Capítulo 1

Epidemiología de la infección relacionada con catéteres vasculares

Terminología actual y factores de riesgo

Juan Carlos Chá Torea

INTRODUCCIÓN

Los dispositivos intravasculares son indispensables en la práctica médica moderna del presente. Ellos se utilizan para administrar líquidos IV, fármacos, hemoderivados y de nutrición parenteral, como también para monitorear el estado hemodinámico de pacientes con enfermedad crítica. Sin embargo, el uso de dispositivos intravasculares con frecuencia se hace complejo por una variedad de complicaciones infecciosas locales o sistémicas, entre las que se incluyen tromboflebitis séptica, endocarditis, infección del torrente vascular (ITV) e infección metastásica (p. ej., osteomielitis, endoftalmitis, artritis), consecuencia de la siembra hemática por un catéter colonizado. Las infecciones relacionadas con catéteres (IRC), en especial las ITV, implican morbilidad elevada, tasas elevadas de mortalidad (del 10 al 20%), hospitalización prolongada (media de 7 días) y costos de internación elevados superiores a U$S 6.000 en 1988. En el cuadro 1-1 se enumeran las definiciones de IRC.

FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN

Cada año se produce un número estimado de 200.000 ITV nosocomiales, y la mayoría se relaciona con el uso de un dispositivo intravascular. La tasa de IRC varía en grado considerable según la dimensión del hospital, la unidad / servicio hospitalario y el tipo de dispositivo. Desde 1986 hasta 1990, los hospitales del National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS –Sistema Nacional para la Vigilancia de Infecciones Nosocomiales–) que conducían la vigilancia en unidades de cuidados intensivos (UCI) informaron tasas de IRC centrales que variaban entre un 2,1 (UCI respiratoria)

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

Cuadro 1-1. *Definiciones de infección relacionada con catéteres*

Catéter colonizado: crecimiento de ≥ 15 unidades formadoras de colonias (cultivo semicuantitativo) o > 10^3 (cultivo cuantitativo) a partir de un segmento de catéter próximo o distal, en ausencia de síntomas clínicos acompañantes

Infección en el sitio de salida: eritema, sensibilidad, induración o purulencia dentro de los 2 cm de piel en el sitio de salida del catéter

Infección del bolsillo: eritema y necrosis de la piel que cubre el reservorio de un dispositivo totalmente implantable, o exudado purulento en el bolsillo subcutáneo que contiene el receptáculo

Infección del túnel: eritema, sensibilidad e induración en los tejidos que se extienden sobre el catéter y a > 2 cm del sitio de salida

Infección del torrente vascular relacionada con catéteres (IRC): aislamiento del mismo microorganismo (es decir, especie idéntica, antibiograma idéntico) a partir de un cultivo semicuantitativo o cuantitativo de un segmento del catéter y de la sangre (extraída preferiblemente de una vena periférica) de un paciente con síntomas clínicos acompañantes de ITV y sin otro foco infeccioso aparente. En ausencia de la confirmación del laboratorio, la defervescencia producida después de retirar un catéter implicado de un paciente con ITV puede considerarse evidencia indirecta de IRC

Infección del torrente vascular relacionada con el líquido de infusión: aislamiento del mismo microorganismo de la infusión y de hemocultivos percutáneos separados, sin otro foco infeccioso identificable

a 30,2 (UCI de quemados) episodios por 1.000 días de cateterización. Las tasas de IRC no centrales fueron sustancialmente más bajas, y varían de 0 (UCI coronaria, médica y médico-quirúrgica) a 2 (UCI de trauma) episodios por 1.000 días de cateterización.

La incidencia de IRC y los factores de riesgo para ella, pueden variar en grado considerable con el tipo de dispositivo y la terapia que se acostumbra emplear; estos factores deberán considerarse cuando haya que seleccionar el dispositivo a utilizar.

TIPOS DE CATÉTERES INTRAVASCULARES

Los dispositivos intravasculares pueden dividirse en dos amplias categorías: los usados para acceso vascular de corta permanencia (temporales) y los de larga permanencia (permanentes). Estos últimos suelen requerir cirugía para su introducción, mientras que los primeros pueden insertarse en forma percutánea. Nos ocuparemos en particular de los de corta permanencia, pues son los habituales en las UCI. Asimismo, es en este tipo de catéteres donde se demostró la utilidad de los "manguitos" de colágeno impregnados con plata (u otros antimicrobianos) para reducir la colonización y la IRC.

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

Cuadro 1-2. *Factores asociados con flebitis relacionada con la infusión entre pacientes con catéteres venosos periféricos*

Material del catéter
Tamaño del catéter
Sitio de inserción del catéter
Experiencia del personal que inserta el catéter
Duración de la cateterización
Composición del líquido de infusión
Frecuencia con que se cambian los vendajes
Infección relacionada con catéteres
Preparación de la piel
Factores del huésped
Inserción en sala de urgencias

Catéteres venosos cortos (CC)

Este tipo de catéteres, por lo general insertados en las venas del antebrazo o de la mano, son los dispositivos intravasculares más usados. No obstante, estos catéteres rara vez se asociaron con IRC; esto podría reflejar la breve duración de la cateterización con estos dispositivos. La flebitis, en general un fenómeno fisicoquímico o mecánico más que infeccioso, permanece como la complicación más importante asociada con su uso. Una cantidad de factores, como el tipo de infusión, el material y el tamaño del catéter, ejercen influencia en el riesgo que corre el paciente de desarrollar flebitis (cuadro 1-2); cuando esto se produce, el riesgo de infección local relacionada suele estar aumentado.

Catéteres arteriales periféricos (CAP)

Por lo general se usan en el entorno del cuidado intensivo, con el fin de monitorear el estado hemodinámico de pacientes con enfermedad crítica. Están asociados con un riesgo sustancialmente menor de infección local y de IRC que los catéteres venosos centrales que permanecen colocados en un período comparable. Los CAP suelen ser menos propensos a la colonización que los catéteres venosos, ya que están expuestos a presiones vasculares más altas. Los factores de riesgo son: inflamación en el sitio de inserción del catéter, cateterización durante más de 4 días o inserción del catéter por disección. Al contrario de lo que sucede con los catéteres venosos periféricos, los CAP insertados en las extremidades inferiores, de manera específica en el área femoral, no presentan una evidencia clara de mayor riesgo de infección que los insertados en las extremidades superiores. Este tema se desarrolla en particular con mayor extensión en el capítulo 9.

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

Catéteres medianos ("midline"- CM)

Son catéteres periféricos de 7,5 a 20 cm que se convierten en una alternativa cada vez más popular, tanto para los periféricos cortos como para los catéteres venosos centrales (CVC). Se insertan, vía fosa antecubital, en la vena basílica proximal o en la vena cefálica; no ingresan en las venas centrales. Están compuestos de silicona o de un hidrogel de poliuretano-elastómero; el segundo material se expande en diámetro y longitud, y se ablandan luego de insertarse en la vena. Con el uso del catéter de hidrogel elastomérico se comunicaron reacciones adversas anafilácticas no infecciosas.

Los CM parecen estar asociados con tasas de flebitis más bajas que las que se presentan con los CC, y con tasas de infección y costos menores que con los CVC. A pesar de los datos que sugieren que estos catéteres pueden usarse con seguridad hasta 2 semanas, y que los esquemas de recambios no están garantizados, se desconoce la duración óptima de la cateterización.

Catéteres venosos centrales no tunelizados

Los CVC son responsables del 90% de todas las IRC, y los CVC no tunelizados (insertados en forma percutánea) son los más usados. Entre los factores que influyen en el riesgo de IRC con el uso de CVC están el número de luces y el sitio de inserción. Los CVC multiluz a menudo son los preferidos por los intensivistas, ya que permiten la administración simultánea de varios fluidos y fármacos así como el monitoreo hemodinámico en pacientes críticamente enfermos. Sin embargo, varios estudios sugieren que en más de la mitad de los casos sólo se emplea un solo portal en catéteres de triple luz colocados. Varios ensayos aleatorizados indicaron que los catéteres multiluz se asociaron con un aumento del riesgo de infección. La colocación traumática de los CVC incrementa el riesgo de infección al igual que la frecuencia en la manipulación. El riesgo de infección observado con el uso de estos catéteres puede ser un factor independiente de la severidad de la enfermedad subyacente del paciente.

El sitio de inserción del CVC puede contribuir al riesgo de IRC. En varios estudios se mostró una tasa de colonización o infección significativamente más alta con catéteres introducidos en la vena yugular interna comparados con los insertados en la vena subclavia, con un porcentaje de riesgo de hasta 2,7 veces mayor. Otros factores de riesgo son cateterización repetida, recambio sobre "cuerda de piano", presencia de un foco infeccioso en algún lugar del organismo, exposición del catéter a bacteriemia, ausencia de terapia antimicrobiana sistémica, duración de la cateterización, tipo de vendajes y la experiencia del personal que coloca el dispositivo. Este tema se desarrollará con más amplitud en el capítulo 11.

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

Catéteres arteriales centrales

Los catéteres para arteria pulmonar (Swan-Ganz: –SG–) difieren de los CVC en que los primeros se insertan a través de un introductor de teflón y por lo general permanecen en posición menos de cuatro días. Además, la mayoría de los SG son heparinizados, lo que reduce no sólo la trombosis por catéter, sino también la adherencia microbiana a él, No obstante, los SG acarrean muchos de los mismos riesgos y tienen tasas similares de IRC que otros catéteres centrales. Los factores de riesgo informados para IRC en pacientes con SG son: cateterización que se prolonga más de 3, 5, o 7 días; colonización de la piel alrededor del sitio de inserción, permanencia del introductor colocado (con catéter o sin él) durante 5 o más días, y la inserción del catéter en la sala de operaciones luego de tomar precauciones de barrera submáximas (es decir, guantes, campo fenestrado reducido).

El sitio de inserción también puede influir en el riesgo de IRC. Los SG introducidos en las venas yugulares presentan una tasa de infección más alta comparada con los insertados en las venas subclavias. El tema se desarrolla extensamente en el capítulo 10.

Los sistemas para monitoreo de presión invasiva se asociaron tanto con las ITV nosocomiales epidémicas como con las endémicas. El camino final común para los microorganismos que ingresan en el torrente vascular de los pacientes y provocan ITV, es la columna de líquido en la tubuladura entre los catéteres intravasculares y los equipos para monitoreo de la presión. Los microorganismos presentes en el sistema de llenado pueden trasladarse desde el equipo de presiones al paciente, o viceversa.

Debido a las dificultades que se presentaban para esterilizar este tipo de transductores, se desarrollaron transductores de plástico estéril descartables. Éstos tienen una membrana plástica que hace contacto con el diafragma detector en el extremo superior y aísla el camino del líquido estéril del transductor. Sin embargo, los sistemas que contienen este tipo de transductores también se asociaron con epidemias. El líquido usado para purgar el transductor con frecuencia se contamina con las maniobras de ensamblado. Otras vías de contaminación son la solución para infusión, la utilización de dispositivos de calibración no estériles, el empleo de hielo para enfriar el líquido a infundir, desinfectantes contaminados y la estasis de la columna hídrica dentro del transductor y el sistema de infusión.

La introducción de sistemas para monitorear la presión con dispositivos para el lavado continuo o transductores desechables redujo en grado sustancial la contaminación y el riesgo de infección asociada con estos sistemas. Los sistemas con transductores desechables pueden utilizarse en forma segura durante al menos 4 días.

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

Catéteres venosos centrales insertados periféricamente (CVCp)

Son una alternativa a la cateterización de las venas subclavia o yugular, se colocan en la vena cava superior a través de las venas cefálica y basílica del espacio antecubital. Están asociados con menores complicaciones mecánicas (p. ej., trombosis, hemotórax), cuestan menos que otros CVC y son más fáciles de mantener que los CC (rotación en el lugar, infiltración y flebitis menos frecuentes). Su uso parece asociarse con una tasa de infección más baja que la que acompaña a otros CVC no tunelizados. La ubicación antecubital puede explicar las tasas más bajas de infección observadas, pues esta fosa está menos colonizada, menos untuosa y menos húmeda que el tórax y el cuello. La colocación antecubital también traslada al catéter lejos de las secreciones endotraqueales y nasales. Las tasas informadas de flebitis asociada con CVCp varían del 2,2 al 9,7%.

La duración media de cateterización por CVCp osciló entre 10 y 73 días en pacientes hospitalizados y los que reciben terapia domiciliaria. No obstante, estos catéteres se usaron con éxito por períodos prolongados (> 300 días).

MICROORGANISMOS AISLADOS

Desde mediados de la década de 1980, una proporción en aumento de ITV informadas al NNIS se debieron a especies grampositivas. Este aumento en ITV nosocomiales se debió en mayor medida a incrementos significativos en cuatro patógenos: *Staphylococcus* coagulasa-negativa (ECN), especies de *Candida*, enterococos y *Staphylococcus aureus*. La distribución de estos patógenos varió según el tamaño del hospital y la afiliación (es decir, si se trata de un hospital escuela o no). El surgimiento de ECN como principal patógeno causante de las IRC puede atribuirse a varios factores: 1) incremento en el uso de prótesis y dispositivos permanentes (p. ej., catéteres intravasculares); 2) mejoría en la supervivencia de recién nacidos de escaso peso y uso elevado de lípidos en estos pacientes, y 3) reconocimiento de los ECN como patógenos nosocomiales verdaderos, más que inocuos comensales. La prevalencia de estos microorganismos también demuestra que es probable que las manos de los trabajadores sanitarios (TS) y la flora dérmica de los pacientes sean el origen predominante de patógenos para la mayoría de las IRC.

Antes de 1986, el patógeno más frecuente informado como causante de ITV nosocomiales era *S. aureus*. Sin embargo, en la actualidad, sólo es responsable de un 16% de estas infecciones. Por su parte, los enterococos representaban el 8% de las ITV nosocomiales informadas al NNIS desde 1986 hasta 1989. En el presente es muy alarmante el surgimiento de enterococos resistentes a la vancomicina (VRE). Desde 1989 hasta 1993, el 3,8% de los aislados en sangre provenientes de las ITV informadas al

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

NNIS fueron VRE. Los factores de riesgo asociados con ITV por VRE son recepción de antimicrobianos (incluida vancomicina), colonización gastrointestinal con VRE, severidad de enfermedad subyacente, procedimientos quirúrgicos abdominales o cardíacos, utilización de dispositivos permanentes e internación hospitalaria prolongada. Aunque las ITV enterocócicas pueden originarse en la flora autóctona de los pacientes, la transmisión nosocomial de VRE vía las manos de los trabajadores de la salud, el equipo para atención del paciente y las superficies ambientales contaminadas también se sugirieron luego de los hallazgos provenientes de las investigaciones realizadas en epidemias recientes. Es probable que el surgimiento del enterococo como patógeno significativo en las ITV nosocomiales se deba al uso incrementado de dispositivos invasivos y al empleo poco juicioso de antimicrobianos de amplio espectro para el tratamiento y la profilaxis de infecciones.

Los hongos representan una proporción en aumento de las ITV nosocomiales. Desde 1980 hasta 1990, los hospitales NNIS informaron un aumento de casi cinco veces la tasa de ITV fúngicas nosocomiales (1,0 a 4,9 por 10.000 altas hospitalarias), y un aumento de casi el doble en la proporción de ITV por patógenos de origen micótico (5,4 al 9,9%).

Aunque suelen estar menos implicados que las bacterias grampositivas o los hongos, los microorganismos gramnegativos son responsables de la mayoría de las infecciones asociadas con el uso de sistemas para monitorear la presión y fluidos IV intrínsecamente contaminados. El aislamiento de *Enterobacter, Acinetobacter, Serratia marcescens* o *Pseudomonas* no *aeruginosa* deberá dar lugar a la sospecha de un origen común, como dispositivos para monitoreo de la presión o soluciones IV contaminadas (véase cap. 7).

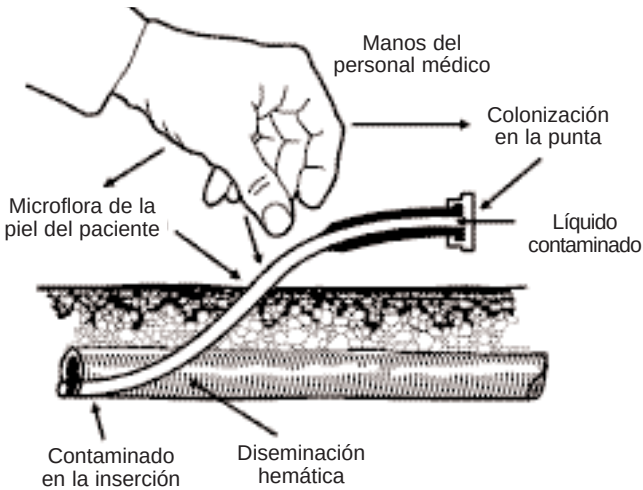

Fig. 1-1: Posibles fuentes de contaminación de los dispositivos intravasculares.

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

PATOGENIA

La patogenia de la IRC es multifactorial y compleja (fig. 1-1), pero parece ser consecuencia de la migración de microorganismos presentes en la piel en el sitio de inserción hacia el interior del conducto cutáneo del catéter, con la eventual colonización de la punta del catéter. Hay un cuerpo de datos más pequeño pero creciente que sugiere que la contaminación del centro del catéter también contribuye de manera importante con la colonización intraluminal, en particular los de larga permanencia. Mediante microscopio electrónico, Raad y col. (1993) demostraron que la contaminación de la punta era el mecanismo de infección más probable en los catéteres de larga permanencia (> 30 días), mientras que la contaminación de la piel era el mecanismo más probable entre los catéteres de corta permanencia (< 10 días). A pesar de ser mucho menos común que cualquiera de estos dos mecanismos, la siembra hemática de la punta del catéter desde un foco de infección distante, o la administración de líquido de infusión contaminado, también pueden causar IRC.

Otros factores determinantes para la IRC son: 1) el material del que está hecho el dispositivo, y 2) las propiedades intrínsecas del microorganismo que provoca la infección. Algunos de los materiales de los catéteres también tienen irregularidades en la superficie que pueden aumentar más la adherencia microbiana de ciertas especies (p. ej., ECN, *Acinetobacter* spp. y *Pseudomonas aeruginosa*). De esta manera, los catéteres de ciertos materiales pueden ser más propensos a la colonización microbiana y la infección ulterior. Asimismo, algunos materiales son más trombogénicos que otros, una característica que también puede predisponer a la colonización del catéter y a la IRC.

Las propiedades de adherencia de un microorganismo determinado también son importantes. Por ejemplo, *S. aureus* puede adherirse a las proteínas del huésped (p. ej., fibronectina), en general presentes en los catéteres; y los ECN se adhieren a superficies de polímeros con más rapidez que lo que lo hacen otros patógenos nosocomiales comunes. Además, ciertas cepas de ECN producen un polisacárido extracelular ("slime"), que potencia la patogenicidad de ECN, lo que les permite oponerse a los mecanismos de defensa del huésped o hacerlos menos susceptibles a los agentes antimicrobianos. En estudios más recientes se sugirió que ciertas especies de *Candida*, en presencia de líquidos que contienen glucosa, pueden producir un "slime" similar al de sus contrapartes bacterianas, lo que virtualmente explica el aumento en la proporción de ITV por patógenos fúngicos entre pacientes que recibían líquidos para nutrición parenteral.

SENTENCIAS IMPORTANTES

1. La causa más frecuente de infección del torrente vascular nosocomial es la IRC.

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

2. El riesgo de infección se relaciona con el tipo de catéter usado.
(Catéteres venosos cortos < catéteres arteriales periféricos ≤ catéteres medianos < catéteres venosos centrales insertados en el nivel periférico < Swan-Ganz < catéteres venosos centrales no tunelizados)

3. El riesgo de infección se relaciona también con el sitio de inserción y la duración de la cateterización
(Miembros superiores < subclavia < yugular < miembros inferiores –con excepción del arterial–)

4. El conocimiento de la patogenia se relaciona con las medidas de control de infecciones a tomar para la prevención
(técnica de colocación, cuidado de la piel pericatéter, violación y manejo del circuito cerrado de infusión).

5. La modificación de los agentes patógenos predominantes se relaciona con factores epidemiológicos, como la mayor gravedad de los pacientes y el uso agresivo de antimicrobianos.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Blot F, Schmidt E, Nitenberg G, et al. Earlier positivity of central-venous-versus-peripheral-blood cultures is highly predictive of catheter-related sepsis. J Clin Microbiol 1998; 36:105-109.

Calfee DP, Farr BM. Catheter-related bloodstream infection. Current Infect Dis Reports 1999; 1:238-244.

Cobb DK, High KP, Sawyer RG, et al. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary artery catheters. N Engl J Med 1992; 327:1062-1068.

Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Part II. Recomendations for prevention of Nosocomial intravascular device-related infections. Am J Infect Control 1996; 24:277-293.

Martínez E, Mensa J, Rovira M, et al. Central venous catheter exchange by guidewire for treatment of catheter-related bacteremia in patients undergoing BMT or intensive chemotherapy. Bone Marrow Transplant 1999; 23:41-44.

O'Malley MK, Rhame FS, Cerra FB, et al. Value of rutine pressure monitoring system changes after 72 hours of use. Crit Care Med 1994; 22:1424-1430.

Pearson ML, Hierjolzer Jr. WJ, Garner JS et al. Special Communication. Guideline for prevention of intravascular devices-related infections. Part I: Intravascular device-related infections. An overview. Am J Infect Control 1996; 24:262-223.

Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients: excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. JAMA 1994; 271:1598-1601.

Raad I, Davis S, Becker M, et al. Low infection rate and long durability of nontunneled silastic catheters: a safe and cost-effective alternative for long-term venous access. Arch Intern Med 1993; 153:1791-1796.

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana

Infecciones por catéteres vasculares ©2003. Editorial Médica Panamericana