

CONSENSO

## Tratamiento de las infecciones asociadas a catéteres venosos centrales

LILY CONTRERAS M.<sup>1</sup>, MARIO CALVO A.<sup>2</sup>, ERICO SEGOVIA R.<sup>3</sup>,  
MARIO LUPPINI N.<sup>4</sup> y FRANCISCO BARRIGA C.<sup>5</sup>

### Treatment of intravascular catheter-related infections

#### Introducción

El tratamiento de las infecciones del torrente sanguíneo (ITS) asociadas a catéteres venosos centrales (CVC) está basado en su mayor parte en series clínicas, recomendaciones de expertos, guías clínicas y un reducido número de estudios caso-control. No se dispone lamentablemente de ensayos clínicos randomizados que permitan efectuar recomendaciones sólidas para el manejo de estas complicaciones. Por ello, la calidad de la evidencia corresponde mayoritariamente a una de tipo III.

La metodología utilizada para analizar este tema consistió en el análisis de las principales preguntas que enfrentan los clínicos cuando sospechan o confirman una ITS asociada a CVC. Las interrogantes que el grupo estimó necesario responder se presentan en la Tabla 1.

#### Desarrollo

*¿Es necesario el retiro del catéter si se sospecha o confirma el diagnóstico de ITS asociada a CVC?*

• **Catéter central no tunelizado o catéter central implantado por vía periférica (CVCIP).** Dados los riesgos que representa la mantención de esta vía central y por otra parte, existiendo un fácil acceso a otras vías venosas centrales, recomendamos retirar el catéter (AIII)<sup>1,2</sup>. De existir signos de infección local, aún sin existir compromiso sistémico del pa-

ciente, es recomendable el retiro del catéter dado su asociación con ITS (IIIB)<sup>3</sup>. Puede considerarse no retirar el catéter en pacientes con enfermedad leve y sin signos de infección local. Esto es posible en aquellos pacientes en que la instalación de un nuevo catéter es riesgosa o deben preservarse las otras vías venosas centrales (Tabla 2) (BIII)<sup>4</sup>. En la población de neonatos, los datos sugieren la remoción del catéter, salvo que el patógeno aislado corresponda a un *Staphylococcus coagulasa* negativa. Sin embargo, en esta situación, la persistencia de la bacteriemia por un período superior a 72 horas o una evolución clínica desfavorable, hacen necesario el retiro del catéter<sup>5,6</sup> (B).

• **Catéter de hemodiálisis transitorio (convencional no tunelizado).** Considerado un grupo de riesgo especial, se recomienda el retiro del catéter dado que estos pacientes tienen una mayor frecuencia de complicaciones metastásicas, tales como absceso epidural, endocarditis infecciosa, y otras de mayor gravedad<sup>7,8</sup>. En caso de infección local, el catéter debe ser retirado por su asociación con bacteriemia.

• **Catéter tunelizado y catéter subcutáneo implantable.** Considerando el alto costo y el procedimiento de instalación de este tipo de catéteres, se recomienda que cuando existan las condiciones para ello, se intente su rescate utilizando terapia con antimicrobianos sistémicos asociados o no al sistema "antibiotic-lock".

<sup>1</sup> Programa de Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

<sup>2</sup> Unidad de Tratamiento Intensivo, Hospital Base de Valdivia.

<sup>3</sup> Sección Nefrología, Hospital Clínico Universidad de Chile.

<sup>4</sup> Sección de Infectología, Hospital Clínico Universidad de Chile.

<sup>5</sup> Servicio de Oncohematología, Hospital Clínico Pontificia Universidad Católica.

Recibido: 4 marzo 2003

Aceptado: 11 marzo 2003

**Tabla 1**

- ¿Es necesario retirar el catéter si sospecha o confirma el diagnóstico de ITS asociada a CVC? Esta pregunta se ha considerado para las siguientes modalidades de CVC:
  - *Catéter venoso central no tunelizado o catéter venoso central implantado por vía periférica (CVCIP)*
  - *CVC de hemodiálisis transitorio (convencional no tunelizado)*
  - *CVC tunelizado o CVC subcutáneo implantable*
  - *Pacientes en hemodiálisis con CVC tunelizado*
- La indicación de retiro del CVC ¿es diferente según el tipo de microorganismo involucrado en la infección?
- El tratamiento con antimicrobianos ¿debe ser iniciado siempre en forma parenteral?
- ¿Cuándo se puede realizar el cambio a terapia con antimicrobianos por vía oral?
- ¿Qué beneficios terapéuticos se atribuyen al sistema “antibiotic-lock” en el tratamiento de las ITS asociadas a CVC?
- ¿Cuánto tiempo de tratamiento requiere una ITS asociada a CVC?
- Cuando se ha decidido no retirar el catéter, ¿qué exámenes microbiológicos podrían ser útiles para el seguimiento de este tipo de infección?
- ¿Qué esquema empírico debería indicarse si se sospecha una ITS asociada a CVC?
- Si se sospecha una ITS asociada a CVC ¿se puede utilizar la técnica de Seldinger para el recambio del CVC?
- ¿Cuándo y cómo se debe descartar una endocarditis infecciosa asociada a CVC?

**Tabla 2. Condiciones en las que se puede considerar mantener un catéter venoso central no tunelizado asociado a infección**

- Alteraciones severas de la coagulación como coagulación intravascular diseminada o trombocitopenia severa
- Uso prolongado de catéteres con riesgo de estenosis de otras vías centrales por uso recurrente de CVC, como por ejemplo pacientes en nutrición parenteral crónica por síndrome de intestino corto
- Paciente en quienes no existen otras vías centrales disponibles
- Neutropenia febril

Nota: Además debe considerarse que no existan signos de infección local ni signos clínicos de sepsis severa.

Las tasas de erradicación de este tipo de infección con la terapia por ambas vías son de ~80% (BIII)<sup>3</sup>, superiores a las tasas reportadas con terapia sistémica exclusiva. El sistema “antibiotic-lock” consiste en la introducción en el lumen del catéter de una solución con altas concentraciones de antimicrobiano por un período de tiempo de alrededor de 12 horas diarias, por lo que habitualmente se indica en horario nocturno. Las diferentes fórmulas de las soluciones utilizadas en esta terapia se señalan en la Tabla 3<sup>9</sup>. Considerando que la información respecto a la terapia con el sistema “antibiotic-lock” se ha obtenido del análisis de series clínicas y reportes de casos, no

**Tabla 3. Soluciones utilizadas en el sistema “antibiotic-lock”**

- Cefazolina: cefazolina 1 ml + heparina 0,5 ml + NaCl 9 <sup>0</sup>/<sub>100</sub> 0,5 ml
- Cefazolina-gentamicina: gentamicina 0,5 ml + cefazolina 1 ml + heparina 0,5 ml
- Gentamicina: gentamicina 0,5 ml + heparina 0,5 ml + NaCl 9 <sup>0</sup>/<sub>100</sub> 1 ml
- Vancomicina: vancomicina 1 ml + heparina 0,5 ml + NaCl 9 <sup>0</sup>/<sub>100</sub> 0,5 ml
- Vancomicina-gentamicina: vancomicina 1 ml + gentamicina 0,5 ml + heparina 0,5 ml

Nota: La soluciones de los antimicrobianos señalados están a las siguientes concentraciones: vancomicina 5 mg/ml, gentamicina 4 mg/ml, cefazolina 10 mg/ml preparados en solución salina 9 <sup>0</sup>/<sub>100</sub>

se recomienda su uso en pacientes con sepsis severa (DIII)<sup>10</sup>. No obstante el intento de rescate de un CVC con terapia sistémica o baño con antimicrobianos del lumen, debe contemplarse situaciones con una indicación impostergable de retiro de este tipo de CVC. Ello debido a los riesgos de morbimortalidad secundarios a su mantención o a las bajas posibilidades de erradicación de los microorganismos con gran capacidad de adherencia al material protésico (Tabla 4).

- **Pacientes en hemodiálisis por catéter tunelizado.** Si existe infección local del sitio de salida del catéter, se recomienda tratamiento con antisépticos y/o antimicrobianos locales.

**Tabla 4. Recomendaciones de indicaciones absolutas de retiro de catéter ante una ITS asociada a CVC**

- Infección del túnel u orificio de salida
- Compromiso hemodinámico o respiratorio
- Infección del bolsillo del reservorio
- Infecciones metastásicas
- Infección por cualquiera de los siguientes microorganismos *Candida* sp, *Burkholderia* sp, *Bacillus* sp, *Corynebacterium* sp, *Mycobacterium* sp y *Pseudomonas* sp no *aeruginosa*

Nota: Las recomendaciones han sido obtenidas de expertos, sin existir en su mayoría series clínicas que las apoyen.

Debe considerarse el retiro del CVC si no existe respuesta clínica favorable<sup>11,12</sup>. Si por otra parte, existe infección del túnel, se recomienda el retiro del catéter, salvo en los casos leves (pacientes con hemocultivos negativos y sin síntomas sistémicos) en que se podría intentar el rescate con una terapia sistémica<sup>12</sup> (DIII). De mantenerse el CVC, debe evaluarse la respuesta clínica a las 48 horas, y en ausencia de ésta, debe retirarse el CVC<sup>11,13</sup>. Si existe una respuesta clínica favorable a las 48 horas, se puede reemplazar el CVC a través de una guía de alambre o con la creación de un neotúnel en aquellos casos asociados a infección del sitio de salida; la tasa de éxito reportada con este manejo terapéutico es de ~ 80%<sup>13,14-16</sup>. Siempre que se ha logrado controlar el cuadro de bacteriemia con tratamiento médico, la recomendación es proceder al reemplazo del catéter para evitar complicaciones tales como tromboflebitis séptica e infecciones metastásicas<sup>17</sup>.

**La indicación de retiro del CVC, ¿es diferente según el tipo de microorganismo involucrado en la infección?**

Efectivamente existen diferencias puesto que los microorganismos difieren en su capacidad de adherencia y virulencia. En relación a la adherencia es importante señalar la capacidad de algunas bacterias de producir “slime” o biopolímeros que interfieren tanto con la acción del antimicrobiano como en los mecanismos de defensa del huésped. Dentro de este contexto hay microorganismos que son más fáciles de erradicar en comparación a otros como *Staphylococcus* coagulasa negativa, a pesar de su capacidad de producir slime. La posibilidad de erradicar los *Staphylococcus* coagulasa negativa se relaciona principal-

mente con su baja virulencia que permite esperar la respuesta a tratamiento antimicrobiano, y que la producción de slime difiere entre las distintas cepas de este microorganismo. Otro grupo de microorganismos corresponde a aquellos que son potencialmente erradicables como *Staphylococcus aureus* y otros cuya erradicación es muy difícil, por lo que el aislamiento de estos agentes en hemocultivos tienen indicación de retiro del CVC (Tabla 4). Este tema, no obstante, es polémico ya que hay microorganismos que constituyen indicación absoluta de retiro y para otros, se podría intentar su tratamiento; el caso de *S. aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*<sup>3,18</sup>.

**El tratamiento con antimicrobianos ¿debe ser iniciado en forma parenteral?**

En ausencia de estudios que demuestren las ventajas de un tratamiento oral versus parenteral, la recomendación es iniciar la terapia por vía parenteral siendo más utilizada la vía intravenosa<sup>3</sup> (BIII).

**¿Cuándo se puede realizar cambio a terapia con antimicrobianos por vía oral?**

No hay ensayos clínicos que permitan responder esta interrogante. La opinión de los expertos es que se puede realizar el cambio a terapia oral siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones: el paciente se haya estabilizado, esté afebril por al menos 48 horas y no tenga compromiso hemodinámico y el microorganismo causal sea susceptible a un antimicrobiano oral y éste de buena biodisponibilidad (ejemplo: cefalosporina de 1ª generación para *S. aureus*, fluconazol para *Candida* sp o fluoroquinolonas para bacilos Gram negativos)<sup>3</sup>.

**¿Qué beneficios terapéuticos se atribuyen al “antibiotic-lock” en el tratamiento de las ITS asociadas a CVC?**

La información analizada para responder esta pregunta es limitada y proviene de series clínicas y reporte de casos. En la mayoría de estos estudios se informa que es posible prolongar la duración del CVC y también que se ha logrado erradicar el microorganismo del catéter. Por lo anterior, consideramos que esta estrategia debe considerarse cuando es absolutamente indispensable conservar el catéter, como en aquellos pacientes con catéteres permanentes para nutrición parenteral crónica.

Para la realización del “baño antimicrobiano” se recomienda utilizar soluciones específicas (Tabla 3). Las soluciones deben aplicarse durante 12 horas mientras el catéter no se utiliza (habitual-

mente en la noche), por un período de 7 a 14 días, y debe acompañarse de terapia sistémica durante los primeros 3 a 5 días<sup>19</sup>. La estabilidad de las distintas soluciones de antimicrobianos se ha demostrado durante las 24 horas de su infusión.

Las distintas series publicadas apuntan hacia un erradicación mayor al 80%; no obstante, puede existir un sesgo de publicación en estas cifras. Se han reportado hasta ahora 167 casos tratados con el sistema "antibiotic-lock" con o sin terapia parenteral, lográndose rescatar el catéter en 138 de ellos (82,6%)<sup>18</sup>. A pesar de la importancia del tema, la gran mayoría de las series fueron publicadas hace más de cinco años y todas son pequeñas. Por ello insistimos en que esta terapia debe usarse sólo cuando no es posible, o es de alto riesgo, cambiar el catéter central. La mayor parte de los fracasos se ha reportado con infecciones por *Candida* sp., por lo que no se recomienda emplear este tratamiento en el caso de infecciones por este género<sup>3</sup>.

En el caso de los pacientes sometidos a hemodiálisis, los resultados de los trabajos han sido contradictorios por lo que no recomendamos su uso<sup>9</sup>.

#### **¿Cuánto tiempo de tratamiento requiere una ITS asociada a CVC?**

Las recomendaciones están basadas en las opiniones de expertos, quienes sugieren mantener la terapia antimicrobiana durante 14 días<sup>3</sup>. En estudios de infecciones asociadas a CVC ocasionadas por *S. aureus*, se ha señalado que terapias inferiores a dos semanas se han correlacionado con una mayor frecuencia de complicaciones<sup>20</sup>. Una excepción a esta regla sería el caso de ITS asociadas a CVC atribuibles a *Staphylococcus coagulasa negativa*. En este caso se recomienda tratar al paciente durante 5 a 10 días<sup>1</sup>. Algunos autores han señalado incluso que las infecciones por este agente requieren sólo el retiro del CVC<sup>3</sup>. Los pacientes sometidos a hemodiálisis con ITS asociada a catéter, deben ser tratados durante al menos tres semanas<sup>11,13,14</sup>.

En el caso que existan complicaciones secundarias asociadas a ITS por CVC, tales como tromboflebitis séptica o endocarditis infecciosa, se recomienda tratar durante un período de 4 a 6 semanas<sup>1,4</sup>. En caso de osteomielitis se recomienda un tratamiento durante 8 semanas<sup>4</sup>.

#### **Cuando se ha decidido no retirar el CVC ¿qué exámenes microbiológicos podrían ser útiles para el seguimiento de este tipo de infección?**

En un número reducido de estudios caso-control se informa asociación entre la persisten-

cia de hemocultivos positivos y una evolución clínica desfavorable o bien, la aparición de complicaciones metastásicas, especialmente en grupos de mayor riesgo tales como neonatos<sup>5,6</sup>. Por lo anterior y considerando las recomendaciones de los expertos, nos parece prudente la solicitud de hemocultivos a las 48 a 72 horas del inicio de la terapia antimicrobiana cuando no se ha retirado el CVC (BIII)<sup>4</sup>.

En el caso de los pacientes sometidos a hemodiálisis con ITS asociada a un catéter tunelizado, en que no se ha realizado el retiro del catéter, se recomienda controlar con hemocultivos a la primera semana de tratamiento (BIII)<sup>12,21</sup>. Si el catéter tunelizado se retiró, no es necesario hacer un seguimiento con hemocultivos (CIII)<sup>12,21</sup>.

#### **¿Qué esquema de terapia antimicrobiana empírica debería indicarse si se sospecha una ITS asociada a CVC?**

Al considerar las diferencias geográficas respecto al tipo de microorganismos involucrados en estas infecciones como también la susceptibilidad antimicrobiana de éstos, nuestra recomendación es adaptar los esquemas a la epidemiología de cada centro (BIII). No obstante lo anterior, hay algunas consideraciones importantes, como por ejemplo utilizar esquemas de amplio espectro con actividad contra cocáceas Gram positivas y bacilos Gram negativos (BIII). Se recomienda que la terapia empírica tenga cobertura para cocáceas Gram positivas e incorpore una penicilina antiestafilocócica o una cefalosporina de primera generación en aquellos casos admitidos desde la comunidad (BIII). En pacientes con enfermedad renal crónica se recomienda que el tratamiento inicial incluya una penicilina antiestafilocócica o cefalosporina de primera generación, limitando el uso de vancomicina como un antimicrobiano de segunda línea para evitar la aparición de cepas de *Enterococcus* resistente a vancomicina.

A pesar de lo señalado en los párrafos anteriores, debe considerarse el uso de glicopéptidos como primera elección en las siguientes situaciones: pacientes con riesgo vital; alergia severa a  $\beta$ -lactámicos; infección precoz del catéter; alta prevalencia de infecciones por *S. aureus* meticilina resistente; inicio del cuadro en forma intrahospitalaria. Las alternativas de tratamiento para infecciones por *S. aureus* meticilina resistente incluyen teicoplanina, linezolid o quinupristina-dalfopristina. En el caso de teicoplanina, un trabajo comparativo entre este fármaco y vancomicina para ITS, evidenció mejores resultados en el grupo de pacientes asignados a este último

compuesto. No obstante, esta diferencia fue demostrada en bacteriemias no secundarias a catéter que requirieron tratamiento más prolongado y la erradicación del microorganismo a nivel tisular, como casos de endocarditis infecciosa<sup>21</sup>.

Recomendamos reemplazar la vancomicina por una penicilina antiestafilocócica al identificarse un *S. aureus* sensible a meticilina (SAMS), ya que son compuestos con mayor actividad bactericida, y por otra parte, existen evidencias en otras patologías de que el tratamiento de este microorganismo con  $\beta$ -lactámicos se ha asociado a un mejor pronóstico (BIII)<sup>3</sup>.

### **Si se sospecha una ITS asociada a CVC ¿utilizaría la técnica de Seldinger para realizar el recambio del CVC?**

El cambio del CVC con una guía de alambre mediante técnica de Seldinger ocasionalmente se plantea para evitar el riesgo de una nueva punción. Esta estrategia es desaconsejada por la literatura debido a que no se garantiza la erradicación de la infección al favorecer la colonización del nuevo CVC instalado (BIII)<sup>22-24</sup>.

### **¿Cuándo y cómo descartar una endocarditis infecciosa?**

Una complicación de los pacientes con bacteriemia asociada a CVC es la endocarditis infecciosa. En general, se recomienda descartar esta patología en los siguientes casos: pacientes con infección por cocáceas Gram positivas o *Candida* sin respuesta clínica a pesar de retiro del catéter venoso central y terapia antimicrobiana adecuada; pacientes con valvulopatía previa e infección por *Staphylococcus* sp; pacientes con prótesis valvular e infección por cocáceas Gram positivas; pacientes en hemodiálisis con catéter tunelizado, que presenten infección por *S. aureus* (BIII)<sup>4,20</sup>.

Algunos autores recomiendan descartar endocarditis infecciosa en toda ITS asociada a CVC si se ha identificado como agente causal a *S. aureus*, basados en un trabajo que demostró el hallazgo frecuente de vegetaciones detectadas con ecocardiograma transesofágico en estos pacientes<sup>25</sup>. Contrario a esto, se ha informado en estudios tipo series clínicas, que la gran mayoría de los pacientes puede ser tratado eficazmente si se realiza un tratamiento de al menos 2 semanas de duración, y que existe una asociación entre la presencia de complicaciones infecciosas y la persistencia de la fiebre por lo que, a nuestro juicio y experiencia, parece más racional en nuestro medio aplicar esta última estrategia (BIII)<sup>20,26,27</sup>.

Recomendamos el uso de la ecocardiografía

transesofágica para el diagnóstico de endocarditis, dada su mayor sensibilidad<sup>28</sup>. (BIII). En neonatos, donde no se puede realizar ecocardiograma transesofágico, debería optarse por el estudio transtorácico, si bien hay que considerar que es un tema no estudiado (CIII).

## **Conclusiones**

En base a lo anteriormente señalado, la recomendación general es:

- Retirar el CVC si existen evidencias de infección, excepto en aquellas ITS asociadas a CVC subcutáneos permanentes.
- Si existen evidencias de ITS asociadas a CVC subcutáneos permanentes, asociar a la terapia con antimicrobianos parenterales, el sistema "antibiotic lock" y realizar un seguimiento clínico y microbiológico con hemocultivos seriados.
- No recomendamos el uso del *antibiotic-lock* en pacientes sujetos a hemodiálisis; no obstante, hay reportes preliminares aún no publicados, que pueden dar próximamente una respuesta respecto a la utilidad de este tipo de terapia en estos pacientes.
- En general la evidencia disponible para las afirmaciones señaladas es escasa por lo que se hace necesario la planificación y desarrollo de una investigación de buena calidad para resolver la mayoría de estas interrogantes.
- Por lo mismos factores antes señalados, hay varios temas en que la evidencia existente es tan escasa, que hemos decidido mencionarlas sólo como áreas de alto interés por definir, como son: uso del *antibiotic-lock* en catéteres tunelizados de pacientes en hemodiálisis, tema actualmente en investigación; uso del *antibiotic-lock* en catéteres permanentes en pacientes con infección por virus de inmunodeficiencia humana; conducta con otros catéteres del paciente cuando se diagnostica infección de catéter; necesidad de tratar a todos los pacientes con ITS asociada a CVC atribuibles a *Staphylococcus* coagulasa negativa.

## **Bibliografía**

- 1.- Raad II, Hanna H A. Intravascular catheter-related infections: new horizons and recent advances. Arch Intern Med 2002; 162: 871-8.
- 2.- Raad I, Davis S, Khan A, Tarrand J, Elting L, Bodey G P. Impact of central venous catheter removal on the recurrence of catheter-related coagulase-negative staphylococcal bacteremia. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13: 215-21.

- 3.- Mermel L A, Farr B M, Sherertz R J et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 1249-72.
- 4.- Graninger W, Assadian O, Lagler H, Ramharter M. The role of glycopeptides in the treatment of intravascular catheter-related infections. *Clin Microbiol Infect* 2002; 8: 310-5.
- 5.- Karlowics M G, Furigay P J, Croitoru D P, Buescher E S. Central venous catheter removal versus in situ treatment in neonates with coagulase-negative staphylococcal bacteremia. *Pediatr Infect Dis J* 2002; 21: 22-7.
- 6.- Benjamin D K Jr, Miller W, Garges H et al. Bacteremia, Central catheters and neonates: When to pull the line. *Pediatrics* 2001; 107: 1272-6.
- 7.- Oliver M J, Callery S M, Thorpe K E, Schwab S J, Churchill D N. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: a prospective study. *Kidney Int* 2000; 58: 2543-5.
- 8.- Oliver M J. Acute dialysis catheters. *Semin Dial* 2001 ; 14: 432-5.
- 9.- Krishnasami Z, Carlton D, Bimbo L et al. Management of hemodialysis catheter-related bacteremia with an adjunctive antibiotic lock solution. *Kidney Int* 2002; 61: 1136-42.
- 10.- Rijnders B J A, Van Wijngaerden E, Vandecasteele S J, Peetermans W E. Uncertainties and future research topics in the management of suspected catheter-related infection. *Clin Infect Dis* 2001; 33: 1946.
- 11.- NKF-K/DOQI. Clinical practice guidelines for vascular access: Update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37: S137-81.
- 12.- Schwab S J, Beathard G. The hemodialysis catheter conundrum: hate living with them, but can't live without them. *Kidney Int* 1999; 56: 1-17.
- 13.- Saad T F. Bacteremia associated with tunneled, cuffed hemodialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 1999; 34: 1114-24.
- 14.- Beathard G A. Management of bacteremia associated with tunneled-cuffed hemodialysis catheters. *J Am Soc Nephrol* 1999; 10: 1045-9.
- 15.- Robinson D, Suhocki P, Schwab S J. Treatment of infected tunneled venous access hemodialysis catheters with guidewire exchange. *Kidney Int* 1998; 53: 1792-4.
- 16.- Tanriover B, Carlton D, Saddekni S et al. Bacteremia associated with tunneled dialysis catheters: comparison of two treatment strategies. *Kidney Int* 2000; 57: 2151-5.
- 17.- Trerotola S O. Hemodialysis catheter placement and management. *Radiology* 2000; 215: 651-8.
- 18.- Bouza E, Murillo A, Muñoz P. Catheter-related infections: diagnosis and intravascular treatment. *Clin Microbiol Infect* 2002; 8: 265-74.
- 19.- Carratala J. The antibiotic-lock technique for therapy of 'highly needed' infected catheters. *Clin Microbiol Infect* 2002; 8: 282-9.
- 20.- Zeylemajer M M P, Jaspers C A J J, van Kraaij M G J, Visser M R, Hoepelman I M. Long term infectious complications and their relation to treatment duration in catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2001; 20: 380-4.
- 21.- Kovalik E C, Schwab S J. Treatment approaches for infected hemodialysis vascular catheters. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2002; 11: 593-6.
- 22.- Gilbert D N, Wood C A, Kimbrough R C and The Infectious Diseases Consortium of Oregon. Failure of treatment with teicoplanin at 6 milligrams/kilogram/day in patients with *Staphylococcus aureus* intravascular infection. *Antimicrob Agents Chemother* 1991; 35: 79-87.
- 23.- Polderman K H, Girbes A R J. Central venous catheter use Part 2: Infectious complications. *Intensive Care Med* 2002; 28: 18-28.
- 24.- Bradley A D, Steckelberg J M, Wollan P C, Thompson R L. Infectious rates of central venous pressure catheters: Comparison between newly placed catheters and those that have been changed. *Mayo Clin Proc* 1996; 71: 838-46.
- 25.- Fowler V G Jr, Li J, Corey G R et al. Role of echocardiography in evaluation of patients with *Staphylococcus aureus* bacteremia: experience in 103 patients. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 1072-8.
- 26.- Raad I I, Sabbagh M F. Optimal duration of therapy for catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteremia: a study of 55 cases and review. *Clin Infect Dis* 1992; 14:75-82.
- 27.- Jerrigan J A, Farr B M. Short course therapy of catheter-related *Staphylococcus aureus* Bacteremia: A meta-analysis. *Ann Intern Med* 1993; 119: 304-11.
- 28.- Rosen A B, Fowler V G Jr, Corey G R et al. Cost-effectiveness of transesophageal echocardiography to determine the duration of therapy for intravascular catheter-associated *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Ann Intern Med* 1999; 130 (10): 810-20.

Correspondencia a:  
Mario Calvo Arellano  
E-mail: mcalvo@uach.cl