



Infecciones relacionadas con catéteres venosos: incidencia y otros factores

Arturo Ferrer Espín,* Enrico Macías Garrido,* Javier Meza Cardona,* Ricardo Cabrera Jardines,** Federico Rodríguez Weber,*** Enrique Díaz Greene,**** Martha Moreno Hernández,¹ Yolanda Ramírez Hernández²

RESUMEN

Antecedentes: las infecciones relacionadas con la terapia intravascular son unas de las complicaciones intrahospitalarias más frecuentes; sin embargo, la utilización actual de catéteres intravasculares tiene grandes ventajas porque permite la administración de soluciones, fármacos y nutrición parenteral.

Objetivo: reportar la incidencia y algunas características de las infecciones relacionadas con la terapia intravascular.

Pacientes y método: pacientes con cualquier catéter intravascular no corto, por vías central, periférica o umbilical, de un hospital privado de enseñanza de la Ciudad de México. Reporte clínico, descriptivo, muestreo consecutivo, observacional, abierto, longitudinal y prospectivo. La observación y el diagnóstico se realizaron mediante vigilancia activa de personal adiestrado en la aplicación y cuidado de catéteres intravasculares.

Resultados: de 15,444 pacientes con alta hospitalaria del 1 de enero al 31 de diciembre de 2005, se incluyeron 1,160 con 1,472 catéteres; de éstos 64.39% ($n = 709$) se cultivaron. Se registraron 32 infecciones (2.17%) de catéter. Por cada mil días con catéter hubo 3.29 casos de infección. El sitio anatómico que más se infectó fue la yugular. El pico de infección se observó en los días 7 a 10, que fue cuando se infectaron 12 (4.83%). Se pusieron 265 catéteres de tres vías (18%) y se infectaron 10 (3.77%).

Conclusiones: la frecuencia de infecciones y su relación con catéteres intravasculares en el Hospital Ángeles del Pedregal es inferior a la mediana establecida por el National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS). Aquí se reportan 3.29 casos por cada mil días-catéter. Por lo que se refiere a las infecciones relacionadas con la terapia intravascular, el acceso ideal es la región subclavia, que es de una sola vía y que permanece expuesto menos de siete días.

Palabras clave: infección, catéter venoso, incidencia.

ABSTRACT

Background: The most frequent intranosocomial infections are related with the use of intravascular catheters. Nonetheless, their use brings benefits to the patients with IV therapy including fluid, drugs and parenteral nutrition administration.

Objective: To determine the incidence rate and the main characteristics of infections related with intravascular therapy (IVT-IR) in Hospital Angeles Pedregal.

Patients and methods: A clinical, descriptive, consecutive sampling, observational, open-label, longitudinal and prospective report. Patients who where placed any non-short intravascular catheter, by central, peripheral, or umbilical ways in Hospital Angeles Pedregal from January 1st to December 31 during 2005. Observation and diagnosis followed the guidelines according to the National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) definitions through active monitoring by specialized personal in intravascular catheter handling.

Results: In the established period, 15,444 patients were admitted to the hospital. During that time there were 1,472 catheters installed to 1,160 patients. Only 64.39% ($n = 709$) were cultured. In addition, 32 infections were registered, representing 2.17% of the installed catheters. From 1,000 days-catheter, 3.29 cases were located; the jugular was the most frequent infected place. The infection peak was presented within days 7 to 10, when 12 (4.83%) patients were infected. 265 (18%) three-way catheters were installed, when 10 (3.77%) of them where infected.

Conclusions: Intravascular catheter installation, its relation and frequency to infections in Hospital Angeles del Pedregal, is placed below of the NNIS established median. After reviewing the results of the present work, we conclude that best practice in intravascular access should be the one which is installed in the subclavian region, which is a one-way catheter and it will be exposed for less than 7 days.

Key words: infection, intravascular catheter, incidence.

* Residente del departamento de medicina interna.

** Jefe del departamento de medicina interna.

*** Profesor adjunto del curso de especialidad en medicina interna.

**** Profesor titular del curso de especialidad en medicina interna.

¹ Enfermera, jefa de la Coordinación de Prevención y Control de infecciones.

² Enfermera diplomada, Programa de Catéteres Intravasculares. Hospital Ángeles Pedregal, México, DF.

Correspondencia: Dr. Arturo Ferrer Espín, Hospital Ángeles. Camino a Santa Teresa 571, consultorio 571 colonia Héroes de Padierna, 10700, México, DF. E-mail: dr_artur@hotmail.com
Recibido: octubre, 2007. Aceptado: marzo, 2008.

Este artículo debe citarse como: Ferrer EA, Macías GE, Meza CJ, Cabrera JR y col. Infecciones relacionadas con catéteres venosos: incidencia y otros factores. Med Int Mex 2008;24(2):112-19.

La versión completa de este artículo también está disponible en: www.revistasmedicasmexicanas.com.mx

En Estados Unidos se administran fármacos por vía parenteral a más de 20 millones de pacientes hospitalizados; es decir, a la mitad de los que se internan.^{1,2,3} De esos 20 millones de pacientes, cinco millones requieren algún tipo de acceso vascular central. La mayor complicación relacionada con la instalación de accesos vasculares es la infección. Algunos autores la reportan como la causa de infección nosocomial más frecuente.⁴ Según el National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS), la infección vinculada con catéteres es la tercera causa de infección intrahospitalaria, que representa 14% de todas las infecciones nosocomiales. Las infecciones asociadas con catéteres aumentan de manera considerable la morbilidad y la mortalidad, lo que hace que se incrementen los costos y los días de hospitalización.^{5,6,7} Los riesgos de infección relacionada con el catéter dependen de la localización anatómica, de las políticas institucionales para la colocación, cuidados del mismo y de las características propias del paciente. Está demostrado que la colocación de catéteres en la vena yugular externa tiene mayor riesgo de infección que los que se colocan en la vena subclavia; y que los catéteres de triple lumen se relacionan con más infecciones que los de uno o dos lúmenes.⁸⁻¹³ El servicio del hospital con mayor riesgo de infección vinculada con catéteres es la unidad de cuidados intensivos, debido a la colocación de múltiples accesos vasculares.¹⁴ La incidencia de infección relacionada con catéter va de 1.4 a 1.9 episodios por cada mil días de catéter instalado.^{15,16}

Las infecciones consecutivas a terapia intravascular se relacionan con factores predisponentes como: 1) contaminación del catéter en el momento de la punción debido a técnicas de asepsia inadecuadas, 2) contaminación de la luz del catéter por fuentes exógenas que se aplican por el lumen del catéter, 3) infusiones contaminadas, 4) migración de microorganismos de la piel a la superficie externa del catéter, y 5) diseminación hematógnea desde otros sitios de infección.¹⁴ En aproximadamente 65% de las infecciones vinculadas con catéter participan microorganismos de la piel: 30% por contaminación del lumen del catéter y 35% por otras causas.¹⁷⁻²⁴

Los microorganismos que más se aíslan de los cultivos, según Widmer y su grupo,²⁴ son: estafilococos coagulasa negativo (30-40%), *Staphylococcus aureus* (5-10%), enterococos spp (4-6%) y *Pseudomonas aeruginosa* (3-6%). Existen reportes similares, como el publicado por Bouza y sus colaboradores,¹⁴ que señalan que *S. epidermidis*

alcanza 56.4% y otros estafilococos coagulasa negativo 13.2%, *Staphylococcus aureus* 11.3%. Otros microorganismos implicados con menor frecuencia son: *Candida albicans*, *C. parapsilosis*, *Bacillus* spp, *Corynebacterium* y *Stenotrophomonas maltophilia*. Otros microorganismos aislados excepcionalmente, pero implicados cada vez en mayor número de infecciones relacionadas con la terapia intravascular son: *Micrococcus* spp, *Rhodococcus* spp, *Mycobacterium chelonae*, *Mycobacterium fortuitum* y hongos como *Rhodotorula* spp, *Fusarium* spp y *Hansenula anomala* spp.²⁵⁻⁴⁴

En la sospecha del diagnóstico de una infección asociada con el catéter deben tomarse en cuenta ciertos criterios establecidos por la NNIS: 1) manifestaciones clínicas de infección (fiebre, escalofríos) y 2) hemocultivos positivos para microorganismos frecuentes (estafilococos coagulasa negativo, *S. aureus*, *Bacillus* spp, *Corinebacterium* spp, *Candida* spp). En todos los pacientes en quienes se sospeche infección relacionada con el catéter se debe confirmar el diagnóstico con base en: 1) la demostración clínica de infección del catéter (descarga purulenta, eritema, inflamación, rubor, calor), 2) reacción positiva al tratamiento con antibióticos después de 48 horas de la remoción del dispositivo o 48 horas sin reacción favorable, 3) índice de unidades formadoras de colonias de 5:1 del mismo microorganismo aislado en la sangre tomada del catéter comparado con el cultivo de sangre periférica y 4) más de 15 unidades formadoras de colonias (por método cuantitativo) o más de 1,000 UFC (método semicuantitativo) en ambos cultivos del catéter y de la sangre periférica.⁴⁵⁻⁵⁶

Planteamiento del problema

Problema y justificación

En el año 2004 el National Nosocomial Infection Surveillance reportó una tasa de incidencia de infecciones vinculadas con líneas centrales como mediana de 3.4, con recorrido de 1.7 a 5.1, por cada mil días-catéter, con rango intercuartílico de 3.4 en terapias intensivas médico-quirúrgicas de enseñanza. Conocer su frecuencia y características en nuestro hospital favorecerá el conocimiento de nuestra situación con respecto a lo reportado en otros países.

Objetivo principal

Conocer la tasa de incidencia de infecciones relacionadas con la terapia intravascular.

Hipótesis

La TI de las infecciones relacionadas con la terapia intravascular es semejante y se encuentra entre el percentil 25 y 75 del reportado por el National Nosocomial Infection Surveillance.

Metodología

Puntos finales

Todos los pacientes a quienes se colocó un catéter intravascular fueron observados hasta antes de abandonar el hospital, sobre todo en lo referente a cualquier evento que sugiriera infecciones asociadas con la terapia intravascular.

Los eventos se definieron como:

- **Flebitis.** Induración o eritema con calor y dolor en el punto de entrada y, a veces, visible en el trayecto del catéter.
- **Infección del punto de entrada**
 - Demostración clínica: signos locales de infección en el punto de entrada del catéter: enrojecimiento, induración, calor y salida del material purulento.
 - Demostración microbiológica: signos locales de infección en el punto de entrada del catéter más un cultivo (semicuantitativo) de la punta del catéter, pero sin bacteremia concomitante.
- **Colonización del catéter.** Aislamiento significativo en la punta del catéter (cultivo cuantitativo o semicuantitativo), sin signos clínicos de infección en el punto de entrada del acceso vascular, ni signos clínicos de sepsis.
- **Bacteriemia relacionada con el catéter (BRC)**
 - Bacteriemia (o fungemia) vinculada con el catéter (diagnóstico posterior al retiro del mismo): aislamiento del mismo microorganismo (especie e idéntico antibiograma) en hemocultivo (preferentemente extraído de la vena periférica) y en cultivo semicuantitativo de la punta del catéter, en un paciente con cuadro clínico de sepsis, y sin otro foco aparente de infección.
 - Bacteriemia (o fungemia) asociada con catéter (diagnóstico sin retiro de la línea venosa): episodio de sepsis sin otro foco aparente en el que se aísla en hemocultivos simultáneos (uno extraído a través del catéter y otro a través de una vena periférica) el mismo microorganismo, con un tiempo de positividad (crecimiento) del hemocultivo extraído a través del

catéter de, al menos, dos horas antes que el extraído por venopunción (tiempo diferencial = 2 horas).

○ Bacteriemia (o fungemia) quizá relacionada con el catéter: en ausencia de cultivo de catéter, episodio de bacteriemia cuyos síntomas desaparecen a las 48 horas del retiro de la línea venosa y sin que exista otro foco aparente de infección.

El método semicuantitativo en agar sangre o agar chocolate se reporta como positivo de infección al alcanzar 15 unidades formadoras de colonias. Se denomina técnica semicuantitativa al cultivo de punta de catéter con técnica de rodamiento en el medio de cultivo; se dejó incubar y la primera lectura se hizo a las 24 horas de inicio del cultivo. Cuando se encontró más de una colonia se procedió a la utilización de placas de pureza y tinción de Gram. Con alguna colonia se identificó el microorganismo con un equipo Microscan Walkaway 96 de Dade Behring, con el que se obtuvo la lectura de identificación de colonias con un tiempo aproximado de 48 horas, en caso de ser bacilo, o 72 horas cuando se trató de cocos. La eficacia de identificación con este método fue de 99%. La duración total del método de cultivo, la cuantificación de colonias y el antibiograma fue, aproximadamente, de 72 horas, un poco más que si se tuviera un reporte de cultivo de hongo.

Diseño

Es un reporte clínico, descriptivo, muestreo consecutivo, observacional, abierto, longitudinal y prospectivo.

Lugar y duración

El estudio se realizó en el Hospital Ángeles Pedregal, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2005. Éste es un hospital privado, de enseñanza, localizado en el sur de la Ciudad de México, donde se capacita a residentes de especialidad, tiene servicios de terapia intermedia y unidad de cuidados intensivos.

Población

Se incluyeron todos los pacientes a quienes se les instaló cualquiera de los catéteres intravasculares no corto, permanente o no, por vías central, periférica o umbilical.

Sesgos

El muestreo no es probabilístico sino más bien consecutivo de sujetos tipo, sin asignación al azar, intervención; la

observación es abierta (instalación de catéter, en cuanto a sitio o vías).

Evaluación

Las evaluaciones son de frecuencia, en este caso como tasa de incidencia calculada por el método recomendado por la NNIS y expresada como:

$$\frac{\text{Número de IR-TIV}}{\text{Número de días de catéter}} \times 1,000$$

IR-TIV: infecciones relacionadas con la terapia intravascular

Plan de análisis estadístico

Por variables nominales, como presente o ausente de algún evento de infección relacionada con terapia intravascular, se usará el método de la ji al cuadrado, con significado estadístico de $p < 0.05$ y se calculará el riesgo.

RESULTADOS

De 15,444 pacientes egresados del hospital del 1 de enero al 31 de diciembre de 2005, se incorporaron al estudio 1,160 con 1,472 catéteres instalados, de los que 64.39% ($n = 709$) se cultivaron con los métodos mencionados (figura 1).

Se registraron 32 infecciones; es decir, 2.17% de los catéteres instalados, de las que 50% ($n = 16$) tuvo relación con el catéter, 3.12% ($n = 1$) con el túnel-puerto, 15.65% ($n = 5$) con bacteriemia vinculada con el catéter y 31.25% ($n = 10$) con bacteriemia primaria. En cuanto a los mil días de catéter se registraron 3.29 casos de la población total de pacientes con catéter (cuadro 1).

De los 1,472 catéteres instalados y su relación con el sitio anatómico, 264 (17.93%) se aplicaron en la yugular, y de éstos, 9 (3.40%) se infectaron, 709 (48.16%) subclavios de los que 15 (2.54%) se infectaron. Braquiales 145 (9.85%) y 1 (0.68%) de ellos infectado, femorales 35 (2.37%) infectado 1 (2.86%), umbilicales 48 (3.26%) sin infección, por implantación 137 (9.30 %) y 2 (1.46%), infectados y, por último, de larga permanencia 134 (9.10%) y 1 (0.75%) con infección. El análisis estadístico arrojó los resultados del cuadro 2.

De acuerdo con la frecuencia por días de exposición, excepto larga permanencia, se encontró que 305 (26.33%) catéteres permanecieron de 1 a 3 días, con infección en tres

Cuadro 1. Infecciones relacionadas con tratamiento intravascular

Infecciones relacionadas con catéter	16
Infección del túnel-puerto	1
Bacteriemia relacionada con catéter	5
Bacteriemia primaria	10
Total de eventos relacionados con tratamiento intravascular	32
Total de días-catéter	9,724
Tasa de incidencia de infecciones relacionadas con tratamiento intravascular	3.29 x 1,000

Cuadro 2. Riesgo de acuerdo con el sitio anatómico de inserción de catéter intravascular

Sitio anatómico	χ^2	p^*	Riesgo relativo (IC)
Yugular	1.65	0.19	1.79 (0.84-3.82)
Subclavio	0.56	0.45	1.38 (0.69-2.76)
Braquial**	1.67	0.36	0.30 (0.05-2.15)
Femoral**	0.08	0.54	1.32 (0.19-9.43)
Umbilical**	1.10	0.62	0 (0-4.58)
Implantación**	1.48	0.35	0.31 (0.04-2.28)
Larga permanencia **	1.41	0.35	0.32 (0.04-2.34)

* $p < 0.05$: significancia estadística.

IC: intervalo de confianza.

** corregido mediante método de Fisher.

casos (0.98%), de 4 a 6 días 376 (32.47%), con infección en 6 (1.59%). De 7 a 10 días se instalaron 248 (21.42%) y se infectaron 12 (4.83%), de 11 a 13 días se instalaron 96 (8.29%) y se infectaron 3 (3.12%), de 14 a 16 días 47 (4.05%) y sólo 1 (2.12%) se infectó. De 17 o más días se instalaron en 86 (7.43%) de los que se infectaron 7 (8.13%, cuadro 3).

En cuanto a frecuencia por número de vías, de los 1,472 catéteres (100%), 32 (2.17%) se infectaron. Se instalaron 355 catéteres de una sola vía (24.11%) y 1 (0.28%) se

Cuadro 3. Riesgo por días de exposición

Días de exposición	χ^2	p^*	Riesgo relativo (IC)
1 a 3	4.02	0.04	0.29 (0.09-0.94)
4 a 6	2.22	0.13	0.48 (0.2-1.16)
7 a 10	4.12	0.04	2.2 (1.09-4.44)
11 a 13**	0.05	0.74	1.14 (0.36-3.69)
14 a 16**	0.07	1	0.76 (0.11-5.47)
17 o más días	7.95	0.004	3.49 (1.55-7.84)

* $p < 0.05$: significancia estadística.

IC: intervalo de confianza.

** Corregido mediante método de Fisher.

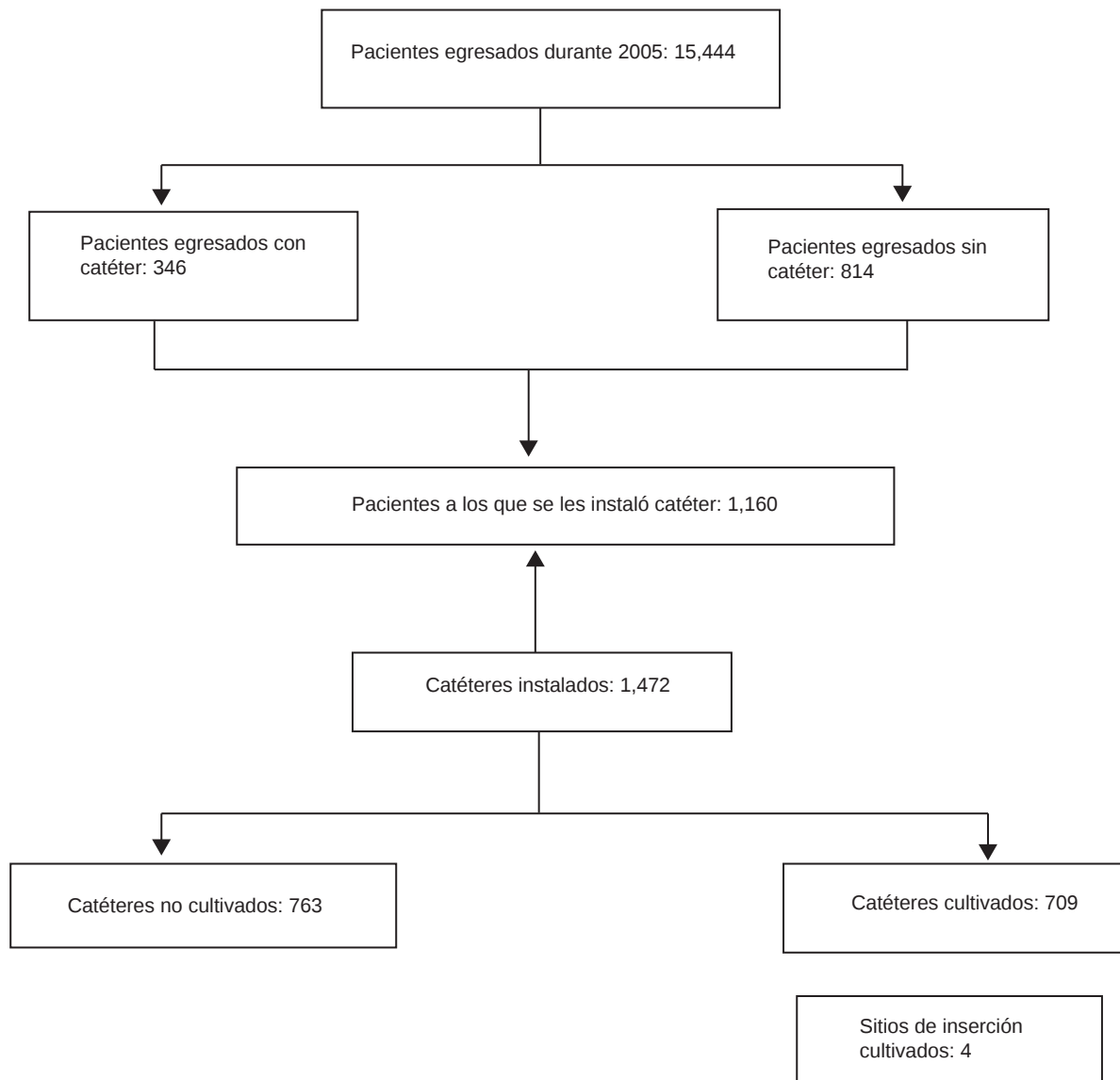


Figura 1. Diagrama de flujo y distribución de pacientes, catéteres y cultivos.

infectó. Se instalaron 765 catéteres de dos vías (51.90%) y 21 (2.75%) se infectaron; y de tres vías se instalaron 265 catéteres (18%) y se infectaron 10 (3.77%). De 88 catéteres de cuatro a cinco vías (5.98%) ninguno se infectó (cuadro 4).

De la relación de catéteres infectados, instalados, manejados y quienes ingresaron con catéter venoso central distribuidos en los diferentes servicios de nuestro hospital, se reportan los siguientes resultados: 9 de 1,234 (0.72%) se infectaron en el servicio de hospitalización; en terapia intermedia 6 de 374 (1.60%), en la unidad de terapia

Cuadro 4. Riesgo de acuerdo con el número de vías

Número de vías	χ^2	p^*	Riesgo relativo (IC)
Una vía**	6.75	0.009	0.10 (0.01-0.74)
Dos vías	2.44	0.116	1.77 (0.86-3.64)
Tres vías	3.89	0.048	2.01 (0.99-4.32)
Cuatro y cinco vías**	2.80	0.136	0 (0-2.40)

* $p < 0.05$: significancia estadística.

IC: intervalo de confianza.

** Corregido mediante método de Fisher.

intensiva 9 de 762 (1.18%) y en la unidad de cuidados intensivos neonatales 1 de 118 (0.84%).

DISCUSIÓN

El 2.17% de los catéteres instalados del 1 de enero al 31 de diciembre de 2005 se infectaron y la infección se asoció con el dispositivo intravascular; es decir, que 32 catéteres, de los 1,472 instalados en ese lapso representaron 9,724 días-catéter. Esto representa, de acuerdo con los mil días de catéter instalado, una tasa de incidencia de $3.29 \times 1,000$ días de catéter, cifra inferior a la publicada por el NNIS, que sitúa la mediana en 3.5 con percentil 25 de 2.6 y percentil 75 de 5.1. Esto se relaciona con múltiples factores descritos en la bibliografía en donde la instalación de dispositivos intravasculares debe efectuarse con medidas rigurosas de asepsia y antisepsia, en un lugar que garantice dichas condiciones y con el equipo adecuado que permita prevenir enfermedades infecciosas asociadas con el catéter.

Otro factor que siempre debe tomarse en cuenta es que a pesar de que en ocasiones se relacione a los dispositivos intravasculares con la fiebre, esto no significa que el dispositivo sea el causante de la infección local y menos aún de la infección sistémica. De cualquier manera, ante la existencia de signos que indiquen la probabilidad de infección en el sitio de punción, catéter o bacteriemia relacionada con éste, se deberá retirar el dispositivo. Si es necesaria la reinstalación habrá que hacer una nueva punción en un sitio anatómico diferente, en virtud de que el previo no garantiza las condiciones adecuadas de asepsia.

El sitio anatómico de inserción más frecuente de accesos vasculares centrales es el subclavio ($n = 709$), de los que 2.54% se infectaron ($p = 0.45$), con un riesgo relativo de 1.30 (IC 0.69-2.76). El sitio anatómico donde proporcionalmente más se infectan es el yugular (3.40%), $p = 0.19$ con riesgo relativo de 1.79 (IC 0.84-3.82).

Sin duda, el sitio anatómico es fundamental en el momento de decidir la colocación de un acceso vascular. El abordaje yugular tiene mayor riesgo de producir infección que el subclavio, por diversos factores anatómicos, como la dificultad de colocarlo y de curación del catéter; además de ser un sitio con mayor sudoración y más fácil contaminación por la existencia de cabello. Por tanto, este tipo de accesos debe restringirse a pacientes con alguna contraindicación para la inserción en ese sitio.

De acuerdo con la frecuencia de infección relacionada con el número de días de exposición, los catéteres que se instalan en el Hospital Ángeles Pedregal permanecen, en promedio, de 4 a 6 días (32.47%); sin embargo, está demostrado que el lapso de mayor riesgo de infección vinculada con el catéter es de 7 a 10 días. El primer pico de frecuencia se reportó en ese lapso, en el que 12 catéteres se infectaron; es decir, 4.83% de los catéteres, con un riesgo relativo de 2.2 (IC 1.09-4.44) con $p = 0.04$. El segundo pico de frecuencia es cuando los accesos vasculares permanecen más de 17 días; en este caso reportamos siete catéteres relacionados con infección; es decir, 8.13% de los catéteres que permanecieron en este lapso, con un riesgo relativo de 3.49 (1.55-7.84) con $p = 0.004$.

Es claro que cuando el acceso vascular permanece instalado más de 17 días, mayor es el riesgo de relacionarlo con infección; sin embargo, entre el séptimo y el décimo día de exposición existe otro pico de frecuencia de infecciones, el cual es estadísticamente significativo ($p = 0.04$). Esto se relaciona con que 248 catéteres permanecieron expuestos durante este periodo, lo que representa un porcentaje mayor con respecto a los otros periodos, lo que hace que estadísticamente tengan significación. De cualquier manera, durante el séptimo y el décimo día y más de 17 días de exposición existe el mayor riesgo de que el acceso vascular resulte infectado, por lo que es recomendable individualizar de manera adecuada la situación de cada paciente.

En el caso de pacientes en quienes se prefieren los accesos vasculares en lugar de los periféricos, sin que exista alguna contraindicación para estos últimos, se deberá tomar en cuenta la permanencia no mayor a seis días para minimizar el riesgo de infección. Es importante tomar en cuenta que un acceso vascular que permanece más de 17 días en el mismo sitio anatómico, a pesar de los cuidados básicos del catéter, tiene un riesgo elevado de infección. Esto pone en duda el tiempo que deben permanecer estos accesos vasculares antes de ser cambiados de sitio anatómico o, simplemente, de ser cambiados por guía si no existen fiebre o indicios de infección. Quizá esto contribuya a disminuir la frecuencia de infección en catéteres que requieren permanecer largo tiempo.

De acuerdo con la frecuencia por número de vías, los catéteres de tres vías, de los que se instalaron 265 (18%), diez de ellos se infectaron; es decir, 3.77% con una $p = 0.048$ con un riesgo relativo de 2.01 (IC 0.99-4.32).

El hecho de que los catéteres que más se infectan sean los de tres vías, se relaciona directamente con el uso que se les da; es decir, al contar con tres vías de acceso es común que se utilicen para la administración de diversos fármacos, soluciones parenterales y nutrición parenteral. Al tener tal manipulación, hace que el riesgo aumente. Además, los catéteres de una sola vía, de los que se instalaron 355 (24.11%), sólo 1 (0.28%) se infectó, con $p = 0.009$ con riesgo relativo de 0.10 (IC 0.01-0.74). Esto es lógico si se toma en cuenta lo mencionado para los catéteres de tres vías. Al tener una sola vía de acceso únicamente se utilizan para la administración de soluciones parenterales en la mayor parte de los casos, lo que hace que la manipulación del mismo sea mucho menor, con lo que disminuye el riesgo de infección.

CONCLUSIONES

La instalación de catéteres, su relación y frecuencia con infecciones en el Hospital Ángeles Pedregal es inferior a la mediana establecida por el NNIS, que es de 3.29 x 1,000 días-catéter. Luego de revisar los resultados de este trabajo puede concluirse que el acceso intravascular ideal es el que se instala en la región subclavia, que es de una vía y que permanece menos de siete días.

Agradecimiento: a la Lic. Martha Moreno Hernández y a la enfermera diplomada Yolanda Ramírez Hernández por su ayuda en la organización y recolección de los datos necesarios para la redacción de este trabajo.

REFERENCIAS

- Maki D. Pathogenesis, prevention and management of infections due to intravascular devices used for infusion therapy. In: Bisno A, Waldvogel D, editors. *Infections associated with indwelling medical devices*. 2nd ed. Washington: American Society of Microbiology, 1994;pp:155-212.
- Raad LA, Darouiche R. Catheter-related septicemia: risk reduction. *Infect Med* 1996;13:807-12, 815-6, 823.
- Mermel LA. Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2000;132(5):391-402.
- Chatzinikolaou L, Raad I. Catheter-related infections. *Iranian J Clin Infect Dis* 2006;1(2):5-10.
- Richards M, Edwards J, Culver D, et al. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care units in the United States. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21(8):510-5.
- Jarvis W. Selected aspects socioeconomic impact of nosocomial infections: morbidity, mortality, cost, and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(8):552-7.
- Pittet D, Tarara D, Wenzel R. Nosocomial blood stream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA* 1994;271(20):1598-601.
- Farkas JC, Liu N, Bleriot JP, et al. Single vs triplelumen central catheter-related sepsis: a prospective randomized study in a critically ill population. *Am J Med* 1992;93:277-82.
- Collignon PJ, Soni N, Pearson IY, et al. Is semiquantitative culture of central vein catheter tips useful in the diagnosis of catheter-associated bacteremia? *J Clin Microbiol* 1986;24:532-5.
- Brun-Buisson C, Abrouk F, Legrand P, et al. Diagnosis of central venous catheter-related sepsis. Critical level of quantitative tip-cultures. *Arch Intern Med* 1987;147:873-7.
- Prager RL, Silva J. Colonization of central venous catheters. *South Med J* 1984;77:458-61.
- Richet H, Hubert B, Nitemberg G, et al. Perspective multicenter study of vascular catheter-related complications and risk factors for positive central catheter cultures in intensive care unit patients. *J Clin Microbiol* 1990;28:2520-5.
- Snydman DR, Gorbea HF, Poher BR, et al. Predictive value of surveillance skin cultures in total parenteral-nutrition related infection. *Lancet* 1982;21:1385-8.
- Bouza E, Burillo A, Muñoz P. Catheter-related infections: diagnosis and intravascular treatment. *CMI* 2002;8:265-74.
- Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:438-73.
- Clarke DE, Raffin TA. Infectious complications of indwelling long-term central venous catheters. *Chest* 1990;97:966-72.
- Maki D, Stolz S, Wheeler S, Mermel L. A prospective, randomized trial of gauze and two polyurethane dressings for site care of pulmonary artery catheters: implications for catheter management. *Crit Care Med* 1994;22(11):1729-37.
- Cercenado E, Ena J, Rodríguez-Creixems M, Romero I, Bouza E. A conservative procedure for the diagnosis of catheter-related infections. *Arch Intern Med* 1990;150(7):1417-20.
- Sitges-Serra A, Linares J, Garau J. Catheter sepsis: the clue is the hub. *Surgery* 1985;97(3):355-7.
- Segura M, Alia C, Valverde J, Franch G, et al. Assessment of a new hub design and the semiquantitative catheter culture method using an in vivo experimental model of catheter sepsis. *J Clin Microbiol* 1990;28(11):2551-4.
- Douard M, Clementi E, Arlet G, et al. Negative catheter-tip culture and diagnosis of catheter-related bacteremia. *Nutrition* 1994;10(5):397-404.
- Moro M, Viganò E, Cozzi Lepri A. Risk factors for central venous catheter-related infections in surgical and intensive care units. The Central Venous Catheter-Related Infections Study Group. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15: 253-64.
- Mermel L, McCormick R, Springman S, Maki D. The pathogenesis and epidemiology of catheter related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 1991;91:197S-205S.
- Widmer A. Intravenous-related infections. In: Wenzel R, editor. *Prevention and control of nosocomial infections*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997;pp:771-805.
- Elting LS, Bodey GP. Septicemia due to *Xanthomonas* species and non-aeruginosa *Pseudomonas*. Sepsis: increasing incidence of catheter-related infections. *Medical* 1990;69:296-306.

26. Seifert H, Strate A, Pulverer G. Vascular catheter-related bloodstream infection due to *Acinetobacter johnsonii* (formerly *Acinetobacter calcoaceticus* var. Lwoffii): report of 13 cases. *Clin Infect Dis* 1993;17:632-6.
27. Ambler MW, Homans AC, O'Shea PA. An unusual central nervous system infection in a young immunocompromised host. *Arch Pathol Lab Med* 1986;110(6):497-501.
28. Hernandez JA, Martino R, Pericas R, et al. *Achromobacter xylosoxidans* bacteremia in patients with hematologic malignancies. *Haematologica* 1998;83:284-5.
29. Chatzinilolaou I, Rolston K, Raad I. Central venous catheter-related *Rhodococcus* spp. Bacteremia in cancer patients. Fourth Decennial International Conference on Nosocomial and Healthcare-Associated Infections in Conjunction with the 10th Annual Meeting of SHEA, Atlanta, 2000.
30. Engler HD, Hass A, Hodes DS, et al. *Mycobacterium chelonae* infection of a Broviac catheter insertion site. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1989;8:521-3.
31. Swanson DS. Central venous catheter-related infections due to non-tuberculous *Mycobacterium* species. *Pediatr Infect Dis J* 1998;17:1163-4.
32. Chung JW, Kim BN, Kim YS. Central venous catheter-related *Rhodotorula rubra*. Fungemia. *J Infect Chemother* 2002;8:109-10.
33. Ammari LK, Puck JM, McGowan KL. Catheter related *Fusarium solani* fungemia and pulmonary infection in a patient with leukemia in remission. *Clin Infect Dis* 1993;16:148-50.
34. Kiehn TE, Nelson PE, Bernard EM, et al. Catheter associated fungemia caused by *Fusarium chlamydosporum* in a patient with lymphocytic lymphoma. *J Clin Microbiol* 1985;21:501-4.
35. Raad I, Hachem R. Treatment of central venous catheter-related fungemia due to *Fusarium oxysporum*. *Clin Infect Dis* 1995;20:709-11.
36. Klein AS, Tortora GT, Malowitz R, et al. *Hansenula anomala*: a new fungal pathogen. Two case reports and a review of the literature. *Arch Intern Med* 1988;148:1210-3.
37. Haron E, Anaissie E, Dumphy F, et al. *Hansenula anomala* fungemia. *Rev Infect Dis* 1988;10:1182-6.
38. Chung JW, Kim BN, Kim YS. Central venous catheter-related *Rhodotorula rubra*. Fungemia. *J Infect Chemother* 2002;8:109-10.
39. Ammari LK, Puck JM, McGowan KL. Catheter-related *Fusarium solani* fungemia and pulmonary infection in a patient with leukemia in remission. *Clin Infect Dis* 1993;16:148-50.
40. Kiehn TE, Nelson PE, Bernard EM, et al. Catheter-associated fungemia caused by *Fusarium chlamydosporum* in a patient with lymphocytic lymphoma. *J Clin Microbiol* 1985;21:501-4.
41. Raad I, Hachem R. Treatment of central venous catheter-related fungemia due to *Fusarium oxysporum*. *Clin Infect Dis* 1995;20:709-11.
42. Klein AS, Tortora GT, Malowitz R, et al. *Hansenula anomala*: a new fungal pathogen. Two case reports and a review of the literature. *Arch Intern Med* 1988;148:1210-3.
43. Haron E, Anaissie E, Dumphy F, et al. *Hansenula anomala* fungemia. *Rev Infect Dis* 1988;10:1182-6.
44. Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:438-73.
45. Raad I, Narro J, Khan A, et al. Serious complications of vascular catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteremia in cancer patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1992;11:675-82.
46. Strinden WD, Helgersson RB, Maki DG. *Candida* septic thrombosis of the great central veins associated with central catheters. Clinical features and management. *Ann Surg* 1985;202:653-8.
47. Raad II, Hanna HA, Darouiche RO. Diagnosis of catheter-related bloodstream infections: is it necessary to culture the subcutaneous catheter segment? *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2001;20:560-8.
48. Sheretz RJ, Raad II, Belani A, et al. Three-year experience with sonicated vascular catheter cultures in a clinical microbiology laboratory. *J Clin Microbiol* 1990;28:76-82.
49. Cleri DJ, Corrado ML, Seligman SJ. Quantitative culture of intravenous catheters and other intravascular inserts. *J Infect Dis* 1980;141:781-6.
50. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous catheter-related infection. *N Engl J Med* 1977;296:1305-9.
51. Raad I, Costerton W, Sabharwal U, et al. Ultrastructural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J Infect Dis* 1993;168:400-7.
52. Sheretz RJ, Heard SO, Raad II. Diagnosis of triplelumen catheter infection: comparison of roll plate, sonication, and flushing methodologies. *J Clin Microbiol* 1997;35:641-6.
53. Siegman-Igra Y, Anglim AM, Shapiro DE, et al. Diagnosis of vascular catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *J Clin Microbiol* 1997;35:928-36.
54. Widmer AF, Nettleman M, Flint K, et al. The clinical impact of culturing central venous catheters. A prospective study. *Arch Intern Med* 1992;152:1299-302.
55. Capdevila JA, Planes AM, Palomar M, et al. Value of differential quantitative blood cultures in the diagnosis of catheter-related sepsis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1992;11:403-7.
56. Blot F, Scchmidt 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;36:105-9.