

3

Dispositivos intravasculares



Secretaría
SALUD
ALCALDÍA MAJOR DE BOGOTÁ D. C.

Bogotá *sin* indiferencia

Guía para la prevención de Infecciones asociadas a dispositivos intravasculares



Luis Eduardo Garzón
Alcalde Mayor de Bogotá, D.C.

Román Rafael Vega Romero
Secretario Distrital de Salud de Bogotá, D.C

Mario Andrés Urán Martínez
Subsecretario Distrital de Salud de Bogotá, D.C

Nancy Jeaneth Molina Achury
Directora de Salud Pública

Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D.C
Dirección de salud pública
Área de vigilancia en salud
Calle 13 n° 32-69, cuarto piso
Bogotá-Colombia
www.saludcapital.gov.co

Coordinación editorial
Oficina de comunicaciones en salud

Primera edición
junio de 2004

ISBN 958-

Autorización de la traducción y adaptación

Denise M. Cardo, MD. Chief, prevention and evaluation branch. Division of Health Care Quality Promotion, National Center for Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

Diseño, diagramación e impresión
Esfera Editores Ltda.

ÍNDICE

Presentación	9
Introducción	11
Patogénesis	13
Epidemiología	15
<i>Consideraciones especiales para infecciones relacionadas con catéteres intravasculares en pacientes pediátricos</i>	18
<i>Epidemiología</i>	18
<i>Microbiología</i>	19
<i>Catéter venoso periférico</i>	19
<i>Catéteres arteriales periféricos</i>	19
<i>Catéteres umbilicales</i>	20
<i>CVC</i>	20
<i>Cuidado del sitio</i>	21
<i>Establecimiento de Indicadores</i>	21
Recomendaciones para la inserción de catéteres intravasculares en adultos y niños	22
<i>Educación y entrenamiento de los trabajadores de la salud</i>	23

<i>Vigilancia</i>	23
<i>Higiene de manos</i>	24
<i>Técnica aséptica durante la inserción y el cuidado del catéter</i>	24
<i>Inserción del catéter</i>	24
<i>Cuidado del sitio del catéter</i>	25
<i>Criterios para el uso de apósitos en el sitio del catéter</i>	25
<i>Selección y reemplazo de catéteres intravasculares</i>	26
<i>Cambio de equipos de administración, Conexión, extensión y solución parenterales</i>	27
<i>Vías de inyección IV</i>	28
<i>Preparación y control de calidad de las mezclas IV</i>	29
<i>Filtros en línea</i>	29
<i>Personal de terapia IV</i>	29
<i>Antimicrobianos profilácticos</i>	30
<i>Catéteres venosos periféricos, incluyendo catéteres de línea media, en pacientes adultos y pediátricos</i>	30
<i>Selección de catéter periférico</i>	30
<i>Selección del sitio de inserción del catéter periférico</i>	30
<i>Cuidado del catéter y del sitio del catéter</i>	31
<i>Catéteres venosos centrales, incluyendo CCIP, hemodiálisis y catéteres arteriales pulmonares, en adultos y pediátricos</i>	32
<i>Vigilancia</i>	32
<i>Principios generales</i>	32
<i>Selección del sitio de inserción del catéter</i>	33
<i>Barreras precautorias de máxima esterilidad durante la inserción del catéter</i>	34
<i>Cambio de catéter</i>	34
<i>Sistema de solución parenteral</i>	35

<i>Cuidado del catéter y del sitio del catéter</i>	35
Recomendaciones adicionales para catéteres arteriales periféricos y dispositivos de monitoria de presión para adultos y pacientes pediátricos	36
<i>Selección del sistema de monitoría de presión</i>	36
<i>Cambio del catéter y del sistema de monitoría de presión</i>	36
<i>Cuidados del sistema de monitoría de la presión</i>	36
Recomendaciones para catéteres umbilicales	37
<i>Cambio de catéteres</i>	37
<i>Cuidado del sitio del catéter</i>	38
Definiciones de vigilancia de bacteriemia primaria	38
<i>Bacteriemias confirmadas por laboratorio</i>	38
<i>Sepsis clínica</i>	39
<i>Bacteriemias asociadas al catéter</i>	40
<i>Infección arterial o venosa</i>	40
Referencias	41
Vigilancia epidemiológica de bacteriemia nosocomial	58
<i>Objetivos</i>	58
<i>Propósito</i>	58
<i>Definiciones</i>	58
<i>Criterios para diagnóstico y manejo</i>	59
<i>Epidemiología</i>	60
<i>Notificación de casos</i>	62
Lecturas recomendadas	62
Vigilancia intensificada de flebitis nosocomial (FN)	63
<i>Objetivos</i>	63
<i>Propósito</i>	63
<i>Definición</i>	63

<i>Criterios para diagnóstico y manejo</i>	64
<i>Epidemiología</i>	65
<i>Notificación de casos</i>	66
<i>Apéndice A</i>	67
<i>Definiciones de vigilancia de bacteriemia primaria</i>	67
<i>Bacteriemias confirmadas por laboratorio</i>	67
<i>Sepsis clínica</i>	68
<i>Bacteriemias relacionadas con catéter</i>	68
<i>Infección arterial o venosa</i>	68
<i>Terminología y estimación del riesgo</i>	70
<i>Apéndice B</i>	71
<i>Resumen de recomendaciones para la frecuencia de cambio de catéteres, apósitos, equipos de administración y líquidos parenterales</i>	71
<i>Vigilancia intensificada de flebitis nosocomial</i>	75
<i>Lecturas recomendadas</i>	76

Presentación

Estas guías de prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias (IIH) incluyen un conjunto de ocho aspectos de interés técnico y científico y de vigilancia y seguimiento, y se editan con el fin de contribuir a mejorar la calidad de los servicios de salud de Bogotá, D. C.

Para seleccionar las temáticas se tuvieron en cuenta el perfil de la vigilancia epidemiológica de las IIH en Bogotá, coherente con la situación actual de estas en el mundo, los informes de las unidades notificadoras del sistema de vigilancia epidemiológica de las IIH y la necesidad de contar con herramientas de consulta y de seguimiento y monitoreo de riesgos de dichas infecciones.

Seis de las guías son producto de la traducción y adaptación del inglés al español de las últimas publicaciones de la página web del Centers for Disease Control and Prevention (CDC) de Atlanta (Estados Unidos)¹, entidad que respalda sus publicaciones en numerosas investigaciones efectuadas en el mundo. La traducción y adaptación fueron revisadas y aprobadas por miembros del comité de vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias de Bogotá, compuesto por representantes de sesenta instituciones de salud de los diferentes niveles de atención, públicos y privados,

1 El CDC autorizó la traducción, adaptación y distribución gratuita de las siguientes guías: lavado de manos, precauciones de aislamiento, infecciones del tracto urinario asociadas a catéter, infecciones del sitio operatorio, neumonía nosocomial y dispositivos intravasculares.

por expertos de la Asociación Colombiana de Infectología y por un asesor internacional, especialista en control de infecciones y epidemiología hospitalaria, enfermedades infecciosas y medicina interna.

Las ocho guías describen los últimos avances de investigación en el mundo en el marco de la prevención, control y vigilancia epidemiológica de las infecciones intrahospitalarias e incluyen listas de chequeo para el seguimiento, vigilancia y evaluación de los eventos. Todas incluyen un flujograma de implementación, que se propone a los prestadores de servicios de salud por medio de sus comités de vigilancia epidemiológica de IHH, con el fin de que cuenten con medidas para mejorar la calidad de la salud en Bogotá, D. C.

Introducción

Los catéteres intravasculares resultan indispensables en la práctica médica de hoy en día, particularmente en las unidades de cuidado intensivo (UCI).

Aun cuando dichos catéteres proveen el acceso vascular necesario, su utilización pone al paciente en situación de riesgo de complicaciones infecciosas locales y sistémicas, incluyendo infección local del sitio, bacteriemia asociada al catéter, tromboflebitis séptica, endocarditis y otras infecciones a distancia –por ejemplo, abscesos pulmonares, abscesos cerebrales, osteomielitis, endoftalmítis–.

Las instituciones de cuidado de la salud compran millones de catéteres intravasculares por año. La incidencia de bacteriemias asociadas al catéter varía considerablemente según el tipo de catéter, su frecuencia de manipulación y factores asociados al paciente –por ejemplo, enfermedades subyacentes y lo agudo de la enfermedad–.

Los catéteres vasculares son los dispositivos utilizados con más frecuencia como accesos vasculares. Aunque la incidencia de infección local y de bacteriemias asociadas al catéter venoso periférico es usualmente baja, las complicaciones infecciosas serias producen una morbilidad anual considerable, debido a la frecuencia con la que se usan los catéteres.

Sin embargo, la mayoría de las infecciones graves relacionadas con el catéter están asociadas al catéter venoso central (CVC), especialmente en aquellos pacientes internados en las UCI. Allí, la incidencia de infección es a menudo más alta que en pacientes internados menos agudos o en establecimientos ambulatorios.

En la UCI un acceso venoso central puede ser necesario por largos periodos de tiempo, durante el cual los pacientes pueden ser colonizados por organismos hospitalarios, y los catéteres pueden llegar a ser manipulados varias veces al día para la administración de líquidos, medicamentos y productos sanguíneos.

Además, algunos catéteres requieren ser insertados de urgencia, durante la cual las técnicas asépticas pueden no ser factibles. Ciertos catéteres –por ejemplo, catéteres arteriales pulmonares y catéteres arteriales periféricos– pueden ser accedidos múltiples veces por día para medición hemodinámica o para obtener muestras para análisis de laboratorio, aumentando el potencial de contaminación y la infección subsiguiente.

La magnitud potencial de un CVC para causar morbilidad y mortalidad resultante de una complicación infecciosa ha sido estimada en diversos estudios (1, 2).

En Estados Unidos, en la UCI (1) se presentan, cada año, 15 millones de días de CVC –por ejemplo, el número total de días de exposición al CVC de todos los pacientes de la población seleccionada durante el periodo de tiempo escogido–. Si la tasa promedio de bacteriemias asociadas al CVC es 5,3 por 1.000 días de catéter en la UCI (3), aproximadamente 80 mil bacteriemias ocurren en la UCI cada año.

La mortalidad atribuible a estas bacteriemias ha oscilado desde ningún incremento en la mortalidad en estudios que controlaban la severidad de la enfermedad (4-6), hasta 35% de aumento en la mortalidad en estudios prospectivos que no utilizaban este control (7, 8). Por eso, la mortalidad atribuible a bacteriemias asociadas a catéteres aún es poco clara.

El costo atribuible estimado por infección es de US\$34.508 a US\$56.000 en Estados Unidos; de US\$16.000 en Italia (9); US\$3.100 en España (5); y US\$4.888 en Argentina (2). El costo anual por el cuidado de pacientes con bacteriemia asociada al CVC oscila entre US\$296 millones y US\$2,3 millones.

Se estima que un total de 250 mil casos de bacteriemia asociada a CVC ocurren anualmente si se estiman en relación con todo el hospital y no exclusivamente con las UCI. En este caso,

la mortalidad atribuible corresponde a 12-25% para cada infección y el costo marginal al sistema de cuidados de la salud es de US\$25.000 por episodio.

Por lo anterior, los diversos análisis de bacteriemias asociadas al CVC resultan sustanciales, en términos de morbilidad y de los recursos financieros empleados.

Para mejorar el resultado del paciente y reducir los costos del cuidado de la salud deberían implementarse estrategias tendientes a reducir la incidencia de estas infecciones. Este esfuerzo debería ser multidisciplinario, incluyendo a los profesionales del cuidado de la salud que se encargan de insertar y mantener los catéteres intravasculares, los gerentes del cuidado de la salud que distribuyen los recursos y los pacientes capaces de ayudar en el cuidado del catéter.

A pesar de que diversas estrategias individuales han sido estudiadas y han demostrado ser efectivas en la reducción de bacteriemias asociadas al catéter, los estudios que utilizan estrategias múltiples no se han efectuado. Así, no se sabe si la implementación de estrategias múltiples tendrán un efecto aditivo en la reducción de bacteriemias asociadas al catéter, pero resulta lógico utilizar estrategias múltiples simultáneamente.

Patogénesis

La migración de organismos de la piel en el sitio de inserción dentro del trayecto cutáneo del catéter con la colonización de la punta es la ruta más común de infección, para catéteres insertados periféricamente y de corto plazo (21,22). La contaminación de la conexión del catéter contribuye sustancialmente a la colonización intraluminal en los catéteres de largo plazo (23-25). Ocasionalmente los catéteres podrían llegar a ser sembrados por vía hematógena desde otro foco de infección. Raramente la contaminación de la infusión lleva a bacteremia relacionada con catéteres.

Los determinantes en la patogenia de la infección relacionada con catéter más importantes son: 1) el material del cual está

hecho el dispositivo y 2) los factores de virulencia intrínsecos del organismo infectante. Estudios *in vitro* demuestran que los catéteres hechos de polivinil cloruro o polietileno son probablemente menos resistentes a la adherencia de microorganismos que los que están hechos de Teflón, elastómero de silicona o poliuretano (27, 28). Entonces la mayoría de los catéteres vendidos en los Estados Unidos son de polivinil cloruro o polietileno. Algunos materiales de catéteres tienen superficies irregulares que favorecen la adherencia microbiana de ciertas especies (por ejemplo *S. coagulasa negativo*, *Acinetobacter calcoaceticus* y *Pseudomonas aeruginosa*) (29, 31); los catéteres hechos de estos materiales son especialmente vulnerables a la colonización microbiana y subsecuente infección. Adicionalmente ciertos materiales son más trombogénicos que otros, una característica que también podría predisponer a la colonización del catéter y la infección relacionada con catéter (31, 32). Esta asociación ha llevado a hacer un énfasis en la prevención de trombosis relacionada con catéter como un mecanismo adicional de reducción de bacteremia relacionada con catéter.

Las propiedades de adherencias de un microorganismo dado también son importantes en la patogénesis de la infección relacionada con catéter. Por ejemplo, *S. aureus* puede adherirse a proteínas del huésped (ej. Fibronectina) comúnmente presentes en catéteres (33,34). También *S. coagulasa negativo* se adhiere a la superficie de polímero más rápidamente que otros patógenos (ej. *E. coli* o *S. aureus*). Además ciertas cepas de *S. coagulasa negativo* producen un polisacárido extracelular a menudo referido como un “slime” (35, 36). En presencia de catéteres, este slime potencia la patogenicidad del *S. coagulasa negativo*.

Ciertas *Candida spp.* En presencia de fluidos que contienen glucosa podrían producir slime similar, lo que explica en cierta manera el aumento de bacteremias causadas por hongos entre pacientes que reciben nutrición parenteral (38).

Epidemiología

Desde 1970, el Sistema Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial (NNIS- *National Nosocomial Infection Surveillance System*) de los CDC (Estados Unidos) ha estado recolectando datos sobre la incidencia y la etiología de las infecciones hospitalarias adquiridas, incluyendo las bacteriemias asociadas al CVC en un grupo de casi 300 hospitales de Estados Unidos.

La mayoría de las bacteriemias adquiridas en el hospital están asociadas al uso de CVC, con tasas significativamente más altas entre pacientes con CVC. Las tasas de infección del torrente sanguíneo (bacteriemias) asociadas al CVC varían considerablemente con el tamaño del hospital, la unidad/servicio hospitalario y tipo de CVC.

Entre 1992-2000, los hospitales del NNIS reportaron tasas de bacteriemia asociada al CVC en UCI que oscilaban entre 2,9 –en UCI cardiorácicas– y 11,3 –en unidades neonatales con <1.000 gr de peso– bacteriemias por 1.000 días de CVC (véase la tabla 1) (10).

En otros países las tasas informadas son más elevadas; según datos publicados en México, las tasas son de 26/1.000 días de CVC (11), en Brasil son de 32/1.000 días de CVC (12), en Argentina de 44/1.000 días de CVC (13), de 9 bacteriemias por 1.000 días de CVC tras una intervención (14) y de 2,3 bacteriemias por 1.000 días de CVC tras otro tipo de intervención más completa y combinada (15).

El riesgo relativo de bacteriemias asociadas al catéter ha sido calculado también en un meta-análisis de 223 estudios prospectivos en pacientes adultos. El riesgo relativo de infección fue mejor determinado mediante el análisis de tasas de infección tanto de bacteriemias por cien catéteres como de bacteriemias por mil días de catéter.

Estas tasas y las derivadas del NNIS pueden ser utilizadas como referentes por hospitales individuales para estimar la comparación de sus tasas con las de otros hospitales. Están influenciadas por parámetros asociados al paciente, tal como la severidad de la enfermedad y tipo de enfermedad –por ejemplo, quemaduras de tercer grado frente a cirugía cardíaca– y por parámetros asociados al catéter, tales como las condiciones en las

Tabla 1. Tasas de infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter venoso central en hospitales reportadas al NNIS, enero 1992-junio 2001

TIPO DE UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO	NÚMERO	DÍAS DE CATÉTER	MEDIA/1.000 DÍAS DE CATÉTER
Coronaria	102	252.325	4,5
Cardiorácica	64	419.674	2,9
Médica	135	671.632	5,9
Médica/quirúrgica hosp.Univ	123	579.704	5,3
Otros	180	863.757	3,8
Neuroquirúrgica	47	123.780	4,7
Recién nacidos, alto riesgo (HRN)			
<1.000 gramos	138	438.261	11,3
1.001-1.500 gramos	136	213.351	6,9
1.501-2.500 gramos	132	163.697	4,0
>2.500 gramos	133	231.573	3,8
◆ Pediátrica	74	291.831	7,6
◆ Quirúrgica	153	900.948	5,0
◆ Trauma	25	116.709	7,9
◆ Quemaduras	18	43.196	9,7
◆ Respiratoria	7	21.265	3,4

que este fue colocado –por ejemplo, electivo frente a urgente– y tipo de catéter –por ejemplo, tunelizado frente a no-tunelizado o subclavio frente a yugular–.

Los tipos de organismos que con más frecuencia causan las bacteriemias adquiridas en hospitales cambian a lo largo del tiempo. Durante 1986-1989 el *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCON) seguido por el *Staphylococcus aureus*, eran las causas de bacteriemia notificadas con más frecuencia, registrando 27% y 16%, respectivamente (véase la tabla 2) (16).

Tabla 2. Patógenos de infecciones del torrente sanguíneo adquiridas en hospitales, aislados con más frecuencia

PATÓGENO	1986-1989 (%)	1992-1999 (%)
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	27	37
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	13
Enterococcus	8	13
Gram-negativos	19	14
<i>Escherichia coli</i>	6	2
Otras enterobacterias	5	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	4
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	3
<i>Candida spp.</i>	8	8

Los datos recolectados entre 1992 y 1999 indican que el *Staphylococcus coagulasa negativa*, seguido por *Enterococcus*, son las causas individuales más frecuentes de bacteriemia adquirida en hospitales (17).

El *Staphylococcus coagulasa negativa* registra 37% (17) y el *S. aureus* 12,6% de las bacteriemias adquiridas en hospitales (17). Resultó notable también el patrón de susceptibilidad de los aislamientos con *S. aureus*. En 1999, por primera vez desde que el NNIS había estado informando susceptibilidades, más de 50% de los aislados con *S. aureus* de las UCI eran resistentes a la oxacilina (17).

En 1999, el *Enterococcus* registró 13,5% de bacteriemias, un incremento de 8% reportado al NNIS durante 1986-1989. El porcentaje de *Enterococcus* aislados en UCI resistentes a la Vancomicina también está incrementándose, pasando de 0,5% en 1989 a 25,9% en 1999 (17).

La *Candida spp.* causó 8% de las infecciones sanguíneas adquiridas en hospitales reportadas al NNIS durante 1986-1989 (16, 18) y durante 1992-1999 (17, 19, 20). La resistencia de la *Candida spp.* a los agentes antifúngicos más utilizados está aumentando.

A pesar de que el NNIS no ha reportado el porcentaje de bacteriemias causadas por especies *no-albicans* o datos de susceptibilidad al fluconazol, otros datos epidemiológicos y clínicos

reportan que la resistencia al fluconazol es una consideración de creciente importancia al diseñar regímenes terapéuticos empíricos para las bacteriemias asociadas al catéter causadas por *Candida*.

El programa de vigilancia y control de patógenos de importancia epidemiológica (SCOPE) documentó que 10% de las *C. albicans* del torrente sanguíneo aisladas de pacientes hospitalizados eran resistentes al fluconazol (19). Adicionalmente, 48% de las bacteriemias por *Candida* fueron causadas por especies *no-albicans*, que incluían *C. glabrata* y *C. krusei*, que muestran más resistencia al fluconazol e itraconazol (20, 21).

Los bacilos Gram-negativos registraron 19% de bacteriemias asociadas al catéter entre 1986 y 1989 (16), mayor que el 14% entre 1992 y 1999 (17). Un porcentaje creciente de aislamientos asociados a las UCI son causados por *Enterobacterias* con betalactamasas de espectro extendido (BLEE), particularmente *Klebsiella pneumoniae* (22). Tales microorganismos no sólo son resistentes a las cefalosporinas de espectro extendido, sino también a otros agentes antimicrobianos de amplio espectro usados frecuentemente.

Consideraciones especiales para infecciones relacionadas con catéteres intravasculares en pacientes pediátricos

La prevención de la bacteremia relacionada con catéter en niños requiere consideraciones adicionales, aunque solamente ciertos estudios han sido hechos específicamente en niños. Los datos pediátricos han sido derivados de estudios en UCIs pediátricas y neonatales de pacientes oncológicos.

Epidemiología

Como en adultos, la mayoría de bacteremias en niños están asociadas con el uso de un catéter intravascular. Desde 1995 hasta 2000 la tasa de bacteremias fue de 7.7 por 1000 días catéter según el reporte del NNIS (171,172). La tasa de bacteremia relacionada con catéteres venoso central y umbilical en UCIs neonatales osciló entre 11.3

por 1000 días catéter en niños con peso <1000 gr. Y 4.0 por 1000 días catéter en niños cuyo peso fue > 2.500gr (171). Las tasa de utilización fueron comparables en UCIs de adultos y pediátricas (172,173).

Microbiología

Como en adultos, la mayoría de bacteremias relacionadas con catéter en niños son causadas por *S. coagulasa negativo*. Durante 1992-1999 esta bacteria alcanzó 37.7% de bacteremias en UCIs pediátricas en el informe de NNIS (12). La exposición a lípidos ha sido identificada como un factor de riesgo independiente para el desarrollo de bacteremia por *S. coag. negativo* en pacientes de muy bajo peso (<1000gr.) (OR=9.4; IC=95% = 1.2-74.2) (155), así como candidemia en UCI neonatal (OR=5.33; IC=95% = 1.23-48.4) (154). Las bacterias gram negativas alcanzaron 25% de bacteremias reportadas en UCIs pediátricas (172) mientras los *enterococcus* y *Candida spp.* Tuvieron 10% y 9% respectivamente (172).

Catéter venoso periférico

Como en adultos, el uso de catéteres venosos periférico en pediatría podría estar complicada con flebitis, extravasación e infección del catéter (174). La localización del catéter, la administración de nutrición parenteral con lípidos y el tiempo de estancia en UCI antes de la inserción del catéter han aumentado el riesgo en estos pacientes de desarrollar flebitis. Sin embargo contrario al riesgo en adultos, el riesgo de flebitis en niños no se ha relacionado con el tiempo de duración de la cateterización. (174,175).

Catéteres arteriales periféricos

En un estudio prospectivo de 340 catéteres arteriales periféricos en niños, se identificaron dos factores de riesgo: 1. uso de un sistema arterial que permitía el reflujo de sangre dentro del sistema y 2. la duración de la cateterización (176). Aunque hubo

correlación entre la duración y la colonización del catéter, el riesgo permaneció constante con 6.2% para 2-20 días (176).

Catéteres umbilicales

Aunque el cordón umbilical puede colonizarse fuertemente después del nacimiento, la cateterización de los vasos umbilicales es de gran uso en recién nacidos. Los vasos umbilicales son canalizados fácilmente y permiten la medición del estado hemodinámico y la obtención de muestras sanguíneas. La incidencia de colonización del catéter y bacteremia es similar para catéteres de vena umbilical y de arteria. En varios estudios un estimado de 40%-55% de catéteres arteriales umbilicales estuvieron colonizados y 5% resultaron en bacteremia relacionada con catéter; los catéteres de vena umbilical estuvieron asociados con colonización en 22%-59% de los casos (177-179) y con bacteremia relacionada con catéter en 3%-8% de los casos (178). Aunque la tasa de bacteremia relacionada con catéter es similar para catéteres umbilicales de ubicación alta (por encima del diafragma) comparada con los de ubicación baja (por debajo del diafragma y por encima de la bifurcación de la aorta), los catéteres ubicados en posición alta resultó en una incidencia más baja de complicaciones vasculares sin un incremento en secuelas adversas (178).

Los factores de riesgo para infección difieren para arteria umbilical y vena umbilical. En un estudio, neonatos con bajo peso y que recibieron antibióticos por más de 10 días tuvieron mayor riesgo de bacteremia relacionada con catéter de arteria umbilical (178). En contraste aquellos con peso más alto y que recibieron nutrición parenteral tuvieron riesgo aumentado de bacteremia relacionada con catéter venoso umbilical. La duración de la cateterización no fue un factor de riesgo independiente para infección para ningún tipo de catéter umbilical.

CVC

Puesto que son limitados los sitios vasculares en niños, la atención se dirige a la frecuencia con que estos catéteres son ubicados en

estos pacientes. En un estudio en el que las técnicas de análisis de sobrevida fueron usadas para examinar la relación entre la duración de la cateterización y las complicaciones en pacientes de UCI pediátricas ($n=397$) que no se infectaron con una media de 23.7 días (180). Además no se encontró relación entre la duración y la probabilidad diaria de infección ($r=0.21$; $p>0.1$) sugiriendo que el cambio rutinario de CVC probablemente no reduce la incidencia de infección relacionada con catéter.

Cuidado del sitio

Aunque los datos que revisen el uso de apósitos de clorhexidina en niños son limitados, un estudio aleatorizado controlado con 705 neonatos reportó una disminución sustancial en la colonización de las puntas de los catéteres del grupo de apósito de clorhexidina comparado con el grupo que tuvo apósito tradicional. (15% vs. 24%) pero no hubo diferencias en las tasas de bacteremia relacionada con catéteres o bacteremia sin una fuente. El apósito de clorhexidina fue asociado con dermatitis de contacto en pacientes de muy bajo peso. De 98 infantes de muy bajo peso, 15 (15%) desarrolló dermatitis de contacto; 4 (1.5%) de 237 neonatos con peso >1000 gr desarrolló esta reacción. Infantes con edad gestacional < 26 semanas que tuvieron CVC localizados antes de los 8 días de vida tuvieron un riesgo aumentado de tener dermatitis de contacto (181).

Establecimiento de indicadores

1. Implementar programas de educación que incluyan componentes didácticos e interactivos dirigido a las personas que colocan y cuidan los catéteres
2. Uso de máximas barreras estériles de precaución durante la colocación del catéter
3. Uso de clorhexidina para la antisepsia de la piel
4. Descontinuar los catéteres cuando ya no se necesitan para el manejo médico

El impacto que estas recomendaciones tendrá en instituciones individuales, será evaluado usando indicadores específicos.

Recomendaciones para la inserción de catéteres intravasculares en adultos y niños

Estas sugerencias deben ser consideradas en el contexto de la experiencia de la institución con las infecciones relacionadas con catéteres, la experiencia con otras complicaciones adversas asociadas al catéter –por ejemplo, trombosis, hemorragia y neumotorax– y la disponibilidad de personal calificado en la colocación de dispositivos intravasculares.

Se proveen para 1) uso de catéter intravascular en general; 2) dispositivos específicos; y 3) circunstancias especiales –por ejemplo, uso de dispositivos intravasculares en pacientes pediátricos y uso de CVC para nutrición parenteral y acceso a hemodiálisis–.

También se proveen recomendaciones con respecto a la frecuencia de cambio de catéteres, apósitos, “equipos de infusión” y líquidos parenterales (véase el Apéndice B).

Cada recomendación está jerarquizada sobre las bases de la información científica existente, la racionalidad teórica, la aplicabilidad y el impacto económico previsto.

El sistema de CDC/HICPAC (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee) para la categorización de recomendaciones se establece del siguiente modo:

- ◆ *Categoría IA.* Fuertemente recomendada para implementación y fuertemente apoyada por estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados.
- ◆ *Categoría IB.* Fuertemente recomendada para implementación y apoyada por algunos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos y una fuerte racionalidad teórica.
- ◆ *Categoría IC.* Requerida por regulaciones, normas o estándares estatales o locales.
- ◆ *Categoría II.* Sugerida para implementación y apoyada por estudios sugestivos clínicos o epidemiológicos o una racionalidad teórica.

- ◆ *Asunto no resuelto*. Representa un asunto no resuelto para el cual la evidencia es insuficiente o no hay consenso con respecto a la eficacia.

Educación y entrenamiento de los trabajadores de la salud

- ◆ Educar a los trabajadores de la salud respecto de las indicaciones para el uso de catéteres intravasculares, procedimientos apropiados para la inserción y mantenimiento de catéteres intravasculares, y medidas apropiadas para el control de infecciones para prevenir infecciones asociadas al catéter intravascular (14, 23, 36) (*Categoría IA*).
- ◆ Conocimiento de evaluación y cumplimiento de las guías de forma periódica para todas las personas que insertan y manipulan catéteres intravasculares (14, 23, 26, 28, 34-38) (*Categoría IA*).
- ◆ Asegurar niveles apropiados del personal de enfermería en UCI para minimizar la incidencia de bacteriemias asociadas al catéter (39-41) (*Categoría IB*).

Vigilancia

- ◆ Deben monitorear los sitios de catéter, visualmente o palpando a través del apósito intacto de manera regular, dependiendo de la situación clínica de cada paciente.
- ◆ Si los pacientes tienen sensibilidad en el sitio de inserción, fiebre sin una causa obvia u otras manifestaciones que sugieren localización o bacteriemia, debe removerse el apósito para permitir el examen del sitio (42-45) (*Categoría IB*).
- ◆ Debe alentarse a los pacientes a informar a sus proveedores del cuidado de la salud cualquier cambio en sus sitios de catéteres o cualquier nueva incomodidad (*Categoría II*).
- ◆ Registrar en un formulario estandarizado el operador, fecha y tiempo de inserción del catéter, y remoción y cambio de vendajes (*Categoría II*).
- ◆ No cultivar rutinariamente las puntas de catéter (8, 46, 47) (*Categoría IA*).

Higiene de manos

- ◆ Deben observarse los procedimientos para una higiene de manos apropiada, ya sea por el lavado con jabón antiséptico convencional y agua o con geles que contengan alcohol o espumas de alcohol sin agua.
- ◆ Observar la higiene de manos antes y después de palpar los sitios de inserción del catéter, así como también antes y después de insertar, reemplazar, acceder, reparar o vendar un catéter intravascular. La palpación del sitio de inserción no debería hacerse luego de la aplicación de antiséptico, a menos que se mantenga una técnica aséptica (36, 37, 48-58) (*Categoría IA*).
- ◆ El uso de guantes no excluye la higiene de manos (37, 51, 52) (*Categoría IA*).

Técnica aséptica durante la inserción y el cuidado del catéter

- ◆ Deberá mantenerse una técnica aséptica para la inserción y el cuidado de catéteres intravasculares (59-62) (*Categoría IA*).
- ◆ Usar guantes limpios o estériles al insertar un catéter intravascular tal como lo requiere la seguridad ocupacional.
- ◆ El uso de guantes no estériles más que los guantes estériles es aceptado para la inserción de catéteres venosos periféricos, si el sitio de acceso no es tocado después de la aplicación del antiséptico sobre la piel. Los guantes estériles deben ser usados para la inserción de catéteres centrales y arteriales (*Categoría IA*).
- ◆ Utilizar guantes no estériles o estériles al cambiarse el apósito de los catéteres intravasculares (*Categoría IC*).

Inserción del catéter

- ◆ No utilizar rutinariamente procedimientos de corte o incisión arterial o venoso como método para insertar catéteres (63, 64) (*Categoría IA*).

Cuidado del sitio del catéter

Antisepsia cutánea

- ◆ Desinfectar la piel limpia con un antiséptico apropiado antes de la inserción del catéter y durante el cambio de apósitos. Si bien es preferible utilizar preparaciones con 2% de clorhexidina, puede utilizarse también tintura de yodo, un yodóforo o 70% de alcohol (65-68) (*Categoría IA*).
- ◆ No se recomienda el uso de clorhexidina o iodopovidona en infantes menores a 2 meses de vida (*Asunto irresuelto*).
- ◆ Permitir que el antiséptico quede en el sitio de inserción y se seque antes de la inserción del catéter. Si se usa un yodóforo debe permitirse que quede en la piel durante al menos 2 minutos, o más si es que no está seco antes de la inserción (65-68) (*Categoría IB*).
- ◆ No aplicar solventes orgánicos –por ejemplo, acetona y éter– a la piel antes de la inserción del catéter o durante el cambio de vendajes (69) (*Categoría IA*).

Criterios para el uso de apósitos en el sitio del catéter

- ◆ Utilizar gasa estéril o apósitos estériles, transparentes, semipermeables para cubrir el sitio del catéter (70-73) (*Categoría IA*).
- ◆ Los sitios de CVC tunelizados que están bien curados pueden no requerir apósitos (*Categoría II*).
- ◆ Si el paciente es diaforético o si el sitio está sangrando, un apósito de gasas es preferible a un apósito transparente, semipermeable (70-73) (*Categoría II*).
- ◆ Reemplazar el apósito del sitio del catéter si el apósito se torna húmedo, flojo o visiblemente sucio (70, 71) (*Categoría IB*).
- ◆ Cambiar los apósitos al menos semanalmente en pacientes adultos y adolescentes, dependiendo de las circunstancias de cada paciente individual (72) (*Categoría II*).
- ◆ No utilizar pomadas o cremas de antibiótico tópicos en los sitios de inserción –excepto al utilizar catéteres para diálisis– por su potencial para producir infecciones fúngicas y resistencia antimicrobiana (74, 75) (*Categoría IA*).

- ◆ No sumergir el catéter bajo el agua. Tomar una ducha puede permitirse sólo si se toman precauciones para reducir la posibilidad de introducir organismos en el catéter –por ejemplo, si el catéter y el dispositivo de conexión están protegidos con una cubierta impermeable durante la ducha– (76, 77) (*Categoría II*).

Selección y reemplazo de catéteres intravasculares

- ◆ Seleccionar la técnica de inserción del catéter y el sitio de inserción con el menor riesgo de complicaciones –infecciosas y no-infecciosas– para el tipo anticipado y duración de terapia IV (59, 78-82) (*Categoría IA*).
- ◆ Remover inmediatamente cualquier catéter intravascular que ya no resulte esencial (83, 84) (*Categoría IA*).
- ◆ No cambiar rutinariamente catéteres centrales venosos o arteriales con el solo propósito de reducir la incidencia de infección (85-87) (*Categoría IB*).
- ◆ Cambiar catéteres venosos periféricos al menos cada 72-96 horas en adultos para prevenir flebitis (88). Dejar los catéteres venosos periféricos en el lugar en niños hasta que se haya completado la terapia IV, a menos que haya complicaciones –por ejemplo, flebitis e infiltración– (89-92) (*Categoría IB*).
- ◆ Cuando la adherencia a las técnicas asépticas no puede ser asegurada –por ejemplo, cuando los catéteres son insertados durante una emergencia médica– reemplazar todos los catéteres tan pronto como sea posible y no luego de transcurridas 48 horas (59, 60, 62, 93) (*Categoría II*).
- ◆ Utilizar el juicio clínico para determinar cuándo reemplazar un catéter que podría resultar en una fuente de infección –por ejemplo, no reemplazar rutinariamente los catéteres en pacientes en quienes la sola indicación de infección es fiebre–. No reemplazar catéteres venosos en pacientes que están bacteriémicos o micóticos si la fuente de infección no proviene del catéter (94) (*Categoría II*).
- ◆ Cambiar cualquier CVC de corto plazo si se observa purulencia en el sitio de inserción, lo cual indica infección (94, 95) (*Categoría IB*).

- ◆ Cambiar todos los CVC si el paciente es hemodinámica- mente inestable y se sospecha una bacteriemia asociada al catéter (94, 95) (*Categoría II*).
- ◆ No utilizar técnicas de cable-guía para reemplazar catéteres en pacientes sospechosos de tener infecciones asociadas al catéter (85, 86) (*Categoría IB*).
- ◆ Debe cultivarse la punta de catéter cuando el paciente tenga fiebre u otro signo de infección en presencia de CVC y en ausencia de otro foco claro (*Categoría II*).

Cambio de equipos de administración, conexión, extensión y solución parenterales

“Equipos de administración”

- ◆ Cambiar los equipos anexos y dispositivos anexos, a intervalos no mayores a 72 horas de frecuencia, a menos que se sospeche o documente una infección asociada al catéter (96-99) (*Categoría IA*).
- ◆ Cambiar los equipos de infusión utilizados para administrar sangre, y derivados o emulsiones lipídicas –aquellas combinadas con aminoácidos y glucosa una mezcla de 3-en-1 o administraciones separadas de infusiones– dentro de las 24 horas de iniciada la infusión (100-104) (*Categoría IB*). Si la solución contiene sólo dextrosa y aminoácidos, el “equipo de administración” no necesita ser reemplazado con una frecuencia mayor a 72 horas (101) (*Categoría II*).
- ◆ Cambiar el equipo de infusión utilizado para administrar propofol cada 6 ó 12 horas, dependiendo de su uso, según recomendación del fabricante (105) (*Categoría IA*).

Dispositivos intravasculares sin agujas

- ◆ Cambiar los componentes al menos con la misma frecuencia que el equipo de administración (106-112) (*Categoría II*).
- ◆ Cambiar los taponos con una frecuencia no mayor a 72 horas o siguiendo las recomendaciones del fabricante (106, 108, 110, 112) (*Categoría II*).

- ◆ Asegurarse de que todos los componentes del sistema son compatibles para minimizar pérdidas y roturas en el sistema (113) (*Categoría II*).
- ◆ Minimizar el riesgo de contaminación limpiando la vía de acceso con un antiséptico apropiado y accediendo a la vía por medio de agujas estériles (108, 110, 113) (*Categoría IB*).

Sistema de solución parenteral

- ◆ Utilizar sistema de solución parenteral cerrado, flexible, que no permita la entrada de aire, sin pinchar el frasco con una aguja y sin utilizar filtro de aire (15, 36, 114-120) (*Categoría IA*)

Líquidos parenterales

- ◆ Completar la infusión de soluciones que contienen lípidos –por ejemplo, soluciones 3-en-1– dentro de las 24 horas de iniciada la solución (100, 101, 104, 121, 122) (*Categoría IB*).
- ◆ Completar la infusión de emulsiones lipídicas solas dentro de las 12 horas de iniciada la emulsión. Si las consideraciones del volumen requieren más tiempo, la infusión debería completarse dentro de las 24 horas (100, 121, 122) (*Categoría IB*).
- ◆ Completar las infusiones de sangre o de otros productos de sangre dentro de las 4 horas de iniciada la sangre (123-126) (*Categoría II*).
- ◆ No pueden hacerse recomendaciones acerca del tiempo que deben mantenerse otros líquidos parenterales (*Asunto sin resolver*).

Vías de inyección IV

- ◆ Limpiar las vías de inyección con alcohol 70% o un yodóforo antes de acceder al sistema (109, 127, 128) (*Categoría IA*).
- ◆ Cubrir todas las llaves de tres vías cuando no estén siendo utilizadas (127) (*Categoría IB*).

Preparación y control de calidad de las mezclas IV

- ◆ Es preferible mezclar todos los fluidos parenterales de rutina en la farmacia en flujo laminar utilizando técnicas asépticas (129, 130) (*Categoría IB*).
- ◆ No utilizar ningún contenedor de fluido parenteral que tenga una visibilidad turbia, pérdidas, roturas o algún problema en particular o si ha pasado la fecha de expiración (129) (*Categoría IB*).
- ◆ Utilizar vías de dosis única para aditivos parenterales o medicaciones cuando sea posible (129, 131) (*Categoría II*).
- ◆ No combinar el contenido sobrante de vías de dosis única para un uso posterior (129, 131) (*Categoría IA*).
- ◆ Si se utilizan viales multidosis:
 - ❖ Refrigerar las viales multidosis una vez abiertas si así lo recomienda el fabricante (*Categoría II*).
 - ❖ Limpiar el diafragma de acceso de viales multidosis con alcohol 70% antes de insertar la aguja en el vial (128) (*Categoría IA*).
 - ❖ Utilizar un dispositivo estéril para acceder a un vial multidosis y evitar la contaminación por roce del dispositivo antes de penetrar en el diafragma de acceso (127, 132) (*Categoría IA*).
 - ❖ Descartar el vial multidosis si la esterilidad se ve comprometida (127, 132) (*Categoría IA*).

Filtros en línea

- ◆ No utilizar filtros rutinariamente para el control de infecciones (133, 134) (*Categoría IA*).

Personal de terapia IV

- ◆ Es preferible designar personal entrenado para la inserción y mantenimiento de catéteres intravasculares (26, 27, 71, 135) (*Categoría IA*).

Antimicrobianos profilácticos

- ◆ No administrar profilaxis antimicrobiana intranasal o sistémica rutinariamente antes de la inserción o durante el uso de catéter intravascular para prevenir la colonización del catéter o una bacteriemia (136-139) (*Categoría IA*).
- ◆ No utilizar de rutina catéteres impregnados con antibióticos o antisépticos. Solo se debe considerar su uso luego de haber implementado todas las otras medidas demostradas (*Categoría II*).
- ◆ No utilizar en forma rutinaria bloqueo con antibióticos (*Categoría II*).

Catéteres venosos periféricos, incluyendo catéteres de línea media, en pacientes adultos y pediátricos

Selección de catéter periférico

- ◆ Seleccionar catéteres basándose en el propósito buscado y duración del uso, complicaciones conocidas –por ejemplo, flebitis e infiltración– y la experiencia de operadores de catéteres individuales (140-142) (*Categoría IB*).
- ◆ Evitar el uso de agujas de acero para la administración de fluidos y medicación que pueda causar necrosis del tejido si ocurre una extravasación (140, 141) (*Categoría IA*).
- ◆ Utilizar un catéter de vía media o catéter central implantado (CCIP) cuando la duración de la terapia IV exceda los 6 días (142) (*Categoría IB*).

Selección del sitio de inserción del catéter periférico

- ◆ En adultos, para la inserción del catéter utilizar un sitio de una extremidad superior en lugar de una inferior. Cambiar un catéter insertado en un sitio de una extremidad inferior a un sitio de una superior lo más pronto posible (140, 143) (*Categoría IA*).
- ◆ En pacientes pediátricos, la mano, el dorso del pie o el cuero cabelludo pueden ser utilizados como sitios de inserción del catéter (*Categoría II*).

- ◆ Cambio del catéter:
 - ❖ Evaluar diariamente el sitio de inserción del catéter, por medio del palpado a través del apósito para discernir sensibilidad y por medio de inspección si se usa un apósito transparente. Las gasas y los apósitos opacos no deben ser removidos si el paciente no muestra signos clínicos de infección. Si tiene sensibilidad local u otro signo de una posible bacteriemia asociada al catéter, el apósito opaco debe ser removido y el sitio inspeccionado visualmente (*Categoría II*).
 - ❖ Retirar catéteres venosos periféricos si el paciente desarrolla signos de flebitis –por ejemplo, calor, sensibilidad, eritema y cordón venoso palpable–, infección o de un mal funcionamiento del catéter (144) (*Categoría IB*).
 - ❖ En adultos, reemplazar los catéteres venosos periféricos cortos al menos cada 72-96 horas para reducir el riesgo de una flebitis. Si los sitios de acceso venoso están limitados y no hay evidencia de una flebitis o una infección, los catéteres venosos periféricos pueden ser dejados en su lugar por periodos más largos, a pesar de que el paciente y el sitio de inserción deben ser monitoreados de cerca (144, 88, 145) (*Categoría IB*).
 - ❖ No cambiar rutinariamente los catéteres de vías medias para reducir el riesgo de infección (146) (*Categoría IB*).
 - ❖ En pacientes pediátricos, dejar los catéteres venosos periféricos en el lugar hasta que la terapia IV esté completa, a menos que ocurra una complicación –por ejemplo, flebitis e infiltración– (89-92) (*Categoría IB*).

Cuidado del catéter y del sitio del catéter

- ◆ No aplicar rutinariamente profilácticos tópicos antimicrobianos o pomada o cremas antisépticas al sitio de inserción de catéteres venosos periféricos (74, 75) (*Categoría IA*).

Catéteres venosos centrales, incluyendo CCIP, hemodiálisis y catéteres arteriales pulmonares, en adultos y pediátricos

Vigilancia

- ◆ Realizar vigilancia en la UCI y en otras poblaciones de pacientes para determinar las tasas de bacteriemia asociadas al catéter, monitorear las tendencias en esas tasas y ayudar a identificar los lapsos en las prácticas de control de infecciones (3, 13, 14, 18, 147-151) (*Categoría IA*).
- ◆ Expresar los datos de la UCI como el número de bacteriemias asociadas al catéter por 1.000 días de catéter tanto para adultos como para niños y estratificar por categorías de peso al nacer para UCI neonatales, para facilitar comparaciones con datos nacionales en poblaciones de pacientes comparables y establecimientos de cuidado de la salud (3, 13, 14, 18, 147-151) (*Categoría IB*).
- ◆ Investigar eventos que llevan a una amenaza de vida inesperada o a resultados fatales. Esto incluye cualquier variación en el proceso por la cual una recurrencia podría presentar un resultado adverso (*Categoría IC*).

Principios generales

- ◆ Utilizar un CVC con el mínimo número de vías o lúmenes esenciales para el manejo del paciente (152-155) (*Categoría IB*).
- ◆ De acuerdo con disponibilidad y pertinencia utilizar un CVC impregnado de antiséptico en adultos cuyo catéter se espera que permanezca en el lugar por más de 5 días, si después de implementar las estrategias para reducir las tasas de bacteriemia asociadas al catéter la tasas de bacteriemia asociadas al catéter persiste por encima del objetivo establecido por la institución basado en las tasas internacionales y los factores locales. La estrategia debería incluir los siguientes tres componentes: educar las personas que insertan y mantienen los catéteres; utilizar barreras preventivas de máxima esterilización; y clorhexidina al 2% en la preparación para

la antisepsia de la piel durante la inserción del CVC (156-161) (*Categoría IB*).

- ◆ Ninguna recomendación puede hacerse para el uso de catéteres impregnados en niños (*Asunto irresuelto*).
- ◆ Asignar personal que haya sido entrenado y demuestre competencia en la inserción de catéteres para supervisar que entrenan en la inserción de estos (23, 24, 26, 28, 33, 38) (*Categoría IA*).
- ◆ Utilizar dispositivos de acceso totalmente implantables para pacientes que requieran acceso vascular intermitente de largo plazo. Para pacientes que requieran acceso continuo o frecuente es preferible un CCIP o un CVC tunelizado (162, 163) (*Categoría II*).
- ◆ Utilizar un CVC tunelizado para diálisis si se anticipa una prolongación en el periodo de acceso temporario –por ejemplo, >3 semanas– (164, 165) (*Categoría IB*).
- ◆ Utilizar una fístula o injerto en lugar de un CVC para un acceso permanente para diálisis (166) (*Categoría IB*).
- ◆ No utilizar catéteres de hemodiálisis para extracción de sangre u otras aplicaciones además de la hemodiálisis, excepto durante el proceso de diálisis o bajo una circunstancia de emergencia (*Categoría II*).
- ◆ Utilizar pomada antiséptica de yodopovidona en el sitio de salida del catéter de hemodiálisis luego de la inserción del catéter y al final de cada sesión de diálisis sólo si la pomada no interactúa con el material del catéter de hemodiálisis por recomendación del fabricante (164, 167, 168) (*Categoría II*).

Selección del sitio de inserción del catéter

- ◆ Calcular el riesgo y los beneficios de colocar un dispositivo en un sitio recomendado para reducir las complicaciones infecciosas contra el riesgo de complicaciones mecánicas –por ejemplo, pneumotórax, punción de la arteria subclavia, laceración y estenosis de vena subclavia, hemotórax, trombosis, embolismo de aire y mal emplazamiento del catéter– (59, 78, 79, 82) (*Categoría IA*).

- ◆ Utilizar un sitio subclavio –antes que uno yugular o femoral– en pacientes adultos para minimizar el riesgo de infección en la colocación de CVC no-tunelizados (59, 78, 79, 169) (*Categoría IA*).
- ◆ No pueden hacerse recomendaciones acerca de un sitio preferible de inserción para minimizar el riesgo de infección para un CVC no tunelizado (170-172) (*Asunto irresuelto*).
- ◆ Colocar catéteres utilizados para hemodiálisis y fêresis en una vena yugular o femoral es preferible a una vena subclavia para evitar estenosis venosa si el acceso del catéter fuera necesario (173-177) (*Categoría IA*).

Barreras precautorias de máxima esterilidad durante la inserción del catéter

- ◆ Utilizar técnicas asépticas incluyendo el uso de gorros, barbijos, camisolines estériles, guantes estériles y una sábana estéril grande para la inserción de los CVC –incluyendo los CCIP– o intercambio de cable-guías (59, 60) (*Categoría IA*).
- ◆ Utilizar un funda estéril para proteger catéteres arteriales pulmonares durante la inserción (178) (*Categoría IB*).

Cambio de catéter

- ◆ No cambiar rutinariamente los CVC, CCIP, catéteres de hemodiálisis o catéteres arteriales pulmonares para prevenir infecciones asociadas al catéter (85, 86, 179) (*Categoría IB*).
- ◆ No retirar los CVC o CCIP basados solamente en la fiebre. Utilizar juicio clínico para evaluar si es apropiado remover el catéter si la infección se evidencia en otro lugar o si se sospecha alguna causa no-infecciosa de la fiebre (94, 180) (*Categoría II*).
- ◆ Cambio con guía:
 - ❖ Para prevenir infecciones no utilizar cambios de cable-guía rutinariamente para catéteres no-tunelizados (86, 181) (*Categoría IB*).

- ❖ Utilizar un cambio de cable-guía para reemplazar un catéter no-tunelizado en mal funcionamiento si no hay evidencia de infección presente (86, 181) (*Categoría IB*).
- ❖ Utilizar un nuevo juego de guantes estériles antes de manipular un nuevo catéter cuando se realiza el cambio de guía (59, 60) (*Categoría II*).

Sistema de solución parenteral

- ◆ Utilizar sistema de solución parenteral cerrado, flexible, colapsable, que no permita la entrada de aire, sin pinchar el frasco con aguja y sin usar filtro de aire (15, 36, 114-120) (*Categoría IA*).

Cuidado del catéter y del sitio del catéter

- ◆ Medidas generales: designar una vía exclusiva para hiperalimentación si un catéter multilúmen es utilizado para administrar nutrición parenteral (182) (*Categoría II*).
- ◆ Regímenes del apósito del sitio del catéter:
 - ❖ Reemplazar el apósito del sitio del catéter cuando se torne húmedo, flojo o sucio o cuando sea necesaria una inspección del sitio (70, 72, 187) (*Categoría IA*).
 - ❖ Reemplazar los vendajes utilizados en sitios de CVC de corto plazo cada 2 días para vendajes de gasas y al menos cada 7 días para vendajes transparentes, excepto en aquellos pacientes pediátricos en quienes el riesgo de desplazamiento del catéter es mayor a los beneficios del cambio de apósito (72) (*Categoría IB*).
 - ❖ Reemplazar los vendajes utilizados en catéteres tunelizados o implantados no más de una vez por semana, hasta que el sitio de inserción se haya curado (72) (*Categoría IB*).
- ◆ Ninguna recomendación puede hacerse por el uso de vendajes de esponjas de clorhexidina para reducir la incidencia de infección (*Asunto irresuelto*).
- ◆ No utilizar vendajes de esponja de clorhexidina en neonatos <7 días o de edad gestacional <26 semanas (188) (*Categoría II*).

- ◆ Ninguna recomendación puede hacerse para el uso de dispositivos de seguridad sin sutura (*Asunto irresuelto*).
- ◆ Asegurar que el cuidado del sitio del catéter sea compatible con el material del catéter (189, 190) (*Categoría IB*).
- ◆ Utilizar una manga estéril para catéteres arteriales pulmonares (178) (*Categoría IB*).
- ◆ En neonatos es posible utilizar yodopovidona para antisepsia de la piel, si luego se elimina por completo el exceso de yodo (*Categoría II*).
- ◆ Poner bloqueo con heparina en catéteres centrales en adultos (*Categoría II*).

Recomendaciones adicionales para catéteres arteriales periféricos y dispositivos de vigilancia de presión para adultos y pacientes pediátricos

Selección del sistema de monitoría de presión

- ◆ Use transductores desechables y no reusables (269-273) *Categoría IB*

Cambio del catéter y del sistema de monitoría de presión

- ◆ No cambie rutinariamente los catéteres arteriales periféricos para prevenir infección relacionada con catéter (132, 147, 221, 274) *Categoría II*
- ◆ Cambie los transductores desechables o reusables en intervalos de cada 96 horas. Cambie otros componentes del sistema (incluyendo el tubo de venoclisis, el dispositivo de irrigación y la solución de irrigación) en el mismo momento de cambiar el transductor (22, 270) *Categoría IB*

Cuidados del sistema de monitoría de la presión

Medidas generales

1. Conserve la esterilidad de todos los componentes del sistema de monitoría de la presión (incluyendo el dispositivo de

calibración y la solución de irrigación) (269, 275-277). *Categoría IA*

2. Minimice el número de manipulaciones y entradas al sistema. Use un sistema de irrigación cerrada (ejemplo irrigación continua) más que un sistema abierto (ejemplo que requiere uso de jeringa y tapa) para mantener la permeabilidad del sistema de monitoría (272, 278). *Categoría II*
3. Cuando se accede al sistema de monitoría de la presión a través de un diafragma y no de una tapa, limpie el diafragma con antiséptico apropiado antes de acceder al sistema (272) *Categoría IA*
4. No administrar soluciones dextrosadas o nutrición parenteral a través del circuito del sistema de monitoría (272, 279, 280). *Categoría IA*

Esterilización o desinfección del sistema de monitoría de la presión

1. Use transductores desechables (272, 279- 282). *Categoría IB*
2. Esterilice los transductores reusables de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, si el uso de desechables no es posible (272, 279-282). *Categoría IA*

Recomendaciones para catéteres umbilicales

Cambio de catéteres

- ◆ Retire y no cambie catéteres de arteria umbilical si existe signos de bacteremia relacionada con catéter, insuficiencia vascular o trombosis (283). *Categoría II*
- ◆ Retire y no cambie catéteres de vena umbilical si existen signos de bacteremia relacionada con catéter o trombosis (283). *Categoría II*
- ◆ No hay recomendaciones de tratamiento cuando se sospecha infección de catéter venoso umbilical. *Estudios sin resolver*
- ◆ Cambie el catéter venoso umbilical solo si hay disfunción. *Categoría II*

Cuidado del sitio del catéter

- ◆ Limpiar el sitio de inserción umbilical con un antiséptico antes de realizar la inserción. Evite el uso de tintura de yodo para evitar el efecto potencial en la tiroides del neonato. Otros productos que contienen yodo (ej. Yodopovidona) pueden ser usados (75, 177, 178, 284, 285). *Categoría IB*
- ◆ No use antibióticos en ungüentos tópicos o cremas en el sitio de inserción por el riesgo de favorecer infecciones por hongos y resistencia antimicrobiana (107, 213). *Categoría IA*
- ◆ Adicione bajas dosis de heparina (0.25-1.0 F/ml) al fluido de infusión a través del catéter arterial umbilical (286-288). *Categoría IB*
- ◆ Retire los catéteres arteriales tan pronto como sea posible, cuando no son necesarios o cuando hay signos de insuficiencia vascular en la extremidad inferior. Óptimamente, estos catéteres no deben ser dejados por más de 5 días (283, 289). *Categoría II*
- ◆ Catéteres venosos umbilicales deben ser retirados tan pronto como sea posible cuando no se necesitan, pero pueden ser usados hasta por 14 días si se manejan asépticamente (290, 291). *Categoría II*

Definiciones de vigilancia de bacteriemia primaria

Bacteriemias confirmadas por laboratorio

Deben cumplir, al menos, con uno de los siguientes criterios:

- ◆ *Criterio 1.* El paciente tiene un cultivo reconocido de uno o más hemocultivos y el patógeno de la sangre no está relacionado con infecciones de otro sitio.
- ◆ *Criterio 2.* El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$ $>100^{\circ}\text{F}$), escalofríos, o hipotensión, y al menos uno de los siguientes:
 1. Infección común de la piel –por ejemplo, difteroides, *Bacillus* pp., *Propionibacterium* spp., *Ataphylococcus* coagulasa negativa o micrococo– cultivados de dos o más hemocultivos tomados en ocasiones diferentes.

2. Infección común de la piel –por ejemplo, difteroides, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., *Staphylococcus* coagulasa negativa o micrococo– cultivados al menos un hemocultivo de un paciente con una vía intravenosa y el médico instituye una terapia antimicrobiana apropiada.
 3. Prueba para antígeno positivo de sangre –por ejemplo, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitides*, o *Streptococcus* del grupo B–.
Y los signos y síntomas con resultados positivos de laboratorio no están relacionados con una infección de otro sitio.
- ◆ *Criterio 3.* El paciente menor de 1 año tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$ $>100^{\circ}\text{F}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$ $<98.6^{\circ}\text{F}$), apnea o bradicardia y al menos uno de los siguientes:
 1. Infección común de la piel –por ejemplo, difteroides, *Bacillus* pp., *Propionibacterium* spp., *Staphylococcus* coagulasa negativa o micrococo– cultivados de dos o más hemocultivos tomados en ocasiones diferentes.
 2. Infección común de la piel –por ejemplo, difteroides, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., *Staphylococcus* coagulasa negativa o micrococo– cultivados al menos un hemocultivo de un paciente con una vía intravenosa y el médico instituye una terapia antimicrobiano apropiada.
 3. Prueba para antígeno positivo de sangre –por ejemplo, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitides*, o *Streptococcus* del grupo B–.
Y los signos y síntomas con resultados positivos de laboratorio no están relacionados con una infección de otro sitio.

Sepsis clínica

Debe cumplir, al menos, con uno de los siguientes criterios:

- ◆ *Criterio 1.* El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos clínicos sin ninguna otra causa reconocida: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$ $>100^{\circ}\text{F}$), hipotensión (presión sistólica <90 mm Hg), u oliguria (<20 mL/hr), y hemocultivo no realizado, o ningún organismo,

o antígeno detectado en sangre, y sin infección aparente en otro sitio, y el médico instituye un tratamiento para la sepsis.

Bacteriemias asociadas al catéter

Se definen por lo siguiente:

- ◆ Dispositivos de acceso vascular que terminan en o cerca del corazón o de uno de los grandes vasos; una arteria umbilical o un catéter venoso son consideradas una vía central, pues cumple estas condiciones.
- ◆ Se considera la bacteriemia asociada con una vía central si la vía fue utilizada durante un periodo de 48 horas previas al desarrollo de la bacteriemia. Si el tiempo de intervalo entre la aparición de la infección y el uso del dispositivo es >48 horas, debería ser evidencia sólida de la relación de la infección con la vía central.

Infección arterial o venosa

Están incluidos los injertos arteriovenosos, las derivaciones, las fístulas, o las canulaciones intravenosas. Deben cumplir, al menos, con uno de los siguientes criterios:

- ◆ *Criterio 1.* El paciente tiene organismos cultivados de las arterias o venas removidas durante una operación quirúrgica y hemocultivo no realizado u organismos cultivados de la sangre.
- ◆ *Criterio 2.* El paciente tiene evidencia de infección arterial o venosa observada durante una operación quirúrgica o un examen histopatológico.
- ◆ *Criterio 3.* El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin ninguna otra causa reconocida: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$ $>100^{\circ}\text{F}$), dolor, eritema, o calor en el sitio vascular comprometido y >15 UFC cultivados de una punta de cánula intravascular utilizando un método de cultivo semicuantitativo y hemocultivo no realizado o ningún organismo cultivado de la sangre.
- ◆ *Criterio 4.* El paciente tiene un drenaje purulento en el sitio vascular comprometido y hemocultivo no realizado o ningún organismo cultivado de la sangre.

- ◆ *Criterio 5.* El paciente menor de 1 año tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin ninguna otra causa reconocida: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$ $>100^{\circ}\text{F}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$ $<98.6^{\circ}\text{F}$), apnea, bradicardia, letargo, dolor, eritema o calor en el sitio vascular comprometido y >15 colonias cultivadas de una punta de cánula vascular utilizando un método semicuantitativo y hemocultivo no realizado o ningún organismo cultivado de la sangre.

Referencias

1. Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Annals of Internal Medicine* 2000; 132:391-402.
2. Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The Attributable Cost, Length Of Hospital Stay, And Mortality Of Central Line Associated Blood Stream Infection In Intensive Care Units In Argentina. A Prospective, Case Control Matched Analysis. *American Journal of Infection Control* 2003; In Press.
3. 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. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1999; 20:396-401.
7. Collignon PJ. Intravascular catheter associated sepsis: a common problem. The Australian Study on Intravascular Catheter Associated Sepsis. *Medical Journal of Australia* 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. Orsi GB, Di Stefano L, Noah N. Hospital-acquired, laboratory-

- confirmed bloodstream infection: increased hospital stay and direct costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23:190-7.
10. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, Data Summary from January 1992-June 2001, issued August 2001. *Am J Infect Control* 2001; 29:404-21.
 11. Martinez-Aguilar G, Anaya-Arriaga MC, Avila-Figueroa C. [Incidence of nosocomial bacteremia and pneumonia in pediatric unit]. *Salud Publica Mex* 2001; 43:515-23.
 12. Lopes JM, Tonelli E, Lamounier JA, et al. Prospective surveillance applying the national nosocomial infection surveillance methods in a Brazilian pediatric public hospital. *Am J Infect Control* 2002; 30:1-7.
 13. Rosenthal VD, Guzman S, Orellano PW, Safdar N. Nosocomial Infections In Medical-Surgical Intensive Care Units In Argentina. Attributable Mortality And Length Of Stay. *American Journal of Infection Control* 2003; In press.
 14. Rosenthal VD, Guzman S, Pezzotto SM, Crnich CJ. . Effect Of An Infection Control Program Utilizing Conducta Feedback On Rates Of Intravascular Device-Associated Bloodstream Infections In Intensive Care Units In Argentina. *American Journal of Infection Control* 2003; in press.
 15. Rosenthal VD, Maki DG. Prospective Study Of The Impact Of Open And Closed Infusion Systems On Rates Of Central Venous Catheter-Associated Bacteremia. *The Lancet* 2003; In press.
 16. Schaberg DR, Culver DH, Gaynes RP. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. *Am J Med* 1991; 91:72S-75S.
 17. 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.
 18. 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. *American Journal of Medicine* 1991; 91:86S-89S.
 19. 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.
 20. 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. SCOPE Participant

- Group. Surveillance and Control of Pathogens of Epidemiologic. Diagnostic Microbiology & Infectious Disease 1998; 30:121-9.
21. 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.
 22. Fridkin SK, Gaynes RP. Antimicrobial resistance in intensive care units. *Clin Chest Med* 1999; 20:303-16, viii.
 23. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Annals of Internal Medicine* 2000; 132:641-8.
 24. 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.
 25. Nehme AE. Nutritional support of the hospitalized patient. The team concept. *Jama* 1980; 243:1906-8.
 26. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine* 1998; 158:473-7.
 27. Tomford JW, Hershey CO. The i.v. therapy team: impact on patient care and costs of hospitalization. *NITA* 1985; 8:387-9.
 28. 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.
 29. Conly JM, Hill S, Ross J, Lertzman J, Louie TJ. Handwashing practices in an intensive care unit: the effects of an educational program and bacteriemia relationship to infection rates. *American Journal of Infection Control* 1989; 17:330-9.
 30. East SA. Planning, implementation, and evaluation of a successful hospital-based peripherally inserted central catheter program. *J Intraven Nurs* 1994; 17:189-92.
 31. Kyle KS, Myers JS. Peripherally inserted central catheters. Development of a hospital-based program. *J Intraven Nurs* 1990; 13:287-90.
 32. BeVier PA, Rice CE. Initiating a pediatric peripherally inserted central catheter and midline catheter program. *J Intraven Nurs* 1994; 17:201-5.
 33. Tomford JW, Hershey CO, McLaren CE, Porter DK, Cohen DI. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-

- associated complications. A prospective controlled study. *Archives of Internal Medicine* 1984; 144:1191-4.
34. Rosenthal VD, Pezzotto SM, Mattera J, Bedoya M, Guzman S. Program To Reduce The Central Vascular Catheter (Cvc) Associated Bloodstream Infection (Bsi) In An Coronary Intensive Care Unit., IX Congreso Chileno De Infecciones Intrahospitalarias Y Epidemiologia Hospitalaria, Puerto Varas, Chile, 2000.
 35. Rosenthal VD, Pezzotto SM, Mattera J, Boglione W, Guzman S. Program To Reduce The Central Vascular Catheter Associated Bloodstream Infection In A Surgical Medical Intensive Care Unit, IX Congreso Chileno De Infecciones Intrahospitalarias Y Epidemiologia Hospitalaria, Puerto Varas, Chile, 2000.
 36. Rosenthal VD, Guzman S. Estudio Prospectivo Del Impacto En La Tasa De Infección Del Torrente Sanguíneo Asociada A Catéter Vascular Central Al Cambiar De Un Sistema De Solución Parenteral Abierto Con Venteo A Uno Cerrado Sin Venteo En Unidades De Cuidados Intensivos, IV Pan - American Infection Control and Hospital Epidemiology Congress, Cancun, Mexico, November 27 to 30, 2002.
 37. Eggimann P, Harbarth S, Constantin M, Touveneau S, Chevrolet J, 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.
 38. Wenzel RP, Wentzel RP. The development of academic programs for quality assessment. *Arch Intern Med* 1991; 151:653-4.
 39. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1996; 17:150-8.
 40. 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. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 2000; 21:12-7.
 41. 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.
 42. 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. *American Journal of Infection Control* 1996; 24:262-77.

43. White MC, Ragland KE. Surveillance of intravenous catheter-related infections among home care clients. *Am J Infect Control* 1994; 22:231-5.
44. Lorenzen AN, Itkin DJ. Surveillance of infection in home care. *Am J Infect Control* 1992; 20:326-9.
45. White MC. Infections and infection risks in home care settings. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13:535-9.
46. Raad, II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. *Clinical Infectious Diseases* 1995; 20:593-7.
47. Widmer AF, Nettleman M, Flint K, Wenzel RP. The clinical impact of culturing central venous catheters. A prospective study. *Archives of Internal Medicine* 1992; 152:1299-302.
48. Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995; 23:251-69.
49. Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/ Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 2002; 51:1-45, quiz CE1-4.
50. 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.
51. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Archives of Internal Medicine* 1999; 159:821-6.
52. 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.
53. 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 an alcoholic hand gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:442-8.
54. Rosenthal VD, Mc Cormick RD, Guzman S, Villamayor C, Orellano PO. Effect of Education and Conducta Feedback on Handwashing, The Benefit of Administrative Support in Argentinean Hospitals. *American Journal of Infection Control* 2003; In press.

55. Rosenthal VD, Petrungaro V, Guzmán S, De Souza L, Ripoll P, Previgliano I, Pezzotto SM. Programa Para Mejorar El Cumplimiento Del Lavado De Manos En Dos Sanatorios Privados De La Capital Federal, X Congreso Chileno De Infecciones Intrahospitalarias Y Epidemiologia Hospitalaria, Concepcion, Chile, 2001.
56. Rosenthal VD, PSM, Boglione W, Guzman S. A Program To Enhance The Handwashing Compliance In A Private Hospital Of Buenos Aires Province, IX Congreso Chileno De Infecciones Intrahospitalarias Y Epidemiologia Hospitalaria, Puerto Varas, Chile, 2000.
57. Rosenthal V, Jasovich A, Santarelli MT, Larenza A, Torres W. Campaña De Lavado De Manos (Lm), Uso De Tecnicas De Marketing, Su Influencia En La Tasa De Infecciones Hospitalarias., VI Chilean Congress of Infection Control, Chile, 1997.
58. Rosenthal VD, Larenza A, Jasovich A, Marincioni E, Aguiar E, Gussoni P, Snider A. Evaluation Of Program To Improve Handwashing Compliance. Application Of Marketing Techniques In A State Hospital, Cong. SASFA, Mar del Plata. Buenos Aires. Argentina, 1996.
59. 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. *American Journal of Medicine* 1991; 91:197S-205S.
60. Raad, II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1994; 15:231-8.
61. Capdevila JA. Catheter-related infection: an update on diagnosis, treatment, and prevention. *International Journal of Infectious Diseases* 1998; 2:230-6.
62. Abi-Said D, Raad I, Umphrey J, et al. Infusion therapy team and dressing changes of central venous catheters. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1999; 20:101-5.
63. 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.
64. Ahmed Z, Mohyuddin Z. Complications associated with different insertion techniques for Hickman catheters. *Postgrad Med J* 1998; 74:104-7.

65. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomized trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991; 338:339-43.
66. 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. *Pediatric Infectious Disease Journal* 1995; 14:510-6.
67. 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. *American Journal of Medicine* 1999; 107:119-25.
68. Mimoz 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. *Critical Care Medicine* 1996; 24:1818-23.
69. Maki DG, McCormack KN. Defatting catheter insertion sites in total parenteral nutrition is of no value as an infection control measure. Controlled clinical trial. *American Journal of Medicine* 1987; 83:833-40.
70. 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. *Critical Care Medicine* 1994; 22:1729-37.
71. Bijma R, Girbes AR, Kleijer DJ, Zwaveling JH. Preventing central venous catheter-related infection in a surgical intensive-care unit. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1999; 20:618-20.
72. Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M, et al. [Comparison of two different protocols on change of medication in central venous catheterization in patients with bone marrow transplantation: results of a randomized multicenter study]. *Assist Inferm Ric* 2000; 19:112-9.
73. 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 & Critical Care Nursing* 1998; 14:187-91.
74. 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. *Journal of Hospital Infection* 1995; 31:189-93.
75. Flowers RHD, 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.
 76. 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.
 77. 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.
 78. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1998; 19:842-5.
 79. Trottier SJ, Veremakis C, O'Brien J, Auer AI. Femoral deep vein thrombosis associated with central venous catheterization: results from a prospective, randomized trial. *Critical Care Medicine* 1995; 23:52-9.
 80. 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.
 81. Martin C, Viviand X, Saux P, Gouin F. Upper-extremity deep vein thrombosis after central venous catheterization via the axillary vein. *Critical Care Medicine* 1999; 27:2626-9.
 82. Robinson JF, Robinson WA, Cohn A, Garg K, Armstrong JD, 2nd. Perforation of the great vessels during central venous line placement. *Arch Intern Med* 1995; 155:1225-8.
 83. Lederle FA, Parenti CM, Berskow LC, Ellingson KJ. The idle intravenous catheter. *Annals of Internal Medicine* 1992; 116:737-8.
 84. 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. *Archives of Internal Medicine* 1994; 154:1829-32.
 85. Cook D, Randolph A, Kernerman P, et al. Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. *Critical Care Medicine* 1997; 25:1417-24.
 86. Cobb DK, High KP, Sawyer RG, et al. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *New England Journal of Medicine* 1992; 327:1062-8.

87. 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.
88. Lai KK. Safety of prolonging peripheral cannula and i.v. tubing use from 72 hours to 96 hours. *American Journal of Infection Control* 1998; 26:66-70.
89. 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.
90. 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.
91. Nelson DB, Garland JS. The natural history of Teflon catheter-associated phlebitis in children. *Am J Dis Child* 1987; 141:1090-2.
92. Shimandle RB, Johnson D, Baker M, Stotland N, Karrison T, Arnow PM. Safety of peripheral intravenous catheters in children. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1999; 20:736-40.
93. Capdevila JA, Segarra A, Pahissa A. Catheter-related bacteremia in patients undergoing hemodialysis [letter; comment]. *Annals of Internal Medicine* 1998; 128:600.
94. 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. *Critical Care Medicine* 1998; 26:392-408.
95. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases* 2001; 32:1249-72.
96. 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. *Jpen: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1985; 9:322-5.
97. Josephson A, Gombert ME, Sierra MF, Karanfil LV, Tansino GF. The relationship between intravenous fluid contamination and the frequency of tubing replacement. *Infection Control* 1985; 6:367-70.
98. 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.

99. Snyderman DR, Donnelly-Reidy M, Perry LK, Martin WJ. Intravenous tubing containing burettes can be safely changed at 72 hour intervals. *Infection Control* 1987; 8:113-6.
100. Melly MA, Meng HC, Schaffner W. Microbiol growth in lipid emulsions used in parenteral nutrition. *Arch Surg* 1975; 110:1479-81.
101. Mershon J, Nogami W, Williams JM, Yoder C, Eitzen HE, Lemons JA. Bacterial/fungal growth in a combined parenteral nutrition solution. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1986; 10:498-502.
102. Gilbert M, Gallagher SC, Eads M, Elmore MF. Microbial growth patterns in a total parenteral nutrition formulation containing lipid emulsion. *Jpen: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1986; 10:494-7.
103. Mackel DC, Maki DG, Anderson RL, Rhame FS, Bennett JV. Nationwide epidemic of septicemia caused by contaminated intravenous products: mechanisms of intrinsic contamination. *Journal of Clinical Microbiology* 1975; 2:486-97.
104. 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. *Jpen: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1998; 22:291-6.
105. Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, et al. Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. *New England Journal of Medicine* 1995; 333:147-54.
106. Arduino MJ, Bland LA, Danzig LE, McAllister SK, Aguero SM. Microbiologic evaluation of needleless and needle-access devices. *American Journal of Infection Control* 1997; 25:377-80.
107. Brown JD, Moss HA, Elliott TS. The potential for catheter microbial contamination from a needleless connector. *Journal of Hospital Infection* 1997; 36:181-9.
108. 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. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1998; 19:23-7.
109. 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. *American Journal of Infection Control* 1998; 26:437-41.
110. 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. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1998; 19:772-7.

111. 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. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1998; 19:401-6.
112. 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.
113. 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. *Journal of Infectious Diseases* 1999; 179:442-8.
114. Matsaniotis NS, Syriopoulou VP, Theodoridou MC, Tzanetou KG, Mostrou GI. Enterobacter sepsis in infants and children due to contaminated intravenous fluids. *Infection Control* 1984; 5:471-7.
115. Maki D, Mermel L. Infections due to infusion therapy. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1998:689-724.
116. Macias AE, Munoz JM, Bruckner DA, et al. Parenteral infusions bacterial contamination in a multi-institutional survey in Mexico: considerations for nosocomial mortality. *Am J Infect Control* 1999; 27:285-90.
117. Munoz JM, Macias AE, Guerrero FJ, Hernandez I, Medina H, Vargas E. [Control of pediatric nosocomial bacteremia by a program based on culturing of parenteral solutions in use]. *Salud Publica Mex* 1999; 41:S32-7.
118. Rosenthal VD GS. Evaluación Del Efecto En La Tasa Y En Los Costos De Las Bacteriemias Asociadas A Catéter Vascular Al Incorporar Un Frasco Flexible Con Sistema Cerrado De Solución Parenteral. Informe Preliminar, X Congreso Chileno De Infecciones Intrahospitalarias Y Epidemiología Hospitalaria, Concepcion, Chile, 2001.
119. Crnich CJ, Maki DG. The role of intravascular devices in sepsis. *Current Infectious Disease Reports* 2001; 3:497-506.
120. Clinical sepsis and death in a newborn nursery associated with contaminated parenteral medications--Brazil, 1996. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1998; 47:610-2.
121. Crocker KS, Noga R, Filibeck DJ, Krey SH, Markovic M, Steffee WP. Microbial growth comparisons of five commercial parenteral lipid emulsions. *Jpen: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1984; 8:391-5.

122. Jarvis WR, Highsmith AK. Bacterial growth and endotoxin production in lipid emulsion. *J Clin Microbiol* 1984; 19:17-20.
123. Roth VR, Arduino MJ, Nobiletti J, et al. Transfusion-related sepsis due to *Serratia liquefaciens* in the United States. *Transfusion* 2000; 40:931-5.
124. Blajchman MA. Reducing the risk of bacterial contamination of cellular blood components. *Dev Biol Stand* 2000; 102:183-93.
125. Barrett BB, Andersen JW, Anderson KC. Strategies for the avoidance of bacterial contamination of blood components. *Transfusion* 1993; 33:228-33.
126. Wagner SJ, Friedman LI, Dodd RY. Transfusion-associated bacterial sepsis. *Clin Microbiol Rev* 1994; 7:290-302.
127. 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.
128. Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG. Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. *Journal of Clinical Microbiology* 1993; 31:475-9.
129. ASHP guidelines on quality assurance for pharmacy-prepared sterile products. American Society of Health System Pharmacists. *Am J Health Syst Pharm* 2000; 57:1150-69.
130. Herruzo-Cabrera R, Garcia-Caballero J, Vera-Cortes ML, et al. Growth of microorganisms in parenteral nutrient solutions. *Am J Hosp Pharm* 1984; 41:1178-80.
131. Green KA, Mustachi 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. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165:669-71.
132. Arrington ME, Gabbert KC, Mazgaj PW, Wolf MT. Multidose vial contamination in anesthesia. *Aana J* 1990; 58:462-6.
133. Maddox RR, John JF, Jr., Brown LL, Smith CE. Effect of inline filtration on postinfusion phlebitis. *Clin Pharm* 1983; 2:58-61.
134. Falchuk KH, Peterson L, McNeil BJ. Microparticulate-induced phlebitis. Bacteriemias prevention by in-line filtration. *New England Journal of Medicine* 1985; 312:78-82.
135. 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.
136. 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? *Journal of Hospital Infection* 1985; 6:419-25.
137. 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. *Journal of Hospital Infection* 1990; 15:95-102.
 138. Miller MA, Dascal A, Portnoy J, Mendelson J. Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1996; 17:811-3.
 139. 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.
 140. Band JD, Maki DG. Steel needles used for intravenous therapy. Morbidity in patients with hematologic malignancy. *Archives of Internal Medicine* 1980; 140:31-4.
 141. Tully JL, Friedland GH, Baldini LM, Goldmann DA. Complications of intravenous therapy with steel needles and Teflon catheters. A comparative study. *American Journal of Medicine* 1981; 70:702-6.
 142. Ryder MA. Peripheral access options. *Surg Oncol Clin N Am* 1995; 4:395-427.
 143. Maki DG, Goldman DA, Rhame FS. Infection control in intravenous therapy. *Annals of Internal Medicine* 1973; 79:867-87.
 144. Maki DG, Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. A randomized controlled trial. *Annals of Internal Medicine* 1991; 114:845-54.
 145. Tager IB, Ginsberg MB, Ellis SE, et al. An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters. *American Journal of Epidemiology* 1983; 118:839-51.
 146. Mermel LA, Parenteau S, Tow SM. The risk of midline catheterization in hospitalized patients. A prospective study. *Annals of Internal Medicine* 1995; 123:841-4.
 147. CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1990-May 1999, issued June 1999. *American Journal of Infection Control* 1999; 27:520-32.
 148. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997; 25:112-6.

149. 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.
150. Pittet D, Wenzel R. Nosocomial bloodstream infections. Secular trends in rates, mortality, and contribution to total hospital deaths. *Archives of Internal Medicine* 1995; 155:1177-84.
151. CDC. Monitoring hospital-acquired infections to promote patient safety--United States, 1990-1999. *MMWR - Morbidity & Mortality Weekly Report* 2000; 49:149-53.
152. Clark-Christoff N, Watters VA, Sparks W, Snyder P, Grant JP. Use of triple-lumen subclavian catheters for administration of total parenteral nutrition. *Jpen: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1992; 16:403-7.
153. 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.
154. 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.
155. Yeung C, May J, Hughes R. Infection rate for single lumen v triple lumen subclavian catheters. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1988; 9:154-8.
156. Raad I, 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. *Annals of Internal Medicine* 1997; 127:267-74.
157. 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.
158. 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. *Annals of Internal Medicine* 1997; 127:257-66.
159. 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.

160. Darouiche RO, Raad, II, Heard SO, et al. A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. Catheter Study Group. *New England Journal of Medicine* 1999; 340:1-8.
161. Collin GR. Decreasing catheter colonization through the use of an antiseptic-impregnated catheter: a continuous quality improvement project. *Chest* 1999; 115:1632-40.
162. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Annals of Internal Medicine* 1993; 119:1168-74.
163. Pegues DA, Carson LA, Anderson RL, et al. Outbreak of *Pseudomonas cepacia* bacteremia in oncology patients. *Clinical Infectious Diseases* 1993; 16:407-11.
164. III. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37:S137-81.
165. 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. *American Journal of Kidney Diseases* 1990; 16:211-5.
166. 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.
167. Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidone-iodine. *Kidney International* 1991; 40:934-8.
168. Maki DG, Band JD. A comparative study of polyantibiotic and iodophor ointments in prevention of vascular catheter-related infection. *American Journal of Medicine* 1981; 70:739-44.
169. 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.
170. Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA. Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr (Phila)* 1997; 36:311-9.
171. 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.
172. 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.
173. Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R, Milcent T. Post catheterisation vein stenosis in haemodialysis: comparative

- angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. *Nephrology, Dialysis, Transplantation* 1991; 6:722-4.
174. Cimochoowski 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.
 175. Barrett N, Spencer S, McIvor J, Brown EA. Subclavian stenosis: a major complication of subclavian dialysis catheters. *Nephrology, Dialysis, Transplantation* 1988; 3:423-5.
 176. 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.
 177. 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.
 178. 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. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine* 1998; 157:284-7.
 179. Eyer S, Brummitt C, Crossley K, Siegel R, Cerra F. Catheter-related sepsis: prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance. *Critical Care Medicine* 1990; 18:1073-9.
 180. Widmer AF. Management of catheter-related bacteremia and fungemia in patients on total parenteral nutrition. *Nutrition* 1997; 13:18S-25S.
 181. Powell C, Kudsk KA, Kulich PA, Mandelbaum JA, Fabri PJ. Effect of frequent guidewire changes on triple-lumen catheter sepsis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1988; 12:462-4.
 182. Snyderman DR, Murray SA, Kornfeld SJ, Majka JA, Ellis CA. Total parenteral nutrition-related infections. Prospective epidemiologic study using semiquantitative methods. *American Journal of Medicine* 1982; 73:695-9.
 183. 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. *Journal of Clinical Oncology* 2000; 18:1269-78.
 184. 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. *Antimicrobial Agents & Chemotherapy* 1999; 43:2200-4.

185. Easom A. Prophylactic antibiotic lock therapy for hemodialysis catheters. *Nephrol Nurs J* 2000; 27:75.
186. 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.
187. 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.
188. 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.
189. Rao SP, Oreopoulos DG. Unusual complications of a polyurethane PD catheter. *Perit Dial Int* 1997; 17:410-2.
190. 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.

Vigilancia epidemiológica de bacteriemia nosocomial

Objetivos

- ◆ Mejorar el diagnóstico clínico-epidemiológico y por laboratorio de esta patología.
- ◆ Hacer seguimiento de su frecuencia y características.

Propósito

- ◆ Obtener información para orientar el uso prudente de antimicrobianos para tratarla.
- ◆ Obtener información verificable para notificarla a la autoridad de salud.

Definiciones

Bacteriemia. Infección del torrente circulatorio que puede progresar a sepsis que ponga en peligro la vida del paciente.

Puede originarse en infección de cualquier sitio del organismo y es “la parte terminal de una vía” de progreso de la enfermedad bacteriana (Ferguson, 1996). Su diagnóstico puede ser complicado porque puede iniciarse en varios tipos de patologías similares.

Bacteriemia nosocomial. Aquella que se presenta después de 1 día de hospitalización y cumple los criterios que se listan adelante.

Bacteriemia primaria. Infección confirmada del torrente circulatorio, sin cultivos positivos de otro(s) sitio(s) del organismo.

Bacteriemia secundaria. Aquella en la cual se encuentra un hemocultivo positivo con la misma especie –antibiograma con los patrones de resistencia epidemiológicamente importantes– que se encontró en otro sitio del organismo. Se exceptúan las bacteriemias causadas por flora de piel, a no ser que se haya demostrado infección por estos agentes en otro sitio del organismo.

Bacteriemia recurrente. La que se presenta más de una vez por el mismo germen, después de 2 semanas de la primera.

Cuando se presentan hemocultivos positivos por gérmenes diferentes en periodos de 72 horas, se registran como eventos independientes.

Criterios para diagnóstico y manejo

Incluyen aspectos *clínicos, epidemiológicos y de laboratorio*. El tratamiento antibiótico puede ser instaurado con base en los dos primeros, de acuerdo con los informes del comité de infecciones sobre gérmenes más frecuentes, su sensibilidad y resistencia en la clínica (véase *Guía de manejo en hospitalización, clínica San Sebastián*, 2003).

Pero antes de iniciarlo debe tomarse muestra de secreción para *cultivo y antibiograma*. Con esta información se revisará el tratamiento antibiótico 48-72 horas más tarde.

Criterio 1: Bacteriemia causada por un patógeno primario. El paciente tiene un patógeno primario en uno o más hemocultivos, obtenidos después del segundo día de hospitalización.

Criterio 2. Bacteriemia causada por flora común de piel –por ejemplo, *S. coagulasa* negativo, corinebacterias, micococcus o *Propionibacterium* sp–. Los pacientes deben ser sintomáticos y presentar un *hemocultivo positivo* para un germen.

Sintomático. Es el paciente que presenta en 24 horas –antes o después– de un hemocultivo positivo: fiebre (temp. >38°C), escalofríos, hipotensión (<90 mmHg de presión sistólica) u oliguria (< 20 cc/hr).

Se considera *hemocultivo positivo* el que presenta aislamiento al menos en 2 muestras diferentes, del mismo germen o un hemocultivo positivo y un cultivo positivo de catéter del mismo germen en 5 días.

Criterio 3: Pacientes menores de 1 año de edad con bacteriemia causada por flora normal de piel –*SCON*, corinebacterias, micococcus o *Propionibacterium* sp). Deben ser *sintomáticos* y tener más de un hemocultivo positivo, es decir en 2 muestras

separadas, por el mismo germen; o uno positivo de un paciente con línea intravenosa instalada y con tratamiento médico adecuado.

Sintomático. El que presenta al menos uno de los siguientes signos: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$), apnea o bradicardia.

Gérmes idénticos. Los que pertenecen al mismo género y especie, presentan un patrón de sensibilidad a los antibióticos ≤ 1 dilución para cada antibiótico, o se ha demostrado que tienen idéntico DNA por pruebas de biología molecular.

Epidemiología

La bacteriemia es un problema muy común en el medio hospitalario, que además está aumentando con el progreso de la tecnología médica.

En un estudio se encontró en 4,6/1.000 admisiones entre 1980-1983 y pasó a 9,4/ 1.000 entre 1990-1993.

Sepsis es la decimoquinta causa de muerte en Estados Unidos y la primera en las unidades de cuidado intensivo.

A pesar de los progresos logrados en su tratamiento y manejo, aproximadamente la mitad de los pacientes con esta patología muere en los hospitales de todo el mundo.

Esto puede deberse a las comorbilidades que presentan estos pacientes como el inmunocompromiso; a los procedimientos invasivos, la inmadurez del sistema inmune en la edad temprana o su fatiga en la edad avanzada.

En Colombia hay pocos estudios sobre bacteriemia nosocomial, pero sus resultados corresponden a los de otros países.

En un brote de bacteriemia secundaria neonatal, en la unidad de recién nacidos, hospital de Caldas, Manizales, se realizó un estudio de casos y controles para determinar la asociación de factores de riesgo importantes para los pediatras, como nutrición parenteral, terapia respiratoria, presencia de tubo orotraqueal, cámara cefálica, parto vaginal, aplicación de hemoderivados, remisión de otra unidad, leche materna por sonda, peso y edad.

Como definición de *caso* se adoptó la clínica con por lo menos dos hemocultivos positivos, patógeno de piel hemocultivado y germen aislado en sangre sin foco definido. Los 19 controles se tomaron al azar de los recién nacidos que se encontraban hospitalizados por otras causas diferentes o relacionadas con la patología. Se realizó una regresión logística paso a paso, para determinar los eventos causales.

Los gérmenes que se aislaron en hemocultivo fueron *E. coli*, *E. gergoviae*, *E. aerogenes* y *E. cloacae*. La edad promedio de los casos fue 30,6 semanas, en los controles 36,6 meses (p 0.2 NS). Peso promedio de los casos 1.385 g contra 2.621 g en los controles.

Se encontró asociada la nutrición parenteral con el brote OR=15 (IC=1-482 p 0.027 S). En cuanto a la nutrición parenteral, se corroboró su implicación, porque al revisar de inmediato el proceso de nutrición parenteral se encontró que los productos sobrantes se estaban almacenando y reutilizando hasta por 30 días.

En recién nacidos, en otro estudio realizado en Cali, por Caicedo y colaboradores, se incluyeron 667 pacientes. Encontraron que bacteriemias primarias ocurrieron en 90 (13%).

Las tasas de bacteriemias asociada a catéter y de utilización de catéteres (por 1.000 días catéter) fueron: <1.000gramos: 44,0 y 0,42 (NNIS 12,0 y 0,40); 1.001-1.500 gramos: 60,0 y 0,21 (NNIS 7,3 y 0,27); 1.501-2.500 gramos: 8,7 y 0,30 (NNIS 4,7 y 0,21); >2.500 gramos: 24,6 y 0,27 (NNIS 4,5 y 0,31). 69% de los días catéter fueron umbilicales.

La mortalidad total fue 90 (13,5%) y de 20 (22,2%) en pacientes con bacteriemias primarias. De los 5.265 días-paciente, se utilizó ventilación mecánica en 736 (14%), TPN en 897 (17%) y antibióticos en 2.811 (53%).

Las características clínicas de los pacientes con bacteriemia fueron: hipoactividad (50.3%), taquipnea (46.0%), taquicardia.

S. coagulasa-negativo (SCON) se aisló en 24 episodios (33.8%), *S. aureus* en 22 (31%), *K. pneumoniae* en 6 (8.5%) y *A. baumannii* en 4 (5.6%).

Notificación de casos

Deberá hacerse al comité de infecciones de la clínica, por escrito y semanalmente.

El comité hará notificación mensual consolidada a la Secretaría de Salud, en los 3 primeros días del mes.

Los criterios para la notificación se resumen a continuación e incluyen aspectos clínicos, epidemiológicos y de laboratorio:

Caso sospechoso	+/- +/- + (*)
Caso probable	+/- +/- + (**)
Caso confirmado	+/- +/- + (***)
Caso descartado	+/- +/- + (****)

* Leucocitosis y sedimentación elevadas en el hemograma.

** Hemocultivo positivo, germen aún no identificado; antibiograma pendiente.

*** Cultivo positivo, antibiograma realizado.

**** Hemograma normal, y hemocultivos negativos.

Lecturas recomendadas

1. Tsay ,RW, Siu ,LK, Fung, CP, Chang, FY. Characteristics of bacteremia between community-acquired and nosocomial *Klebsiella pneumoniae* infection: risk factor for mortality and the impact of capsular serotypes as a herald for community-acquired infection. Arch Intern Med. 2002 May 13;162(9):1021-7.
2. Pfaller, M. A, Jones, R.N., Doern, G. V., Sader, S. H., Messer, S. A. Houston, A , Coffman, A, Hollis, R. J., and The SENTRY Participant Group. Bloodstream Infections Due to *Candida* Species: SENTRY Antimicrobial Surveillance Program in North America and Latin America, 1997-1998. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, March 2000, p. 747-751, Vol. 44, No. 3.
3. Valles, J, Leon C, Alvarez-Lerma, F . Nosocomial bacteremia in critically ill patients: a multicenter study evaluating epidemiology and prognosis. Spanish Collaborative Group for Infections in Intensive Care Units of Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMIUC). Clin Infect Dis. 1997 Mar;24(3):387-95.
4. Lambotte, O., Lucet, JC, Fleury, L., Joly –guillou, M. L., Bouvet, E.

Nosocomial Bacteremia in HIV Patients: The Role of Peripheral Venous Catheters. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. Volume 21 (5) * May 2000

5. Macías, A. E., Hernández, I., Muñoz, J. M.; Vargas, E., Guerrero, F. J., Medina, H., Hernandez, J., Ponce de León, S. Pediatric Primary Gram-Negative Nosocomial Bacteremia: A Possible Relationship With Infusate Contamination. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. Volume 17 (5) * May 1996

Vigilancia intensificada de flebitis nosocomial (FN)

Antonio Carlos Jaramillo T., MD

Objetivos

- ◆ Mejorar el diagnóstico clínico-epidemiológico y por laboratorio de esta patología.
- ◆ Hacer seguimiento de su frecuencia y características.

Propósito

- ◆ Obtener información para orientar el uso prudente de antimicrobianos para tratarla.
- ◆ Obtener información verificable para notificarla a la autoridad de salud.

Definición

Inflamación de la íntima de una vena o arteria, que se manifiesta con sensibilidad o dolor ligero, eritema, edema, calor y entre ligera induración y cordón venoso palpable, después de haberse instalado una aguja o catéter por punción o disección. Puede estar acompañada o no de secreción purulenta. La etiología puede ser infecciosa, química o mecánica.

Criterios para diagnóstico y manejo

Incluyen aspectos *clínicos, epidemiológicos y de laboratorio*. El tratamiento antibiótico puede ser instaurado con base en los dos primeros, de acuerdo con los informes del comité de infecciones sobre gérmenes mas frecuentes, su sensibilidad y resistencia en la clínica (véase *Guía de manejo en hospitalización*, clínica San Sebastián, 2003).

Pero antes de iniciarlo, debe tomarse muestra de secreción para *cultivo y antibiograma*. Con esta información se revisará el tratamiento antibiótico 48-72 horas más tarde.

- ◆ Criterio N1 (flebitis infecciosa). El paciente tiene vena o arteria cateterizada por disección o venopunción y presenta al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa aparente:
 - ❖ Fiebre ($>38^{\circ}$), sensibilidad o dolor ligero, eritema, edema, calor e induración y cordón venoso palpable, con secreción purulenta.
 - ❖ Examen directo por Gram de secreción con *abundante reacción leucocitaria*, redes de fibrina, un germen único o predominante intra y extracelular en los polimorfonucleares neutrófilos (PNN) y además un *cultivo positivo de la secreción para un microorganismo*.
- ◆ Criterio N2 (flebitis no infecciosa). El paciente tiene vena o arteria cateterizada por disección o venopunción y presenta al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa aparente:
 - ❖ Fiebre ($>38^{\circ}$), sensibilidad o dolor ligero, eritema, edema, calor e induración y cordón venoso palpable, con secreción purulenta.
 - ❖ Examen directo por Gram de secreción con *abundante reacción leucocitaria*, redes de fibrina, sin un germen visible y además un *cultivo negativo de la secreción*.

Epidemiología

La flebitis es una causa muy importante de infección nosocomial. En diferentes estudios complica entre el 26,6%-27% de la cateterizaciones de vena o arteria, aunque se han informado frecuencias tan altas como 42%.

La mayoría de las flebitis son de origen mecánico y por irritación química.

Por sitio anatómico son mas frecuentes en la muñeca, luego en el dorso de la mano y en el pliegue del codo. Todas son zonas inestables, que facilitan el movimiento del catéter contra la pared venosa.

El antebrazo, más estable, es la zona con menor incidencia de flebitis.

Los catéteres centrales de inserción periférica producen un bajo porcentaje de flebitis y tienen otras ventajas con respecto a los catéteres periféricos, como la de permitir medir presión venosa central y un mayor tiempo de permanencia. Pero no deben usarse de rutina, pues requieren técnica y cuidados especiales o pueden convertirse en más peligrosos que los periféricos.

El calibre del catéter se ha visto que incide en la frecuencia de flebitis. Los delgados y pequeños (-18-G), producen menos flebitis (6,9%) que usando vías centrales de acceso periférico (10,5%).

Igualmente importante es el tipo de líquidos que se administra al paciente por el catéter. Los medicamentos que más asocian con flebitis química son los *antibióticos* y el *cloruro potásico*, seguidos por los *medicamentos oncológicos*.

La mayoría de las flebitis aparecen en el primer día de hospitalización y en el servicio de urgencias.

Lo gérmenes más frecuentemente implicados en la etiología de la flebitis corresponden a varias de la 32 especies de *Staphilococcus*. De ellas *S. aureus* y *SCON (Staphilococcus coagulasa negativa)* son la mas importantes. Y de este último grupo *S. epidermidis* representa 74%-92% de todas las infecciones nosocomiales por *SCON*.

En segundo lugar se encuentran como agentes etiológicos los bacilos Gram-negativos de tipo entérico como *E. coli* y similares; por último los microorganismo de piel y ambiente como las *Pseudomonas*.

En Colombia la flebitis se encuentra entre las primeras cinco causas de infecciones hospitalarias en casi todos lo hospitales.

Notificación de casos

Deberá hacerse al comité de infecciones de la clínica, por escrito, en el formato incluido como anexo, semanalmente.

El comité hará notificación mensual consolidada a la autoridad de salud, en los tres primeros días del mes.

Los criterios para la notificación se resumen a continuación, teniendo en cuenta aspectos clínicos, epidemiológicos y de laboratorio.

CRITERIOS PARA LA NOTIFICACIÓN	
Clínica epidemiología laboratorio	
Caso sospechoso +/- +/- + (*)	
Caso probable +/- +/- + (**)	
Caso confirmado +/- +/- + (***)	
Caso descartado +/- +/- + (****)	

- * Leucocitosis y sedimentación elevadas en el hemograma.
- ** Examen directo por Gram-positivo, germen aún no cultivado o identificado; antibiograma pendiente.
- *** Cultivo positivo, antibiograma realizado.
- **** Hemograma normal, Gram y cultivo negativos.

Apéndice A

Definiciones de vigilancia de bacteriemia primaria

Bacteriemias confirmadas por laboratorio

Deben cumplir con al menos uno de los siguientes criterios:

Criterio 1: El paciente tiene un patógeno reconocido cultivado de uno o más hemocultivos y el patógeno cultivado no está relacionado con infecciones en otro sitio anatómico.

Criterio 2: El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$) escalofríos o hipotensión y al menos uno de los siguientes:

1. Contaminantes comunes de la piel (p.e. difteroides, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., *Staphylococcus* coagulasa negativa o micrococos) cultivados de dos o más hemocultivos tomados en ocasiones diferentes.
2. Contaminantes comunes de la piel (p.e. difteroides, *Bacillus* spp., *propionibacterium* spp., *Staphylococcus* coagulasa negativa o micrococci) cultivados de por lo menos un hemocultivo de un paciente con una vía intravenosa y el médico prescribe una terapia antimicrobiana apropiada.
3. Test antígeno positivo en sangre (p.e. *Hemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitides*, o *Streptococcus* del grupo B)

Y los signos y síntomas con resultados de laboratorio positivo no están relacionados con una infección en otro sitio.

Criterio 3: El paciente mayor de 1 año tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$) hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$), apnea o bradicardia y al menos uno de los siguientes:

1. Contaminantes comunes de la piel (p.e. difteroides, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., *Staphylococcus* coagulasa negativa o micrococos) cultivados de dos o más hemocultivos tomados en ocasiones diferentes.
2. Contaminantes comunes de la piel (p.e. difteroides, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., *Staphylococcus* coagulasa negativa o micrococos) cultivados de por lo menos un hemocultivo de un paciente con una vía intravenosa y el médico prescribe una terapia antimicrobiana apropiada.
3. Test antígeno positivo de sangre (p.e. *Hemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitides*, o *Streptococcus* del grupo B).

Y los signos y síntomas con resultados positivos de laboratorio no están relacionados con una infección en otro sitio.

Sepsis clínica

Debe cumplir con al menos uno de los siguientes criterios:

Criterio 1: El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos clínicos sin ninguna otra causa reconocida: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$) hipotensión (presión sistólica <90 mm Hg), u oliguria (<20 mL/hr), y sin hemocultivo, o con hemocultivo negativo o no se detecta antígeno en sangre, y sin infección aparente en otro sitio, y el médico prescribe tratamiento para sepsis.

Criterio 2: Pacientes menores de un año que tienen por lo menos uno de los siguientes signos y síntomas clínicos sin otra causa reconocida: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$), apnea, bradicardia, sin hemocultivo o con hemocultivo negativo o no se detecta antígeno en sangre, y sin infección aparente en otro sitio, y el médico prescribe tratamiento para sepsis.

Bacteriemias relacionadas con catéter

Definidas por lo siguiente:

- ◆ Dispositivos de acceso vascular que terminan en o cerca del corazón o en uno de los grandes vasos. Una arteria umbilical o un catéter venoso son consideradas una línea central.
- ◆ Se considera la bacteremia relacionada con una línea central si fue utilizada durante 48 horas previas al desarrollo de la bacteremia. Si el tiempo de intervalo entre la aparición de la infección y el uso del dispositivo es >48 horas, debería ser evidencia sólida de la relación de la infección con la línea central.

Infección arterial o venosa

Están incluidos los injertos arteriovenosos, las derivaciones, las fistulas, o las canulaciones intravenosas. Deben cumplir con al menos uno de los siguientes criterios:

Criterio 1: El paciente tiene organismos cultivados de las arterias o venas removidas durante una operación quirúrgica y sin hemocultivo o hemocultivonegativo.

Criterio 2: El paciente tiene evidencia de infección arterial o venosa observada durante una operación quirúrgica o un examen histopatológico.

Criterio 3: El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin ninguna otra causa reconocida: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), dolor, eritema, o calor en el sitio vascular comprometido y >15 UFC cultivados de una pun-

ta de catéter utilizando un método de cultivo semicuantitativo y sin hemocultivo o con hemocultivo negativo.

Criterio 4: El paciente tiene un drenaje purulento en el sitio vascular comprometido y sin hemocultivo o con hemocultivo negativo.

Criterio 5: El paciente menor de 1 año tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas sin ninguna otra causa reconocida: fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<37^{\circ}\text{C}$), apnea, bradicardia, letargo, dolor, eritema o calor en el sitio vascular comprometido y >15 colonias cultivadas de una punta de catéter utilizando un método semicuantitativo y sin hemocultivo o hemocultivo negativo.

Terminología y estimación del riesgo

La terminología usada para identificar diferentes tipos de catéteres, es confusa, debido a que muchos médicos e investigadores usan diferentes aspectos del catéter como referencia informal. Un catéter puede ser designado por el tipo de vaso que ocupa (p.e. venoso periférico, venoso central o arterial); el tiempo de duración proyectado (p.e. temporal o corto plazo vs permanente o largo plazo); el sitio de inserción (p.e. subclavia, femoral, yugular interna, periférica y catéter central de inserción periférica (CCIP)); técnica de colocación (tunelizado y no tunelizado); o algunas características especiales del catéter (p.e. presencia o ausencia de «cuff», impregnación con heparina, antibióticos o antisépticos y el número de luces). Para definir con seguridad un tipo específico de catéter, todos estos aspectos deben ser descritos en el registro del procedimiento. La tasa total de infecciones relacionadas con el catéter (incluyendo infecciones locales y sistémicas) es difícil de determinar. Aunque la bacteremia relacionada con el catéter es un parámetro ideal ya que representa la forma más seria de infección sanguínea, dicha tasa depende de cómo se define la bacteremia relacionada con catéter.

Los profesionales de la salud deberían reconocer la diferencia entre definiciones de vigilancia y definiciones clínicas. Las definiciones de vigilancia para bacteremia relacionada con catéter incluyen todas las infecciones sanguíneas que ocurren en pacientes con CVC, cuando otros sitios de infección han sido excluidos (Apéndice A). Esto es, la definición de vigilancia sobrestima la verdadera incidencia de bacteremia relacionada con catéter ya que no todas las bacteremias se originan en el catéter. Algunas bacteriemias son secundarias de una fuente no documentada (p.e. sitio operatorio, infecciones intraabdominales, neumonía nosocomial e infecciones del tracto urinario). Por lo tanto, las definiciones de vigilancia son reales para bacteremia relacionada con catéter. Una definición más rigurosa podría incluir solamente aquellas bacteriemias de otras fuentes que fueron excluidas con base en un examen cuidadoso de la historia del paciente y cuando un cultivo de la punta del catéter demuestra sustancialmente la presencia de un organismo idéntico al encontrado en la sangre. Esta definición clínica confirma la bacteremia relacionada con catéter y permite la comparación con los datos internacionales.

El Centro de Control de Enfermedades (CDC) y la Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) recomiendan que la tasa de bacteremia asociada con catéter sea expresada como el número de bacteriemias relacionadas con catéter por mil días de CVC. Este parámetro es más útil que la tasa expresada como el número de infecciones relacionadas con catéter por cien catéteres (porcentaje de catéteres estudiados), ya que cuantifica las bacteremias en el tiempo y entonces debe ser ajustado al riesgo del número de días de catéter.

Apéndice B

Resumen de recomendaciones para la frecuencia de cambio de catéteres, apósitos, equipos de administración y líquidos parenterales

CATÉTERES VENOSOS PERIFÉRICOS			
CAMBIO Y RELOCALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO	CAMBIO DEL APÓSITO DEL CATÉTER	CAMBIO DE EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LÍQUIDOS PARENTERALES
Cambiar y reubicar el dispositivo	<p>Cambiar el apósito cuando el catéter sea removido o reemplazado, o cuando el apósito está húmedo, despegado o sucio.</p> <p>Cambiar el apósito más frecuentemente en pacientes diaforéticos.</p> <p>En pacientes que tienen un apósito grande o abultado que impide palpar o visualizar directamente el sitio de inserción, cambiar el apósito e inspeccionar visualmente el catéter al menos diariamente y colocar un nuevo apósito.</p>	<p>Cambiar los equipos de infusión intravenosa incluyendo dispositivos adicionales cada 72 horas, a menos que este clínicamente indicado.</p> <p>Cambie el equipo usado para administración de sangre o derivados, emulsiones de lípidos dentro de las 24 horas de iniciada la infusión.</p> <p>No hay recomendación para el cambio de equipos utilizados para infusiones intermitentes.</p> <p>Considerar una extensión corta conectada al catéter como una porción del dispositivo.</p> <p>Cambiar dicha extensión cuando el catéter sea reemplazado.</p>	<p>No hay recomendación para el tiempo de permanencia de líquidos intravenosos, incluyendo nutrición parenteral sin lípidos.</p> <p>Completar la infusión de nutrición parenteral que contiene lípidos (p.e. Soluciones 3-en-1) dentro de las 24 horas de iniciada la infusión.</p> <p>Completar la infusión de emulsión de lípidos sola dentro de las 12 horas de iniciado.</p> <p>Completar las infusiones de productos sanguíneos dentro de las 4 horas de iniciados</p>

Continúa

Continuación

CATÉTERES DE LÍNEA MEDIA			
CAMBIO Y RELOCALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO	CAMBIO DEL APOSITO DEL CATÉTER	CAMBIO DE EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LÍQUIDOS PARENTERALES
<p>En adultos, cambiar el catéter y rotar el sitio cada 72 a 96 horas.</p> <p>Cambiar catéteres insertados en una emergencia e insertar un nuevo catéter en un sitio diferente dentro de las 48 horas.</p> <p>En pacientes pediátricos, no cambiar catéteres periféricos a menos que esté clínicamente indicado.</p>	Como se indica arriba.	Como se indica arriba.	Como se indica arriba.
CATÉTERES ARTERIALES PERIFÉRICOS			
CAMBIO Y RELOCALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO	CAMBIO DEL APOSITO DEL CATÉTER	CAMBIO DE EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LÍQUIDOS PARENTERALES
No hay recomendaciones para la frecuencia de reemplazo del catéter	Cambiar el apósito cuando el catéter es reemplazado, o cuando el apósito este torne húmedo, despegado o sucio o cuando sea necesaria la inspección del sitio.	Cambiar los equipos de infusión intravenosa en el mismo momento en que es cambiado el transductor (p.e. cada 72 horas).	Cambiar la solución de irrigación en el mismo momento que el transductor es cambiado (p.e. cada 72 horas).

Continúa

Continuación

CATÉTERES VENOSOS CENTRALES INCLUYENDO CATÉTERES CENTRALES DE INSERCIÓN PERIFÉRICA Y CATÉTERES DE HEMODIÁLISIS			
CAMBIO Y RELOCALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO	CAMBIO DEL APOSITO DEL CATÉTER	CAMBIO DE EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LÍQUIDOS PARENTERALES
<p>En adultos, no cambiar rutinariamente para prevenir infecciones relacionadas con catéter.</p> <p>En paciente pediátrico, no hay recomendaciones para la frecuencia de cambio del catéter.</p>	<p>Reemplazar transductores descartables o reutilizables cada 72 horas.</p> <p>Reemplazar los dispositivos de irrigación continua en el momento en que el transductor es reemplazado</p> <p>Cambiar los apósitos de gasa cada 2 días y los apósitos transparentes cada 7 días en catéteres de corto plazo.</p> <p>Cambiar el apósito cuando el catéter es reemplazado, o cuando está húmedo, despegado o sucio o cuando sea necesaria la inspección del sitio.</p>	<p>Reemplazar los equipos intravenosos y dispositivos adicionales cada 72 horas.</p> <p>Cambiar los equipos utilizados para administrar productos sanguíneos o emulsiones lipídicas dentro de las 24 horas de iniciada la infusión.</p>	<p>No hay recomendaciones para el tiempo de permanencia de líquidos intravenosos, incluyendo nutrición parenteral sin lípidos.</p> <p>Completar las infusiones de lípidos dentro de las 24 horas de iniciado.</p>

Continúa

Continuación

CATÉTERES DE ARTERIA PULMONAR			
CAMBIO Y RELOCALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO	CAMBIO DEL APÓSITO DEL CATÉTER	CAMBIO DE EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LÍQUIDOS PARENTERALES
No reemplazar rutinariamente los catéteres.	Como se indica arriba.	Como se indica arriba.	Como se indica arriba.
CATÉTERES UMBILICALES			
CAMBIO Y RELOCALIZACIÓN DEL DISPOSITIVO	CAMBIO DEL APÓSITO DEL CATÉTER	CAMBIO DE EQUIPOS DE ADMINISTRACIÓN	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LÍQUIDOS PARENTERALES
No reemplazar el catéter para prevenir infecciones relacionadas con catéter. No reemplazar catéteres rutinariamente.	No aplicable.	Cambiar equipos intravenosos y dispositivos adicionales cada 72 horas. Cambiar el equipo utilizado para administrar productos sanguíneos a la sangre o emulsiones de lípidos dentro de la 24 horas de iniciada la infusión.	No hay recomendación para el tiempo de permanencia de líquidos intravenosos, incluyendo nutrición parenteral sin lípidos. Complete la infusión de lípidos dentro de las 24 horas de iniciada. Incluye catéteres no tunelizados, catéteres tunelizados y dispositivos totalmente implantados.

Vigilancia intensificada de flebitis nosocomial

N _____
 F _____

Nombres y apellidos _____
 Dirección: _____ Teléfono: _____
 Edad _____ Género: M ____ F ____ E. civil: S ____ C ____ UL ____
 Procedencia: Urgencias ____ 2 piso ____ 3 piso ____ 4 piso ____ 5 piso ____
 UCI ____

Clínica:
 Fiebre (>38º) ____ Sensibilidad o dolor ligero ____ Eritema ____
 Edema ____ Calor e induración ____ Cordón venoso palpable ____
 Secreción ____ purulenta ____ Otros: _____

Epidemiología:
 ¿Hubo venopunción? Sí ____ No ____ ¿Cuándo? _____
 ¿Hubo disección de vena? Sí ____ No ____ ¿Cuándo? _____
 ¿Tiene cateter ? Sí ____ No ____
 ¿Desde cuándo? _____
 ¿De qué tipo? _____
 Qué tipo de solución administra: Antibiótico ____ Otro: _____
 Epecificar tipo y frecuencia: _____

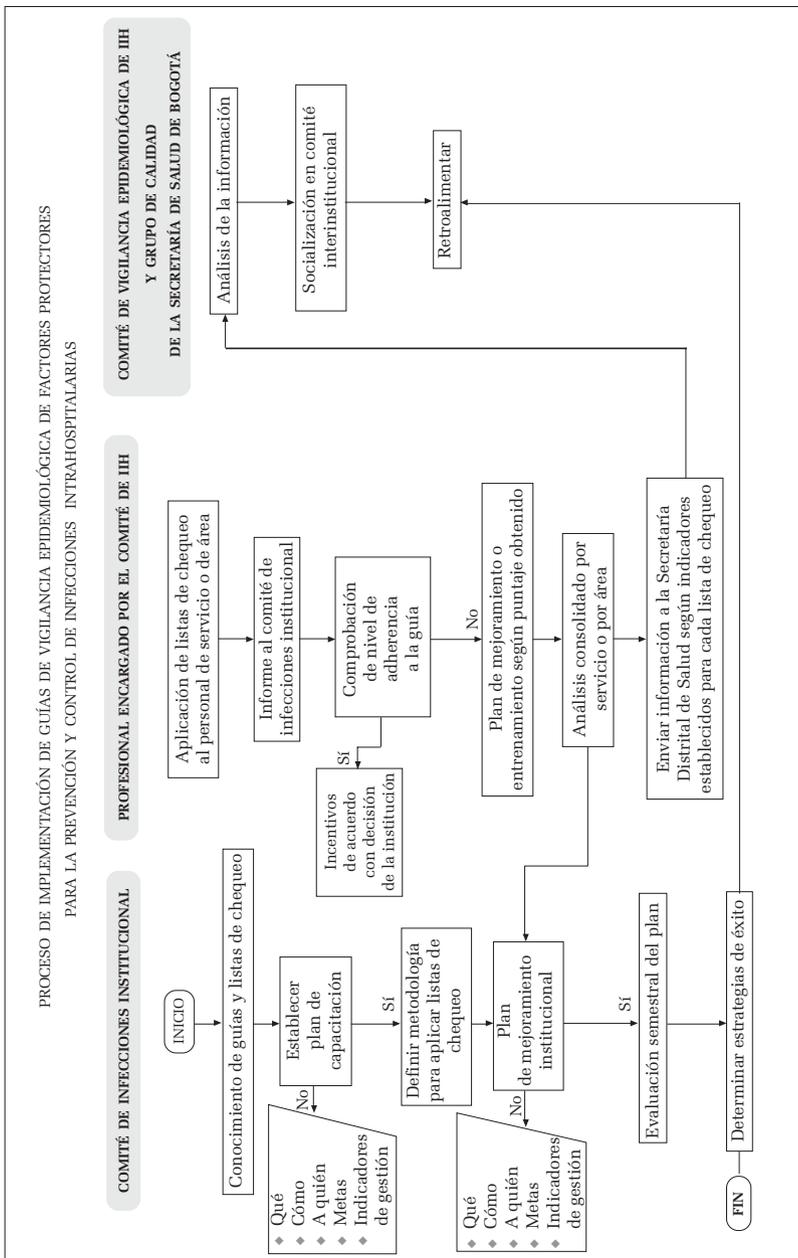
Laboratorios:
 Hemograma : L: ____ N: ____ E: ____ Li: ____ M: ____ Sed: ____

Examen directo por Gram de secreción+ ____ *Cultivo positivo* ____
 Germen aislado: _____
 Antibiograma: _____

Diagnóstico definitivo:
 Caso confirmado de flebitis: Infecciosa ____ No infecciosa ____
 Notas: _____

Lecturas recomendadas

1. Del Río G., J. A. Buriticá A., M. C. Colombia Med. 2000; 31: 71-6. Evaluación de un sistema de vigilancia epidemiológica y riesgos de infección intrahospitalaria en pacientes quirúrgicos. Colombia Med. 2000; 31: 71-6.
2. Hesso, I. Prevention of infusion thrombophlebitis. Acta. Anaesth. Scand. 1985, 29: 33-37.
3. Lewis, GBH. ; Hecker, JF ; Infusión thrombophlebitis. Br. J. Anaesth. 1985, 57: 220-233.
4. Recio, J.; Alegre, J.; Len, O.; Fernández de Sevilla, T. Flebitis en catéteres venosos periféricos. Medicina Clínica. 1997, 108 (16): 638-639.



Participantes

Asesor especializado

Víctor Rosenthal, especialista argentino en medicina interna, enfermedades infecciosas, epidemiología hospitalaria y programas de efectividad clínica

Traducción y adaptación lingüística de la guía

Ana Sofía Alonso, Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D.C.
Claudia Mejía, Fundación Cardio Infantil
Stella Vanegas, Fundación Santa Fe de Bogotá

Agradecimientos por la participación en la revisión y ajustes de esta guía a la Asociación Colombiana de Infectología (ACIN),

Carlos Jaramillo
Aura Lucía Leal
Thailandia Rodríguez

Revisión y ajustes realizados por miembros del Comité de infecciones intrahospitalarias de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D. C.

Ligia Mancipe, Clínica del Country
Martha Martínez, Clínica del Niño
Gilma Sánchez, Hospital Kennedy