

# Capítulo 19

# Hemodiálisis y diálisis peritoneal

Pat Piaskowski

## Puntos clave

- Los pacientes dializados están en alto riesgo de infección debido a enfermedades subyacentes y numerosos factores ambientales y de procedimiento.
- Implementar un programa integral de prevención y control de infecciones en centros de diálisis reducirá los riesgos de infección tanto para los pacientes como para los proveedores de atención en salud.
- La educación a los pacientes es esencial para prevenir infecciones asociadas a diálisis.

## Antecedentes

Los riñones sanos limpian la sangre y eliminan los fluidos corporales mediante la producción de orina. Cuando los riñones fallan debido a enfermedad o daño, la diálisis puede eliminar las toxinas metabólicas y exceso de líquidos. Los pacientes que se dializan presentan un mayor riesgo de infección debido al prolongado acceso vascular u otros métodos utilizados para la diálisis, la inmunosupresión asociada a la enfermedad renal en etapa terminal (ERT), o condiciones comórbidas como la diabetes.

Existen dos tipos de diálisis: diálisis peritoneal (DP) y hemodiálisis (HD). La DP implica la instilación de líquidos de diálisis al espacio peritoneal a través de un catéter insertado quirúrgicamente. La HD utiliza una máquina de diálisis y un dializador para limpiar la sangre.

Potencialmente, algunos efectos adversos que podría tener la DP son peritonitis (debido a contaminación al momento del cambio o infección del sitio de salida), pérdida del sitio de acceso y muerte<sup>1-3</sup>. En el caso de la HD, algunos eventos adversos son bacteriemia, sepsis, y pérdida del acceso vascular<sup>1-2,4</sup>. Otro factor que podría desencadenar una infección es la no utilización de técnica aséptica durante el tratamiento. Las medidas de prevención y control de infecciones -es decir, supervisión, vigilancia, limpieza ambiental, técnica aséptica, precauciones estándar y, cuando corresponda, precauciones basadas en la transmisión- son esenciales para prevenir las infecciones y la transmisión de microorganismos de paciente a paciente.

Una infección puede transmitirse a través del contacto con sangre o fluidos corporales, o con equipos o superficies contaminadas. La sangre puede constituir una fuente de contaminación ambiental. Los pacientes infectados o colonizados con microorganismos también pueden servir como fuente de transmisión de la infección. El personal puede, sin darse cuenta de ello, propagar infecciones de paciente en paciente a través de contacto directo o indirecto con superficies o equipos contaminados, o con pacientes infectados o colonizados. La falta de adherencia del personal a prácticas de higiene de manos, precauciones estándar o, de aplicarse, a las precauciones basadas en la transmisión -por ejemplo, por contacto o gotitas- ponen a los pacientes en riesgo de infección.

## Definiciones y aspectos conceptuales

**Catéter central:** Los catéteres venosos centrales solo deben usarse para proveer acceso de corto plazo para HD en una situación de emergencia, mientras se espera que una fístula sane o en preparación para un injerto. Este dispositivo conlleva un mayor riesgo de infección<sup>5</sup>. A fin de reducir los riesgos de infección, es necesario seguir los procedimientos estándar de cuidado del catéter central.

**Fístula:** Una conexión entre arteria y vena creada mediante intervención quirúrgica (generalmente en el brazo). Al momento de realizar HD, se accede a ella a través de una aguja. Presenta el más bajo riesgo de infección<sup>5</sup>.

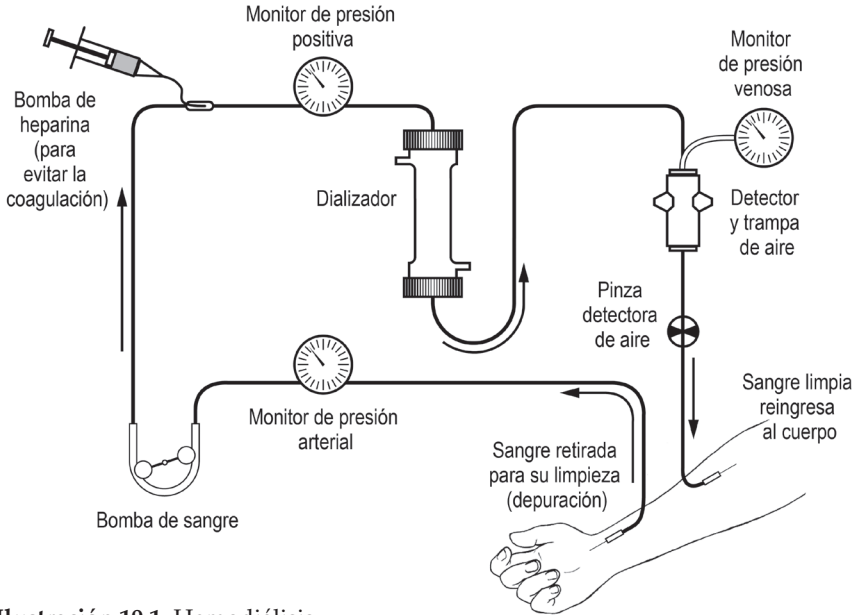
**Injerto vascular:** Un tubo artificial entre una arteria y una vena, que se instala vía intervención quirúrgica (generalmente en el brazo). Al momento de realizar HD, se accede a él a través de una aguja. Conlleva un riesgo intermedio de infección<sup>5</sup>.

**Hemodiálisis:** Para limpiar la sangre, la HD utiliza una máquina de diálisis y un filtro especial (dializador). La sangre del paciente ingresa a la máquina desde el punto de acceso en el paciente (fístula, injerto vascular o una línea central temporal), se filtra y luego vuelve al paciente. La sangre y los líquidos de diálisis no se mezclan, la sangre fluye a través de una membrana semi-permeable que solo permite el paso de algunas moléculas. Este procedimiento tarda entre 3 y 6 horas y, por lo general, se realiza tres veces por semana. Normalmente se lleva a cabo en un área de HD para hospitalizados o ambulatorios, bajo la supervisión de personal capacitado. (Ver Ilustración 19.1)

**Líquido de diálisis:** Una solución equilibrada de electrolitos que se introduce a un lado de la membrana semi-permeable del dializador (el lado opuesto al que ocupará la sangre del paciente) para que, durante la hemodiálisis, intercambie solutos con la sangre<sup>6</sup>.

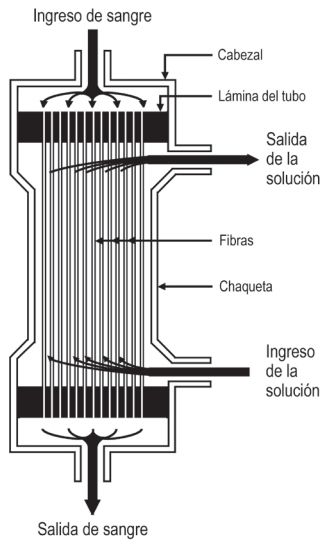
**Agua de diálisis:** Agua purificada que se utiliza para mezclar con el líquido de diálisis o para desinfectar, enjuagar, o reprocesar el dializador<sup>7</sup>.

**Dializador:** Un componente de la máquina de HD, que consiste en dos secciones separadas por una membrana. La sangre del paciente fluye a través de un lado y el líquido de diálisis, del otro (ver Ilustración 19.2).



**Ilustración 19.1.** Hemodiálisis

[Ilustración cortesía del National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, National Institutes of Health (Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Nefrológicas, Instituto Nacional de Salud)]

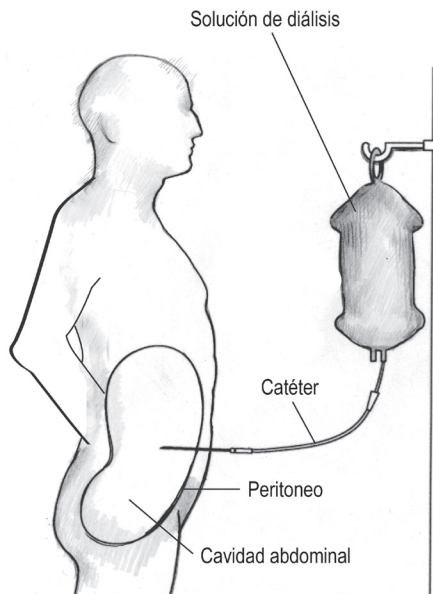


**Ilustración 19.2.** Dializador

[Ilustración cortesía del National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, National Institutes of Health (Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Nefrológicas, Instituto Nacional de Salud)]

**Osmosis inversa (OI):** Proceso utilizado para purificar el agua de diálisis mediante la eliminación de solutos inorgánicos disueltos, bacterias y sus endotoxinas.

**Diálisis peritoneal:** La DP es un proceso mediante el cual el líquido de diálisis es instilado al espacio peritoneal por vía abdominal, mediante un catéter para DP introducido quirúrgicamente. La mayoría de los catéteres son de silicona. El líquido es posteriormente extraído, llevándose consigo las toxinas. Las clasificaciones más comunes son la DP crónica ambulatoria, DP cíclica continua y DP crónica intermitente<sup>6</sup> (ver Ilustración 19.3).



**Ilustración 19.3.** Diálisis peritoneal

[Ilustración cortesía del National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, National Institutes of Health (Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Nefrológicas, Instituto Nacional de Salud)]

**HBsAg:** Antígeno de superficie de la hepatitis B. Todos los pacientes con un resultado de HBsAg positivo son contagiosos, y pueden transmitir la hepatitis B<sup>5</sup>.

**Concentración de endotoxinas:** Se mide en unidades de endotoxinas por mililitro (UE/ml), mientras que la carga microbiana viable total se expresa en términos de unidades formadoras de colonias por ml (UFC / ml).

## Diagnóstico

El diagnóstico de infecciones asociadas a HD o DP requiere la detección de los siguientes signos y síntomas:

- Infección sistémica: Fiebre, recuento elevado de glóbulos blancos, escalofríos o rigidez y/o cultivos sanguíneos positivos.
- Peritonitis: dolor abdominal, fiebre, recuento elevado de glóbulos blancos, calofríos o rigidez. Es necesario procurar muestras para cultivo del drenaje de sitio de salida y líquido peritoneal.
- Infección de sitio de acceso: enrojecimiento o exudación en el sitio de acceso (injerto vascular o catéter para DP), náuseas, vómitos, fatiga y efluentes turbios<sup>1</sup>. Se debe cultivar el exudado.

## Riesgos de infección asociados

### Hepatitis B

El virus de la hepatitis B (VHB) se transmite vía exposición percutánea o permucosa con sangre de pacientes infectados (HBsAg positivo o test positivo a antígeno de hepatitis B). La sangre o fluidos corporales de estos pacientes positivos pueden contaminar el medioambiente; incluso si no se ve visiblemente sucio, el entorno puede ser fuente de transmisión del VHB<sup>5</sup>.

A temperatura ambiente, el VHB se mantiene viable por al menos siete días<sup>5</sup>, su presencia ha sido detectada en pinzas, tijeras, y sobre las superficies y piezas externas de las máquinas de diálisis. El VHB puede transmitirse a pacientes o al personal a través de los guantes o manos sin lavar de los trabajadores de la salud que entran en contacto con superficies o equipos contaminados<sup>5</sup>.

La vacunación a los pacientes contra la hepatitis B debe ser un componente esencial de las políticas de PCI<sup>5</sup>. Aunque hoy en día muchas poblaciones de pacientes en HD exhiben una baja incidencia de infección por VHB, siempre puede ocurrir un brote y por lo general se debe a la falta de aplicación de las medidas recomendadas de PCI.

### Hepatitis C

El virus de la hepatitis C (VHC) se transmite principalmente por exposición percutánea a sangre infectada. Algunos factores que aumentan la probabilidad de infección por VHC en pacientes dializados son: historial

de transfusiones de sangre, volumen de sangre transfundida y cantidad de años en diálisis. Al igual que ocurre con el VHB, la transmisión del VHC suele relacionarse con prácticas inadecuadas de PCI.

Los brotes de VHC en centros de diálisis han sido asociados a pacientes que reciben su tratamiento inmediatamente después de un paciente infectado. La transmisión se produce a través de equipos compartidos, suministros que no fueron desinfectados entre pacientes, uso de carros de medicación comunes, frascos de medicinas de dosis múltiples de uso común, máquinas de HD y otros equipos (recipientes de imprimación) contaminados, y derrames de sangre no limpiados oportunamente<sup>4-5</sup>.

### **Síndrome de inmunodeficiencia adquirida**

El virus de inmunodeficiencia humana (HIV) se transmite a través de la sangre o de fluidos corporales que contienen sangre. Ha habido muy pocos informes de transmisión de HIV en centros de diálisis y los casos pesquisados fueron el resultado de una desinfección inadecuada de los equipos y suministros; entre ellos, las agujas de acceso<sup>4-5</sup>.

### **Infección bacteriana**

Los pacientes en diálisis están en mayor riesgo de infección o colonización con organismos multirresistentes tales como *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) y *Enterococcus* resistentes a vancomicina (ERV). Esto como resultado del contacto frecuente con centros de atención en salud, administración habitual de antibióticos y uso de dispositivos invasivos. La infección o colonización por ERV ha aumentado en algunos centros de diálisis. El uso de vancomicina en las poblaciones de dializados suele ser alto, lo que contribuye al aumento de la resistencia y reduce las opciones de antibióticos para tratar infecciones enterocócicas<sup>8</sup>.

Han ocurrido brotes de SARM en algunos centros de diálisis donde pacientes colonizados o infectados actuaron como fuente de transmisión. También ha habido notificación de aislamiento de *S. aureus* resistente a vancomicina (SARV) entre pacientes en tratamiento de diálisis<sup>5</sup> e infecciones por agentes Gram-negativos multirresistente, con patógenos tales como *Pseudomonas aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia* y *Acinetobacter spp.* Algunas de estas infecciones son resistentes a todos los antibióticos actualmente conocidos<sup>6</sup>.

## Hongos

Los pacientes dializados son susceptibles a infecciones fúngicas causadas por microorganismos tales como *Aspergillus spp.* Es importante que se observe un cumplimiento estricto de las precauciones de PCI para las actividades de construcción y renovación. La pronta limpieza de derrames de agua y otros evita la contaminación ambiental con moho, y las consiguientes infecciones por hongos en poblaciones susceptibles como la de pacientes dializados<sup>1</sup>. Por otra parte, se debe considerar que la piel infectada de un paciente puede ser fuente potencial de bacteriemia y peritonitis por *Candida*.

## *Mycobacteria*

Se han dado casos de infecciones por *Mycobacteria* en pacientes dializados, cuya fuente es la contaminación del agua utilizada en el proceso de diálisis<sup>1</sup>. Los pacientes con insuficiencia renal terminal están en alto riesgo de desarrollar una tuberculosis activa (TBC) como progresión de una tuberculosis latente. Las frecuentes hospitalizaciones a las que muchas veces se ven sometidos los pacientes en diálisis, aumentan el riesgo de transmisión de la TBC a otros pacientes o al personal de atención en salud.

## Principios básicos

### Vigilancia

Un programa de vigilancia epidemiológica para centros de diálisis tiene varias partes:

- 1) Chequear de manera rutinaria a todos los pacientes crónicos de diálisis, para pesquisar VHB y VHC; documentar los casos. No es necesario realizar pruebas rutinarias de hepatitis D o HIV.
- 2) Registro del estatus de inmunización del paciente dializado, con énfasis en las enfermedades que se pueden prevenir con una vacuna.
- 3) Vigilancia permanente y documentada de bacteriemia (microorganismos, tratamiento, fecha de inicio, precauciones utilizadas y fecha de resolución), infecciones de sitio de acceso y peritonitis.
- 4) Los registros de cada paciente deben incluir la ubicación de la estación de tratamiento utilizada y número de máquina, así como los nombres de los miembros del personal que conectaron y desconectaron al paciente. Esta información será de utilidad en la eventual investigación de un brote.



## **Medidas de prevención y control de infecciones**

### **1) Prevención de infecciones de sitio de acceso y torrente sanguíneo**

- Todo el personal de atención en salud debe observar una adecuada higiene de manos, de acuerdo con la pauta de “5 Momentos” de la OMS<sup>9</sup>.
- El personal debe usar mascarilla y guantes, y el paciente mascarilla, mientras se realiza el acceso al sitio.
- Localizar, revisar y palpar el sitio de acceso, previo a la preparación de la piel. Si no se ha completado el proceso de canulación y el paciente o miembros del personal tocan la piel una vez que ésta ha sido preparada, repetir la preparación.
- Lavar el sitio de acceso con un jabón o limpiador antiséptico y agua. Limpiar la piel mediante la aplicación de gluconato de clorhexidina al 2% / alcohol isopropílico al 70%; alcohol al 70% o povidona yodada al 10%, según las instrucciones del fabricante<sup>2</sup>.
- Las líneas de acceso que se usan para HD no deben usarse para ningún otro propósito<sup>8</sup>.

### **2) Precauciones estándar y basadas en vías de transmisión**

- Todo el personal a cargo de pacientes dializados debe implementar las precauciones estándar, incluida la higiene de manos.
- El personal debe seguir las precauciones de contacto establecidas para microorganismos resistentes a antibióticos, como SARM o ERV, y microbios Gram-negativos resistentes a antibióticos, relevantes en este ámbito.
- El personal debe asegurar la separación de los pacientes HBs-Ag positivos, así como de los equipos y suministros usados para su cuidado, de los que se usan para pacientes HBs-Ag negativos. Esta segregación puede resultar en una importante reducción en la transmisión de infección por VHB entre pacientes dializados<sup>5</sup>.
- No se recomienda el aislamiento de pacientes con VHC.

### **3) Limpieza y desinfección ambiental**

- Todas las áreas a través de las cuales circulan pacientes requieren de una adecuada limpieza ambiental con un desinfectante de grado hospitalario; se debe prestar especial atención a las superficies y objetos de alto contacto, los que presentan una mayor probabilidad de contaminación con sangre o fluidos corporales.
- Es necesario establecer procedimientos para asegurar la pronta contención y limpieza de derrames de sangre u otros fluidos corporales.

- Asimismo, debe haber procedimientos para prevenir la contaminación por moho resultante de fugas de agua o humedecimiento de muros impermeables, mobiliario y otros objetos.
- Los suministros usados y dializadores deben desecharse prontamente para prevenir la contaminación de pacientes y superficies ambientales.

#### **4) Limpieza y desinfección de equipos**

- La mantención, limpieza y desinfección de los equipos y máquinas de diálisis, así como de los suministros médicos reutilizables, resulta vital para disminuir el riesgo de infección.
- Se deben formular políticas y procedimientos que cubran la selección, cuidado y mantención de los diversos componentes de los sistemas de diálisis. Entre ellos, el sistema de tratamiento de agua, sistema de distribución y máquinas de diálisis.
- Es necesario seguir las recomendaciones de los fabricantes acerca de la correcta mantención de sus equipos<sup>8</sup>.
- Es preciso limpiar, tratar con desinfectante de alto nivel, enjuagar y secar meticulosamente los dializadores reutilizables antes de su siguiente uso. El almacenamiento cuidadoso también es importante para prevenir la contaminación<sup>7</sup>.
- Las máquinas y otros equipos de diálisis, así como los suministros reutilizables, deben limpiarse y desinfectarse adecuadamente entre usos.

#### **5) Prácticas seguras de medicación e inyección**

- Evitar la contaminación de los frascos multi-dosis. Antes de cerrar el frasco, se debe desinfectar el tapón con alcohol. Usar una jeringa y aguja estériles para cada acceso. Siempre que sea posible, es preferible usar ampollas de uso único.
- No se debe volver a cubrir las agujas ya abiertas.
- Todos los objetos punzantes deben desecharse en recipientes especialmente designados.
- Estos recipientes han de estar disponibles en el lugar de atención, para evitar el transporte de agujas usadas.
- De ser posible, se debe optar por dispositivos médicos con mecanismos de seguridad (por ejemplo, agujas retráctiles o con cubierta automática).

#### **6) Inmunización de pacientes, pruebas post-vacunación y revisiones**

- Es esencial contar con programas para la detección de VHB y VHC<sup>5</sup>.

- Todos los pacientes dializados deben realizarse una prueba de VHB antes de comenzar su tratamiento<sup>4-5</sup>.
- Vacunación anti hepatitis B. Los tests de VHB deben realizarse entre uno y dos meses después de las primeras inmunizaciones. La necesidad de una segunda dosis debe evaluarse a través de chequeos anuales de anticuerpo HbsAg (anti-HBs). La administración de la dosis de refuerzo corresponde cuando los niveles de anti-HBs bajen a <10 mIU/ml.
- Los pacientes deben realizarse una prueba de VHC antes de comenzar su tratamiento de hemodiálisis<sup>4-5</sup> y, posteriormente, en intervalos de 6 meses.
- Los pacientes dializados menores de 65 años deben recibir una dosis de vacuna neumocócica, con revacunación cada 5 años. Para los mayores de 65 solo se requiere una dosis de la vacuna.
- Someter a los pacientes a chequeos para detectar SARM o ERV solo es necesario en situación de brote o cuando se sospecha la transmisión en un centro o unidad de diálisis.

#### **7) Educación a pacientes y personal de atención en salud**

- El personal debe recibir capacitación inicial y sesiones periódicas que abarquen los problemas básicos y prácticas de diálisis, riesgos de infección y potenciales eventos adversos, así como prácticas de PCI.
- El paciente debe ser educado acerca del cuidado que ha de prestar al sitio de acceso y apósitos, signos y síntomas de infección, y de la importancia de informar acerca de potenciales infecciones.

#### **8) Consideraciones de seguridad ocupacional**

- El personal a cargo de pacientes dializados debe seguir las precauciones estándar y, según sea necesario, también precauciones basadas en las vías de transmisión, lo que incluye el uso de equipos de protección personal e higiene de manos para resguardarse del contacto con potenciales agentes infecciosos en la sangre o fluidos corporales de los pacientes.
- Al momento de conectar o desconectar pacientes de la máquina de diálisis, el operador debe usar guantes, mascarilla y bata.
- No se recomienda el chequeo rutinario del personal para detectar VHC, VHB u organismos multirresistentes.
- El personal debe ser vacunado contra la hepatitis B.

### 9) Tratamiento y chequeo del agua

- Según las pautas de la Association for the Advancement of Medical Instrumentation (Asociación para el fomento de la instrumentación médica; AAMI por su sigla en inglés), es necesario chequear el agua de diálisis y el líquido de diálisis al menos una vez por mes.
- El agua utilizada para preparar el líquido de diálisis o para procesar dializadores, debe mostrar un recuento microbiano total de no más de 200 UFC/ml, y una concentración de endotoxinas inferior a 2 UE/ml. Si el recuento microbiano viable total alcanza las 500 UFC/ml o la concentración de endotoxinas llega a 1 UE/ml, es necesario tomar medidas correctivas con prontitud<sup>7</sup>.
- También es necesario contar con procedimientos y políticas que regulen las mediciones, así como con un programa de seguimiento cuando los resultados no se encuentran dentro de un rango normal.

### Problemáticas asociadas a centros de bajos recursos

En aquellas áreas en que el acceso a recursos es limitado, las principales prioridades de PCI son:

- 1) Reprocesamiento y reutilización seguros de los dializadores.
- 2) Uso, mantenimiento y revisión de un suministro de agua seguro y confiable, para consumo del centro de diálisis<sup>10</sup>.
- 3) Separación espacial o segregación de pacientes infectados con VHB, o infectados o colonizados con microorganismos multirresistentes como SARM o ERV. Los suministros para uso de estos pacientes también deben mantenerse aparte.
- 4) Acceso a métodos confiables para la limpieza y desinfección regular de superficies y equipamientos en el área de diálisis.
- 5) Acceso a pruebas de laboratorio para detectar VHB/VHC en los pacientes, así como para la detección de otras infecciones asociadas a la diálisis.
- 6) Acceso a vacunas contra VHB para pacientes y personal.

### Pautas relevantes

- Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (Iniciativa de calidad en resultados de enfermedades renales – KDOQI, por su sigla en inglés). <http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines.cfm> [Último acceso, 26 de julio, 2011]
- Pautas / recomendaciones de la International Society for Peritoneal Di-

alysis (Sociedad internacional de diálisis peritoneal, ISPD, por su sigla en inglés) <http://www.ispd.org/lang-en/treatmentguidelines/guidelines> [Último acceso, 26 de julio, 2011]

## Resumen

La diálisis (HD o DP) es un salvavidas para los pacientes con insuficiencia renal terminal y/o en espera de un trasplante de riñón. Los pacientes que reciben tratamientos de diálisis tienen un mayor riesgo de infección. Es factible reducir el riesgo de infección u otros eventos adversos mediante la aplicación de medidas de prevención y control. La implementación de los procedimientos de PCI y un ambiente seguro, lo que incluye un buen suministro de agua potable, son factores críticos para eliminar o mitigar el riesgo de infección entre la población dializada. El paciente también juega un rol fundamental en la prevención de infecciones y debe recibir una educación adecuada para ejercerlo.

## Referencias

1. Ronco C, Aquila R, Rodighiero MP (eds): Peritoneal Dialysis: A Clinical Update. *Contrib Nephrol Basel* 2006; 150: 181-186.
2. National Kidney and Urologic Diseases Information Clearinghouse. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NI-DDK). <http://kidney.niddk.nih.gov/> [Último acceso: 25 de julio, 2011]
3. Piraino B, Bailie GR, Bernadini J, et al. ISPD guidelines/recommendations: Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dialysis Int* 2005; 25: 107-331.
4. Alter M, et al. Nosocomial infections associated with hemodialysis. In: CG Mayhall (ed), *Hospital Epidemiology and Infection Control*, 3<sup>rd</sup> edition, Lippincott Williams and Wilkins, Baltimore, MD, 2004; 1139-60.
5. CDC Recommendations for Preventing Transmission of Infections among Chronic Hemodialysis Patients. *MMWR* 2001; 50(RR05):1-43. <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5005a1.htm> [Último acceso: 25 de julio, 2011]
6. Garcia-Houchins S, Dialysis. In: *APIC Text of Infection Control and Epidemiology*. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc., Washington, DC. 2009; 48-1-48.17.
7. AAMI Standards and Recommended Practices for Dialysis. Arlington VA. Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 2010.

8. Friedman C, Petersen K. *Infection control in ambulatory care*. Jones and Bartlett, Sudbury, Massachusetts; 2004; 97-108.
9. World Health Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, 2009. <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s16320e/s16320e.pdf> [Último acceso: 5 de julio, 2011]
10. Vivekanand J, Chugh K. The practice of dialysis in developing countries. *Hemodial Int* 2003; 73:239-249.