	\$U 25		
Grampas	1000	1 caja	\$U 20		
Cartuchos de tinta	6	\$U 110 Negro c/u  \$U 150 Color c/u	\$U 780		
CD	10	\$U 11 c/u	\$U 110		
<b>TOTAL</b>			<b>\$U</b>	<b>U\$S</b>	<b>\$U</b>

(\*) Dólares Americanos

(\*\*) Pesos Uruguayos

## RECURSOS HUMANOS

5 estudiantes de la carrera Licenciatura en enfermería.

## PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Se hará un análisis descriptivo por medio de tabla bivariada, analizándose las variables

Las variables serán estudiadas en forma individual y representadas en tablas y gráficos (pictograma).

Se realizara también un análisis descriptivo, mediante tablas de doble entrada entre las variables que contemplan las recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica

de inserción del catéter venoso periférico y la guía para la prevención de complicaciones infecciosas relacionadas con catéteres intravenoso, extraído de la página web del CDC.

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Tiempo (meses)	marzo	mayo	abril	Junio	julio	agosto	se tie m br e
Actividades							
Elaboración protocolo							
Revisión primaria De literatura: Textos y web.							
Solicitud Del Permiso							
Recopilación de los datos							
Análisis y Resultados							
Conclu							

siones								
Elaboración por								
Escrito								
del trabajo final								
Presentación								

## SUB ANEXO N° 1

### Carta de autorización

Montevideo, .....de 2008.

Hospital .....

Sr. Director.

Lic. en Enfermería Jefe del Dpto. de Enf.

Presente.

Somos un grupo de 5 estudiantes bachilleres de la carrera Licenciatura en Enfermería perteneciente a la Facultad de Enfermería. Como exigencia curricular de dicha carrera se encuentra la realización de un trabajo de investigación final. El tema sobre el cual el grupo investigador se plantea realizar la investigación es las recomendaciones escritas para enfermería acerca de la técnica de inserción del catéter venoso, y el problema de interés es conocer las recomendaciones estipuladas para esta técnica. Nuestro objetivo es contrastar las recomendaciones escritas para enfermería con las estipuladas por el CDC. Nos dirigimos a usted a efectos de solicitar autorización para llevar a cabo nuestro trabajo de investigación en vuestra institución, más concretamente en el Departamento de Enfermería. El estudio consiste en realizar una búsqueda de material impreso acerca de las recomendaciones escritas para enfermería en la institución, que se llevará a cabo mediante el llenado de una planilla que hemos creado, a modo de recabar los datos necesarios para dar cumplimiento a nuestros objetivos.

El protocolo de esta investigación ha sido aprobado por el grupo de docentes tutores a cargo, pertenecientes al Instituto Tecnológico de la Facultad de Enfermería: Prof. Lic. en Enf. Alicia Bracco.

Estudiantes bachilleres:      Fernández, Natalia

Soria, Nelson

Olmos, Adriana

Pilón, Laura

Piñeiro, Natalia

Docentes tutores:      Lic. Enf. Alicia Bracco

**SUB ANEXO N° 2**

**Instrumento de Recolección de Datos**

INSTI TUCI ONES		VARIABLES					1	2	3	4	5	6	7
<b>Existencia de material impreso</b>		SI											
		NO											
<b>Lavado de manos</b>	SI	Agua y jabón											
		Alcohol gel											
	NO												
<b>Uso de guantes</b>	LIMPIOS	SI											
		NO											
	ESTERILES	SI											
		NO											
<b>Asepsia en el punto de inserción</b>		SI											
		NO											
<b>Antiséptico</b>		Alcohol al 70%											
		Alcohol Iodado											
		Clorhexidina al 0.5%											
		Clorhexidina al 2%											

# MATERIAL IMPRESO BRINDADO POR LAS INSTITUCIONES

## INSTITUCION N° 1

### RECOMENDACIONES

#### 1. Generalidades

2. Colocar el menor número de vías posibles. No coloque vías venosas innecesarias ni cuando otra opción posible es la vía oral.
3. Previo a la preparación de medicación y/o manipulación del acceso vascular realice higiene de manos (\*).
4. Si el usuario presenta una VVP que fue colocada en situación de emergencia, retirar la misma (aunque este recién colocada) y realizar otro acceso periférico.
5. Mantenga la vía periférica por el **menor tiempo posible**.
6. Si no tiene indicación de medicación intravenosa, **retírela**.
7. No coloque accesos periféricos para la administración de medicación de única dosis. En ese caso utilice mariposa y retírela.
8. No aplicar de rutina ungüentos antimicrobianos u otros antisépticos en el sitio de punción.
9. Educar al paciente (cuando corresponda) para contar con su colaboración.
10. Retírela en presencia de menores signos inflamatorios, dolor, rubor, calor.

#### 2. Cuidados del catéter y sitio de inserción

1. Evaluar el sitio de unción diariamente a través de la palpación (inflamación o existencia de zonas induradas, calor, dolor) y observación (enrojecimiento).
2. Observar el sistema de fijación, que debe permanecer limpio y seco.
3. Si **hay sospecha de inflamación y/o infección cambiar** el sistema de fijación y observar directamente el sitio de punción.
4. Retirar o cambiar el catéter si existen signos de flebitis (calor, dolor, rubor o eritema y si se palpa trayecto venoso indurado o mal funcionamiento del catéter).
5. Realice el tratamiento local de la flebitis luego de retirado el acceso venoso (asepsia correcta de la piel y hielo local las primeras 24 hs.)
6. Mantenga las medidas de asepsia en el manejo del catéter, administración de medicación y mantenimiento del circuito cerrado (colocar tapones en cada entrada estériles).
7. Mientras administra medicación coloque el tapón de la vía en un área estéril (una gasa, el envoltorio de la jeringa, una aguja con capuchón, etc.), nunca sobre cualquier superficie. Ante la duda de que no esté estéril, coloque un tapón nuevo.

#### 3. Cambio o reemplazo del catéter vascular

1. En pacientes adultos, reemplazar el catéter venoso periférico cada a las 72 horas. Esta medida disminuye el riesgo de flebitis, que aumenta con los días de colocado el acceso, aunque aparentemente esté bien. MAL ACCESO VENOSO
2. En pacientes pediátricos, cambiar el catéter venoso periférico al completar el tratamiento EV. a menos que ocurra una complicación (flebitis, filtración).

---

(\*) higiene de manos: comprende el lavado de manos con agua y jabón por arrastre, así como el uso de alcohol gel.

#### 4. Set de administración

1. Verifique que los extremos de los dispositivos (macrogotero, microgotero) y de las jeringas no se hayan contaminado durante la preparación de la medicación o la administración de otra medicación. De ser así, cambie el material.
2. En situaciones de infusión permanente, el set de administración, llave de tres vías, infección o infección evidente documentada.

3. El set de administración de nutrición parenteral se cambia cada 24 horas.
4. Si la mezcla contiene solo suero glucosado y aminoácidos, el set no es necesario reemplazarlo antes de 72 horas.
5. Lípidos se cambia dentro de las 24 horas de iniciada la infusión.

#### **5. Fluidos Parenterales**

1. Si el set presenta una vía de acceso para puncionar, limpiar con alcohol al 70%, previo a la punción.
2. Todos los accesos del sistema deben permanecer cerrados cuando no se estén usando.
3. No administrar mezclas que presenten turbidez, envases perforados, partículas en suspensión.
4. No usar soluciones después de la fecha de expiración.
5. Los frascos multidosis guardarlos en el refrigerador de acuerdo a recomendaciones del fabricante.
6. Si existe extravasación, suspender el flujo y retirar el catéter.

#### **PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN DE UN VÍA VENOSA PERIFÉRICA**

1. Realice higiene de manos.
2. Prepare material para la punción y la medicación que necesita administrar sobre una superficie limpia.
3. Higienícese las manos nuevamente.
4. Explique el procedimiento al paciente.
5. Seleccione el lugar y lave con agua y una mínima cantidad de clorhexidina. Si el paciente es autoválido solicítele que se higienice el brazo de la misma manera.
6. Ligue el brazo y seleccione la vena a puncionar (para preservar el capital venoso, se recomienda comenzar desde lo más distal a lo mas proximal)
7. Seleccione el calibre del catéter más apropiado para la vena que va a puncionar. Recuerde que un calibre muy pequeño hace dificultoso el pasaje de la medicación y la fijación y un calibre demasiado grueso lesiona la pared de la vena.
8. Colóquese los guantes limpios.
9. Realice la asepsia de piel con alcohol al 70 en forma circular, las veces que considere necesario (hasta que el algodón o gasa quede visiblemente limpio) o si se dispone usar clorhexidina alcohólica al 0.5% como antiséptico en la preparación de la piel.
10. Puncione la vena seleccionada.
11. En caso de no tener éxito descarte el catéter y comience de nuevo (nunca pruebe más de una vez con el mismo catéter).
12. Una vez canalizada la vena retire el mandril y coloque el dispositivo de alargue y/o llave de tres vías, previamente cebado.
13. Coloque una gasa estéril en el sitio de inserción y fije el catéter registrando la fecha de colocado.
14. Una vez utilizado mantenga el sistema cerrado, previo lavado con suero fisiológico.
15. Registre el procedimiento en la historia clínica.



## **INSTITUCIÓN N° 3**

### **C- NORMAS PARA LOS CATETÉTERES VENOSOS PERIFÉRICOS**

#### **C.1. Selección del catéter.**

Se debe tener en cuenta el propósito y la duración en uso que se pretende para Selecciona el catéter que dé menos riesgo. Los catéteres pueden ser de teflón, poliuretano o PVC. (IB)

. No se deben utilizar agujas de metal para la administración de fluidos y Medicación que pueden causar necrosis del tejido. (IA)

#### **C.2. Selección del sitio de inserción.**

a. En pacientes adultos utilizar extremidades superiores como sitio de preferencia. (IA)

b. Siempre elegir como primer sitio de inserción las manos y continuar hacia el antebrazo y/o brazo.

#### **C.3. Cuidados del sitio de inserción.**

a- Desinfección de la piel antes de la inserción del catéter con alcohol al 70%. Dejar que el antiséptico actúe 2 minutos (la piel debe estar seca antes de la inserción) (.I A)

b- Realizar el procedimiento con guantes limpios.

c- No palpar el sitio de inserción después que se haya usado el antiséptico. (IA)

d- No se recomienda usar solventes orgánicos (.I A)

e- En caso de que no se pueda puncionar al paciente en el primer intento, no debe de usarse el mismo material para realizar otra punción. Se deberá repetir todo el procedimiento con material nuevo.

f- La curación del catéter debe realizarse con alguna de las siguientes opciones:

- gasa y tela adhesiva.
- gasa y apósito transparente.
- apósito transparente sin gasa.

La elección adecuada dependerá del tipo de catéter y del paciente, aunque la gasa y la tela adhesiva se puede utilizar en todo los casos solo que se moja al bañar al paciente, se despega con mayor facilidad, y es por ello que hay que curar más veces pues el sistema debe permanecer cerrado y limpio. (IA)

g- Es recomendable que todas las vías periféricas lleven prolongador con la finalidad de no estar manipulando cerca del sitio de inserción.

i- Reemplazar la curación cuando la misma se observe sucia, mojada o despegada (I.B)

j- Fijar el catéter de tal modo que se prevenga el movimiento dentro de la vena pues puede provocar la lesión de la misma o el desplazamiento del catéter. (IA)

k- Si el paciente llega al servicio con una curación no apropiada (con la tela adhesiva directamente sobre el sitio de inserción) la misma deberá reemplazarse lo antes posible. (IB).

#### **C.4. Cambio de los CVP.**

a- Cambiar el VVP en cuando el paciente presente signos de flebitis: dolor, enrojecimiento, calor o trayecto venoso indurado. (IA)

b- .En pacientes adultos se cambiarán cada 72 horas los de uso continuo y, hasta cada 96 hs. los de uso intermitente. (IB)

c- Cuando los catéteres son los colocados en situación de emergencia y donde no se hubiera respetado la técnica aséptica, cambiar el catéter a otro sitio en cuanto sea posible, antes de las 24 hs. (IB)

d- Retirar cualquier tipo de acceso venoso tan pronto como el paciente no lo necesite. (IA)

### **C.5. VIGILANCIA DE LA VIA PERIFERICA**

Debe hacerse siempre que se esté en contacto con el paciente: en el pase de guardia, cada vez que concurrimos junto al paciente a realizar un procedimiento relacionado con la misma.

. Antes y después de inyectar la medicación

. **ATENCIÓN:** Realizar la curación siempre después del baño.

. **RECUERDE:** Los medicamento y soluciones que Ud. prepara ingresan al torrente sanguíneo. Sea escrupuloso en la manipulación del sistema.

### **D. PREPARACIÓN DE MEDICACIÓN DE USO INTRAVENOSO.**

#### **d. 1- Preparación del lugar físico:**

a. Limpiar la mesada de la enfermería antes de comenzar a realizar la preparación de la medicación con el alcohol al70%.

b. Utilizar la zona de la mesada que esté más alejada de la pileta de lavado de manos.

c. Limpiar la bandeja a utilizar con alcohol al70%

#### **d.2- Técnica de preparación:**

a) Lavado de manos.

b) Leer la tarjeta donde consta la medicación a administrar (observar que no esté vencida, que no haya turbidez, o partículas extrañas)

c) Realizar la desinfección de los raponos de los medicamentos y/o sachets de sueros con torundas embebidas con alcohol al70%.

d) Los sachets de sueros se cortarán con tijera previamente desinfectada con alcohol al 70% o, cada vez que se realice el corte.

e) Preparar la medicación según la indicación.

f) Corroborar lo indicado al paciente con los datos que están en la tarjeta de medicación.

**Mientras realiza la preparación de la medicación EVITE: toser y/o estornudar en el área de preparación de la medicación.**

### **E. ADMINISTRACIÓN DE MEDICACION INTRAVENOSA**

Corroborar que la medicación preparada corresponda al paciente, verificando nombre, habitación y N° de cama.

**Colocar la bandeja con la medicación en un lugar limpio,** puede ser la mesa de luz o mesa de comer del paciente, verificando que estos lugares estén en buenas condiciones de higiene.

**NUNCA APOYAR LA BANDEJA EN LA CAMA.**

Retirar el tapón de la llave triple vía, sacar la jeringa de su envoltorio y colocar el tapón en la envoltura de la jeringa teniendo precaución de mantener la asepsia.

Colocar la jeringa en la llave de tres vías.

Si es una vía venosa periférica corroborar que la vía esté permeable: aspirando y observando que venga sangre.

Injectar el medicamento a infundir en forma lenta controlando la aparición de complicaciones, como: infiltración, ardor, dolor, enrojecimiento en la zona, etc.

Si la administración de la medicación se hace por vía periférica, lavar la vena con 10cc de S. fisiológico para preservar la permeabilidad de la vía.

Cerrar la llave y colocar el tapón.

Colocar el material usado en la bandeja y retirarla de la habitación.

Lavado de manos.

Registro en la historia clínica de la medicación administrada.

**RECUERDE: Es importante que el equipo de salud, se preocupe por preservar el sistema venoso de los pacientes, las medicaciones agresivas, deben de usarse en dilución.**

### **RECOMENDACIONES BÁSICAS PARA PREVENIR LA INFECCIÓN POR CATETÉR PERIFÉRICO.**

Higiene de manos.

Mantener la asepsia durante la colocación del catéter.

Antisepsia cutánea con alcohol al70%.

Lavado de la vena luego de la administración de los medicamentos.

Revisión diaria de la necesidad de mantener el catéter, y retirada de las vías innecesarias.

Mantener tapados los extremos de los prolongadores y llaves de tres vías.

## **LAVADO DE MANOS**

### **RECOMENDACIONES**

#### **Indicaciones para lavado de manos y antisepsia de manos.**

A. Cuando las manos están visiblemente sucias o contaminadas con material proteináceo o están visiblemente sucias con sangre u otros fluidos corporales, lavar las manos con jabón no antimicrobiano y agua, o jabón antimicrobiano y agua. (IA)

B. Si las manos no están visiblemente sucias usar un gel-alcohólico para la descontaminación rutinaria de las manos en todas las otras situaciones clínicas

Descriptas en los ítems I C-J.( IA)

C. Descontaminar las manos antes de tener contacto directo con pacientes (I B)

I). Descontaminar las manos antes de colocarse guantes estériles cuando se va a insertar un catéter vascular central (IB)

- E. Descontaminar las manos antes de insertar catéter urinario, catéter vascular periférico u otro procedimiento invasivo que no requiera un procedimiento quirúrgico (IB)
- F. Descontaminar las manos después del contacto con la piel intacta de pacientes (ej. Cuando se toma el pulso, presión arterial y cuando se acondicionan pacientes) (IB)
- G. Descontaminar las manos después del contacto con fluidos corporales o excreciones, membranas mucosas, piel no intacta y, curación de heridas si estas no quedan visiblemente sucias (IA)
- H. Descontaminar las manos si se mueve desde un sitio corporal contaminado a un sitio corporal limpio durante los cuidados a un paciente (II)
- I. Descontaminar las manos después del contacto con objetos inanimados (incluyendo equipamiento médico) en la proximidad inmediata del paciente (II)
- J. Descontaminar las manos luego de retirarse los guantes (IB)
- K. Antes de comer y después de usar los sanitarios lavar las manos con un jabón no antimicrobiano y agua o con jabón antimicrobiano y agua (IB)
- L. Lavar las manos con un jabón no antimicrobiano y agua o jabón antimicrobiano y agua si la exposición a *Bacillus atnhracis* es sospechada o probable. La acción física de lavar y enjuagar las manos bajo tales circunstancias es recomendada porque alcohol, clorhexidina iodóforos y otros agentes antisépticos tienen pobre actividad contra las esporas (I I)

### **Técnica de higiene de manos**

- A. Cuando se descontaminen las manos con un alcohol gel, aplicar el producto en la palma de una mano y frotar las manos juntas, cubriendo todas las superficies de la mano y dedos, hasta que las manos estén secas.
- B. Seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a la cantidad del producto a usar.
- C. cuando se lavan las manos con jabón y agua, se las debe humedecer primero con agua, aplicar una cantidad del producto recomendado por el fabricante y frotarlas una contra otra vigorosamente al menos 15 segundos, cubriendo todas las superficies de manos y dedos. Enjuagar con agua y secar cuidadosamente con una toalla descartable. Usar una toalla para cerrar la canilla (IB) Evitar el uso de agua caliente porque repetidas exposiciones a ésta pueden incrementar el riesgo de dermatitis (IB)
- D. Son aceptables presentaciones de jabón en forma líquida o en barra cuando se lavan las manos con un jabón no antimicrobiano y agua. Cuando se usa el jabón en barra escurrirlo para permitir el drenaje y usar barras de pequeño tamaño (II)
- E. No se recomienda usar múltiples veces toallas de tela para el uso en el área de la salud (II)

### **Antisepsia quirúrgica de manos**

- A. Remover los anillos, relojes y brazaletes antes de comenzar el lavado de manos quirúrgico (II)
- B. Remover la suciedad ubicada debajo de las uñas con un limpiador de uñas y bajo el chorro de agua (II)
- C. Se recomienda antisepsia quirúrgica de manos usando un jabón antimicrobiano o alcohol gel con actividad persistente antes de colocarse los guantes estériles cuando realizará un procedimiento quirúrgico (IB)
- D. cuando se realiza antisepsia de manos quirúrgica usando un jabón antimicrobiano, fricción de las manos y antebrazos por el tiempo recomendado por el fabricante (usualmente 2-5 minutos). Largos tiempos de fricción (ej. 10 minutos), no son necesarios (IB)
- E. Cuando use un alcohol gel con actividad persistente, seguir las instrucciones del fabricante. Antes de aplicar la solución de alcohol, prelavar las manos y antebrazos con un jabón no antimicrobiano, luego secar completamente.

F Después aplicar el producto basado en alcohol como se recomienda, por un mínimo de 5 minutos, permitiendo que las manos y antebrazos sequen antes de colocar los guantes (IB)

### Agentes para higiene de manos

No agregar jabón a dispensadores parcialmente vacíos. Esta práctica de rellenar puede llevar a la contaminación bacteriana del jabón. (IA) Al terminar el contenido del frasco, cambiarlo por un nuevo frasco lleno o lavar y enjuagar el dispensador previo a ser llenado nuevamente de jabón.

### Cuidado de la piel

Los trabajadores podrán usar lociones o cremas para minimizar la ocurrencia de dermatitis irritativa de contacto asociada con antisepsia de manos o lavado de manos (IA)

### Otros aspectos de la higiene de manos

- A. No usar uñas artificiales o extensiones, cuando se tiene contacto directo con pacientes (A)
- B. Mantener las uñas naturales cortas. (II)
- C. Usar guantes cuando pueda ocurrir contacto con sangre u otros materiales potencialmente infectantes, membranas mucosas o piel no intacta. (IC)
- D. Remover los guantes después del cuidado al paciente. No usar el mismo par de guantes para el cuidado de más de un paciente y no lavar los guantes entre usos con diferentes pacientes (IB)
- E. Cambiar los guantes durante el cuidado de un paciente si se mueve desde un sitio del cuerpo contaminado a un sitio corporal limpio (II)
- F. No hay recomendación respecto al uso de anillos en el área de la salud. (SR)

## ANTISÉPTICOS

### ESPECTRO DE ACCIÓN

#### ALCOHOL YODADO (Alcohol al 70% + Yodo al 0.1%)

USOS	VENTAJAS	LIMITACIONES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Preparación preoperatoria</li><li>• Antisepsia de piel a procedimientos invasivos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rápida acción</li><li>• Amplio espectro</li><li>• Delimitación de las zonas por coloración</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaporación</li><li>• Sequedad de la piel</li><li>• Se inactiva con materia orgánica</li><li>• Irritación</li><li>• Alergia</li></ul>

#### YODOFOROS – POVIDONA YODADA- 1% de yodo disponible

USOS	VENTAJAS	LIMITACIONES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Higiene de manos</li><li>• Preparación preoperatoria</li><li>• Antisepsia de piel a procedimientos invasivos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amplio espectro</li><li>• Delimitación de las zonas por coloración</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requiere de tiempo de contacto de 2 ''</li><li>• Se inactiva con materia orgánica</li><li>• Se absorbe por mucosas</li><li>• Efecto residual máximo en una o dos horas</li></ul>

GLUCONATO DE CLORHEXIDINA AL 2- 4%  
SOLUCION ALCOHÓLICA DE CLORHEXIDINA AL 0.5%

USOS	VENTAJAS	LIMITACIONES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Higiene de manos</li><li>• Preparación preoperatoria</li><li>• Antisepsia de piel previo a procedimientos invasivos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buen efecto residual</li><li>• No se absorbe por mucosas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se inactiva con fosfatos, nitratos, cloro, jabón natural y materia orgánica</li><li>• Poco efecto en Mycobacterias</li><li>• Irritante sobre la córnea</li><li>• Ototóxico.</li></ul>

## RECOMENDACIONES DE USO DE LOS ANTISÉPTICOS

### 1. HIGIENE DE MANOS

- . Lavado de manos con jabón con antiséptico
- . Fricción de manos con antiséptico con gel

### 2. BAÑO DE PACIENTES

Use **jabón común** en baños rutinarios de pacientes.

Use **jabón con antiséptico** para baño de pacientes solo en situaciones especiales:

Preoperatorio de cirugía de alto riesgo. (Cirugía de implantes)

Baño de pacientes durante brote de SAMR

### 3. PREPARACIÓN PREOPERATORIA DE LA PIEL

Indagar en el paciente la sensibilidad. Alergia al yodo.

Limpiar la piel del paciente antes de aplicar el antiséptico. Previo baño común.

#### 1. ANTISEPSIA DE PIEL ANTES DE PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

##### (Catéteres vasculares)

Aplicar el antiséptico con movimientos circulares del centro hacia afuera.

Esperar tiempo de acción (30'' a 2')

## RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO

- . Deben permanecer en recipientes cerrados para evitar su evaporación y contaminación.
- . Las picetas deben lavarse con agua y jabón al menos una vez por semana.
- . El alcohol debe ser depositado en un área adecuada por su inflamabilidad.

## **INSTITUCION N° 4**

### **ADMINISTRACIÓN DE MEDICACIÓN INTRAVENOSA**

#### **PROPÓSITO**

Introducir un fármaco en el torrente sanguíneo para que actúe a nivel sistémico con fines diagnósticos o terapéuticos.

#### **RECURSOS HUMANOS**

- 1 Operador (de acuerdo al estado general del paciente).

#### **RECURSOS MATERIALES**

- Bandeja conteniendo:
- Tarjeta de medicación
- Torundas embebidas con alcohol al 70%-
- Cinta adhesiva.
- Aguja de uso intravenoso
- Catéter venoso corto- rango entre 16 a 25 mm. de mayor a menor calibre adaptado a la vena
- Jeringa según volumen a administrar
- Medicamento
- Solvente
- Ligadura
- Paquete con gasa estéril
- Riñón
- Toalla de papel
- Sachet de suero con infusor
- Rótulo
- Luz potente
- Llave de tres vías
- Material de fijación (venda de gasa, u otra)
- Guantes.

#### **PROCEDIMIENTO**

- Higiene de manos.
  - Lea 3 veces la tarjeta y el fármaco y nombre del usuario.
  - Prepare la bandeja y la medicación que va a utilizar.
  - Explique al usuario el procedimiento.
  - Seleccione la vena.
  - Aplique la ligadura 10 cm. Por encima del sitio de punción.
  - Desinfecte la zona con una torunda embebida en alcohol al 70% realizando movimientos circulares, desde el centro hacia fuera en un área de aproximadamente 5 cm .de diámetro.
  - Inmovilice la vena fijándola con el pulgar tirando de la piel hacia abajo y atrás.
  - Pida colaboración al usuario para que no se mueva en el momento de la punción.
  - Colóquese guantes
  - Puncione formando un ángulo de 45° con relación a la piel y en dirección del flujo sanguíneo con el bisel hacia arriba.
  - Reduzca el ángulo hasta que la aguja quede casi paralela a la superficie cutánea y entre en la vena notará la resistencia de su pared, observará el flujo de sangre. Canalice la aguja suavemente hasta que el pabellón toque la piel.
- En caso de ser catéter, canalizar la vena y retirar el mandril.

En caso de agujas tipo mariposa, canalizar la vena y fijar según detalle al final de este tema.

- En caso de no dejar vía hacer toque en el orificio de punción con alcohol al 70% y retirar.
- Si se deja un circuito o goteo fijela con cinta adhesiva y coloque llave de tres vías.

## **CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ELECCIÓN DE LA VENA**

1. informarse sobre la patología del usuario previamente para tomar precauciones. En caso de necesidad, conservar determinadas venas.

1. A usuarios con patologías renales, IRC que requieren FAV: no puncionar miembro superior en que se hará FAV o que ya la tenga.

1. B usuarios con mastectomía y/o vaciamiento ganglionar.

1. C puncionar el miembro pléjico como última opción.

2. Según el tiempo de duración del tratamiento:

- Períodos cortos: venas de la mano o brazo izquierdo si es diestro.

- Períodos prolongados: alternar ambos brazos, comenzando por las venas dístales evitando puncionar sobre las articulaciones.

3. Según el tipo de solución intravenosa que esté prescrita:

- En perfusiones:

- Ácidas

- Alcalinas

- Hipertónicas

- Viscosas

- De administración rápida

Se deben utilizar venas grandes calibres.

4. Según la flexibilidad y permeabilidad de la vena hasta encontrar una que no esté tortuosa, inflamada, indurada o tejido cicatrizal.

Adecuar el material de punción y fijación de acuerdo al estado de los tejidos.

## **NORMAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS IIH RELACIONADAS A CATÉTERES VENOSOS Y ARTERIALES Y AL TORRENTE SANGUÍNEO.**

Indicación:

- Los cateterismos venosos se deben realizar solo cuando exista indicación médica y retirarlos en cuanto pueda prescindirse de su utilización.
- El paciente debe tener estudio previo de la coagulación y pesquisar se recibe medicación anticoagulante en caso de realización de vías venosas centrales.

MATERIAL:

- Debe utilizarse material estéril y de un solo uso y acorde al calibre de la vena y del tipo de cateterización y plan terapéutico a realizar.

## **PROCEDIMIENTO:**

1. HIGIENE DE MANOS.

- Debe realizarse tanto en la colocación del catéter como en la manipulación del mismo.

Su incumplimiento compromete la eficacia de toda otra medida de prevención.

Para realizar la técnica de higiene de manos, recordar que se debe:



- 1- retirar toda alhaja y reloj
- 2- Lavar las manos con agua y jabón no bactericida
- 3- Secado con papel y toalla
- 4- Aplicar alcohol gel

Luego de la aplicación de alcohol gel no se debe secar las manos con papel toalla

## 2. USO DE GUANTES.

Todas las punciones venosas y arteriales deben realizarse con guantes.

Estos deben ser estériles en caso de colocación de :

- Swan Ganz
- Vía venosa central
- Vía venosa central por punción periférica
- Venocath
- Hemocultivo

Se debe utilizar guantes limpios en el resto de las cateterizaciones por las Precauciones Estándares de sangre y fluidos corporales.

## 3. OTRAS MEDIDAS DE BARRERA.

**Los operadores deben colocarse gorro, tapabocas, sobretúnica estéril, para la colocación de vías arteriales, vía venosa central y venocath.**

**Debe utilizarse un campo estéril suficientemente grande que permita la manipulación. Esta norma es obligatoria.**

## 4. ELECCIÓN DEL SITIO DE PUNCIÓN.

Dependerá de los siguientes factores:

- permanencia del catéter
- plan terapéutico indicado (medicación, fleboclisis, nutrición parenteral, transfusiones, etc).
- Patología del paciente (quemados, o con cirugía torácica, deben ser puncionados en el lado opuesto a la lesión).
- En adultos usar miembro superior antes que el inferior. Pasar de inferior a superior tan pronto se pueda.
- En pacientes lactantes, usar cabeza, mano o pie, antes que pierna, brazo o antebrazo.
- Se debe utilizar la subclavia antes que la yugular.
- Cuando hay neumotórax con drenaje de tórax, puede estar indicado del mismo lado

## 5. CUIDADO DEL SITIO DE INSERCIÓN DEL CATÉTER.

- Realizar la preparación de la piel antes de la inserción del catéter, con un antiséptico como el alcohol 70% o clorhexidina alcohólica al 0.5% o alcohol yodado al 1%.
- El antiséptico debe secarse sobre la piel antes de puncionar.
- No palpar el sitio de inserción después que la piel ha sido limpiada con el antiséptico.
- Realizar la curación con gasa estéril y con cinta adhesiva. Algunos apósitos autoadhesivos se han mostrado ser eficaces, pero otros no.
- Reemplazar la curación cada 48 horas y cuando la misma se observe sucia, mojada o despegada.
- Se debe en cada turno la curación del sitio de punción.

De sospecharse: infiltración, flebitis química o supurativa, tromboflebitis o celulitis, debe efectuarse la extracción inmediata de la cánula.

- La guía introductoria permite en general 1 sola punción.

## 6. INSTALACIÓN Y FIJACIÓN DEL CATÉTER.

- Un catéter permite solo una punción. El catéter se debe reemplazar por otro estéril si fracasa la cateterización y es necesario cambiar el sitio de punción.
- En catéteres centrales sobre la tela adhesiva colocar en lugar visible la fecha de curación.
- Se debe registrar en la historia clínica la fecha de colocación del catéter.

## 7. FRECUENCIA DE CAMBIO DE VÍA

- La frecuencia de cambio de vía deben ser:
  - cánulas periféricas: 48 - 72 horas.
  - Venocath hasta 5 días
  - Vías arteriales: 48 – 72 horas
  - Swan Ganz: 48 - 72 horas
- Vía venosa central: puede permanecer hasta:
  - no resulte más necesaria
  - que el paciente presente fiebre, leucocitosis u otros signos de sepsis, sin otro foco que lo justifique.
  - vía femoral: 48 - 72 horas o solo por indicación médica.

En caso de no poder utilizarse el hemicuerpo superior, la punción femoral deberá usarse en un plazo no > a 72 horas.

- En la emergencia o en la reanimación deberán ser reemplazadas tan pronto como el paciente esté estabilizado, ya que en estas situaciones las técnicas de asepsia no son realizadas correctamente.

## 8. MANTENCIÓN DEL SISTEMA DE PERFUSIÓN:

- Los catéteres de una sola luz utilizados para la alimentación parenteral no deben utilizarse para la administración de otras sustancias, salvo situaciones excepcionales.
- Los equipos de perfusión: equipos de fleboclisis (micro y macro goteo), llaves de 3 vías, conexiones, alargues, tapas de alargues, se deben cambiar cada 48 horas.
- Debe cambiarse todo el equipo de perfusión luego de transfusiones de sangre o derivados. Estos no deben pasar por la misma tubuladura o sistema por el cual se realiza el plan terapéutico o nutricional
- El sistema debe mantenerse como circuito cerrado.
- Las soluciones no deben colocarse con una aguja como conector.  
Utilizar llaves de 3 vías. Por ningún concepto se debe pinchar con una aguja el sachet del suero.
- Cuando se administra medicación a través del sistema se debe proceder con técnica aséptica, evitando la contaminación de la llave en dicha manipulación.

## 9. FRECUENCIA DE CAMBIO DE SOLUCIONES.

Las infusiones deberán renovarse como tiempo máximo cada 24 horas. De observarse alguna alteración en los frascos: grietas, pinchaduras, turbiedad, deberán enviarse al Comité de Control de Infecciones sin abrir.

## 10. CUIDADO DEL CAPITAL VENOSO

En aquellos enfermos que se prevé que requieran por lapsos prolongados vía venosa, se implementará el cuidado del capital venoso puncionando sucesivamente sólo un área (por ej.

antebrazo de miembro superior derecho); recién luego de que no queden accesos de ese lado se rotarán a otra área dejando que se recupere el capital venoso de la utilizada en la primera instancia.

Especial cuidado en pacientes que se prevé que puedan requerir de futuro plan de hemodiálisis, preservar un miembro superior sin puncionar a los efectos pertinentes para eventual fístula.

#### 11 .ALMACENAMIENTO DE SUEROS.

- Los envases de sueros deben almacenarse en lugares limpios y a temperatura ambiente.
- Evitar acumular partidas envejecidas y el almacenamiento a través de superposición de envases donde el peso de los superiores alternarán a los inferiores.

#### 12. PRECAUCIONES CON LAS SUSTANCIAS ADMINISTRADAS.

- Observar la posible presencia de turbiedad, floculaciones, roturas del envase, fecha de caducidad, etc, antes de administrar cualquier solución parenteral.
- Utilizar frascos monousos parenterales siempre que sea posible.
- En caso de frascos multiusos:
- Almacenar en las condiciones propuestas por el fabricante.
- Limpiar con alcohol el diafragma antes de su utilización
- Acceder al contenido con material estéril, procurando no contaminarlo previamente.
- Desechar los viales multiuso en caso de sospecha de contaminación y caducidad.
- No existen en las conexiones, ni de profilaxis antimicrobiana.

#### PERMANENCIA DEL DISPOSITIVO INTRAVASCULAR.

<b>tiempo de permanencia</b>		
<b>TIPO DE CATETER</b>	<b>Catéter o dispositivo intravascular</b>	<b>tubuladuras</b>
CVV	48 – 72 hs: adultos 24 hs: colocado en emergencia	72 hs: no lípidos 24 hs: en caso de sangre, derivados, lípidos

## **INSTITUCIONES N° 2 Y 5**

### **III. HIGIENE DE MANOS.**

- Realizar higiene de manos con alcohol-gel, para colocar o manipular catéteres o sus apósitos.
- El uso de guantes no exime de la obligatoriedad de realizar la higiene de manos.

### **IV. TÉCNICA ASEPTICA DURANTE LA INSERCIÓN Y CUIDADO DEL CATÉTER.**

Mantener técnica aséptica para la inserción y cuidados de catéteres intravasculares.

Usar guantes (no estériles o estériles) para la inserción de un dispositivo intravascular para prevenir exposición a sangre (Requerido además por las Normas de Bioseguridad del MSP).

Es aceptable el uso de guantes no estériles para la inserción de catéteres intravasculares periféricos (el sitio de acceso no debe ser aplicación del antiséptico en la piel). Para colocar catéteres arteriales o venosos, es obligatorio usar guantes estériles.

Usar guantes (estériles o no estériles) para cambiar el apósito del catéter intravascular.

### **V. INSERCIÓN DEL CATÉTER**

No usar de rutina la técnica de disección de vena o arteria para inserción de catéteres.

### **VI. CUIDADOS DEL SITIO DE INSERCIÓN**

Antes de la inserción del catéter, hacer la antisepsia de la piel con un antiséptico apropiado [alcohol 70% o alcohol yodado 1%, o clorhexidina alcohólica 0.5- 2% o jabonosa al 2%]

Las concentraciones evaluadas y efectivas de clorhexidina en la prevención de bacteriemias por CVCs, ya sea por estudios individuales o meta-análisis, corresponden a soluciones acuosas al 2% o soluciones en base alcohólica del 0,5 -2%

Esperar que el antiséptico aplicado sobre el sitio de inserción se seque al aire, antes de la inserción del catéter.

No aplicar solventes orgánicos (Ej. Acetona, éter, Disán) sobre la piel antes de la inserción de un catéter o durante el cambio de apósito.

No utilizar el cambio bajo cuerda como técnica de reemplazo de catéter en pacientes con una infección relacionada al catéter.

## **INSTITUCIÓN° 7**

### **COLOCACION DE CIRCUITOS** (Administración Intravenosa)

**Objetivos** – Se administrara medicación intravenosa cuando se desee:

- Tratar con brevedad procesos patológicos.
- Alcanzar y, mantener niveles adecuados del fármaco en cuestión, en el torrente circulatorio del paciente.
- Administrar medicamentos cuya administración por otras vías está contraindicada.
- Administrar grandes dosis de un medicamento.
- El tratamiento de un paciente que no puede recibir medicación por otra vía, por ejemplo un inconsciente, o un paciente aquejado de ulcera gástrica.
- Para evitar lesiones de fármacos potencialmente peligrosos en capa subcutáneas e intramusculares.
- Está contraindicado cuando existen problemas en la coagulación sanguínea.

**Recursos Humanos:** 1 Auxiliar de Enfermería

**Tiempo requerido:** 15 minutos

**Recursos Materiales:**

- Torundas de algodón
- Alcohol al 70%
- Un par de guantes de higiene
- Un catéter N° 24, 22 o 20 de acuerdo a los objetivos de la punción venosa.
- Una llave de tres vías.
- Micropore.
- Una aguja para diluir la medicación.
- Suero fisiológico para diluir.
- Una jeringa de 10cc.
- Un macrogotero.
- Un suero fisiológico de 100cc.
- Una jeringa de 20cc.

**Procedimiento**

- Identificar al paciente y explicar el procedimiento
- Confirmar orden medica

- Confirmar la presencia de alergias
- Explicar al paciente
- Lavado de manos
- Elección y preparación del material adecuado para la realización de la técnica.
- Colocar la ligadura para favorecer el relleno de las venas del brazo.
- Elección de la zona de punción.
- Asepsia de la piel con alcohol al 70%.
- Fijar la vena para evitar movimiento de la zona y tomar referencia del lugar de punción.
- Se realiza la venopunción, cuidando un ángulo de 45°. En el momento que se visualiza el reservorio del fiador lleno de sangre, se va retirando el mismo hasta dejar únicamente el catéter dentro de la vena.
- Se comprime la vena con el fin de que la sangre no refluya al exterior y se adapta a la llave de tres vías o la línea de infusión etc.
- Fijación de la vía venosa para evitar extracciones accidentales e infecciones.
- Registro del procedimiento.

#### **Criterios de Calidad**

- La enfermera se lava las manos antes del procedimiento.
- El procedimiento se realiza en el tiempo estipulado.
- La enfermera confirma la identificación del usuario, la indicación médica y la fecha de la indicación.
- La zona de punción fue elegida de acuerdo a los criterios de la norma.
- La asepsia de la piel se hizo con alcohol al 70%.
- La fijación de la vía se hizo de acuerdo a la norma.
- Después de la administración, se efectúa el lavado de manos según la norma.
- La enfermera se lavó las manos después del procedimiento.
- Se efectuó registro del procedimiento.

# GUIA PARA LA PREVENCIÓN DE COMPLIACIONES INFECCIOSAS RELACIONADAS CON CATÉTERES INTRAVENOSOS

De Pablo Casas M, Penas Ríos JL.  
Servicio de Medicina Interna  
Hospital Da Costa. Burela. Lugo.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO
3. RECOMENDACIONES
  - Educación del profesional sanitario
  - Vigilancia/Supervisión del catéter
  - Técnica aséptica de inserción del catéter
  - Cuidados del lugar de inserción del catéter
  - Selección y sustitución de los catéteres
  - Sustitución de los sets de administración y de los fluidos parenterales
  - Catéteres venosos periféricos
  - Catéteres venosos centrales, incluidos los insertados periféricamente
4. BIBLIOGRAFÍA

## FICHA TÉCNICA

- Extensión: 17 páginas
- Método de realización: Adaptación y ampliación parcial de las **Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections** publicadas en agosto de 2002 por los **Centers for Disease Control and Prevention**. (<http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/rr/rr5110.pdf>).
- Fecha de realización: marzo de 2004
- Fecha de publicación: abril de 2004
- Fecha de revisión: antes de 2007
- Conflicto de intereses: no declarados
- Financiación: ninguna

## INTRODUCCIÓN

Los catéteres venosos son imprescindibles en la práctica médica actual. Su uso conlleva una potencial fuente de complicaciones locales o sistémicas. Las primeras comprenden la infección en el punto de entrada, la flebitis y las relacionadas con el procedimiento de inserción. Entre las segundas se incluyen las bacteriemias relacionadas con el catéter (BRC) con o sin producción de complicaciones a distancia como endocarditis, abscesos pulmonares, óseos, cerebrales, etc.

Todas estas complicaciones alteran la evolución normal del proceso del paciente añadiendo morbimortalidad e incremento de la estancia y del gasto sanitario (1,2).

Los catéteres venosos periféricos son los dispositivos más frecuentemente empleados para el acceso vascular y aunque la incidencia de infecciones locales o sistémicas asociadas a su utilización es habitualmente baja, ocasionan gran morbilidad por la frecuencia con la que se usan. La flebitis es sin duda la complicación más frecuente de los mismos. Su incidencia es muy variable con tasas que han oscilado entre el 2,5 y el 100% (3). Límites tan amplios reflejan, al menos en parte, las diferencias existentes entre las poblaciones estudiadas, los diferentes tipos de cánulas utilizadas y los distintos criterios seguidos para definir las complicaciones.

La mayoría de las complicaciones infecciosas más graves son las asociadas a los catéteres venosos centrales (CVC) y especialmente los que son colocados en las unidades de cuidados intensivos (UCI). En EEUU se ha estimado que ocurren unos

250.000 casos anuales de BRC asociadas a CVC (4). La mortalidad atribuible ronda el 12-25% y el coste marginal para el sistema de salud es de unos 25.000 \$ por episodio (4).

Por tanto, para reducir la gran morbilidad e importante coste sanitario que suponen las BRC, se deben implementar medidas multidisciplinarias destinadas a reducir la incidencia de estas complicaciones infecciosas.

## OBJETIVO

Establecer una serie de recomendaciones basadas en la evidencia disponible para la prevención de las complicaciones infecciosas asociadas al uso de catéteres intravenosos. Estas recomendaciones están fundamentalmente dirigidas a los profesionales sanitarios encargados de la colocación y mantenimiento de dichos catéteres, al personal encargado de la vigilancia y control de las infecciones nosocomiales y en menor medida a los pacientes.

A cada recomendación se le asigna una de las categorías elaboradas por los CDC y el Healthcare Infection Control Practices Advisory Comité (HICPAC) (4) basadas en la evidencia de los datos científicos existentes, en los conceptos teóricos, en su aplicabilidad y en su impacto económico. Las categorías son las siguientes:

- **Categoría IA:** recomendación firme para poner en práctica y sólidamente apoyada por estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados.
- **Categoría IB:** recomendación firme para poner en práctica y apoyada por algunos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos y por un concepto teórico sólido.
- **Categoría IC:** requerida por regulaciones del estado, reglas o estándares (no aplicable en nuestro país).
- **Categoría II:** necesita para ponerse en práctica ser apoyada o sugerida por estudios clínicos o epidemiológicos o por un concepto teórico.
- **Cuestión no resuelta:** tema o asunto para el que la evidencia disponible es insuficiente o no existe consenso respecto a su eficacia.

## RECOMENDACIONES

Se han clasificado en los siguientes grupos:

1. Educación del profesional sanitario.
2. Vigilancia/Supervisión del catéter.
3. Técnica aséptica de inserción del catéter.
4. Cuidados del lugar de inserción del catéter.
5. Selección y sustitución de los catéteres.
6. Sustitución de los sets de administración y de los fluidos parenterales.
7. Catéteres venosos periféricos.
8. Catéteres venosos centrales, incluidos los insertados periféricamente.

### 1. Educación del profesional sanitario

1.1. Capacitación y entrenamiento de los profesionales encargados de la inserción y mantenimiento de los catéteres en lo referente a sus indicaciones, a los procedimientos adecuados para su inserción y mantenimiento y a las medidas apropiadas para prevenir las infecciones asociadas (5-9). **Categoría IA.**

1.2. Asegurar periódicamente el conocimiento y adherencia de los profesionales encargados del manejo de los catéteres a las recomendaciones de referencia. (5-8,10). **Categoría IA.**

1.3. Establecer unos adecuados niveles de responsabilidad en el personal de enfermería de las UCIs para disminuir la incidencia de las BRC (11,12). **Categoría IB.**

1.4. Designar personal específico entrenado para la inserción y mantenimiento de los catéteres intravasculares (7, 13,14). **Categoría IA.**



## **2. Vigilancia/Supervisión del catéter**

2.1. Visualizar o palpar con regularidad los catéteres a través del apósito. En caso de dolor en el punto de inserción, fiebre sin foco obvio u otras manifestaciones que sugieran infección local o BRC, retirar el apósito y examinar directamente el punto de inserción (15,16). **Categoría IB.**

2.2. Advertir al paciente que notifique cualquier anomalía que perciba en el lugar de inserción. **Categoría II.** 2.3. Registrar de una forma estandarizada el nombre del profesional que insertó el catéter, la fecha de colocación y retirada y los cambios del apósito. **Categoría II.**

2.4. No cultivar de forma rutinaria las puntas de catéter (17-19). **Categoría IA.**

## **3. Técnica aséptica de inserción del catéter**

3.1. Efectuar una higiene adecuada de las manos mediante lavado con agua y jabón o con un gel de base alcohólica antes y después de palpar los sitios de inserción del catéter, insertar o reemplazar el mismo y reparar o cambiar los apósitos. La palpación del punto de inserción no debe ser realizada después de la aplicación de la antisepsia a menos que la técnica aséptica se mantenga (6,20-24). **Categoría IA.**

3.2. El uso de guantes no exime de la necesidad de una apropiada higiene de las manos (6, 22,23). **Categoría IA.**

3.3. Mantener una técnica aséptica para la inserción y cuidado de los catéteres intravasculares (25-27). **Categoría IA.**

3.4. Utilizar guantes no estériles es aceptable para la inserción de catéteres periféricos si el sitio de acceso no es palpado tras la aplicación de antisépticos en la piel. Para la inserción de catéteres arteriales o centrales es preciso el uso de guantes estériles (26,28). **Categoría IA.**

3.5. No usar de forma rutinaria procedimientos de incisión de la piel como método para insertar catéteres (29-31). **Categoría IA.**

3.6. Limpieza desinfectante de la piel con un antiséptico en el momento de la inserción del catéter y durante los cambios del apósito. Se prefiere para ello la clorhexidina al 2% aunque también puede usarse tintura de yodo o alcohol al

70% (32-35). **Categoría IA.**

3.7. Dejar que el antiséptico seque al aire antes de introducir el catéter. En el caso de la povidona iodada, mantenerla al menos 2 minutos o más si no ha secado antes de la inserción (32-35). **Categoría IB.**

3.8. No aplicar solventes orgánicos (por ejemplo, acetona o éter) en la piel antes de la inserción del catéter o durante los cambios de apósito (36). **Categoría IA.**

## **4. Cuidados del lugar de inserción del catéter**

4.1. Usar gasas estériles o apósitos estériles, transparentes y semipermeables para cubrir el punto de inserción (13, 37-39). **Categoría IA.**

4.2. Si el paciente está sudoroso o sangra en el punto de inserción, es preferible un apósito de gasa a los transparentes y semipermeables (13, 37-39).

**Categoría II.**

4.3. Reemplazar el apósito si está húmedo, se ha aflojado o está visiblemente sucio (13, 37). **Categoría IB.**

4.4. Cambiar los apósitos al menos semanalmente para pacientes adultos y adolescentes dependiendo de las circunstancias individuales (39). **Categoría II.**

4.5. No usar antibióticos tópicos en los sitios de inserción (excepto cuando se usan catéteres de diálisis) por la posibilidad de promover resistencias a antibióticos o infecciones fúngicas (40, 41). **Categoría IA.**

4.6. No administrar de forma rutinaria profilaxis antimicrobiana intranasal o sistémica antes de la inserción o durante el uso de un catéter intravascular con la intención de prevenir la colonización del catéter o una BRC (42-44).

**Categoría IA.**

4.7. No sumergir el catéter bajo el agua. Puede permitirse la ducha con precauciones para evitar la introducción de gérmenes, como por ejemplo cubriendo el catéter y las conexiones con algún protector impermeable (45).

**Categoría II.**

## **5. Selección y sustitución de los catéteres**

5.1. Seleccionar el catéter, la técnica y el sitio de inserción con el menor riesgo de complicaciones teniendo en cuenta el tipo y duración esperada de la terapia i.v. (46-48). **Categoría IA.**

5.2. Retirar rápidamente cualquier catéter intravascular que no sea necesario (49, 50). **Categoría IA.**

5.3. No reemplazar de forma rutinaria los catéteres venosos centrales o arteriales con el único propósito de reducir la incidencia de infecciones (51, 52). **Categoría IB.**

5.4. Reemplazar los catéteres venosos periféricos en adultos al menos cada 72-96 horas para prevenir flebitis (53). En niños pueden mantenerse hasta que el tratamiento i.v. finalice a menos que se produzcan complicaciones (54-56). **Categoría IB.**

5.5. Cuando no se haya podido asegurar una correcta técnica aséptica en la colocación de los catéteres (por ejemplo durante una emergencia), se deben cambiar los mismos tan rápido como sea posible y no más tarde de las 48 h (25-27). **Categoría II.**

5.6. Usar el juicio clínico para determinar cuando reemplazar un catéter que pueda ser una fuente de infección (por ejemplo, no cambiarlo rutinariamente cuando el único indicador sea la presencia de fiebre). No cambiar los catéteres en pacientes con bacteriemia o fungemia si es poco probable que la fuente de infección sea el catéter (57). **Categoría II.**

5.7. Reemplazar cualquier CVC de corta duración si se observa salida de material purulento por el punto de inserción (57, 58). **Categoría IB.**

5.8. Reemplazar todos los CVC si el paciente está hemodinámicamente inestable o se sospecha una BRC (57, 58). **Categoría II.**

5.9. No usar técnicas de recambio de catéteres mediante guías si se sospecha que existe una infección relacionada con el catéter (51, 52). **Categoría IB.**

## **6. Sustitución de los sets de administración y de los fluidos parenterales**

6.1. Los sets de administración, llaves de 3 pasos y extensiones se cambiarán al menos cada 72 horas, a no ser que se sospeche o documente infección asociada al catéter (59, 60). **Categoría IA.**

6.2. El set usado para administrar sangre o derivados o emulsiones de lípidos con glucosa y aminoácidos (nutrición parenteral) debe cambiarse en las 24 horas que siguen al inicio de la infusión (61, 62). **Categoría IB.**

6.3. Si las soluciones contienen sólo dextrosa y aminoácidos, el set de administración no necesita cambiarse en menos de 72 horas. **Categoría II.**

6.4. Cambiar el sistema de infusión de propofol cada 6 ó 12 horas, dependiendo de su uso y según las indicaciones del fabricante (63). **Categoría IA.**

6.5. Completar la perfusión de soluciones lipídicas en no más 24 horas desde el inicio (64-66). **Categoría IB.**

6.6. Completar la perfusión de sangre o de otros componentes sanguíneos en no más de 4 horas desde el inicio (67,68). **Categoría II.**

6.7. No puede establecerse recomendación acerca del tiempo de perfusión de otros fluidos parenterales. **Cuestión no resuelta.**

6.8. Limpiar las zonas de acceso al sistema con alcohol al 70 % o con yodoformo antes de acceder al mismo (69, 70). **Categoría IA.**

6.9. Cerrar todas las conexiones del sistema cuando no se estén usando (71). **Categoría IB.**

6.10. Mezclar todos los fluidos de administración parenteral en la campana de flujo laminar usando técnica aséptica (72). **Categoría IB.**

6.11. No usar preparados intravenosos que presenten turbidez, fugas, grietas, partículas en suspensión o excedan la fecha de caducidad (73). **Categoría IB.**

6.12. Usar viales de dosis única para medicamentos o aditivos parenterales cuando sea posible (73). **Categoría II.**

6.13. No mezclar los sobrantes de los viales de uso único para uso posterior (73,74). **Categoría IA.**

6.14. Si se usan viales multidosis:

6.14.1. Refrigerar los mismos después de utilizarlos si así lo recomienda el fabricante. **Categoría II.**

6.14.2. Limpiar con alcohol al 70% el diafragma de goma de los viales multidosis antes de puncionarlos (69). **Categoría IA.**

6.14.3. Usar agujas estériles para acceder a los viales multidosis y evitar contaminarlas antes de insertarlas en los diafragmas de acceso (71). **Categoría IA.**

6.14.4. Descartar viales multidosis si hay sospecha de contaminación de los mismos (71). **Categoría IA.**

## **7. Catéteres venosos periféricos. Consideraciones específicas**

7.1. Emplear un catéter apropiado para insertar en la fosa antecubital (vena basilica proximal o venas cefálicas) o bien un catéter venoso central insertado periféricamente (CVCIP) cuando se estime que la duración del tratamiento i.v. supere probablemente los 6 días (75). **Categoría IB.**

7.2. En los adultos, emplear como acceso venoso una extremidad superior en vez de las extremidades inferiores. Sustituir un catéter insertado en una extremidad inferior a una extremidad superior tan pronto como sea posible (76). **Categoría IA.**

7.3. En los niños, pueden emplearse como acceso venoso la mano, el dorso del pie o el cuero cabelludo. **Categoría II.**

## **8. Catéteres venosos centrales, incluidos los insertados periféricamente. Consideraciones específicas**

8.1. Emplear un CVC con el mínimo número posible de conexiones y luces esenciales para el manejo del paciente (77,78). **Categoría IB.**

8.2. Emplear un dispositivo de acceso totalmente implantable con su correspondiente conexión subcutánea en la vena subclavia o yugular interna, en los pacientes que precisen un acceso vascular intermitente a largo plazo.

Para los pacientes que precisen un acceso frecuente o continuo es preferible un CVCIP o un CVC tunelizado insertado directamente en la vena correspondiente (79,80). **Categoría II.**

8.3. Sopesar los riesgos y beneficios de colocar un dispositivo en una localización recomendada para reducir las complicaciones infecciosas con el riesgo de las complicaciones mecánicas (por ejemplo, neumotórax, punción de la arteria subclavia, laceración de la vena subclavia, estenosis de la vena subclavia, hemotórax, trombosis, embolia gaseosa y malposición del catéter)(46,48). **Categoría IA.**

8.4. Es preferible el acceso de la subclavia al de la yugular o femoral en pacientes adultos para minimizar el riesgo de infección al colocar un CVC no tunelizado (46,81). **Categoría IA.**

8.5. Emplear una técnica aséptica incluyendo el uso de gorro, mascarilla, túnica estéril, guantes estériles, y una sábana estéril amplia, para la colocación de los CVCs (incluyendo los CVCIPs) o para el cambio de catéteres mediante guías (25,82). **Categoría IA.**

8.6. Cambio mediante guías:

8.6.1. No realizarlos rutinariamente con los catéteres no tunelizados para prevenir infecciones (52,83). **Categoría IB.**

8.6.2. Cambiar mediante una guía un catéter no tunelizado que no funcione correctamente si no existe evidencia de infección (52,83). **Categoría IB.**

8.6.3. Usar un nuevo par de guantes estériles antes de manipular el nuevo catéter (25,82). **Categoría II.**

8.7. Asignar una conexión exclusivamente para la nutrición parenteral si se emplea un catéter de múltiples luces (84). **Categoría II.**

8.8. Cambiar el apósito de un CVC cada 2 días si es de gasa y al menos cada 7 días si es uno transparente, excepto en los niños en los que se debe sopesar el riesgo de descolocar el catéter con el beneficio que supone el cambio del apósito (39). **Categoría IB.**

8.9. Cambiar los apósitos de los CVCs tunelizados o implantados no más de una vez por semana, hasta que el lugar de la inserción haya cicatrizado (39). **Categoría IB.**

8.10. No puede establecerse recomendación para el uso de esponjas de clorhexidina con el objetivo de reducir la incidencia de infección. **Cuestión no resuelta.**

8.11. No emplear esponjas de clorhexidina en neonatos de menos de 7 días o en gestantes de menos de 26 semanas (85). **Categoría II.**

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. [Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. Ann Intern Med 2000; 132: 391-402.](#)
2. [Rello J, Ochagavia A, Sabanes E, et al. Evaluation of outcome of intravenous catheter-related infections in critically ill patients. Am J Respir Crit Care Med 2000; 162: 1027-30.](#)
3. [Martínez JA, Fernández P, Rodríguez E, Sobrino J, Torres M, Nubiola A, Buges J. Cánulas intravenosas: complicaciones derivadas de su utilización y análisis de los factores predisponentes. Med Clin \(Barc\) 1994; 103: 89-93.](#)
4. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. MMWR 2002; 51 (No. RR-10): 2.

5. [Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, et al. Education of physicians in training can decrease the risk for vascular catheter infection. \*Ann Intern Med\* 2000; 132: 641- 8.](#)
6. [Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, Touveneau S, Chevrolet JC, Pittet D. Impact of a prevention strategy targeted at vascular access care on incidence of infections acquired in intensive care. \*Lancet\* 2000, 355: 1864-8.](#)
7. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 1998; 158: 473-7. ([Abstract](#))
8. [Davis D, O'Brien MA, Freemantle N, Wolf FM, Mazmanian P, Taylor-Vaisey A. Impact of formal continuing medical education: do conferences, workshops, rounds and other traditional continuing education activities change physician behavior or health care outcomes?. \*JAMA\* 1999; 282: 867-74.](#)
9. Tomford JW, Hershey CO, McLaren CE, Porter DK, Cohen DI. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-associated complications: a prospective controlled study. *Arch Intern Med* 1984; 144: 1191-4. ([Abstract](#))
10. Wenzel RP. The development of academic programs for quality assessment. *Arch Intern Med* 1991; 151: 653-4.
11. Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, et al. The influence of the composition of the nursing staff on primary bloodstream infection rates in a surgical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 12-7. ([Abstract](#))
12. [Vicca AF. Nursing staff workload as a determinant of methicillin resistant \*Staphylococcus aureus\* spread in an adult intensive therapy unit. \*J Hosp Infect\* 1999; 43: 109-13.](#)
13. Bijma R, Girbes AR, Kleijer DJ, Zwaveling JH. Preventing central venous catheter-related infection in a surgical intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 618-20.
14. Cohran J, Larson E, Roach H, Blane C, Pierce P. Effect of intravascular surveillance and education program on rates of nosocomial bloodstream infections. *Heart Lung* 1996; 25: 161-4.
15. [Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Part I. Intravascular device-related infections: an overview. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. \*Am J Infect Control\* 1996; 24: 262-77.](#)
16. [White MC, Raglan KE. Surveillance of intravenous catheter-related infections among home care clients. \*Am J Infect Control\* 1994; 22: 231-5.](#)
17. Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs and attributable mortality. *JAMA* 1994; 271: 1598-601. ([Abstract](#))
18. Raad II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. *Clin Infect Dis* 1995; 20: 593- 7.
19. Widmer AF, Nettleman M, Flint K, Wenzel RP. The clinical impact of culturing central venous catheters: a prospective study. *Arch Intern Med* 1992; 152: 1299- 302. ([Abstract](#))
20. [Larson EL, Rackoff WR, Weiman M, et al. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. \*Am J Infect Control\* 1995; 23: 251-69.](#)
21. Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmon MB, Wenzel RP. Handwashing compliance by health care workers: the impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch Intern Med* 2000; 160: 1017-21.
22. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med* 1999; 159: 821-6.
23. Simmons B, Bryant J, Neiman K, Spencer L, Arheart K. The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990; 11: 589-94.
24. Boyce JM, Kelliher S, Vallande N. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antisepsis with and alcoholic hand gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 442-8.
25. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994; 15: 231-8.
26. Capdevila JA. Catheter-related infection: an update on diagnosis, treatment, and prevention. *Int J Infect Dis* 1998; 2: 230-6.
27. Abi-Said D, Raad II, Umphrey J, Gonzalez V, Richardson D, Marts K, Hohn D. Infusion therapy team and dressing changes of central venous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 101-5.
28. CDC. Update: universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and other bloodborne pathogens in health-care settings. *MMWR* 1998; 37: 377-82,388.
29. Povoski SP. A prospective analysis of the cephalic vein cutdown approach for chronic indwelling central venous access in 100 consecutive cancer patients. *Ann Surg Oncol* 2000; 7: 496-502.
30. Arrighi DA, Farnell MB, Mucha P Jr, Istrup DM, Anderson DL. Prospective, randomized trial of rapid venous access for patients in hypovolemic shock. *Ann Emerg Med* 1989; 18: 927-30.

31. Ahmed Z, Mohyuddin Z. Complications associated with different insertion techniques for Hickman catheters. *Postgrad Med J* 1998; 74: 104-7.
32. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991; 338: 339-43.
33. Garland JS, Buck RK, Maloney P, et al. Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial. *Pediatr Infect Dis J* 1995; 14: 510-6.
34. Little JR, Murray PR, Traynor PS, Spitznagel E. A randomized trial of povidone-iodine compared with iodine tincture for venipuncture site disinfection: effects on rates of blood culture contamination. *Am J Med* 1999; 107: 119-25.
35. Mimos O, Pieroni L, Lawrence C, et al. Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1996; 24: 1818-23.
36. Maki DG, McCormack KN. Defatting catheter insertion sites in total parenteral nutrition is of no value as an infection control measure. Controlled clinical trial. *Am J Med* 1987; 83: 833-40.
37. Maki DG, Stolz SS, Wheeler S, Mermel LA. A prospective, randomized trial of gauze and two polyurethane dressings for site care of pulmonary artery catheters: implications for catheter management. *Crit Care Med* 1994; 22: 1729-37.
38. Madeo M, Martin CR, Turner C, Kirkby V, Thompson DR. A randomized trial comparing Arglaes (a transparent dressing containing silver ions) to Tegaderm (a transparent polyurethane dressing) for dressing peripheral arterial catheters and central vascular catheters. *Intensive Crit Care Nurs* 1998; 14: 187-91.
39. Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M, et al. Comparison of two different time interval protocols for central venous catheter dressing in bone marrow transplant patients: results of a randomized, multicenter study. *Haematologica* 2000; 85: 275-9.
40. Zakrzewska-Bode A, Muyltjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *J Hosp Infect* 1995; 31: 189-93.
41. Flowers RH, Schwenzer KJ, Kopel RF, Fisch MJ, Tucker SI, Farr BM. Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection. A randomized, controlled trial. *JAMA* 1989; 261: 878-83.
42. McKee R, Dunsmuir R, Whitby M, Garden OJ. Does antibiotic prophylaxis at the time of catheter insertion reduce the incidence of catheter-related sepsis in intravenous nutrition?. *J Hosp Infect* 1985; 6: 419-25.
43. Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH. Double-blind placebo controlled study of vancomycin prophylaxis for central venous catheter insertion in cancer patients. *J Hosp Infect* 1990; 15: 95-102.
44. Miller MA, Dascal A, Portnoy J, Mendelson J. Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 811-3.
45. Howell PB, Walters PE, Donowitz GR, Farr BM. Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunneled central venous catheters. *Cancer* 1995; 75: 1367-75.
46. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998; 19: 842-5.
47. Martin C, Viviani X, Saux P, Gouin F. Upper-extremity deep vein thrombosis after central venous catheterization via the axillary vein. *Crit Care Med* 1999; 27: 2626-9.
48. Robinson JF, Robinson WA, Cohn A, Garg K, Armstrong JD. Perforation of the great vessels during central venous line placement. *Arch Intern Med* 1995; 155: 1225-8.
49. Lederle FA, Parenti CM, Berskow LC, Ellingson KJ. The idle intravenous catheter. *Ann Intern Med* 1992; 116: 737-8.
50. Parenti CM, Lederle FA, Impola CL, Peterson LR. Reduction of unnecessary intravenous catheter use: internal medicine house staff participate in a successful quality improvement project. *Arch Intern Med* 1994; 154: 1829-32.
51. Cook D, Randolph A, Kernerman P, et al. Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. *Crit Care Med* 1997; 25: 1417-24.
52. Coob DK, High KP, Sawyer RG, et al. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med* 1992; 327: 1062-8.
53. Lai KK. Safety of prolonging peripheral cannula and i.v. tubing use from 72 hours to 96 hours. *Am J Infect Control* 1998; 26: 66-70.
54. Garland JS, Dunne WM Jr., Havens P, et al. Peripheral intravenous catheter complications in critically ill children: a prospective study. *Pediatrics* 1992; 89: 1145-50.
55. Garland JS, Nelson DB, Cheah TE, Hennes HH, Johnson TM. Infectious complications during peripheral intravenous therapy with Teflon catheters: a prospective study. *Pediatr Infect Dis J* 1987; 6: 918-21.

56. Shimandle RB, Johnson D, Baker M, Stotland N, Karrison T, Arnow PM. Safety of peripheral intravenous catheters in children. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 736-40.
57. O'Grady NP, Barie PS, Bartlett J, et al. Practice parameters for evaluating fever in critically ill adult patients. Task Force of the American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine in collaboration with the Infectious Disease Society of America. *Crit Care Med* 1998; 26: 392-408.
58. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 1249-72.
59. Josephson A, Gombert ME, Sierra MF, Karanfil LV, Tansino GF. The relationship between intravenous fluid contamination and the frequency of tubing replacement. *Infect Control* 1985; 6: 367-70.
60. Maki DG, Botticelli JT, LeRoy ML, Thielke TS. Prospective study of replacing administration sets for intravenous therapy at 48-vs 72-hours intervals: 72 hours is safe and cost-effective. *JAMA* 1987; 258: 1777-81.
61. Melly MA, Meng HC, Schaffner W. Microbial growth in lipid emulsions used in parenteral nutrition. *Arch Surg* 1975; 110: 1479-81.
62. Maki DG, Martin WT. Nationwide epidemic of septicemia caused by contaminated infusion products. IV. Growth of microbial pathogens in fluids for intravenous infusions. *J Infect Dis* 1975; 131: 267-72.
63. Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, et al. Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. *N Engl J Med* 1995; 333: 147-54.
64. Jarvis WR, Highsmith AK. Bacterial growth and endotoxin production in lipid emulsion. *J Clin Microbiol* 1984; 19: 17-20.
65. Crocker KS, Noga R, Filibeck DJ, Krey SH, Markovic M, Steffee WP. Microbial growth comparisons of five commercial parenteral lipid emulsions. *J Parenter Enteral Nutr* 1984; 8: 391-5.
66. Didier ME, Fischer S, Maki DG. Total nutrient admixtures appear safer than lipid emulsion alone as regards microbial contamination: growth properties of microbial pathogens at room temperature. *J Parenter Enteral Nutr* 1998; 22: 291-6.
67. Barrett BB, Andersen JW, Anderson KC. Strategies for the avoidance of bacterial contamination of blood components. *Transfusion* 1993; 33: 228-33.
68. Blajchman MA. Reducing the risk of bacterial contamination of cellular blood components. *Dev Biol Stand* 2000; 102: 183-93.
69. Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG. Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. *J Clin Microbiol* 1993; 31: 475-9.
70. Luebke MA, Arduino MJ, Duda DL, et al. Comparison of the microbial barrier properties of a needleless and a conventional needle-based intravenous access system. *Am J Infect Control* 1998; 26: 437-41.
71. Plott RT, Wagner RF Jr., Tying SK. Iatrogenic contamination of multidose vials in simulated use. A reassessment of current patient injection technique. *Arch Dermatol* 1990; 126: 1441-4.
72. Herruzo-Cabrera R, Garcia-Caballero J, Vera Cortes ML, Vazquez Encinar A, Garcia-Caballero F, Rey-Calero J, Garcia de Lorenzo A. Growth of microorganisms in parenteral nutrient solutions. *Am J Hosp Pharm* 1984; 41: 1178-80.
73. ASPH Council on Professional Affairs. ASPH guidelines on quality assurance for pharmacy-prepared sterile products. *Am J Health Syst Pharm* 2000; 57: 1150-69.
74. Green KA, Shouldachi B, Schoer K, Moro D, Blend R, McGeer A. Gadolinium-based MR contrast media: potential for growth of microbial contaminants when single vials are used for multiple patients. *Am J Roentgenol* 1995; 165: 669-71.
75. Ryder MA. Peripheral access options. *Surg Oncol Clin N Am* 1995; 4: 396-427.
76. Maki DG, Goldman DA, Rhame FS. Infection control in intravenous therapy. *Ann Intern Med* 1973; 79: 867-87.
77. Yeung C, May J, Hughes R. Infection rate for single lumen v triple lumen subclavian catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988; 9: 154-8.
78. Hilton E, Haslett TM, Borenstein MT, Tucci V, Isenberg HD, Singer C. Central catheter infections: single- versus triple-lumen catheters: influence of guide wires on infection rates when used for replacement of catheters. *Am J Med* 1988; 84: 667-72.
79. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med* 1993; 119: 1168-74.
80. Pegues D, Axelrod P, McClarren C, et al. Comparison of infections in Hickman and implanted port catheters in adult solid tumor patients. *J Surg Oncol* 1992; 49: 156-62.
81. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001; 286: 700-7.
82. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 1991; 91(suppl): S197-S205.

83. Powell C, Kudsk KA, Kulich PA, Mandelbaum JA, Fabri PJ. Effect of frequent guidewire changes on triple-lumen catheter sepsis. *J Parenter Enteral Nutr* 1988; 12: 462–4.
84. Snyderman DR, Murray SA, Kornfeld SJ, Majka JA, Ellis CA. Total parenteral nutrition-related infections: prospective epidemiologic study using semiquantitative methods. *Am J Med* 1982; 73: 695–9.
85. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, et al. A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics* 2001; 107: 1431–6.

- **Recommendations and Reports**
- August 9, 2002 / 51(RR10);1-26

# Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections

Prepared by

Naomi P. O'Grady, M.D.<sup>1</sup>  
Mary Alexander<sup>2</sup>  
E. Patchen Dellinger, M.D.<sup>3</sup>  
Julie L. Gerberding, M.D., M.P.H.<sup>4</sup>  
Stephen O. Heard, M.D.<sup>5</sup>  
Dennis G. Maki, M.D.<sup>6</sup>  
Henry Masur, M.D.<sup>1</sup>  
Rita D. McCormick, M.D.<sup>7</sup>  
Leonard A. Mermel, D.O.<sup>8</sup>  
Michele L. Pearson, M.D.<sup>9</sup>  
Issam I. Raad, M.D.<sup>10</sup>  
Adrienne Randolph, M.D., M.Sc.<sup>11</sup>  
Robert A. Weinstein, M.D.<sup>12</sup>

<sup>1</sup>*National Institutes of Health, Bethesda, Maryland*

<sup>2</sup>*Infusion Nurses Society, Cambridge, Massachusetts*

<sup>3</sup>*University of Washington, Seattle, Washington*

<sup>4</sup>*Office of the Director, CDC, Atlanta, Georgia*

<sup>5</sup>*University of Massachusetts Medical School, Worcester, Massachusetts*

<sup>6</sup>*University of Wisconsin Medical School, Madison, Wisconsin*

<sup>7</sup>*University of Wisconsin Hospital and Clinics, Madison, Wisconsin*

<sup>8</sup>*Rhode Island Hospital and Brown University School of Medicine, Providence, Rhode Island*

<sup>9</sup>*Division of Healthcare Quality Promotion, National Center for Infectious Diseases, CDC, Atlanta,*

Georgia

<sup>10</sup>MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas

<sup>11</sup>The Children's Hospital, Boston, Massachusetts

<sup>12</sup>Cook County Hospital and Rush Medical College, Chicago, Illinois

The material in this report was prepared for publication by the National Center for Infectious Diseases, James M. Hughes, M.D., Director; Division of Healthcare Quality Promotion, Steven L. Solomon, M.D., Acting Director.

## Summary

*These guidelines have been developed for practitioners who insert catheters and for persons responsible for surveillance and control of infections in hospital, outpatient, and home health-care settings. This report was prepared by a working group comprising members from professional organizations representing the disciplines of critical care medicine, infectious diseases, health-care infection control, surgery, anesthesiology, interventional radiology, pulmonary medicine, pediatric medicine, and nursing. The working group was led by the Society of Critical Care Medicine (SCCM), in collaboration with the Infectious Disease Society of America (IDSA), Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), Surgical Infection Society (SIS), American College of Chest Physicians (ACCP), American Thoracic Society (ATS), American Society of Critical Care Anesthesiologists (ASCCA), Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), Infusion Nurses Society (INS), Oncology Nursing Society (ONS), Society of Cardiovascular and Interventional Radiology (SCVIR), American Academy of Pediatrics (AAP), and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) of the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and is intended to replace the Guideline for Prevention of Intravascular Device-Related Infections published in 1996. These guidelines are intended to provide evidence-based recommendations for preventing catheter-related infections. Major areas of emphasis include 1) educating and training health-care providers who insert and maintain catheters; 2) using maximal sterile barrier precautions during central venous catheter insertion; 3) using a 2% chlorhexidine preparation for skin antisepsis; 4) avoiding routine replacement of central venous catheters as a strategy to prevent infection; and 5) using antiseptic/antibiotic impregnated short-term central venous catheters if the rate of infection is high despite adherence to other strategies (i.e., education and training, maximal sterile barrier precautions, and 2% chlorhexidine for skin antisepsis). These guidelines also identify performance indicators that can be used locally by health-care institutions or organizations to monitor their success in implementing these evidence-based recommendations.*

## Introduction

This report provides health-care practitioners with background information and specific recommendations to reduce the incidence of intravascular catheter-related bloodstream infections (CRBSI). These guidelines replace the *Guideline for Prevention of Intravascular Device-Related Infections*, which was published in 1996 (1).

The *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections* have been developed for practitioners who insert catheters and for persons who are responsible for surveillance and control of infections in hospital, outpatient, and home health-care settings. This report was prepared by a working group composed of professionals representing the disciplines of critical care medicine, infectious diseases, health-care infection control, surgery, anesthesiology, interventional radiology, pulmonary medicine, pediatrics, and nursing. The working group was led by the Society of Critical Care Medicine (SCCM), in collaboration with Infectious Disease Society of America (IDSA), Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), Surgical Infection Society (SIS), American College of Chest Physicians (ACCP), American Thoracic Society (ATS), American Society of Critical Care Anesthesiologists (ASCCA), Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC), Infusion Nurses Society (INS), Oncology Nursing Society (ONS), Society of Cardiovascular and Interventional Radiology (SCVIR), American Academy of Pediatrics (AAP), and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) of the Centers for Disease Control and Prevention



(CDC). The recommendations presented in this report reflect consensus of HICPAC and other professional organizations.

## **Intravascular Catheter-Related Infections in Adult and Pediatric Patients: An Overview**

### **Background**

Intravascular catheters are indispensable in modern-day medical practice, particularly in intensive care units (ICUs). Although such catheters provide necessary vascular access, their use puts patients at risk for local and systemic infectious complications, including local site infection, CRBSI, septic thrombophlebitis, endocarditis, and other metastatic infections (e.g., lung abscess, brain abscess, osteomyelitis, and endophthalmitis).

Health-care institutions purchase millions of intravascular catheters each year. The incidence of CRBSI varies considerably by type of catheter, frequency of catheter manipulation, and patient-related factors (e.g., underlying disease and acuity of illness). Peripheral venous catheters are the devices most frequently used for vascular access. Although the incidence of local or bloodstream infections (BSIs) associated with peripheral venous catheters is usually low, serious infectious complications produce considerable annual morbidity because of the frequency with which such catheters are used. However, the majority of serious catheter-related infections are associated with central venous catheters (CVCs), especially those that are placed in patients in ICUs. In the ICU setting, the incidence of infection is often higher than in the less acute in-patient or ambulatory setting. In the ICU, central venous access might be needed for extended periods of time; patients can be colonized with hospital-acquired organisms; and the catheter can be manipulated multiple times per day for the administration of fluids, drugs, and blood products. Moreover, some catheters can be inserted in urgent situations, during which optimal attention to aseptic technique might not be feasible. Certain catheters (e.g., pulmonary artery catheters and peripheral arterial catheters) can be accessed multiple times per day for hemodynamic measurements or to obtain samples for laboratory analysis, augmenting the potential for contamination and subsequent clinical infection.

The magnitude of the potential for CVCs to cause morbidity and mortality resulting from infectious complications has been estimated in several studies (2). In the United States, 15 million CVC days (i.e., the total number of days of exposure to CVCs by all patients in the selected population during the selected time period) occur in ICUs each year (2). If the average rate of CVC-associated BSIs is 5.3 per 1,000 catheter days in the ICU (3), approximately 80,000 CVC-associated BSIs occur in ICUs each year in the United States. The attributable mortality for these BSIs has ranged from no increase in mortality in studies that controlled for severity of illness (4--6), to 35% increase in mortality in prospective studies that did not use this control (7,8). Thus, the attributable mortality remains unclear. The attributable cost per infection is an estimated \$34,508--\$56,000 (5,9), and the annual cost of caring for patients with CVC-associated BSIs ranges from \$296 million to \$2.3 billion (10).

A total of 250,000 cases of CVC-associated BSIs have been estimated to occur annually if entire hospitals are assessed rather than ICUs exclusively (11). In this case, attributable mortality is an estimated 12%--25% for each infection, and the marginal cost to the health-care system is \$25,000 per episode (11).

Therefore, by several analyses, the cost of CVC-associated BSI is substantial, both in terms of morbidity and in terms of financial resources expended. To improve patient outcome and reduce health-care costs, strategies should be implemented to reduce the incidence of these infections. This effort should be multidisciplinary, involving health-care professionals who insert and maintain intravascular catheters, health-care managers who allocate resources, and patients who are capable of assisting in the care of their catheters. Although several individual strategies have been studied and shown to be effective in reducing CRBSI, studies using multiple strategies have not been conducted. Thus, it is not known whether implementing multiple strategies will have an additive effect in reducing CRBSI, but it is logical to use multiple strategies concomitantly.

### **Terminology and Estimates of Risk**

The terminology used to identify different types of catheters is confusing, because many clinicians and researchers use different aspects of the catheter for informal reference. A catheter can be designated by the type of vessel it occupies (e.g., peripheral venous, central venous, or arterial); its intended life span (e.g., temporary or short-term versus permanent or long-term); its site of insertion (e.g., subclavian, femoral, internal jugular, peripheral, and peripherally inserted central catheter [PICC]); its pathway from skin to vessel (e.g., tunneled versus nontunneled); its physical length (e.g., long versus short); or some special characteristic of the catheter (e.g., presence or absence of a cuff, impregnation with heparin, antibiotics or antiseptics, and the number of lumens). To accurately define a specific type of catheter, all of these aspects should be described ([Table 1](#)).

The rate of all catheter-related infections (including local infections and systemic infections) is difficult to determine. Although CRBSI is an ideal parameter because it represents the most serious form of catheter-related infection, the rate of such infection depends on how CRBSI is defined.

Health-care professionals should recognize the difference between surveillance definitions and clinical definitions. The surveillance definitions for catheter-associated BSI includes all BSIs that occur in patients with CVCs, when other sites of infection have been excluded (Appendix A). That is, the surveillance definition overestimates the true incidence of CRBSI because not all BSIs originate from a catheter. Some bacteremias are secondary BSIs from undocumented sources (e.g., postoperative surgical sites, intra-abdominal infections, and hospital-associated pneumonia or urinary tract infections). Thus, surveillance definitions are really definitions for catheter-associated BSIs. A more rigorous definition might include only those BSIs for which other sources were excluded by careful examination of the patient record, and where a culture of the catheter tip demonstrated substantial colonies of an organism identical to those found in the bloodstream. Such a clinical definition would focus on catheter-related BSIs. Therefore, to accurately compare a health-care facility's infection rate to published data, comparable definitions also should be used.

CDC and the Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) recommend that the rate of catheter-associated BSIs be expressed as the number of catheter associated BSIs per 1,000 CVC days (*12,13*). This parameter is more useful than the rate expressed as the number of catheter-associated infections per 100 catheters (or percentage of catheters studied), because it accounts for BSIs over time and therefore adjusts risk for the number of days the catheter is in use.

### **Epidemiology and Microbiology**

Since 1970, CDC's National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) has been collecting data on the incidence and etiologies of hospital-acquired infections, including CVC-associated BSIs in a group of nearly 300 U.S. hospitals. The majority of hospital-acquired BSIs are associated with the use of a CVC, with BSI rates being substantially higher among patients with CVCs than among those without CVCs. Rates of CVC-associated BSI vary considerably by hospital size, hospital service/unit, and type of CVC. During 1992--2001, NNIS hospitals reported ICU rates of CVC-associated BSI ranging from 2.9 (in a cardiothoracic ICU) to 11.3 (in a neonatal nursery for infants weighing <1,000 g) BSIs per 1,000 CVC days ([Table 2](#)) (*14*).

The relative risk of catheter-associated BSI also has been assessed in a meta-analysis of 223 prospective studies of adult patients (*11*). Relative risk of infection was best determined by analyzing rates of infection both by BSIs per 100 catheters and BSIs per 1,000 catheter days. These rates, and the NNIS-derived data, can be used as benchmarks by individual hospitals to estimate how their rates compare with other institutions. Rates are influenced by patient-related parameters, such as severity of illness and type of illness (e.g., third-degree burns versus postcardiac surgery), and by catheter-related parameters, such as the condition under which the catheter was placed (e.g., elective versus urgent) and catheter type (e.g., tunneled versus nontunneled or subclavian versus jugular).

Types of organisms that most commonly cause hospital-acquired BSIs change over time. During 1986--1989, coagulase-negative staphylococci, followed by *Staphylococcus aureus*, were the most frequently

reported causes of BSIs, accounting for 27% and 16% of BSIs, respectively (Table 3) (15). Pooled data from 1992 through 1999 indicate that coagulase-negative staphylococci, followed by enterococci, are now the most frequently isolated causes of hospital-acquired BSIs (12). Coagulase-negative staphylococci account for 37% (12) and *S. aureus* account for 12.6% of reported hospital-acquired BSIs (12). Also notable was the susceptibility pattern of *S. aureus* isolates. In 1999, for the first time since NNIS has been reporting susceptibilities, >50% of all *S. aureus* isolates from ICUs were resistant to oxacillin (12). In 1999, enterococci accounted for 13.5% of BSIs, an increase from 8% reported to NNIS during 1986--1989. The percentage of enterococcal ICU isolates resistant to vancomycin also is increasing, escalating from 0.5% in 1989 to 25.9% in 1999 (12).

*Candida* spp. caused 8% of hospital-acquired BSIs reported to NNIS during 1986--1989 (15,16), and during 1992--1999 (12,17,18). Resistance of *Candida* spp. to commonly used antifungal agents is increasing. Although NNIS has not reported the percentage of BSIs caused by nonalbicans species or fluconazole susceptibility data, other epidemiologic and clinical data document that fluconazole resistance is an increasingly relevant consideration when designing empiric therapeutic regimens for CRBSIs caused by yeast. Data from the Surveillance and Control of Pathogens of Epidemiologic Importance (SCOPE) Program documented that 10% of *C. albicans* bloodstream isolates from hospitalized patients were resistant to fluconazole (17). Additionally, 48% of *Candida* BSIs were caused by nonalbicans species, including *C. glabrata* and *C. krusei*, which are more likely than *C. albicans* to demonstrate resistance to fluconazole and itraconazole (18,19).

Gram-negative bacilli accounted for 19% of catheter-associated BSIs during 1986--1989 (15) compared with 14% of catheter-associated BSIs during 1992--1999 (12). An increasing percentage of ICU-related isolates are caused by *Enterobacteriaceae* that produce extended-spectrum  $\beta$ -lactamases (ESBLs), particularly *Klebsiella pneumoniae* (20). Such organisms not only are resistant to extended-spectrum cephalosporins, but also to frequently used, broad spectrum antimicrobial agents.

### Pathogenesis

Migration of skin organisms at the insertion site into the cutaneous catheter tract with colonization of the catheter tip is the most common route of infection for peripherally inserted, short-term catheters (21,22). Contamination of the catheter hub contributes substantially to intraluminal colonization of long-term catheters (23--25). Occasionally, catheters might become hematogenously seeded from another focus of infection. Rarely, infusate contamination leads to CRBSI (26).

Important pathogenic determinants of catheter-related infection are 1) the material of which the device is made and 2) the intrinsic virulence factors of the infecting organism. In vitro studies demonstrate that catheters made of polyvinyl chloride or polyethylene are likely less resistant to the adherence of microorganisms than are catheters made of Teflon<sup>®</sup>, silicone elastomer, or polyurethane (27,28). Therefore, the majority of catheters sold in the United States are no longer made of polyvinyl chloride or polyethylene. Some catheter materials also have surface irregularities that enhance the microbial adherence of certain species (e.g., coagulase-negative staphylococci, *Acinetobacter calcoaceticus*, and *Pseudomonas aeruginosa*) (29--31); catheters made of these materials are especially vulnerable to microbial colonization and subsequent infection. Additionally, certain catheter materials are more thrombogenic than others, a characteristic that also might predispose to catheter colonization and catheter-related infection (31,32). This association has led to emphasis on preventing catheter-related thrombus as an additional mechanism for reducing CRBSI.

The adherence properties of a given microorganism also are important in the pathogenesis of catheter-related infection. For example, *S. aureus* can adhere to host proteins (e.g., fibronectin) commonly present on catheters (33,34). Also, coagulase-negative staphylococci adhere to polymer surfaces more readily than do other pathogens (e.g., *Escherichia coli* or *S. aureus*). Additionally, certain strains of coagulase-negative staphylococci produce an extracellular polysaccharide often referred to as "slime" (35,36). In the presence of catheters, this slime potentiates the pathogenicity of coagulase-negative staphylococci by

allowing them to withstand host defense mechanisms (e.g., acting as a barrier to engulfment and killing by polymorphonuclear leukocytes) or by making them less susceptible to antimicrobial agents (e.g., forming a matrix that binds antimicrobials before their contact with the organism cell wall) (37). Certain *Candida* spp., in the presence of glucose-containing fluids, might produce slime similar to that of their bacterial counterparts, potentially explaining the increased proportion of BSIs caused by fungal pathogens among patients receiving parenteral nutrition fluids (38).

## **Strategies for Prevention of Catheter-Related Infections in Adult and Pediatric Patients**

### **Quality Assurance and Continuing Education**

Measures to minimize the risk for infection associated with intravascular therapy should strike a balance between patient safety and cost effectiveness. As knowledge, technology, and health-care settings change, infection control and prevention measures also should change. Well-organized programs that enable health-care providers to provide, monitor, and evaluate care and to become educated are critical to the success of this effort. Reports spanning the past two decades have consistently demonstrated that risk for infection declines following standardization of aseptic care (39--43), and that insertion and maintenance of intravascular catheters by inexperienced staff might increase the risk for catheter colonization and CRBSI (43,44). Specialized "IV teams" have shown unequivocal effectiveness in reducing the incidence of catheter-related infections and associated complications and costs (45--47). Additionally, infection risk increases with nursing staff reductions below a critical level (48).

### **Site of Catheter Insertion**

The site at which a catheter is placed influences the subsequent risk for catheter-related infection and phlebitis. The influence of site on the risk for catheter infections is related in part to the risk for thrombophlebitis and density of local skin flora.

Phlebitis has long been recognized as a risk for infection. For adults, lower extremity insertion sites are associated with a higher risk for infection than are upper extremity sites (49--51). In addition, hand veins have a lower risk for phlebitis than do veins on the wrist or upper arm (52).

The density of skin flora at the catheter insertion site is a major risk factor for CRBSI. Authorities recommend that CVCs be placed in a subclavian site instead of a jugular or femoral site to reduce the risk for infection. No randomized trial satisfactorily has compared infection rates for catheters placed in jugular, subclavian, and femoral sites. Catheters inserted into an internal jugular vein have been associated with higher risk for infection than those inserted into a subclavian or femoral vein (22,53,54). Femoral catheters have been demonstrated to have relatively high colonization rates when used in adults (55). Femoral catheters should be avoided, when possible, because they are associated with a higher risk for deep venous thrombosis than are internal jugular or subclavian catheters (56--60) and because of a presumption that such catheters are more likely to become infected. However, studies in pediatric patients have demonstrated that femoral catheters have a low incidence of mechanical complications and might have an equivalent infection rate to that of nonfemoral catheters (61--63). Thus, in adult patients, a subclavian site is preferred for infection control purposes, although other factors (e.g., the potential for mechanical complications, risk for subclavian vein stenosis, and catheter-operator skill) should be considered when deciding where to place the catheter. In a meta-analysis of eight studies, the use of bedside ultrasound for the placement of CVCs substantially reduced mechanical complications compared with the standard landmark placement technique (relative risk [RR] = 0.22; 95% confidence interval [CI] = 0.10--0.45) (64). Consideration of comfort, security, and maintenance of asepsis as well as patient-specific factors (e.g., preexisting catheters, anatomic deformity, and bleeding diathesis), relative risk of mechanical complications (e.g., bleeding and pneumothorax), the availability of bedside ultrasound, and the risk for infection should guide site selection.

### **Type of Catheter Material**

Teflon<sup>®</sup> or polyurethane catheters have been associated with fewer infectious complications than catheters made of polyvinyl chloride or polyethylene (27,65,66). Steel needles used as an alternative to catheters

for peripheral venous access have the same rate of infectious complications as do Teflon<sup>®</sup> catheters (67,68). However, the use of steel needles frequently is complicated by infiltration of intravenous (IV) fluids into the subcutaneous tissues, a potentially serious complication if the infused fluid is a vesicant (68).

### **Hand Hygiene and Aseptic Technique**

For short peripheral catheters, good hand hygiene before catheter insertion or maintenance, combined with proper aseptic technique during catheter manipulation, provides protection against infection. Good hand hygiene can be achieved through the use of either a waterless, alcohol-based product (69) or an antibacterial soap and water with adequate rinsing (70). Appropriate aseptic technique does not necessarily require sterile gloves; a new pair of disposable nonsterile gloves can be used in conjunction with a "no-touch" technique for the insertion of peripheral venous catheters. However, gloves are required by the Occupational Safety and Health Administration as standard precautions for the prevention of bloodborne pathogen exposure.

Compared with peripheral venous catheters, CVCs carry a substantially greater risk for infection; therefore, the level of barrier precautions needed to prevent infection during insertion of CVCs should be more stringent. Maximal sterile barrier precautions (e.g., cap, mask, sterile gown, sterile gloves, and large sterile drape) during the insertion of CVCs substantially reduces the incidence of CRBSI compared with standard precautions (e.g., sterile gloves and small drapes) (22,71). Although the efficacy of such precautions for insertion of PICCs and midline catheters has not been studied, the use of maximal barrier precautions also is probably applicable to PICCs.

### **Skin Antisepsis**

In the United States, povidone iodine has been the most widely used antiseptic for cleansing arterial catheter and CVC- insertion sites (72). However, in one study, preparation of central venous and arterial sites with a 2% aqueous chlorhexidine gluconate lowered BSI rates compared with site preparation with 10% povidone-iodine or 70% alcohol (73). Commercially available products containing chlorhexidine have not been available until recently; in July 2000, the U.S. Food and Drug Administration (FDA) approved a 2% tincture of chlorhexidine preparation for skin antisepsis. Other preparations of chlorhexidine might not be as effective. Tincture of chlorhexidine gluconate 0.5% is no more effective in preventing CRBSI or CVC colonization than 10% povidone iodine, as demonstrated by a prospective, randomized study of adults (74). However, in a study involving neonates, 0.5% chlorhexidine reduced peripheral IV colonization compared with povidone iodine (20/418 versus 38/408 catheters;  $p = 0.01$ ) (75). This study, which did not include CVCs, had an insufficient number of participants to assess differences in BSI rates. A 1% tincture of chlorhexidine preparation is available in Canada and Australia, but not yet in the United States. No published trials have compared a 1% chlorhexidine preparation to povidone-iodine.

### **Catheter Site Dressing Regimens**

Transparent, semipermeable polyurethane dressings have become a popular means of dressing catheter insertion sites. Transparent dressings reliably secure the device, permit continuous visual inspection of the catheter site, permit patients to bathe and shower without saturating the dressing, and require less frequent changes than do standard gauze and tape dressings; the use of these dressings saves personnel time.

In the largest controlled trial of dressing regimens on peripheral catheters, the infectious morbidity associated with the use of transparent dressings on approximately 2,000 peripheral catheters was examined (65). Data from this study suggest that the rate of colonization among catheters dressed with transparent dressings (5.7%) is comparable to that of those dressed with gauze (4.6%) and that no clinically substantial differences exist in either the incidences of catheter-site colonization or phlebitis. Furthermore, these data suggest that transparent dressings can be safely left on peripheral venous catheters for the duration of catheter insertion without increasing the risk for thrombophlebitis (65).

A meta-analysis has assessed studies that compared the risk for catheter-related BSIs for groups using

transparent dressings versus groups using gauze dressing (76). The risk for CRBSIs did not differ between the groups. The choice of dressing can be a matter of preference. If blood is oozing from the catheter insertion site, gauze dressing might be preferred.

In a multi-center study, a chlorhexidine-impregnated sponge (Biopatch™) placed over the site of short-term arterial and CVCs reduced the risk for catheter colonization and CRBSI (77). No adverse systemic effects resulted from use of this device.

### **Catheter Securement Devices**

Sutureless securement devices can be advantageous over suture in preventing catheter-related BSIs. One study, which involved only a limited number of patients and was underpowered, compared a sutureless device with suture for the securement of PICCS; in this study, CRBSI was reduced in the group of patients that received the sutureless device (78).

### **In-Line Filters**

In-line filters reduce the incidence of infusion-related phlebitis (79,80). No data support their efficacy in preventing infections associated with intravascular catheters and infusion systems. Proponents of filters cite several potential benefits to using these filters, including 1) reducing the risk for infection from contaminated infusate or proximal contamination (i.e., introduced proximal to the filter); 2) reducing the risk for phlebitis in patients who require high doses of medication or in those in whom infusion-related phlebitis already has occurred; 3) removing particulate matter that might contaminate IV fluids (81); and 4) filtering endotoxin produced by gram-negative organisms in contaminated infusate (82). These theoretical advantages should be tempered by the knowledge that infusate-related BSI is rare and that filtration of medications or infusates in the pharmacy is a more practical and less costly way to remove the majority of particulates. Furthermore, in-line filters might become blocked, especially with certain solutions (e.g., dextran, lipids, and mannitol), thereby increasing the number of line manipulations and decreasing the availability of administered drugs (83). Thus, for reducing the risk for CRBSI, no strong recommendation can be made in favor of using in-line filters.

### **Antimicrobial/Antiseptic Impregnated Catheters and Cuffs**

Certain catheters and cuffs that are coated or impregnated with antimicrobial or antiseptic agents can decrease the risk for CRBSI and potentially decrease hospital costs associated with treating CRBSIs, despite the additional acquisition cost of an antimicrobial/antiseptic impregnated catheter (84). All of the studies involving antimicrobial/antiseptic impregnated catheters have been conducted using triple-lumen, noncuffed catheters in adult patients whose catheters remained in place <30 days. Although all of the studies have been conducted in adults, these catheters have been approved by FDA for use in patients weighing >3 kg. No antiseptic or antimicrobial impregnated catheters currently are available for use in weighing <3 kg.

**Chlorhexidine/Silver sulfadiazine.** Catheters coated with chlorhexidine/silver sulfadiazine only on the external luminal surface have been studied as a means to reduce CRBSI. Two meta-analyses (2,85) demonstrated that such catheters reduced the risk for CRBSI compared with standard noncoated catheters. The mean duration of catheter placement in one meta-analysis ranged from 5.1 to 11.2 days (86). The half-life of antimicrobial activity against *S. epidermidis* is 3 days in vitro for catheters coated with chlorhexidine/silver sulfadiazine; this antimicrobial activity decreases over time (87). The benefit for the patients who receive these catheters will be realized within the first 14 days (86). A second-generation catheter is now available with chlorhexidine coating both the internal and external luminal surfaces. The external surface has three times the amount of chlorhexidine and extended release of the surface bound antiseptics than that in the first generation catheters. The external surface coating of chlorhexidine is combined with silver-sulfadiazine, and the internal surface is coated with chlorhexidine alone. Preliminary studies indicate that prolonged anti-infective activity provides improved efficacy in preventing infections (88). Although rare, anaphylaxis has been reported with the use of these chlorhexidine/silver sulfadiazine catheters in Japan (89). Whether patients will become colonized or

infected with organisms resistant to chlorhexidine/silver sulfadiazine has not been determined (86). Chlorhexidine/silver sulfadiazine catheters are more expensive than standard catheters. However, one analysis has suggested that the use of chlorhexidine/silver sulfadiazine catheters should lead to a cost savings of \$68 to \$391 per catheter (90) in settings in which the risk for CRBSI is high despite adherence to other preventive strategies (e.g., maximal barrier precautions and aseptic techniques). Use of these catheters might be cost effective in ICU patients, burn patients, neutropenic patients, and other patient populations in which the rate of infection exceeds 3.3 per 1,000 catheter days (86).

**Minocycline/Rifampin.** In a multicenter randomized trial, CVCs impregnated on both the external and internal surfaces with minocycline/rifampin were associated with lower rates of CRBSI when compared with the first-generation chlorhexidine-silver sulfadiazine impregnated catheters (91). The beneficial effect began after day 6 of catheterization. None of the catheters were evaluated beyond 30 days. No minocycline/rifampin-resistant organisms were reported. However, in vitro data indicate that these impregnated catheters could increase the incidence of minocycline and rifampin resistance among pathogens, especially staphylococci. The half-life of antimicrobial activity against *S. epidermidis* is 25 days with catheters coated with minocycline/rifampin, compared with 3 days for the first-generation catheters coated with chlorhexidine/silver sulfadiazine in vitro (87). In vivo, the duration of antimicrobial activity of the minocycline/rifampin catheter is longer than that of the first-generation chlorhexidine/silver sulfadiazine catheter (91). No comparative studies have been published using the second-generation chlorhexidine/silver sulfadiazine catheter. Studies are needed to evaluate whether the improved performance of the minocycline/rifampin catheters results from the antimicrobial agents used or from the coating of both the internal and external surfaces. As with chlorhexidine/silver sulfadiazine catheters, some clinicians have recommended that the minocycline/rifampin catheters be considered in patient populations when the rate of CRBSI exceeds 3.3 per 1,000 catheter days (86). Others suggest that reducing all rates of CRBSI should be the goal (92). The decision to use chlorhexidine/silver sulfadiazine or minocycline/rifampin impregnated catheters should be based on the need to enhance prevention of CRBSI after standard procedures have been implemented (e.g., educating personnel, using maximal sterile barrier precautions, and using 2% chlorhexidine skin antisepsis) and then balanced against the concern for emergence of resistant pathogens and the cost of implementing this strategy.

**Platinum/Silver.** Ionic metals have broad antimicrobial activity and are being used in catheters and cuffs to prevent CRBSI. A combination platinum/silver impregnated catheter is available in Europe and has recently been approved by FDA for use in the United States. Although these catheters are being marketed for their antimicrobial properties, no published studies have been presented to support an antimicrobial effect.

**Silver cuffs.** Ionic silver has been used in subcutaneous collagen cuffs attached to CVCs (93). The ionic silver provides antimicrobial activity and the cuff provides a mechanical barrier to the migration of microorganisms along the external surface of the catheter. In studies of catheters left in place >20 days, the cuff failed to reduce the incidence of CRBSI (94,95). Two other studies of short-term catheters could not demonstrate efficacy because of the minimal number of CRBSIs observed (93,96).

### **Systemic Antibiotic Prophylaxis**

No studies have demonstrated that oral or parenteral antibacterial or antifungal drugs might reduce the incidence of CRBSI among adults (97--99). However, among low birth weight infants, two studies have assessed vancomycin prophylaxis; both demonstrated a reduction in CRBSI but no reduction in mortality (100,101). Because the prophylactic use of vancomycin is an independent risk factor for the acquisition of vancomycin-resistant enterococcus (VRE) (102), the risk for acquiring VRE likely outweighs the benefit of using prophylactic vancomycin.

### **Antibiotic/Antiseptic Ointments**

Povidone-iodine ointment applied at the insertion site of hemodialysis catheters has been studied as a prophylactic intervention to reduce the incidence of catheter-related infections. One randomized study of

129 hemodialysis catheters demonstrated a reduction in the incidence of exit-site infections, catheter-tip colonization, and BSIs with the routine use of povidone-iodine ointment at the catheter insertion site compared with no ointment at the insertion site (103).

Several studies have evaluated the effectiveness of mupirocin ointment applied at the insertion sites of CVCs as a means to prevent CRBSI (104--106). Although mupirocin reduced the risk for CRBSI (106), mupirocin ointment also has been associated with mupirocin resistance (107,108), and might adversely affect the integrity of polyurethane catheters (109,110).

Nasal carriers of *S. aureus* have a higher risk for acquiring CRBSI than do noncarriers (103,111). Mupirocin ointment has been used intranasally to decrease nasal carriage of *S. aureus* and lessen the risk for CRBSI. However, resistance to mupirocin develops in both *S. aureus* and coagulase-negative staphylococci soon after routine use of mupirocin is instituted (107,108).

Other antibiotic ointments applied to the catheter insertion site also have been studied and have yielded conflicting results (112--114). In addition, rates of catheter colonization with *Candida* spp. might be increased with the use of antibiotic ointments that have no fungicidal activity (112,114). To avoid compromising the integrity of the catheter, any ointment that is applied to the catheter insertion site should be checked against the catheter and ointment manufacturers' recommendations regarding compatibility.

### **Antibiotic Lock Prophylaxis**

To prevent CRBSI, antibiotic lock prophylaxis has been attempted by flushing and filling the lumen of the catheter with an antibiotic solution and leaving the solution to dwell in the lumen of the catheter.

Three studies have demonstrated the usefulness of such prophylaxis in neutropenic patients with long-term catheters (115--117). In two of the studies, patients received either heparin alone (10 U/ml) or heparin plus 25 micrograms/ml of vancomycin. The third study compared vancomycin/ciprofloxacin/heparin (VCH) to vancomycin/heparin (VH) and then to heparin alone. The rate of CRBSI with vancomycin-susceptible organisms was significantly lower (VCH  $p = 0.022$ ; VH  $p = 0.028$ ) and the time to the first episode of bacteremia with vancomycin-susceptible organisms was substantially longer (VCH  $p = 0.036$ ; VH  $p = 0.011$ ) in patients receiving either vancomycin/ciprofloxacin/heparin or vancomycin/heparin compared with heparin alone (115--117). One study involving a limited number of children revealed no difference in rates of CRBSI between children receiving a heparin flush compared with those receiving heparin and vancomycin (118). However, because the use of vancomycin is an independent risk factor for the acquisition of VRE (102), this practice is not recommended routinely.

An anticoagulant/antimicrobial combination comprising minocycline and ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) has been proposed as a lock solution because it has antibiofilm and antimicrobial activity against gram-positive, gram-negative, and *Candida* organisms (119), as well as anticoagulant properties. However, no controlled or randomized trials have demonstrated its efficacy.

### **Anticoagulants**

Anticoagulant flush solutions are used widely to prevent catheter thrombosis. Because thrombi and fibrin deposits on catheters might serve as a nidus for microbial colonization of intravascular catheters (120,121), the use of anticoagulants might have a role in the prevention of CRBSI.

In a meta-analysis evaluating the benefit of heparin prophylaxis (3 U/ml in TPN, 5,000 U every 6 or 12 hours flush, or 2,500 U low molecular weight heparin subcutaneously) in patients with short-term CVCs, the risk for catheter-related central venous thrombosis was reduced with the use of prophylactic heparin (122). However, no substantial difference in the rate for CRBSI was observed. Because the majority of heparin solutions contain preservatives with antimicrobial activity, whether any decrease in the rate of CRBSI is a result of the reduced thrombus formation, the preservative, or both is unclear.

The majority of pulmonary artery, umbilical, and central venous catheters are available with a heparin-bonded coating. The majority are heparin-bonded with benzalkonium chloride, which provides the



catheters with antimicrobial activity (*123*) and provides an anti-thrombotic effect (*124*).

Warfarin also has been evaluated as a means for reducing CRBSI by reducing thrombus formation on catheters (*125,126*). In patients with long-term CVCs, low-dose warfarin (i.e., 1 mg/day) reduced the incidence of catheter thrombus. No data demonstrate that warfarin reduces the incidence of CRBSI.

## **Replacement of Catheters**

### **Peripheral Venous Catheters**

Scheduled replacement of intravascular catheters has been proposed as a method to prevent phlebitis and catheter-related infections. Studies of short peripheral venous catheters indicate that the incidence of thrombophlebitis and bacterial colonization of catheters increases when catheters are left in place >72 hours (*66,67,127*). However, rates of phlebitis are not substantially different in peripheral catheters left in place 72 hours compared with 96 hours (*128*). Because phlebitis and catheter colonization have been associated with an increased risk for catheter-related infection, short peripheral catheter sites commonly are rotated at 72--96-hour intervals to reduce both the risk for infection and patient discomfort associated with phlebitis.

### **Midline Catheters**

Midline catheters have been associated with lower rates of phlebitis than short peripheral catheters and with lower rates of infection than CVCs (*129--131*). In one prospective study of 140 midline catheters, their use was associated with a BSI rate of 0.8 per 1,000 catheter-days (*131*). No specific risk factors, including duration of catheterization, were associated with infection. Midline catheters were in place a median of 7 days, but for as long as 49 days. Although the findings of this study suggested that midline catheters can be changed only when there is a specific indication, no prospective, randomized studies have assessed the benefit of routine replacement as a strategy to prevent CRBSI associated with midline catheters.

### **CVCs, Including PICCs and Hemodialysis Catheters**

Catheter replacement at scheduled time intervals as a method to reduce CRBSI has not lowered rates. Two trials have assessed a strategy of changing the catheter every 7 days compared with a strategy of changing catheters as needed (*132,133*). One of these studies involved 112 surgical ICU patients needing CVCs, pulmonary artery catheters, or peripheral arterial catheters (*132*), whereas the other study involved only subclavian hemodialysis catheters (*133*). In both studies, no difference in CRBSI was observed in patients undergoing scheduled catheter replacement every 7 days compared with patients whose catheters were replaced as needed.

Scheduled guidewire exchanges of CVCs is another proposed strategy for preventing CRBSI. The results of a meta-analysis of 12 randomized controlled trials assessing CVC management failed to prove any reduction of CRBSI rates through routine replacement of CVCs by guidewire exchange compared with catheter replacement on an as-needed basis (*134*). Thus, routine replacement of CVCs is not necessary for catheters that are functioning and have no evidence of causing local or systemic complications.

Catheter replacement over a guidewire has become an accepted technique for replacing a malfunctioning catheter or exchanging a pulmonary artery catheter for a CVC when invasive monitoring no longer is needed. Catheter insertion over a guidewire is associated with less discomfort and a significantly lower rate of mechanical complications than are those percutaneously inserted at a new site (*135*); in addition, this technique provides a means of preserving limited venous access in some patients. Replacement of temporary catheters over a guidewire in the presence of bacteremia is not an acceptable replacement strategy, because the source of infection is usually colonization of the skin tract from the insertion site to the vein (*22,135*). However, in selected patients with tunneled hemodialysis catheters and bacteremia, catheter exchange over a guidewire, in combination with antibiotic therapy, might be an alternative as a salvage strategy in patients with limited venous access (*136--139*).

### **Hemodialysis Catheters**

The use of catheters for hemodialysis is the most common factor contributing to bacteremia in dialysis

patients (140,141). The relative risk for bacteremia in patients with dialysis catheters is sevenfold the risk for patients with primary arteriovenous fistulas (142). Despite the National Kidney Foundation's effort to reduce the number of hemodialysis patients maintained with catheter access, catheter use increased from 12.7% in 1995 to 22.2% in 1999 (143). Rates for bacteremia per 100 patient months were 0.2 for arteriovenous fistulas, 0.5 for grafts, 5.0 for cuffed catheters, and 8.5 for noncuffed catheters (CDC, unpublished data, 1999).

To reduce the rate of infection, hemodialysis catheters should be avoided in favor of arteriovenous fistulas and grafts. If temporary access is needed for dialysis, a cuffed catheter is preferable to a noncuffed catheter, even in the ICU setting, if the catheter is expected to stay in place for >3 weeks (11,144).

### **Pulmonary Artery Catheters**

Pulmonary artery catheters are inserted through a Teflon<sup>®</sup> introducer and typically remain in place an average of 3 days. The majority of pulmonary artery catheters are heparin bonded, which reduces not only catheter thrombosis but also microbial adherence to the catheter (145). Meta-analysis indicates that standard nonheparin-bonded pulmonary artery catheter rates of CRBSI are 5.5 per 1,000 catheter days; for heparin-bonded pulmonary artery catheters, this rate is 2.6 per 1,000 catheter days (11). Because the majority of pulmonary artery catheters are heparin-bonded, the relative risk of infection with these catheters is similar to that of CVC (2.6 versus 2.3 per 1,000 catheter days) (11).

A prospective study of 442 pulmonary artery catheters demonstrated an increased risk for CRBSI after 5 days (0/442 CRBSI before 5 days versus 5/442 CSBSI after 5 days;  $p < 0.001$ ) (146). A prospective observational study of 71 pulmonary artery catheters demonstrated higher infection rates in catheters left in place longer than 7 days (2% before 7 days versus 16% after 7 days;  $p = 0.056$ ) (147). However, no studies indicate that catheter replacement at scheduled time intervals is an effective method to reduce CRBSI (132,135). In patients who continue to require hemodynamic monitoring, pulmonary artery catheters do not need to be changed more frequently than every 7 days. No specific recommendation can be made regarding routine replacement of catheters that need to be in place for >7 days.

Pulmonary artery catheters are usually packaged with a thin plastic sleeve that prevents touch contamination when placed over the catheter. In a study of 166 catheters, patients who were randomly assigned to have their catheters self-contained within this sleeve had a reduced risk for CRBSI compared with those who had a pulmonary artery catheter placed without the sleeve ( $p = 0.002$ ) (148).

### **Peripheral Arterial Catheters**

Peripheral arterial catheters are usually inserted into the radial or femoral artery and permit continuous blood pressure monitoring and blood gas measurements. The rate of CRBSI is comparable to that of temporary CVCs (2.9 versus 2.3 per 1,000 catheter days) (11). One study of peripheral arterial catheters demonstrated no difference in infection rates between changing catheters at scheduled times and changing arterial catheters on an as-needed basis (132). One observational study of 71 arterial catheters revealed that 10 local infections and four CRBSIs occurred in patients who had peripheral arterial catheters in place for >4 days compared with one local infection and no CRBSIs in patients whose catheters were in place <4 days ( $p < 0.05$ ) (147). Because the risk for CRBSI is likely similar to that of short-term CVCs, arterial catheters can be approached in a similar way. No specific recommendation can be made regarding replacement of catheters that need to be in place for >5 days.

### **Replacement of Administration Sets**

The optimal interval for routine replacement of IV administration sets has been examined in three well-controlled studies. Data from each of these studies reveal that replacing administration sets no more frequently than 72 hours after initiation of use is safe and cost-effective (149--151). Data from a more recent study demonstrated that rates of phlebitis were not substantially different if administration sets were left in place 96 hours compared with 72 hours (128). When a fluid that enhances microbial growth is infused (e.g., lipid emulsions and blood products), more frequent changes of administration sets are indicated, because these products have been identified as independent risk factors for CRBSI (152--158).

Stopcocks (used for injection of medications, administration of IV infusions, and collection of blood samples) represent a potential portal of entry for microorganisms into vascular access catheters and IV fluids. Stopcock contamination is common, occurring in 45% and 50% in the majority of series. Whether such contamination is a substantial entry point of CRBSI has been difficult to prove.

"Piggyback" systems are used as an alternative to stopcocks. However, they also pose a risk for contamination of the intravascular fluid if the device entering the rubber membrane of an injection port is exposed to air or comes into direct contact with nonsterile tape used to fix the needle to the port. Modified piggyback systems have the potential to prevent contamination at these sites (159).

### **Needleless Intravascular Catheter Systems**

Attempts to reduce the incidence of sharp injuries and the resultant risk for transmission of bloodborne infections to health-care workers have led to the design and introduction of needleless infusion systems. When the devices are used according to manufacturers' recommendations, they do not substantially affect the incidence of CRBSI (160--167).

### **Multidose Parenteral Medication Vials**

Parenteral medications commonly are dispensed in multidose, parenteral medication vials that might be used for prolonged periods for one or more patients. Although the overall risk for extrinsic contamination of multidose vials is likely minimal (168), the consequences of contamination might result in life-threatening infection (169,170). Single-use vials are frequently preservative-free and might pose a risk for contamination if they are punctured several times.

## **Special Considerations for Intravascular Catheter-Related Infections in Pediatric Patients**

Prevention of CRBSI in children requires additional considerations, although only certain studies have been performed specifically in children. Pediatric data have been derived largely from studies in neonatal or pediatric ICUs and pediatric oncology patients.

### **Epidemiology**

As in adults, the majority of BSIs in children are associated with the use of an intravascular catheter. From 1995 through 2000, the pooled mean catheter-associated BSI rate for all pediatric ICUs reporting data to NNIS was 7.7 per 1,000 catheter days (171,172). Umbilical catheter and CVC-associated BSI rates for neonatal ICUs ranged from 11.3 per 1,000 catheter days in children with birth weight <1,000 g to 4.0 per 1,000 catheter days in children whose birth weight was >2,500 g (171). Catheter utilization rates were comparable in adult and pediatric ICUs (172,173).

### **Microbiology**

As in adults, the majority of CRBSIs in children are caused by coagulase-negative staphylococci. During 1992--1999, these bacteria accounted for 37.7% of BSIs in pediatric ICUs reporting to NNIS (12). Exposure to lipids has been identified as an independent risk factor for development of coagulase-negative staphylococcal bacteremia in very low birth weight infants (i.e., those weighing <1,000 g) (odds ratio [OR] = 9.4; 95% CI = 1.2--74.2) (155), as well as candidemia in the neonatal ICU (OR = 5.33; 95% CI = 1.23--48.4) (154). Gram-negative bacteria accounted for 25% of BSIs reported in pediatric ICUs (172), whereas enterococci and *Candida* spp. accounted for 10% and 9%, respectively (172).

### **Peripheral Venous Catheters**

As in adults, the use of peripheral venous catheters in pediatric patients might be complicated by phlebitis, infusion extravasation, and catheter infection (174). Catheter location, infusion of parenteral nutritional fluids with continuous IV lipid emulsions, and length of ICU stay before catheter insertion have all increased pediatric patients' risk for phlebitis. However, contrary to the risk in adults, the risk for phlebitis in children has not increased with the duration of catheterization (174,175).

### **Peripheral Arterial Catheters**

In a prospective study of 340 peripheral arterial catheters in children, the following two risk factors for

catheter-related infection were identified: 1) use of an arterial system that permitted backflow of blood into the pressure tubing and 2) duration of catheterization (176). Although a correlation was found between duration of arterial catheterization and risk for catheter colonization, the risk remained constant for 2--20 days at 6.2% (176).

### **Umbilical Catheters**

Although the umbilical stump becomes heavily colonized soon after birth, umbilical-vessel catheterization often is used for vascular access in newborn infants. Umbilical vessels can be cannulated easily and permit both collection of blood samples and measurement of hemodynamic status. The incidences of catheter colonization and BSI are similar for umbilical vein catheters and umbilical artery catheters. In several studies, an estimated 40%--55% of umbilical artery catheters were colonized and 5% resulted in CRBSI; umbilical vein catheters were associated with colonization in 22%--59% of cases (177--179) and with CRBSI in 3%--8% of cases (178). Although CRBSI rates are similar for umbilical catheters in the high position (i.e., above the diaphragm) compared with the low position (i.e., below the diaphragm and above the aortic bifurcation), catheters placed in the high position result in a lower incidence of vascular complications without an increase in adverse sequelae (178).

Risk factors for infection differ for umbilical artery and umbilical vein catheters. In one study, neonates with very low birth weight who also received antibiotics for >10 days were at increased risk for umbilical artery CRBSIs (178). In comparison, those with higher birth weight and receipt of parenteral nutrition fluids were at increased risk for umbilical vein CRBSI. Duration of catheterization was not an independent risk factor for infection of either type of umbilical catheter.

### **CVCs**

Because of the limited vascular sites in children, attention should be given to the frequency with which catheters are replaced in these patients. In a study in which survival analysis techniques were used to examine the relation between the duration of central venous catheterization and complications in pediatric ICU patients, all of the patients studied (n = 397) remained uninfected for a median of 23.7 days (180). In addition, no relation was found between duration of catheterization and the daily probability of infection ( $r = 0.21$ ;  $p > 0.1$ ), suggesting that routine replacement of CVCs likely does not reduce the incidence of catheter-related infection (180).

### **Catheter Site Care**

Although data regarding the use of the chlorhexidine-impregnated sponge (Biopatch™) in children are limited, one randomized, controlled study involving 705 neonates reported a substantial decrease in colonized catheter tips in infants in the Biopatch™ group compared with the group that had standard dressings (15% versus 24%; RR = 0.6; 95% CI = 0.5--0.9), but no difference in the rates of CRBSI or BSI without a source. Biopatch™ was associated with localized contact dermatitis in infants of very low birth weight. Of 98 neonates with very low birth weight, 15 (15%) developed localized contact dermatitis; four (1.5%) of 237 neonates weighing >1,000 g developed this reaction ( $p < 0.0001$ ). Infants with gestational age <26 weeks who had CVCs placed at age <8 days were at increased risk for having localized contact dermatitis, whereas no infants in the control group developed this local reaction (181).

### **Performance Indicators**

Performance indicators for reducing CRBSI are 1) implementation of educational programs that include didactic and interactive components for those who insert and maintain catheters; 2) use of maximal sterile barrier precautions during catheter placement; 3) use of chlorhexidine for skin antisepsis; and 4) rates of catheter discontinuation when the catheter is no longer essential for medical management. The impact these recommendations will have on individual institutions should be evaluated using specific performance indicators.

### **Recommendations for Placement of Intravascular Catheters in Adults and Children**

These recommendations are designed to reduce the infectious complications associated with intravascular catheter use. Recommendations should be considered in the context of the institution's experience with

catheter-related infections, experience with other adverse catheter-related complications (e.g., thrombosis, hemorrhage, and pneumothorax), and availability of personnel skilled in the placement of intravascular devices. Recommendations are provided for 1) intravascular-catheter use in general; 2) specific devices; and 3) special circumstances (i.e., intravascular-device use in pediatric patients and CVC use for parenteral nutrition and hemodialysis access). Recommendations regarding the frequency of replacing catheters, dressings, administration sets, and fluids also are provided (Appendix B).

As in previous guidelines issued by CDC and HICPAC, each recommendation is categorized on the basis of existing scientific data, theoretical rationale, applicability, and economic impact. The CDC/HICPAC system for categorizing recommendations is as follows:

**Category IA.** Strongly recommended for implementation and strongly supported by well-designed experimental, clinical, or epidemiologic studies.

**Category IB.** Strongly recommended for implementation and supported by some experimental, clinical, or epidemiologic studies, and a strong theoretical rationale.

**Category IC.** Required by state or federal regulations, rules, or standards.

**Category II.** Suggested for implementation and supported by suggestive clinical or epidemiologic studies or a theoretical rationale.

**Unresolved issue.** Represents an unresolved issue for which evidence is insufficient or no consensus regarding efficacy exists.

#### I. Health-care worker education and training

A. Educate health-care workers regarding the indications for intravascular catheter use, proper procedures for the insertion and maintenance of intravascular catheters, and appropriate infection-control measures to prevent intravascular catheter-related infections (39,43,45--47,182--187). **Category IA**

B. Assess knowledge of and adherence to guidelines periodically for all persons who insert and manage intravascular catheters (39,43,46,182,188). **Category IA**

C. Ensure appropriate nursing staff levels in ICUs to minimize the incidence of CRBSIs (48,189,190).

#### **Category IB**

#### II. Surveillance

A. Monitor the catheter sites visually or by palpation through the intact dressing on a regular basis, depending on the clinical situation of individual patients. If patients have tenderness at the insertion site, fever without obvious source, or other manifestations suggesting local or BSI, the dressing should be removed to allow thorough examination of the site (1,191--193). **Category IB**

B. Encourage patients to report to their health-care provider any changes in their catheter site or any new discomfort. **Category II**

C. Record the operator, date, and time of catheter insertion and removal, and dressing changes on a standardized form. **Category II**

D. Do not routinely culture catheter tips (8,194,195). **Category IA**

#### III. Hand hygiene

A. Observe proper hand-hygiene procedures either by washing hands with conventional antiseptic-containing soap and water or with waterless alcohol-based gels or foams. Observe hand hygiene before and after palpating catheter insertion sites, as well as before and after inserting, replacing, accessing, repairing, or dressing an intravascular catheter. Palpation of the insertion site should not be performed after the application of antiseptic, unless aseptic technique is maintained (43,70,196--200). **Category IA**

B. Use of gloves does not obviate the need for hand hygiene (43,198,199). **Category IA**

#### IV. Aseptic technique during catheter insertion and care

A. Maintain aseptic technique for the insertion and care of intravascular catheters (22,71,201,202).

#### **Category IA**

B. Wear clean or sterile gloves when inserting an intravascular catheter as required by the Occupational Safety and Health Administration Bloodborne Pathogens Standard. **Category IC.** Wearing clean gloves

rather than sterile gloves is acceptable for the insertion of peripheral intravascular catheters if the access site is not touched after the application of skin antiseptics. Sterile gloves should be worn for the insertion of arterial and central catheters (201,203). **Category IA**

C. Wear clean or sterile gloves when changing the dressing on intravascular catheters. **Category IC**

V. Catheter insertion

Do not routinely use arterial or venous cutdown procedures as a method to insert catheters (204--206).

**Category IA**

VI. Catheter site care

A. Cutaneous antisepsis

1. Disinfect clean skin with an appropriate antiseptic before catheter insertion and during dressing changes. Although a 2% chlorhexidine-based preparation is preferred, tincture of iodine, an iodophor, or 70% alcohol can be used (73,75,207,208). **Category IA**

2. No recommendation can be made for the use of chlorhexidine in infants aged <2 months. **Unresolved issue**

3. Allow the antiseptic to remain on the insertion site and to air dry before catheter insertion. Allow povidone iodine to remain on the skin for at least 2 minutes, or longer if it is not yet dry before insertion (73,75,207,208). **Category IB**

4. Do not apply organic solvents (e.g., acetone and ether) to the skin before insertion of catheters or during dressing changes (209). **Category IA**

VII. Catheter-site dressing regimens

A. Use either sterile gauze or sterile, transparent, semipermeable dressing to cover the catheter site (146,210--212). **Category IA**

B. Tunneled CVC sites that are well healed might not require dressings. **Category II**

C. If the patient is diaphoretic, or if the site is bleeding or oozing, a gauze dressing is preferable to a transparent, semi-permeable dressing (146,210--212). **Category II**

D. Replace catheter-site dressing if the dressing becomes damp, loosened, or visibly soiled (146,210). **Category IB**

E. Change dressings at least weekly for adult and adolescent patients depending on the circumstances of the individual patient (211). **Category II**

F. Do not use topical antibiotic ointment or creams on insertion sites (except when using dialysis catheters) because of their potential to promote fungal infections and antimicrobial resistance (107,213). **Category IA** (See Central Venous Catheters, Including PICCs, Hemodialysis, and Pulmonary Artery Catheters, in Adult and Pediatric Patients, Section III.)

G. Do not submerge the catheter under water. Showering should be permitted if precautions can be taken to reduce the likelihood of introducing organisms into the catheter (e.g., if the catheter and connecting device are protected with an impermeable cover during the shower (214,215). **Category II**

VIII. Selection and replacement of intravascular catheters

A. Select the catheter, insertion technique, and insertion site with the lowest risk for complications (infectious and noninfectious) for the anticipated type and duration of IV therapy (22,55,59, 216--218).

**Category IA**

B. Promptly remove any intravascular catheter that is no longer essential (219,220). **Category IA**

C. Do not routinely replace central venous or arterial catheters solely for the purposes of reducing the incidence of infection (134,135,221). **Category IB**

D. Replace peripheral venous catheters at least every 72--96 hours in adults to prevent phlebitis (128).

Leave peripheral venous catheters in place in children until IV therapy is completed, unless complications (e.g., phlebitis and infiltration) occur (174,175,222,223). **Category IB**

E. When adherence to aseptic technique cannot be ensured (i.e., when catheters are inserted during a medical emergency), replace all catheters as soon as possible and after no longer than 48 hours (22,71,201,202). **Category II**

F. Use clinical judgment to determine when to replace a catheter that could be a source of infection (e.g., do not routinely replace catheters in patients whose only indication of infection is fever). Do not routinely replace venous catheters in patients who are bacteremic or fungemic if the source of infection is unlikely to be the catheter (224). **Category II**

G. Replace any short-term CVC if purulence is observed at the insertion site, which indicates infection (224,225). **Category IB**

H. Replace all CVCs if the patient is hemodynamically unstable and CRBSI is suspected (224,225).  
**Category II**

I. Do not use guidewire techniques to replace catheters in patients suspected of having catheter-related infection (134,135). **Category IB**

IX. Replacement of administration sets\*, needleless systems, and parenteral fluids

A. Administration sets

1. Replace administration sets, including secondary sets and add-on devices, no more frequently than at 72-hour intervals, unless catheter-related infection is suspected or documented (23, 149--151). **Category IA**

2. Replace tubing used to administer blood, blood products, or lipid emulsions (those combined with amino acids and glucose in a 3-in-1 admixture or infused separately) within 24 hours of initiating the infusion (158,226-- 229). **Category IB**. If the solution contains only dextrose and amino acids, the administration set does not need to be replaced more frequently than every 72 hours (226). **Category II**

3. Replace tubing used to administer propofol infusions every 6 or 12 hours, depending on its use, per the manufacturer's recommendation (230). **Category IA**

B. Needleless intravascular devices

1. Change the needleless components at least as frequently as the administration set (160--162, 164--167).  
**Category II**

2. Change caps no more frequently than every 72 hours or according to manufacturers' recommendations (160,162,165,166). **Category II**

3. Ensure that all components of the system are compatible to minimize leaks and breaks in the system (163). **Category II**

4. Minimize contamination risk by wiping the access port with an appropriate antiseptic and accessing the port only with sterile devices (162,163,165). **Category IB**

C. Parenteral fluids

1. Complete the infusion of lipid-containing solutions (e.g., 3-in-1 solutions) within 24 hours of hanging the solution (156--158,226,229). **Category IB**

2. Complete the infusion of lipid emulsions alone within 12 hours of hanging the emulsion. If volume considerations require more time, the infusion should be completed within 24 hours (156--158).

**Category IB**

3. Complete infusions of blood or other blood products within 4 hours of hanging the blood (231--234).  
**Category II**

4. No recommendation can be made for the hang time of other parenteral fluids. **Unresolved issue**

X. IV-injection ports

A. Clean injection ports with 70% alcohol or an iodophor before accessing the system (164,235,236).  
**Category IA**

B. Cap all stopcocks when not in use (235). **Category IB**

XI. Preparation and quality control of IV admixtures

A. Admix all routine parenteral fluids in the pharmacy in a laminar-flow hood using aseptic technique (237,238). **Category IB**

B. Do not use any container of parenteral fluid that has visible turbidity, leaks, cracks, or particulate matter or if the manufacturer's expiration date has passed (237). **Category IB**

C. Use single-dose vials for parenteral additives or medications when possible (237,239). **Category II**

D. Do not combine the leftover content of single-use vials for later use (237,239). **Category IA**

E. If multidose vials are used

1. Refrigerate multidose vials after they are opened if recommended by the manufacturer. **Category II**

2. Cleanse the access diaphragm of multidose vials with 70% alcohol before inserting a device into the vial (236). **Category IA**

3. Use a sterile device to access a multidose vial and avoid touch contamination of the device before penetrating the access diaphragm (235,240). **Category IA**

4. Discard multidose vial if sterility is compromised (235,240). **Category IA**

XII. In-line filters

Do not use filters routinely for infection-control purposes (80,241). **Category IA**

XIII. IV-therapy personnel

Designate trained personnel for the insertion and maintenance of intravascular catheters (46,47,210,242).

**Category IA**

XIV. Prophylactic antimicrobials

Do not administer intranasal or systemic antimicrobial prophylaxis routinely before insertion or during use of an intravascular catheter to prevent catheter colonization or BSI (97,98,108,243). **Category IA**

**Peripheral Venous Catheters, Including Midline Catheters, in Adult and Pediatric Patients**

I. Selection of peripheral catheter

A. Select catheters on the basis of the intended purpose and duration of use, known complications (e.g., phlebitis and infiltration), and experience of individual catheter operators (67,68,244). **Category IB**

B. Avoid the use of steel needles for the administration of fluids and medication that might cause tissue necrosis if extravasation occurs (67,68). **Category IA**

C. Use a midline catheter or PICC when the duration of IV therapy will likely exceed 6 days (244).

**Category IB**

II. Selection of peripheral-catheter insertion site

A. In adults, use an upper- instead of a lower-extremity site for catheter insertion. Replace a catheter inserted in a lower-extremity site to an upper-extremity site as soon as possible (67,245). **Category IA**

B. In pediatric patients, the hand, the dorsum of the foot, or the scalp can be used as the catheter insertion site. **Category II**

C. Replacement of catheter

1. Evaluate the catheter insertion site daily, by palpation through the dressing to discern tenderness and by inspection if a transparent dressing is in use. Gauze and opaque dressings should not be removed if the patient has no clinical signs infection. If the patient has local tenderness or other signs of possible CRBSI, an opaque dressing should be removed and the site inspected visually. **Category II**

2. Remove peripheral venous catheters if the patient develops signs of phlebitis (e.g., warmth, tenderness, erythema, and palpable venous cord), infection, or a malfunctioning catheter (66). **Category IB**

3. In adults, replace short, peripheral venous catheters at least 72--96 hours to reduce the risk for phlebitis. If sites for venous access are limited and no evidence of phlebitis or infection is present, peripheral venous catheters can be left in place for longer periods, although the patient and the insertion sites should be closely monitored (66,128,246). **Category IB**

4. Do not routinely replace midline catheters to reduce the risk for infection (131). **Category IB**

5. In pediatric patients, leave peripheral venous catheters in place until IV therapy is completed, unless a complication (e.g., phlebitis and infiltration) occurs (174,175,222,223). **Category IB**

III. Catheter and catheter-site care

Do not routinely apply prophylactic topical antimicrobial or antiseptic ointment or cream to the insertion site of peripheral venous catheters (107,213). **Category IA**

**Central Venous Catheters, Including PICCs, Hemodialysis, and Pulmonary Artery Catheters, in Adult and Pediatric Patients**

I. Surveillance



A. Conduct surveillance in ICUs and other patient populations to determine CRBSI rates, monitor trends in those rates, and assist in identifying lapses in infection-control practices (3,12,16,247--250). **Category IA**

B. Express ICU data as the number of catheter-associated BSIs per 1,000 catheter-days for both adults and children and stratify by birth weight categories for neonatal ICUs to facilitate comparisons with national data in comparable patient populations and health-care settings (3,12,16,247--250). **Category IB**

C. Investigate events leading to unexpected life-threatening or fatal outcomes. This includes any process variation for which a recurrence would likely present an adverse outcome (13). **Category IC**

## II. General principles

A. Use a CVC with the minimum number of ports or lumens essential for the management of the patient (251--254). **Category IB**

B. Use an antimicrobial or antiseptic-impregnated CVC in adults whose catheter is expected to remain in place >5 days if, after implementing a comprehensive strategy to reduce rates of CRBSI, the CRBSI rate remains above the goal set by the individual institution based on benchmark rates (Table 2) and local factors. The comprehensive strategy should include the following three components: educating persons who insert and maintain catheters, use of maximal sterile barrier precautions, and a 2% chlorhexidine preparation for skin antisepsis during CVC insertion (84--86,90,91,255). **Category IB**

C. No recommendation can be made for the use of impregnated catheters in children. **Unresolved issue**

D. Designate personnel who have been trained and exhibit competency in the insertion of catheters to supervise trainees who perform catheter insertion (39,43,46,182,187,188). **Category IA**

E. Use totally implantable access devices for patients who require long-term, intermittent vascular access. For patients requiring frequent or continuous access, a PICC or tunneled CVC is preferable (256,257).

## Category II

F. Use a cuffed CVC for dialysis if the period of temporary access is anticipated to be prolonged (e.g., >3 weeks) (144,258). **Category IB**

G. Use a fistula or graft instead of a CVC for permanent access for dialysis (142). **Category IB**

H. Do not use hemodialysis catheters for blood drawing or applications other than hemodialysis except during dialysis or under emergency circumstances. **Category II**

I. Use povidone-iodine antiseptic ointment at the hemodialysis catheter exit site after catheter insertion and at the end of each dialysis session only if this ointment does not interact with the material of the hemodialysis catheter per manufacturer's recommendation (103,114,144). **Category II**

## III. Selection of catheter insertion site

A. Weigh the risk and benefits of placing a device at a recommended site to reduce infectious complications against the risk for mechanical complications (e.g., pneumothorax, subclavian artery puncture, subclavian vein laceration, subclavian vein stenosis, hemothorax, thrombosis, air embolism, and catheter misplacement) (22,55,59,218). **Category IA**

B. Use a subclavian site (rather than a jugular or a femoral site) in adult patients to minimize infection risk for nontunneled CVC placement (22,55,59,60). **Category IA**

C. No recommendation can be made for a preferred site of insertion to minimize infection risk for a nontunneled CVC (61--63). **Unresolved issue**

D. Place catheters used for hemodialysis and pheresis in a jugular or femoral vein rather than a subclavian vein to avoid venous stenosis if catheter access is needed (259--263). **Category IA**

## IV. Maximal sterile barrier precautions during catheter insertion

A. Use aseptic technique including the use of a cap, mask, sterile gown, sterile gloves, and a large sterile sheet, for the insertion of CVCs (including PICCS) or guidewire exchange (22,71). **Category IA**

B. Use a sterile sleeve to protect pulmonary artery catheters during insertion (148). **Category IB**

## V. Replacement of catheter

A. Do not routinely replace CVCs, PICCs, hemodialysis catheters, or pulmonary artery catheters to prevent catheter-related infections (132,134,135). **Category IB**

B. Do not remove CVCs or PICCs on the basis of fever alone. Use clinical judgment regarding the appropriateness of removing the catheter if infection is evidenced elsewhere or if a noninfectious cause of fever is suspected (224,264). **Category II**

C. Guidewire exchange

1. Do not use guidewire exchanges routinely for nontunneled catheters to prevent infection (135,265).

**Category IB**

2. Use a guidewire exchange to replace a malfunctioning nontunneled catheter if no evidence of infection is present (135,265). **Category IB**

3. Use a new set of sterile gloves before handling the new catheter when guidewire exchanges are performed (22,71). **Category II**

VI. Catheter and catheter-site care

A. General measures

Designate one port exclusively for hyperalimentation if a multilumen catheter is used to administer parenteral nutrition (266). **Category II**

B. Antibiotic lock solutions

Do not routinely use antibiotic lock solutions to prevent CRBSI. Use prophylactic antibiotic lock solution only in special circumstances (e.g., in treating a patient with a long-term cuffed or tunneled catheter or port who has a history of multiple CRBSIs despite optimal maximal adherence to aseptic technique) (115,116,267,268). **Category II**

C. Catheter-site dressing regimens

1. Replace the catheter-site dressing when it becomes damp, loosened, or soiled or when inspection of the site is necessary (65,146,211). **Category IA**

2. Replace dressings used on short-term CVC sites every 2 days for gauze dressings and at least every 7 days for transparent dressings, except in those pediatric patients in which the risk for dislodging the catheter outweighs the benefit of changing the dressing (211). **Category IB**

3. Replace dressings used on tunneled or implanted CVC sites no more than once per week, until the insertion site has healed (211). **Category IB**

4. No recommendation can be made regarding the necessity for any dressing on well-healed exit sites of long-term cuffed and tunneled CVCs. **Unresolved issue**

D. No recommendation can be made for the use of chlorhexidine sponge dressings to reduce the incidence of infection. **Unresolved issue**

E. Do not use chlorhexidine sponge dressings in neonates aged <7 days or of gestational age <26 weeks (181). **Category II**

F. No recommendation can be made for the use of sutureless securement devices. **Unresolved issue**

G. Ensure that catheter-site care is compatible with the catheter material (109,110). **Category IB**

H. Use a sterile sleeve for all pulmonary artery catheters (148). **Category IB**

**Additional Recommendations for Peripheral Arterial Catheters and Pressure Monitoring Devices for Adult and Pediatric Patients**

I. Selection of pressure monitoring system

Use disposable, rather than reusable, transducer assemblies when possible (269--273). **Category IB**

II. Replacement of catheter and pressure monitoring system

A. Do not routinely replace peripheral arterial catheters to prevent catheter-related infections (132,147,221,274). **Category II**

B. Replace disposable or reusable transducers at 96-hour intervals. Replace other components of the system (including the tubing, continuous-flush device, and flush solution) at the time the transducer is replaced (22,270). **Category IB**

III. Care of pressure monitoring systems

A. General measures

1. Keep all components of the pressure monitoring system (including calibration devices and flush solution) sterile (269,275--277). **Category IA**
  2. Minimize the number of manipulations of and entries into the pressure monitoring system. Use a closed-flush system (i.e., continuous flush), rather than an open system (i.e., one that requires a syringe and stopcock), to maintain the patency of the pressure monitoring catheters (272,278). **Category II**
  3. When the pressure monitoring system is accessed through a diaphragm rather than a stopcock, wipe the diaphragm with an appropriate antiseptic before accessing the system (272). **Category IA**
  4. Do not administer dextrose-containing solutions or parenteral nutrition fluids through the pressure monitoring circuit (272,279,280). **Category IA**
- B. Sterilization or disinfection of pressure monitoring systems
1. Use disposable transducers (272,279--282). **Category IB**
  2. Sterilize reusable transducers according to the manufacturers' instructions if the use of disposable transducers is not feasible (272,279--282). **Category IA**

### **Recommendations for Umbilical Catheters**

#### I. Replacement of catheters

- A. Remove and do not replace umbilical artery catheters if any signs of CRBSI, vascular insufficiency, or thrombosis are present (283). **Category II**
- B. Remove and do not replace umbilical venous catheters if any signs of CRBSI or thrombosis are present (283). **Category II**
- C. No recommendation can be made for treating through an umbilical venous catheter suspected of being infected. **Unresolved issue**
- D. Replace umbilical venous catheters only if the catheter malfunctions. **Category II**

#### II. Catheter-site care

- A. Cleanse the umbilical insertion site with an antiseptic before catheter insertion. Avoid tincture of iodine because of the potential effect on the neonatal thyroid. Other iodine-containing products (e.g., povidone-iodine) can be used (75,177,178,284,285). **Category IB**
- B. Do not use topical antibiotic ointment or creams on umbilical catheter insertion sites because of the potential to promote fungal infections and antimicrobial resistance (107,213). **Category IA**
- C. Add low doses of heparin (0.25--1.0 F/ml) to the fluid infused through umbilical arterial catheters (286--288). **Category IB**
- D. Remove umbilical catheters as soon as possible when no longer needed or when any sign of vascular insufficiency to the lower extremities is observed. Optimally, umbilical artery catheters should not be left in place >5 days (283,289). **Category II**
- E. Umbilical venous catheters should be removed as soon as possible when no longer needed but can be used up to 14 days if managed aseptically (290,291). **Category II**

\* Administration sets include the area from the spike of tubing entering the fluid container to the hub of the vascular access device. However, a short extension tube might be connected to the catheter and might be considered a portion of the catheter to facilitate aseptic technique when changing administration sets.

### **References**

1. Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Part I. Intravascular device-related infections: an overview. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1996;24:262--77.
2. Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2000;132:391--402.
3. CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from October 1986--April 1998, issued June 1998. *Am J Infect Control* 1998;26:522--33.
4. Digiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The attributable mortality and costs of primary nosocomial bloodstream infections in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:976--81.
5. Rello J, Ochagavia A, Sabanes E, et al. Evaluation of outcome of intravenous catheter-related infections in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:1027--30.

6. Soufir L, Timsit JF, Mahe C, Carlet J, Regnier B, Chevret S. Attributable morbidity and mortality of catheter-related septicemia in critically ill patients: a matched, risk-adjusted, cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:396--401.
7. Collignon PJ. Intravascular catheter associated sepsis: a common problem. The Australian Study on Intravascular Catheter Associated Sepsis. *Med J Aust* 1994;161:374--8.
8. Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA* 1994;271:1598--601.
9. Dimick JB, Pelz RK, Consunji R, Swoboda SM, Hendrix CW, Lipsett PA. Increased resource use associated with catheter-related bloodstream infection in the surgical intensive care unit. *Arch Surg* 2001;136:229--34.
10. Mermel LA. Correction: catheter related bloodstream-infections. *Ann Intern Med* 2000;133:395.
11. Kluger DM, Maki DG. The relative risk of intravascular device related bloodstream infections in adults [Abstract]. In: Abstracts of the 39th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy. San Francisco, CA: American Society for Microbiology, 1999:514.
12. CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1990--May 1999, issued June 1999. *Am J Infect Control* 1999;27:520--32.
13. Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations. Accreditation manual for hospitals. In: Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations, ed. Chicago, IL: Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations, 1994:121--40.
14. CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992--June 2001, issued August 2001. *Am J Infect Control* 2001;6:404--21.
15. Schaberg DR, Culver DH, Gaynes RP. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. *Am J Med* 1991;91(suppl):S72--S75.
16. Banerjee SN, Emori TG, Culver DH, et al. Secular trends in nosocomial primary bloodstream infections in the United States, 1980--1989. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991;91(suppl):S86--S89.
17. Pfaller MA, Jones RN, Messer SA, Edmond MB, Wenzel RP. National surveillance of nosocomial blood stream infection due to *Candida albicans*: frequency of occurrence and antifungal susceptibility in the SCOPE Program. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1998;31:327--32.
18. Pfaller MA, Jones RN, Messer SA, Edmond MB, Wenzel RP. National surveillance of nosocomial blood stream infection due to species of *Candida* other than *Candida albicans*: frequency of occurrence and antifungal susceptibility in the SCOPE Program. *Diagn Microbiol Infect Dis* 1998;30:121--9.
19. Nguyen MH, Peacock JE Jr., Morris AJ, et al. The changing face of candidemia: emergence of non-*Candida albicans* species and antifungal resistance. *Am J Med* 1996;100:617--23.
20. Fridkin SK, Gaynes RP. Antimicrobial resistance in intensive care units. *Clin Chest Med* 1999;20:303--16.
21. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med* 1977;296:1305--9.
22. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 1991;91(suppl):S197--S205.
23. Sitges-Serra A, Linares J, Perez JL, Jaurrieta E, Lorente L. A randomized trial on the effect of tubing changes on hub contamination and catheter sepsis during parenteral nutrition. *Parenter Enteral Nutr* 1985;9:322--5.
24. Linares J, Sitges-Serra A, Garau J, Perez JL, Martin R. Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. *J Clin Microbiol* 1985;21:357--60.
25. Raad II, Costerton W, Sabharwal U, Sacilowski M, Anaissie E, Bodey GP. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J Infect Dis* 1993;168:400--7.
26. Maki DG. Infections associated with intravascular lines. In: Remington JS, ed. *Current Clinical Topics in Infectious Diseases*. New York: McGraw-Hill, 1982:309--63.
27. Sheth NK, Franson TR, Rose HD, Buckmire FL, Cooper JA, Sohnle PG. Colonization of bacteria on polyvinyl chloride and Teflon intravascular catheters in hospitalized patients. *J Clin Microbiol* 1983;18:1061--3.
28. Ashkenazi S, Weiss E, Drucker MM, Bodey GP. Bacterial adherence to intravenous catheters and needles and its influence by cannula type and bacterial surface hydrophobicity. *J Lab Clin Med* 1986;107:136--40.
29. Locci R, Peters G, Pulverer G. Microbial colonization of prosthetic devices. IV. Scanning electron microscopy of

- intravenous catheters invaded by yeasts. Zentralbl Bakteriell Mikrobiol Hyg [B] 1981;173:419--24.
30. Locci R, Peters G, Pulverer G. Microbial colonization of prosthetic devices. I. Microtopographical characteristics of intravenous catheters as detected by scanning electron microscopy. Zentralbl Bakteriell Mikrobiol Hyg [B] 1981;173:285--92.
  31. Nachnani GH, Lessin LS, Motomiya T, Jensen WN, Bodey GP. Scanning electron microscopy of thrombogenesis on vascular catheter surfaces. N Engl J Med 1972;286:139--40.
  32. Stillman RM, Soliman F, Garcia L, Sawyer PN. Etiology of catheter-associated sepsis. Correlation with thrombogenicity. Arch Surg 1977;112:1497--9.
  33. Herrmann M, Lai QJ, Albrecht RM, Mosher DF, Proctor RA. Adhesion of *Staphylococcus aureus* to surface-bound platelets: role of fibrinogen/fibrin and platelet integrins. J Infect Dis 1993;167:312--22.
  34. Herrmann M, Suchard SJ, Boxer LA, Waldvogel FA, Lew PD. Thrombospondin binds to *Staphylococcus aureus* and promotes staphylococcal adherence to surfaces. Infect Immun 1991;59:279--88.
  35. Ludwicka A, Uhlenbruck G, Peters G, et al. Investigation on extracellular slime substance produced by *Staphylococcus epidermidis*. Zentralbl Bakteriell Mikrobiol Hyg 1984;258:256--67.
  36. Gray ED, Peters G, Versteegen M, Regelman WE. Effect of extracellular slime substance from *Staphylococcus epidermidis* on the human cellular immune response. Lancet 1984;1:365--7.
  37. Farber BF, Kaplan MH, Clogston AG. *Staphylococcus epidermidis* extracted slime inhibits the antimicrobial action of glycopeptide antibiotics. J Infect Dis 1990;161:37--40.
  38. Branchini ML, Pfaller MA, Rhine-Chalberg J, Frempong T, Isenberg HD. Genotypic variation and slime production among blood and catheter isolates of *Candida parapsilosis*. J Clin Microbiol 1994;32:452--6.
  39. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. Ann Intern Med 2000;132:641--8.
  40. Ryan JA Jr., Abel RM, Abbott WM, et al. Catheter complications in total parenteral nutrition: a prospective study of 200 consecutive patients. N Engl J Med 1974;290:757--61.
  41. Sanders RA, Sheldon GF. Septic complications of total parenteral nutrition: a five year experience. Am J Surg 1976;132:214--20.
  42. Murphy LM, Lipman TO. Central venous catheter care in parenteral nutrition: a review. Parenter Enteral Nutr 1987;11:190--201.
  43. Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, Touveneau S, Chevrolet JC, Pittet D. Impact of a prevention strategy targeted at vascular-access care on incidence of infections acquired in intensive care. Lancet 2000;355:1864--8.
  44. Armstrong CW, Mayhall CG, Miller KB, et al. Prospective study of catheter replacement and other risk factors for infection of hyperalimentation catheters. J Infect Dis 1986;154:808--16.
  45. Nehme AE. Nutritional support of the hospitalized patient: the team concept. JAMA 1980;243:1906--8.
  46. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial. Arch Intern Med 1998;158:473--7.
  47. Tomford JW, Hershey CO. The IV therapy team: impact on patient care and costs of hospitalization. NITA 1985;8:387--9.
  48. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:150--8.
  49. Bansmer G, Keith D, Tesluk H. Complications following use of indwelling catheters of inferior vena cava. JAMA 1958;167:1606--11.
  50. Crane C. Venous interruption of septic thrombophlebitis. N Engl J Med 1960;262:947--51.
  51. Indar R. The dangers of indwelling polyethylene cannulae in deep veins. Lancet 1959;1:284--6.
  52. Maki DG, Mermel LA. Infections due to infusion therapy. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. Hospital Infections. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998:689--724.
  53. Heard SO, Wagle M, Vijayakumar E, et al. Influence of triple-lumen central venous catheters coated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on the incidence of catheter-related bacteremia. Arch Intern Med 1998;158:81--7.
  54. Richet H, Hubert B, Nitemberg G, et al. Prospective multicenter study of vascular-catheter-related complications and risk factors for positive central-catheter cultures in intensive care unit patients. J Clin Microbiol 1990;28:2520--5.
  55. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of

- placement and catheter type. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:842--5.
56. Joynt GM, Kew J, Gomersall CD, Leung VY, Liu EK. Deep venous thrombosis caused by femoral venous catheters in critically ill adult patients. *Chest* 2000;117:178--83.
  57. Mian NZ, Bayly R, Schreck DM, Besserman EB, Richmand D. Incidence of deep venous thrombosis associated with femoral venous catheterization. *Acad Emerg Med* 1997;4:1118--21.
  58. Durbec O, Viviand X, Potie F, Violet R, Albanese J, Martin C. A prospective evaluation of the use of femoral venous catheters in critically ill adults. *Crit Care Med* 1997;25:1986--9.
  59. Trottier SJ, Veremakis C, O'Brien J, Auer AI. Femoral deep vein thrombosis associated with central venous catheterization: results from a prospective, randomized trial. *Crit Care Med* 1995;23:52--9.
  60. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:700--7.
  61. Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA. Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr* 1997;36:311--9.
  62. Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. Percutaneous femoral venous catheterizations: a prospective study of complications. *J Pediatr* 1989;114:411--5.
  63. Goldstein AM, Weber JM, Sheridan RL. Femoral venous access is safe in burned children: an analysis of 224 catheters. *J Pediatr* 1997;130:442--6.
  64. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit Care Med* 1996;24:2053--8.
  65. Maki DG, Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters: gauze, a transparent polyurethane dressing, and an iodophor-transparent dressing. *JAMA* 1987;258:2396--403.
  66. Maki DG, Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters: a randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 1991;114:845--54.
  67. Band JD, Maki DG. Steel needles used for intravenous therapy: morbidity in patients with hematologic malignancy. *Arch Intern Med* 1980;140:31--4.
  68. Tully JL, Friedland GH, Baldini LM, Goldmann DA. Complications of intravenous therapy with steel needles and Teflon<sup>®</sup> catheters: a comparative study. *Am J Med* 1981;70:702--6.
  69. Pittet D, Hugonnet S, Harbath S, et al. Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000;356:1307--9.
  70. Larson EL, Rackoff WR, Weiman M, et al. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995;23:251--69.
  71. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:231--8.
  72. Clemence MA, Walker D, Farr BM. Central venous catheter practices: results of a survey. *Am J Infect Control* 1995;23:5--12.
  73. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991;338:339--43.
  74. Humar A, Ostromecki A, Direnfeld J, et al. Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of central venous catheter infection. *Clin Infect Dis* 2000;31:1001--7.
  75. Garland JS, Buck RK, Maloney P, et al. Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:510--6.
  76. Hoffmann KK, Weber DJ, Samsa GP, Rutala WA. Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing: a meta-analysis of the infection risks. *JAMA* 1992;267:2072--6.
  77. Maki DG, Mermel LA, Klugar D, et al. The efficacy of a chlorhexidine impregnated sponge (Biopatch) for the prevention of intravascular catheter-related infection- a prospective randomized controlled multicenter study [Abstract]. Presented at the Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy. Toronto, Ontario, Canada: American Society for Microbiology, 2000.
  78. Yamamoto AJ, Solomon JA, Soulen MC, et al. Sutureless securement device reduces complications of peripherally inserted central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2001 (in press).

79. Rusho WJ, Bair JN. Effect of filtration on complications of postoperative intravenous therapy. *Am J Hosp Pharm* 1979;36:1355--6.
80. Maddox RR, John JF Jr., Brown LL, Smith CE. Effect of inline filtration on postinfusion phlebitis. *Clin Pharm* 1983;2:58--61.
81. Turco SJ, Davis NM. Particulate matter in intravenous infusion fluids---phase 3. *Am J Hosp Pharm* 1973;30:611--3.
82. Baumgartner TG, Schmidt GL, Thakker KM, et al. Bacterial endotoxin retention by inline intravenous filters. *Am J Hosp Pharm* 1986;43:681--4.
83. Butler DL, Munson JM, DeLuca PP. Effect of inline filtration on the potency of low-dose drugs. *Am J Hosp Pharm* 1980;37:935--41.
84. Raad II, Darouiche R, Dupuis J, et al. Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections: a randomized, double-blind trial. The Texas Medical Center Catheter Study Group. *Ann Intern Med* 1997;127:267--74.
85. Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *JAMA* 1999;281:261--7.
86. Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic-impregnated catheter: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1997;127:257--66.
87. Raad II, Darouiche R, Hachem R, Mansouri M, Bodey GP. The broad-spectrum activity and efficacy of catheters coated with minocycline and rifampin. *J Infect Dis* 1996;173:418--24.
88. Bassetti S, Hu J, D'Agostino RB Jr., Sherertz RJ. Prolonged antimicrobial activity of a catheter containing chlorhexidine-silver sulfadiazine extends protection against catheter infections in vivo. *Antimicrob Agents Chemother* 2001;45:1535--8.
89. Oda T, Hamasaki J, Kanda N, Mikami K. Anaphylactic shock induced by an antiseptic-coated central venous catheter. *Anesthesiology* 1997;87:1242--4.
90. Veenstra DL, Saint S, Sullivan SD. Cost-effectiveness of antiseptic-impregnated central venous catheters for the prevention of catheter-related bloodstream infection. *JAMA* 1999;282:554--60.
91. Darouiche RO, Raad II, Heard SO, et al. A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. Catheter Study Group. *N Engl J Med* 1999;340:1--8.
92. Institute of Medicine. *To err is human: building a safer health system*. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
93. Maki DG, Cobb L, Garman JK, Shapiro JM, Ringer M, Helgerson RB. An attachable silver-impregnated cuff for prevention of infection with central venous catheters: a prospective randomized multicenter trial. *Am J Med* 1988;85:307--14.
94. Dahlberg PJ, Agger WA, Singer JR, et al. Subclavian hemodialysis catheter infections: a prospective, randomized trial of an attachable silver-impregnated cuff for prevention of catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:506--11.
95. Groeger JS, Lucas AB, Coit D, et al. A prospective, randomized evaluation of the effect of silver impregnated subcutaneous cuffs for preventing tunneled chronic venous access catheter infections in cancer patients. *Ann Surg* 1993;218:206--10.
96. Bonawitz SC, Hammell EJ, Kirkpatrick JR. Prevention of central venous catheter sepsis: a prospective randomized trial. *Am Surg* 1991;57:618--23.
97. McKee R, Dunsmuir R, Whitby M, Garden OJ. Does antibiotic prophylaxis at the time of catheter insertion reduce the incidence of catheter-related sepsis in intravenous nutrition? *J Hosp Infect* 1985;6:419--25.
98. Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH. Double-blind placebo controlled study of vancomycin prophylaxis for central venous catheter insertion in cancer patients. *J Hosp Infect* 1990;15:95--102.
99. Ljungman P, Hagglund H, Bjorkstrand B, Lonngqvist B, Ringden O. Perioperative teicoplanin for prevention of gram-positive infections in neutropenic patients with indwelling central venous catheters: a randomized, controlled study. *Support Care Cancer* 1997;5:485--8.
100. Kacica MA, Horgan MJ, Ochoa L, Sandler R, Lepow ML, Venezia RA. Prevention of gram-positive sepsis in neonates weighing less than 1500 g. *J Pediatr* 1994;125:253--8.
101. Spafford PS, Sinkin RA, Cox C, Reubens L, Powell KR. Prevention of central venous catheter-related coagulase-negative staphylococcal sepsis in neonates. *J Pediatr* 1994;125:259--63.
102. [CDC. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. Recommendations of the](#)

[Hospital Infection Control Practices Advisory Committee \(HICPAC\). MMWR 1995;44\(No. RR-12\).](#)

103. Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidone-iodine. *Kidney Int* 1991;40:934--8.
104. Casewell MW. The nose: an underestimated source of *Staphylococcus aureus* causing wound infection. *J Hosp Infect* 1998;40(suppl):S3--S11.
105. Hill RL, Fisher AP, Ware RJ, Wilson S, Casewell MW. Mupirocin for the reduction of colonization of internal jugular cannulae---a randomized controlled trial. *J Hosp Infect* 1990;15:311--21.
106. Sesso R, Barbosa D, Leme IL, et al. *Staphylococcus aureus* prophylaxis in hemodialysis patients using central venous catheter: effect of mupirocin ointment. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:1085--92.
107. Zakrzewska-Bode A, Muijtens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *J Hosp Infect* 1995;31:189--93.
108. Miller MA, Dascal A, Portnoy J, Mendelson J. Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:811--3.
109. Rao SP, Oreopoulos DG. Unusual complications of a polyurethane PD catheter. *Perit Dial Int* 1997;17:410--2.
110. Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter: a possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13:1870--1.
111. von Eiff C, Becker K, Machka K, Stammer H, Peters G. Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. *N Engl J Med* 2001;344:11--6.
112. Zinner SH, Denny-Brown BC, Braun P, Burke JP, Toala P, Kass EH. Risk of infection with intravenous indwelling catheters: effect of application of antibiotic ointment. *J Infect Dis* 1969;120:616--9.
113. Norden CW. Application of antibiotic ointment to the site of venous catheterization---a controlled trial. *J Infect Dis* 1969;120:611--5.
114. Maki DG, Band JD. A comparative study of polyantibiotic and iodophor ointments in prevention of vascular catheter-related infection. *Am J Med* 1981;70:739--44.
115. Henrickson KJ, Axtell RA, Hoover SM, et al. Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: a randomized, multicenter, double-blind trial. *J Clin Oncol* 2000;18:1269--78.
116. Carratala J, Niubo J, Fernandez-Sevilla A, et al. Randomized, double-blind trial of an antibiotic-lock technique for prevention of gram-positive central venous catheter-related infection in neutropenic patients with cancer. *Antimicrob Agents Chemother* 1999;43:2200--4.
117. Schwartz C, Henrickson KJ, Roghmann K, Powell K. Prevention of bacteremia attributed to luminal colonization of tunneled central venous catheters with vancomycin-susceptible organisms. *J Clin Oncol* 1990;8:1591--7.
118. Rackoff WR, Weiman M, Jakobowski D, et al. A randomized, controlled trial of the efficacy of a heparin and vancomycin solution in preventing central venous catheter infections in children. *J Pediatr* 1995;127:147--51.
119. Raad II, Buzaid A, Rhyne J, et al. Minocycline and ethylene-diaminetetraacetate for the prevention of recurrent vascular catheter infections. *Clin Infect Dis* 1997;25:149--51.
120. Raad II, Luna M, Khalil SA, Costerton JW, Lam C, Bodey GP. The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. *JAMA* 1994;271:1014--6.
121. Timsit JF, Farkas JC, Boyer JM, et al. Central vein catheter-related thrombosis in intensive care patients: incidence, risk factors, and relationship with catheter-related sepsis. *Chest* 1998;114:207--13.
122. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Andrew M. Benefit of heparin in central venous and pulmonary artery catheters: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest* 1998;113:165--71.
123. Mermel LA, Stolz SM, Maki DG. Surface antimicrobial activity of heparin-bonded and antiseptic-impregnated vascular catheters. *J Infect Dis* 1993;167:920--4.
124. Pierce CM, Wade A, Mok Q. Heparin-bonded central venous lines reduce thrombotic and infective complications in critically ill children. *Intensive Care Med* 2000;26:967--72.
125. Bern MM, Lokich JJ, Wallach SR, et al. Very low doses of warfarin can prevent thrombosis in central venous catheters: a randomized prospective trial. *Ann Intern Med* 1990;112:423--8.



126. Boraks P, Seale J, Price J, et al. Prevention of central venous catheter associated thrombosis using minidose warfarin in patients with haematological malignancies. *Br J Haematol* 1998;101:483--6.
127. Collin J, Collin C. Infusion thrombophlebitis. *Lancet* 1975;2:458.
128. Lai KK. Safety of prolonging peripheral cannula and i.v. tubing use from 72 hours to 96 hours. *Am J Infect Control* 1998;26:66--70.
129. Fontaine PJ. Performance of a new softening expanding midline catheter in home intravenous therapy patients. *J Intraven Nurs* 1991;14:91--9.
130. Harwood IR, Greene LM, Kozakowski-Koch JA, Rasor JS. New peripherally inserted midline catheter: a better alternative for intravenous antibiotic therapy in patients with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol* 1992;12:233--9.
131. Mermel LA, Parenteau S, Tow SM. The risk of midline catheterization in hospitalized patients. A prospective study. *Ann Intern Med* 1995;123:841--4.
132. Eyer S, Brummitt C, Crossley K, Siegel R, Cerra F. Catheter-related sepsis: prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance. *Crit Care Med* 1990;18:1073--9.
133. Uldall PR, Merchant N, Woods F, Yarworski U, Vas S. Changing subclavian haemodialysis cannulas to reduce infection. *Lancet* 1981;1:1373.
134. Cook D, Randolph A, Kernerman P, et al. Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. *Crit Care Med* 1997;25:1417--24.
135. Cobb DK, High KP, Sawyer RG, et al. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med* 1992;327:1062--8.
136. Robinson D, Suhocki P, Schwab SJ. Treatment of infected tunneled venous access hemodialysis catheters with guidewire exchange. *Kidney Int* 1998;53:1792--4.
137. Beathard GA. Management of bacteremia associated with tunneled-cuffed hemodialysis catheters. *J Am Soc Nephrol* 1999;10:1045--9.
138. Saad TF. Bacteremia associated with tunneled, cuffed hemodialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 1999;34:1114--24.
139. Duszak R Jr., Haskal ZJ, Thomas-Hawkins C, et al. Replacement of failing tunneled hemodialysis catheters through pre-existing subcutaneous tunnels: a comparison of catheter function and infection rates for de novo placements and over-the-wire exchanges. *J Vasc Interv Radiol* 1998;9:321--7.
140. Jaar BG, Hermann JA, Furth SL, Briggs W, Powe NR. Septicemia in diabetic hemodialysis patients: comparison of incidence, risk factors, and mortality with nondiabetic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2000;35:282--92.
141. Powe NR, Jaar B, Furth SL, Hermann J, Briggs W. Septicemia in dialysis patients: incidence, risk factors, and prognosis. *Kidney Int* 1999;55:1081--90.
142. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:869--76.
143. Tokars JI, Miller ER, Alter MJ, et al. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 1997. *Semin Dial* 2000;13:75--85.
144. Foundation NK. III. NKF-K/DOQI Clinical practice guidelines for vascular access: update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001;37(suppl):S137--S81.
145. Mermel LA. Intravascular catheters impregnated with benzalkonium chloride. *J Antimicrob Chemother* 1993;32:905--6.
146. Maki DG, Stolz SS, Wheeler S, Mermel LA. A prospective, randomized trial of gauze and two polyurethane dressings for site care of pulmonary artery catheters: implications for catheter management. *Crit Care Med* 1994;22:1729--37.
147. Raad II, Umphrey J, Khan A, Truett LJ, Bodey GP. The duration of placement as a predictor of peripheral and pulmonary arterial catheter infections. *J Hosp Infect* 1993;23:17--26.
148. Cohen Y, Fosse JP, Karoubi P, et al. The "hands-off" catheter and the prevention of systemic infections associated with pulmonary artery catheter: a prospective study. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157:284--7.
149. Josephson A, Gombert ME, Sierra MF, Karanfil LV, Tansino GF. The relationship between intravenous fluid contamination and the frequency of tubing replacement. *Infect Control* 1985;6:367--70.
150. Maki DG, Botticelli JT, LeRoy ML, Thielke TS. Prospective study of replacing administration sets for intravenous therapy at 48- vs 72-hour intervals: 72 hours is safe and cost-effective. *JAMA* 1987;258:1777--81.

151. Snyderman DR, Donnelly-Reidy M, Perry LK, Martin WJ. Intravenous tubing containing burettes can be safely changed at 72 hour intervals. *Infect Control* 1987;8:113--6.
152. Hanna HA, Raad II. Blood products: a significant risk factor for long-term catheter-related bloodstream infections in cancer patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:165--6.
153. Raad II, Hanna HA, Awad A, et al. Optimal frequency of changing intravenous administration sets: is it safe to prolong use beyond 72 hours? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:136--9.
154. Saiman L, Ludington E, Dawson JD, et al. Risk factors for *Candida* species colonization of neonatal intensive care unit patients. *Pediatr Infect Dis J* 2001;20:1119--24.
155. Avila-Figueroa C, Goldmann DA, Richardson DK, Gray JE, Ferrari A, Freeman J. Intravenous lipid emulsions are the major determinant of coagulase-negative staphylococcal bacteremia in very low birth weight newborns. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:10--7.
156. Crocker KS, Noga R, Filibeck DJ, Krey SH, Markovic M, Steffee WP. Microbial growth comparisons of five commercial parenteral lipid emulsions. *J Parenter Enteral Nutr* 1984;8:391--5.
157. Jarvis WR, Highsmith AK. Bacterial growth and endotoxin production in lipid emulsion. *J Clin Microbiol* 1984;19:17--20.
158. Melly MA, Meng HC, Schaffner W. Microbiol growth in lipid emulsions used in parenteral nutrition. *Arch Surg* 1975;110:1479--81.
159. Inoue Y, Nezu R, Matsuda H, et al. Prevention of catheter-related sepsis during parenteral nutrition: effect of a new connection device. *J Parenter Enteral Nutr* 1992;16:581--5.
160. Arduino MJ, Bland LA, Danzig LE, McAllister SK, Aguero SM. Microbiologic evaluation of needleless and needle-access devices. *Am J Infect Control* 1997;25:377--80.
161. Brown JD, Moss HA, Elliott TS. The potential for catheter microbial contamination from a needleless connector. *J Hosp Infect* 1997;36:181--9.
162. Cookson ST, Ihrig M, O'Mara EM, et al. Increased bloodstream infection rates in surgical patients associated with variation from recommended use and care following implementation of a needleless device. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:23--7.
163. Do AN, Ray BJ, Banerjee SN, et al. Bloodstream infection associated with needleless device use and the importance of infection-control practices in the home health care setting. *J Infect Dis* 1999;179:442--8.
164. Luecke MA, Arduino MJ, Duda DL, et al. Comparison of the microbial barrier properties of a needleless and a conventional needle-based intravenous access system. *Am J Infect Control* 1998;26:437--41.
165. McDonald LC, Banerjee SN, Jarvis WR. Line-associated bloodstream infections in pediatric intensive-care-unit patients associated with a needleless device and intermittent intravenous therapy. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:772--7.
166. Mendelson MH, Short LJ, Schechter CB, et al. Study of a needleless intermittent intravenous-access system for peripheral infusions: analysis of staff, patient, and institutional outcomes. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:401--6.
167. Seymour VM, Dhallu TS, Moss HA, Tebbs SE, Elliot TS. A prospective clinical study to investigate the microbial contamination of a needleless connector. *J Hosp Infect* 2000;45:165--8.
168. Longfield RN, Smith LP, Longfield JN, Coberly J, Cruess D. Multiple-dose vials: persistence of bacterial contaminants and infection control implications. *Infect Control* 1985;6:194--9.
169. Henry B, Plante-Jenkins C, Ostrowska K. An outbreak of *Serratia marcescens* associated with the anesthetic agent propofol. *Am J Infect Control* 2001;29:312--5.
170. Grohskopf LA, Roth VR, Feikin DR, et al. *Serratia liquefaciens* bloodstream infections from contamination of epoetin alfa at a hemodialysis center. *N Engl J Med* 2001;344:1491--7.
171. CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from April 1995--April 2000, issued June 2000. *Am J Infect Control* 2000;28:429--35.
172. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States: National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics* 1999;103:103--9.
173. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States: National Nosocomial Infections Surveillance System. *Crit Care Med* 1999;27:887--92.
174. Garland JS, Dunne WM Jr., Havens P, et al. Peripheral intravenous catheter complications in critically ill children: a prospective study. *Pediatrics* 1992;89:1145--50.

175. Garland JS, Nelson DB, Cheah TE, Hennes HH, Johnson TM. Infectious complications during peripheral intravenous therapy with Teflon catheters: a prospective study. *Pediatr Infect Dis J* 1987;6:918--21.
176. Furfaro S, Gauthier M, Lacroix J, Nadeau D, Lafleur L, Mathews S. Arterial catheter-related infections in children: a 1-year cohort analysis. *Am J Dis Child* 1991;145:1037--43.
177. Krauss AN, Albert RF, Kannan MM. Contamination of umbilical catheters in the newborn infant. *J Pediatr* 1970;77:965--9.
178. Landers S, Moise AA, Fraley JK, Smith EO, Baker CJ. Factors associated with umbilical catheter-related sepsis in neonates. *Am J Dis Child* 1991;145:675--80.
179. Balagtas RC, Bell CE, Edwards LD, Levin S. Risk of local and systemic infections associated with umbilical vein catheterization: a prospective study in 86 newborn patients. *Pediatrics* 1971;48:359--67.
180. Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. Percutaneous central venous catheterization in a pediatric intensive care unit: a survival analysis of complications. *Crit Care Med* 1989;17:984--8.
181. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, et al. A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics* 2001;107:1431--6.
182. Davis D, O'Brien MA, Freemantle N, Wolf FM, Mazmanian P, Taylor-Vaisey A. Impact of formal continuing medical education: do conferences, workshops, rounds, and other traditional continuing education activities change physician behavior or health care outcomes? *JAMA* 1999;282:867--74.
183. Conly JM, Hill S, Ross J, Lertzman J, Louie TJ. Handwashing practices in an intensive care unit: the effects of an educational program and its relationship to infection rates. *Am J Infect Control* 1989;17:330--9.
184. East SA. Planning, implementation, and evaluation of a successful hospital-based peripherally inserted central catheter program. *J Intraven Nurs* 1994;17:189--92.
185. Kyle KS, Myers JS. Peripherally inserted central catheters. Development of a hospital-based program. *J Intraven Nurs* 1990;13:287--90.
186. BeVier PA, Rice CE. Initiating a pediatric peripherally inserted central catheter and midline catheter program. *J Intraven Nurs* 1994;17:201--5.
187. Tomford JW, Hershey CO, McLaren CE, Porter DK, Cohen DI. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-associated complications: a prospective controlled study. *Arch Intern Med* 1984;144:1191--4.
188. Wenzel RP, Wenzel RP. The development of academic programs for quality assessment. *Arch Intern Med* 1991;151:653--4.
189. Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, et al. The influence of the composition of the nursing staff on primary bloodstream infection rates in a surgical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:12--7.
190. Vicca AF. Nursing staff workload as a determinant of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* spread in an adult intensive therapy unit. *J Hosp Infect* 1999;43:109--13.
191. White MC, Ragland KE. Surveillance of intravenous catheter-related infections among home care clients. *Am J Infect Control* 1994;22:231--5.
192. Lorenzen AN, Itkin DJ. Surveillance of infection in home care. *Am J Infect Control* 1992;20:326--9.
193. White MC. Infections and infection risks in home care settings. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:535--9.
194. Raad II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. *Clin Infect Dis* 1995;20:593--7.
195. Widmer AF, Nettleman M, Flint K, Wenzel RP. The clinical impact of culturing central venous catheters: a prospective study. *Arch Intern Med* 1992;152:1299--302.
196. Boyce JM, Farr BM, Jarvis WR, et al. Guideline for hand hygiene in the healthcare setting. *Am J Infect Control* 2002 (in press).
197. Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP. Handwashing compliance by health care workers: the impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch Intern Med* 2000;160:1017--21.
198. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med* 1999;159:821--6.
199. Simmons B, Bryant J, Neiman K, Spencer L, Arheart K. The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11:589--94.
200. Boyce JM, Kelliher S, Vallande N. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens:

- soap-and-water hand washing versus hand antiseptics with an alcoholic hand gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:442--8.
201. Capdevila JA. Catheter-related infection: an update on diagnosis, treatment, and prevention. *Int J Infect Dis* 1998;2:230--6.
  202. Abi-Said D, Raad II, Umphrey J, Gonzalez V, Richardson D, Marts K, Hohn D. Infusion therapy team and dressing changes of central venous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:101--5.
  203. [CDC. Update: universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and other bloodborne pathogens in health-care settings. MMWR 1988;37:377--82, 388.](#)
  204. Povoski SP. A prospective analysis of the cephalic vein cutdown approach for chronic indwelling central venous access in 100 consecutive cancer patients. *Ann Surg Oncol* 2000;7:496--502.
  205. Arrighi DA, Farnell MB, Mucha P Jr., Istrup DM, Anderson DL. Prospective, randomized trial of rapid venous access for patients in hypovolemic shock. *Ann Emerg Med* 1989;18:927--30.
  206. Ahmed Z, Mohyuddin Z. Complications associated with different insertion techniques for Hickman catheters. *Postgrad Med J* 1998;74:104--7.
  207. Little JR, Murray PR, Traynor PS, Spitznagel E. A randomized trial of povidone-iodine compared with iodine tincture for venipuncture site disinfection: effects on rates of blood culture contamination. *Am J Med* 1999;107:119--25.
  208. Mimos O, Pieroni L, Lawrence C, et al. Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1996;24:1818--23.
  209. Maki DG, McCormack KN. Defatting catheter insertion sites in total parenteral nutrition is of no value as an infection control measure. Controlled clinical trial. *Am J Med* 1987;83:833--40.
  210. Bijma R, Girbes AR, Kleijer DJ, Zwaveling JH. Preventing central venous catheter-related infection in a surgical intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:618--20.
  211. Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M, et al. Comparison of two different time interval protocols for central venous catheter dressing in bone marrow transplant patients: results of a randomized, multicenter study. *Haematologica* 2000;85:275--9.
  212. Madeo M, Martin CR, Turner C, Kirkby V, Thompson DR. A randomized trial comparing Arglaes (a transparent dressing containing silver ions) to Tegaderm (a transparent polyurethane dressing) for dressing peripheral arterial catheters and central vascular catheters. *Intensive Crit Care Nurs* 1998;14:187--91.
  213. Flowers RH, Schwenger KJ, Kopel RF, Fisch MJ, Tucker SI, Farr BM. Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection: a randomized, controlled trial. *JAMA* 1989;261:878--83.
  214. Robbins J, Cromwell P, Korones DN. Swimming and central venous catheter-related infections in the child with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs* 1999;16:51--6.
  215. Howell PB, Walters PE, Donowitz GR, Farr BM. Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunneled central venous catheters. *Cancer* 1995;75:1367--75.
  216. Goetz AM, Miller J, Wagener MM, Muder RR. Complications related to intravenous midline catheter usage: a 2-year study. *J Intraven Nurs* 1998;21:76--80.
  217. Martin C, Viviand X, Saux P, Gouin F. Upper-extremity deep vein thrombosis after central venous catheterization via the axillary vein. *Crit Care Med* 1999;27:2626--9.
  218. Robinson JF, Robinson WA, Cohn A, Garg K, Armstrong JD. Perforation of the great vessels during central venous line placement. *Arch Intern Med* 1995;155:1225--8.
  219. Lederle FA, Parenti CM, Berskow LC, Ellingson KJ. The idle intravenous catheter. *Ann Intern Med* 1992;116:737--8.
  220. Parenti CM, Lederle FA, Impola CL, Peterson LR. Reduction of unnecessary intravenous catheter use: internal medicine house staff participate in a successful quality improvement project. *Arch Intern Med* 1994;154:1829--32.
  221. Thomas F, Burke JP, Parker J, et al. The risk of infection related to radial vs femoral sites for arterial catheterization. *Crit Care Med* 1983;11:807--12.
  222. Nelson DB, Garland JS. The natural history of Teflon catheter-associated phlebitis in children. *Am J Dis Child* 1987;141:1090--2.
  223. Shimandle RB, Johnson D, Baker M, Stotland N, Karrison T, Arnow PM. Safety of peripheral intravenous catheters in children. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:736--40.

224. O'Grady NP, Barie PS, Bartlett J, et al. Practice parameters for evaluating new fever in critically ill adult patients. Task Force of the American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine in collaboration with the Infectious Disease Society of America. *Crit Care Med* 1998;26:392--408.
225. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2001;32:1249--72.
226. Mershon J, Nogami W, Williams JM, Yoder C, Eitzen HE, Lemons JA. Bacterial/fungal growth in a combined parenteral nutrition solution. *J Parenter Enteral Nutr* 1986;10:498--502.
227. Gilbert M, Gallagher SC, Eads M, Elmore MF. Microbial growth patterns in a total parenteral nutrition formulation containing lipid emulsion. *J Parenter Enteral Nutr* 1986;10:494--7.
228. Maki DG, Martin WT. Nationwide epidemic of septicemia caused by contaminated infusion products. IV. Growth of microbial pathogens in fluids for intravenous infusions. *J Infect Dis* 1975;131:267--72.
229. Didier ME, Fischer S, Maki DG. Total nutrient admixtures appear safer than lipid emulsion alone as regards microbial contamination: growth properties of microbial pathogens at room temperature. *J Parenter Enteral Nutr* 1998;22:291--6.
230. Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, et al. Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. *N Engl J Med* 1995;333:147--54.
231. Roth VR, Arduino MJ, Nobiletti J, et al. Transfusion-related sepsis due to *Serratia liquefaciens* in the United States. *Transfusion* 2000;40:931--5.
232. Blajchman MA. Reducing the risk of bacterial contamination of cellular blood components. *Dev Biol Stand* 2000;102:183--93.
233. Barrett BB, Andersen JW, Anderson KC. Strategies for the avoidance of bacterial contamination of blood components. *Transfusion* 1993;33:228--33.
234. Wagner SJ, Friedman LI, Dodd RY. Transfusion-associated bacterial sepsis. *Clin Microbiol Rev* 1994;7:290--302.
235. Plott RT, Wagner RF Jr., Tyring SK. Iatrogenic contamination of multidose vials in simulated use. A reassessment of current patient injection technique. *Arch Dermatol* 1990;126:1441--4.
236. Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG. Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. *J Clin Microbiol* 1993;31:475--9.
237. ASPH Council on Professional Affairs. ASHP guidelines on quality assurance for pharmacy-prepared sterile products. *Am J Health Syst Pharm* 2000;57:1150--69.
238. Herruzo-Cabrera R, Garcia-Caballero J, Vera-Cortes ML, Vazquez-Encinar A, Garcia-Caballero F, Rey-Calero J, Garcia de Lorenzo A. Growth of microorganisms in parenteral nutrient solutions. *Am J Hosp Pharm* 1984;41:1178--80.
239. Green KA, Shouldachi B, Schoer K, Moro D, Blend R, McGeer A. Gadolinium-based MR contrast media: potential for growth of microbial contaminants when single vials are used for multiple patients. *Am J Roentgenol* 1995;165:669--71.
240. Arrington ME, Gabbert KC, Mazgaj PW, Wolf MT. Multidose vial contamination in anesthesia. *Aana J* 1990;58:462--6.
241. Falchuk KH, Peterson L, McNeil BJ. Microparticulate-induced phlebitis: its prevention by in-line filtration. *N Engl J Med* 1985;312:78--82.
242. Cohran J, Larson E, Roach H, Blane C, Pierce P. Effect of intravascular surveillance and education program on rates of nosocomial bloodstream infections. *Heart Lung* 1996;25:161--4.
243. Netto dos Santos KR, de Souza Fonseca L, Gontijo Filho PP. Emergence of high-level mupirocin resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from Brazilian university hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:813--6.
244. Ryder MA. Peripheral access options. *Surg Oncol Clin N Am* 1995;4:395--427.
245. Maki DG, Goldman DA, Rhame FS. Infection control in intravenous therapy. *Ann Intern Med* 1973;79:867--87.
246. Tager IB, Ginsberg MB, Ellis SE, et al. An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters. *Am J Epidemiol* 1983;118:839--51.
247. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997;25:112--6.
248. Khuri-Bulos NA, Shennak M, Agabi S, et al. Nosocomial infections in the intensive care units at a university hospital in a developing country: comparison with National Nosocomial Infections Surveillance intensive care unit rates. *Am J*

Infect Control 1999;27:547--52.

249. Pittet D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infections. Secular trends in rates, mortality, and contribution to total hospital deaths. *Arch Intern Med* 1995;155:1177--84.
250. [CDC. Monitoring hospital-acquired infections to promote patient safety---United States, 1990--1999. MMWR 2000;49:149--53.](#)
251. Clark-Christoff N, Watters VA, Sparks W, Snyder P, Grant JP. Use of triple-lumen subclavian catheters for administration of total parenteral nutrition. *J Parenter Enteral Nutr* 1992;16:403--7.
252. Early TF, Gregory RT, Wheeler JR, Snyder SO Jr., Gayle RG. Increased infection rate in double-lumen versus single-lumen Hickman catheters in cancer patients. *South Med J* 1990;83:34--6.
253. Hilton E, Haslett TM, Borenstein MT, Tucci V, Isenberg HD, Singer C. Central catheter infections: single-versus triple-lumen catheters: influence of guide wires on infection rates when used for replacement of catheters. *Am J Med* 1988;84:667--72.
254. Yeung C, May J, Hughes R. Infection rate for single lumen v triple lumen subclavian catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988;9:154--8.
255. Collin GR. Decreasing catheter colonization through the use of an antiseptic-impregnated catheter: a continuous quality improvement project. *Chest* 1999;115:1632--40.
256. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med* 1993;119:1168--74.
257. Pegues D, Axelrod P, McClarren C, et al. Comparison of infections in Hickman and implanted port catheters in adult solid tumor patients. *J Surg Oncol* 1992;49:156--62.
258. Moss AH, Vasilakis C, Holley JL, Foulks CJ, Pillai K, McDowell DE. Use of a silicone dual-lumen catheter with a Dacron cuff as a long-term vascular access for hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1990;16:211--5.
259. Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R, Milcent T. Post catheterization vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. *Nephrol Dial Transplant* 1991;6:722--4.
260. Cimochowski GE, Worley E, Rutherford WE, Sartain J, Blondin J, Harter H. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 1990;54:154--61.
261. Barrett N, Spencer S, McIvor J, Brown EA. Subclavian stenosis: a major complication of subclavian dialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant* 1988;3:423--5.
262. Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H, Ambrosius WT, Kneebone PH. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology* 2000;217:89--93.
263. Macdonald S, Watt AJ, McNally D, Edwards RD, Moss JG. Comparison of technical success and outcome of tunneled catheters inserted via the jugular and subclavian approaches. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:225--31.
264. Widmer AF. Management of catheter-related bacteremia and fungemia in patients on total parenteral nutrition. *Nutrition* 1997;13(suppl):S18--S25.
265. Powell C, Kudsk KA, Kulich PA, Mandelbaum JA, Fabri PJ. Effect of frequent guidewire changes on triple-lumen catheter sepsis. *J Parenter Enteral Nutr* 1988;12:462--4.
266. Snyderman DR, Murray SA, Kornfeld SJ, Majka JA, Ellis CA. Total parenteral nutrition-related infections: prospective epidemiologic study using semiquantitative methods. *Am J Med* 1982;73:695--9.
267. Eason A. Prophylactic antibiotic lock therapy for hemodialysis catheters. *Nephrol Nurs J* 2000;27:75.
268. Vercaigne LM, Sitar DS, Penner SB, Bernstein K, Wang GQ, Burczynski FJ. Antibiotic-heparin lock: in vitro antibiotic stability combined with heparin in a central venous catheter. *Pharmacotherapy* 2000;20:394--9.
269. Donowitz LG, Marsik FJ, Hoyt JW, Wenzel RP. *Serratia marcescens* bacteremia from contaminated pressure transducers. *JAMA* 1979;242:1749--51.
270. Luskin RL, Weinstein RA, Nathan C, Chamberlin WH, Kabins SA. Extended use of disposable pressure transducers: a bacteriologic evaluation. *JAMA* 1986;255:916--20.
271. Maki DG, Hassemer CA. Endemic rate of fluid contamination and related septicemia in arterial pressure monitoring. *Am J Med* 1981;70:733--8.
272. Mermel LA, Maki DG. Epidemic bloodstream infections from hemodynamic pressure monitoring: signs of the times. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1989;10:47--53.
273. Tenold R, Priano L, Kim K, Rourke B, Marrone T. Infection potential of nondisposable pressure transducers

- prepared prior to use. Crit Care Med 1987;15:582--3.
274. Leroy O, Billiau V, Beuscart C, et al. Nosocomial infections associated with long-term radial artery cannulation. Intensive Care Med 1989;15:241--6.
  275. Fisher MC, Long SS, Roberts EM, Dunn JM, Balsara RK. *Pseudomonas maltophilia* bacteremia in children undergoing open heart surgery. JAMA 1981;246:1571--4.
  276. Stamm WE, Colella JJ, Anderson RL, Dixon RE. Indwelling arterial catheters as a source of nosocomial bacteremia: an outbreak caused by *Flavobacterium* Species. N Engl J Med 1975;292:1099--102.
  277. Weinstein RA, Emori TG, Anderson RL, Stamm WE. Pressure transducers as a source of bacteremia after open heart surgery: report of an outbreak and guidelines for prevention. Chest 1976;69:338--44.
  278. Shinozaki T, Deane RS, Mazuzan JE Jr., Hamel AJ, Hazelton D. Bacterial contamination of arterial lines: a prospective study. JAMA 1983;249:223--5.
  279. Solomon SL, Alexander H, Eley JW, et al. Nosocomial fungemia in neonates associated with intravascular pressure-monitoring devices. Pediatr Infect Dis 1986;5:680--5.
  280. Weems JJ Jr., Chamberland ME, Ward J, Willy M, Padhye AA, Solomon SL. *Candida parapsilosis* fungemia associated with parenteral nutrition and contaminated blood pressure transducers. J Clin Microbiol 1987;25:1029--32.
  281. Beck-Sague CM, Jarvis WR, Brook JH, et al. Epidemic bacteremia due to *Acinetobacter baumannii* in five intensive care units. Am J Epidemiol 1990;132:723--33.
  282. Villarino ME, Jarvis WR, O'Hara C, Bresnahan J, Clark N. Epidemic of *Serratia marcescens* bacteremia in a cardiac intensive care unit. J Clin Microbiol 1989;27:2433--6.
  283. Boo NY, Wong NC, Zulkifli SS, Lye MS. Risk factors associated with umbilical vascular catheter-associated thrombosis in newborn infants. J Paediatr Child Health 1999;35:460--5.
  284. Cronin WA, Germanson TP, Donowitz LG. Intravascular catheter colonization and related bloodstream infection in critically ill neonates. Infect Control Hosp Epidemiol 1990;11:301--8.
  285. Miller KL, Coen PE, White WJ, Hurst WJ, Achey BE, Lang CM. Effectiveness of skin absorption of tincture of I in blocking radioiodine from the human thyroid gland. Health Phys 1989;56:911--4.
  286. Ankola PA, Atakent YS. Effect of adding heparin in very low concentration to the infusate to prolong the patency of umbilical artery catheters. Am J Perinatol 1993;10:229--32.
  287. Horgan MJ, Bartoletti A, Polansky S, Peters JC, Manning TJ, Lamont BM. Effect of heparin infusates in umbilical arterial catheters on frequency of thrombotic complications. J Pediatr 1987;111:774--8.
  288. David RJ, Merten DF, Anderson JC, Gross S. Prevention of umbilical artery catheter clots with heparinized infusates. Dev Pharmacol Ther 1981;2:117--26.
  289. Fletcher MA, Brown DR, Landers S, Seguin J. Umbilical arterial catheter use: report of an audit conducted by the Study Group for Complications of Perinatal Care. Am J Perinatol 1994;11:94--9.
  290. Seguin J, Fletcher MA, Landers S, Brown D, Macpherson T. Umbilical venous catheterizations: audit by the Study Group for Complications of Perinatal Care. Am J Perinatol 1994;11:67--70.
  291. Loisel DB, Smith MM, MacDonald MG, Martin GR. Intravenous access in newborn infants: impact of extended umbilical venous catheter use on requirement for peripheral venous lines. J Perinatol 1996;16:461--6.
  292. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. Am J Infect Control 1988;16:128--40.
  293. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. Erratum. Am J Infect Control 1988;16:177.

---

---

Use of trade names and commercial sources is for identification only and does not imply endorsement by the U.S. Department of Health and Human Services.

References to non-CDC sites on the Internet are provided as a service to *MMWR* readers and do not constitute or imply endorsement of these organizations or their programs by CDC or the U.S. Department of Health and Human Services. CDC is not responsible for the content of pages found at these sites. URL addresses listed in *MMWR* were current as of the date of publication.

---

**Disclaimer** All *MMWR* HTML versions of articles are electronic conversions from ASCII text into HTML. This conversion may have resulted in character translation or format errors in the HTML version. Users should not rely on this HTML document, but are referred to the electronic PDF version and/or the original *MMWR* paper copy for the official text, figures, and tables. An original paper copy of this issue can be obtained from the Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office (GPO), Washington, DC 20402-9371; telephone: (202) 512-1800. Contact GPO for current prices. \*\*Questions or messages regarding errors in formatting should be addressed to [mmwrq@cdc.gov](mailto:mmwrq@cdc.gov).

**GUIA PROPUESTA AL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA FACULTAD DE ENFERMERIA  
PARA LA INSERCIÓN DEL CATETER VENOSO PERIFÉRICO**



## **OBJETIVOS**

- Conocer la Técnica Aséptica de inserción del Catéter Venoso Periférico
- Identificar las recomendaciones específicas en la Técnica para brindar seguridad al usuario evitando complicaciones

## **CONCEPTO**

Los catéteres intravenosos o endovenosos son instrumentos de forma tubular que se introducen en el interior de las venas.

Su composición y forma puede variar dependiendo de cual sea su finalidad, los hay de materiales plásticos (poliuretanos) y metálicos (acero).

Los catéteres vasculares son indispensables en la práctica de la Medicina moderna pero su uso indiscriminado aporta más perjuicio que beneficios abriendo puerta de entrada a microorganismos.

Los catéteres venosos periféricos son los dispositivos más frecuentemente empleados para el acceso vascular y aunque la incidencia de infecciones locales o sistémicas asociadas a su utilización es habitualmente baja, ocasionan gran morbilidad por la frecuencia con la que se usan. El acceso venoso periférico permite obtener muestras de sangre e infundir fármacos y soluciones.

La vía venosa periférica puede obtenerse utilizando una aguja con alas (mariposa) o, si su uso va a ser prolongado o el volumen a infundir es grande, con una bránula compuesta por un catéter o camisa de teflón montado sobre una aguja o mandril.

El calibre de los catéteres venosos utilizados comúnmente varía entre 14G y 24G.

Los calibres mas utilizados en adultos son el 18G y el 20G y en situaciones de urgencia para infundir grandes volúmenes a mayor velocidad el 14G y 16G.

## **RECOMENDACIONES PRÁCTICAS**

- Efectuar una higiene adecuada de las manos mediante lavado con agua y jabón o con un gel de base alcohólica antes y después de palpar los sitios de inserción del catéter, insertar o reemplazar el mismo.
- La palpación del punto de inserción no debe ser realizada después de la aplicación de la antisepsia a menos que la técnica aséptica se mantenga.
- El uso de guantes no exime de la necesidad de una apropiada higiene de las manos.
- Utilizar guantes no estériles es aceptable para la inserción de catéteres periféricos si el sitio de acceso no es palpado tras la aplicación de antisépticos.
- Realizar la limpieza desinfectante de la piel con un antiséptico de preferencia Clorhexidina 0.5 al 2%, alcohol yodado o alcohol al 70%.
- Utilizar gasa estéril para realizar la asepsia en el punto de inserción.
- Dejar que el antiséptico seque al aire antes de introducir el catéter.

- En caso de alcohol iodado mantenerlo al menos 2 minutos o más si no ha secado antes de la inserción.
- No aplicar solventes orgánicos (por ejemplo acetona o éter) en la piel antes de la inserción del catéter.

Fecha de Realización: 9 de Agosto del 2008

Lugar: Montevideo – República Oriental del Uruguay

Autores: Erica Natalia Fernández Rocha  
Adriana Beatriz Olmos Prieto  
María Laura Pílon Oudri  
Natalia Lorena Piñeiro Cancela  
Nelson Javier Soria Carbone