



Diálisis y Trasplante

www.elsevier.es/dialis



Guía de práctica clínica

Actitudes frente a la infección en diálisis

Julen Ocharan-Corcuera *, Andreu Foraster, José M. Monfá, Esther Hernández-García, José Barberán, Enrique Andrés, Alfonso Pérez-García, Rafael Álvarez-Lipe, José Hervas, Ramón Delgado y Francisco Coronel

Grupo de trabajo de la SEDYT: Infección y Riñón, Sociedad Española de Diálisis y Trasplante, Vitoria-Gasteiz, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 28 de junio de 2010

Aceptado el 2 de julio de 2010

Palabras clave:

Guía de práctica clínica

Infección

Diálisis

Hemodiálisis

Diálisis peritoneal

Bibliografía médica

Año 2010

RESUMEN

Se realiza una actualización (año 2010) de la Guía de práctica clínica de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante sobre las actitudes frente a la infección en diálisis. Se han consensuado 31 puntos, de los cuales 17 se refieren a la hemodiálisis, 11 se refieren a la diálisis peritoneal y 3 a aspectos comunes de las dos técnicas de diálisis, todos con bibliografía médica.

© 2010 SEDYT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Procedures against dialysis infection

ABSTRACT

An update (year 2010) of Guide of clinical practice of the Spanish Society of Dialysis and Transplants is realised on the attitudes against infection in dialysis; 31 points are agreed upon, of which 17 talk about the hemodialysis, 11 talks about peritoneal dialysis and 3 about common aspects of the two techniques of dialysis, all with medical bibliography.

© 2010 SEDYT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Guide of clinical practice

Infection

Dialysis

Hemodialysis

Peritoneal dialysis

Medical bibliography

Year 2010

Introducción

Los procesos infecciosos son unas de las complicaciones más frecuentes en la insuficiencia renal crónica, sin menospreciar otras afecciones no menos importantes, como las cardiovasculares, anemia y osteodistrofia.

En la vida de cualquier persona la infección, sea cual fuere su origen o localización, acostumbra tener un protagonismo fundamental por su repercusión en la vida diaria, dada la limitación que condiciona la fiebre, frecuente en la infección microbiana o en ausencia de ella, y la percepción de un estado físico con evidente

decaimiento. Esta es una de las principales razones por las que la población, desde la infancia hasta la vejez, se ve obligada a acudir a la consulta de un facultativo o centro clínico hospitalario.

La razón de esta guía es poder revisar, de forma práctica y en apartados concretos, lo que se ha considerado como patologías más prevalentes, o bien aquellas que por su repercusión, aunque con menor incidencia, conllevan preocupación ante la toma de decisiones médicas. Es en el área de la insuficiencia renal crónica de los pacientes en diálisis donde nos hemos centrado, por la especial característica de ellos y las adecuaciones de dosis o inconvenientes farmacológicos que son inherentes a su estado y que no son aplicables al resto de la población. Ellos presentan complicaciones infecciosas (respiratorias, renales, abdominales, cutáneas) semejantes al resto del público general, aunque a diferencia de ellos tienen ya una base o sustrato distinto, como es

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: josejulian.ocharancorcuera@osakidetza.net (J. Ocharan-Corcuera).

la insuficiencia renal crónica, que condiciona la respuesta a la agresión infecciosa, porque es menor la capacidad de defensa al tener reducida su inmunidad y ser por eso más vulnerables.

Los problemas infecciosos causan una importante morbilidad en el conjunto de personas que deben realizar tratamiento sustitutivo, ya que, según las estadísticas, 2 de cada 5 ingresos hospitalarios son por infecciones. Revisada una muestra de 275 pacientes en un corte transversal del año 2003, arrojó una media de 0,6 ingresos/paciente/año, de los que el 40% fue por infección, y en diabéticos este coeficiente debe multiplicarse por 2,5. Estos datos indican la importancia de la incidencia de esta enfermedad en cuanto a su morbilidad y cuya mortalidad fue del 13% (en la literatura revisada oscila del 10 al 40%), solo superada por las afecciones cardiovasculares.

Sin duda habrá posibles discrepancias en función de las experiencias personales o protocolos que se utilicen, pero en nuestra labor diaria es frecuente disponer de más de una opción terapéutica para cada patología, por lo que de entre las diversas que consensuadamente están publicadas debemos escoger la más idónea al caso. Los futuros conocimientos habrán de modificar, si procede, las determinaciones expuestas en cada uno de los apartados o guías.

Hemodiálisis (HD)

Guía 1

Las medidas de profilaxis son efectivas para la prevención de infecciones espontáneas o transmitidas. La higiene corporal, y particularmente del área de acceso, es indispensable. Las barreras para evitar la transmisión horizontal, como guantes, mascarilla y apósitos cutáneos estancos, son de aplicación obligada. Cualquier manipulación sobre el paciente impone el uso de material estéril y antisépticos adecuados. Los profesionales han de extremar sus medidas de profilaxis y prevención en las actuaciones sobre las vías de acceso para la diálisis y mantener un entrenamiento adecuado. Se debe realizar un cribado de colonización nasal a todos los pacientes, pero especialmente aquellos con catéteres. Los portadores de estafilococo nasal, pacientes y sanitarios, deben recibir tratamiento con mupirocina, 2 aplicaciones diarias durante 5 días. Los pacientes portadores de lesiones cutáneas infectadas realizarán el tratamiento indicado, pero llevarán la zona de lesión ocluida.

Bibliografía

Argüello C, Demetrio AM, Chacon M. Manual de Infecciones Intrahospitalarias, medidas generales de prevención y control. Hospital Santiago Oriente—Dr. Luis Tisné Bronsse; 2004.

Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology. Guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. Am J Infect Control. 1995;23:251–69.

Bloom S, Fendrick AM, Chernew ME, Patel P. Clinical and economic effects of mupirocina calcium on preventing *Staphylococcus aureus* infection in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 1996;27:687–94.

Chow JW, Yu VL. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in hemodialysis patients. Its role in infection and approaches to prophylaxis. Arch Intern Med. 1989;149:1258–62.

Corbella X, Dominguez MA, Pujol M, Ayats J, Sendra M, Pallares R, et al. *Staphylococcus aureus* nasal carriage as a marker for subsequent staphylococcal infections in intensive care unit patients. Em J Clin Micro Infect Dis. 1997;16:351–7.

Davison AM, Kessler M. European Best Practice Guidelines for Hemodialysis. Part I. Nephrol Dial Transplant. 2002;17:72–8.

Gaspar MC, Uribe P, Sánchez P, Coello R, Cruzet F. Personal hospitalario portador nasal de *Stafilococo* resistente a Meticilina. Utilidad del tratamiento con mupirocina. Enf Infec Microb Clin. 1992;10:109–10.

Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Health-care Infections Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention – Federal Government Agency (US); 2003. p. 1–42.

Guideline: Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. MMWR Recomm Rep. 2001;50:1–43.

Marjolein F, Vandenberg Q, Yzerman F, Belkman A, Boelens H, Sijmons M, et al. Follow-up of *Staphylococcus aureus* nasal carriage after 8 years: redefining the persistent carrier state. J Clin Microbiol. 1999;37:3133–40.

NFK/DOQI. National Kidney Foundation. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease. Am J Kidney Dis. 2002;39:51–246.

Asociación Nefrológica de la ciudad de Buenos Aires. Normas de bioseguridad universales para su aplicación en los servicios de hemodiálisis. Conclusiones de las primeras jornadas de Bioseguridad en Diálisis: Consejo de Hemodiálisis. Nephrol Dial Transplant. 1994;35:1–18.

Guía 2

La fiebre es el síntoma principal de la infección. La fiebre aparecida en el inicio o en el curso de la diálisis obligará a descartar infección del acceso, contaminación del dializado o material fungible, síndrome del primer uso, reacción de hipersensibilidad, pirógenos, hemólisis o temperatura inadecuada del monitor. La fiebre originada en el período de la diálisis obliga a aplicar el procedimiento médico de diagnóstico usual de localización e identificación.

En las personas de edad avanzada, puede presentarse un cuadro infeccioso sin apenas temperatura, por lo que, ante síntomas de toxicidad, debe descartarse un foco infeccioso como motivo del problema. Los tratamientos concomitantes con antiinflamatorios no esteroideos (AINE) o analgésicos pueden enmascarar este síntoma (fig. 1).

La fiebre puede presentarse sola o acompañada de bacteriemia, con síntomas localizados en alguna área corporal o tras manipulaciones instrumentales (sondajes, cateterizaciones, extracciones), intervenciones quirúrgicas, heridas, infecciones cutáneas o de los vasos. La fiebre alta acompañada de escalofríos, aumento de la frecuencia cardíaca, sudoración, hipotensión, dolor, cefalea y vómitos es síntoma de bacteriemia aguda, por lo que obligará a realizar, siempre que sea posible y antes de otros tratamientos, cultivo de los líquidos biológicos para conocer el foco y la posible extensión sistémica. Posteriormente, se actuará de forma precoz para evitar un posible shock séptico.

Hay que sospechar infección crónica ante síntomas que se percibe que progresan con el tiempo, en los que, aunque no aparezca la clínica tal como la explicada para los procesos agudos, se observa (aunque no necesariamente estén todos) febrícula, sudoración intermitente (diurna o nocturna), pérdida de peso, anemia (pobre respuesta a la eritropoyetina [EPO]), PCR positivo, hipalbuminemia (desnutrición) y mala tolerancia a la diálisis (fig. 1 y tabla 1).

Bibliografía

Abbott KC, Agodoa LY. Etiology of bacterial septicemia in chronic dialysis patients in the United States. Clin Nephrol. 2001;56:124–31.

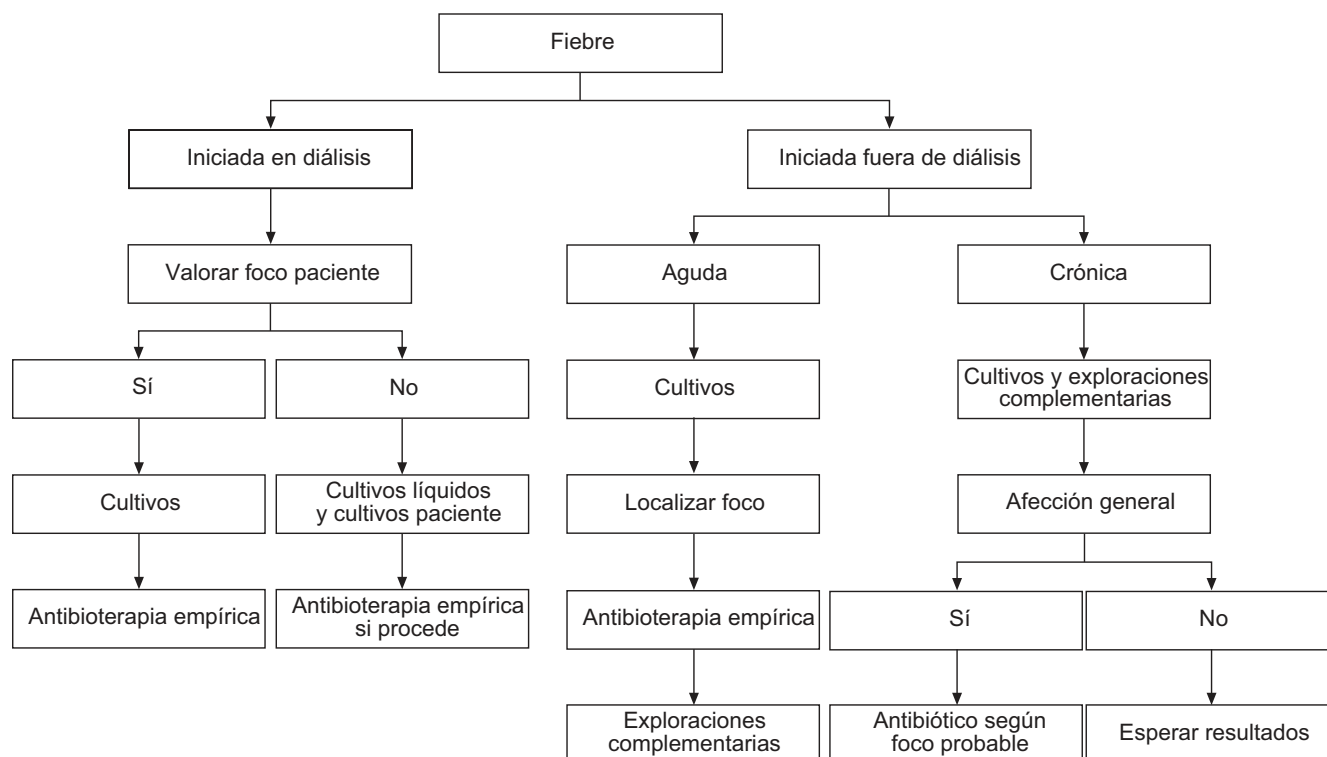


Figura 1. Esquema de actuación ante fiebre.

Tabla 1
Diferencia entre infección aguda y crónica

Infección aguda	Infección crónica
Fiebre elevada	Febrícula
Escalofríos	Sudoración intermitente
Taquicardia	Pérdida de peso
Sudoración	Anemia
Hipotensión	PCR positiva
Dolor	Hipoalbuminemia
Cefalea	Mala tolerancia de la diálisis
Vómitos	Ferritina elevada

Canaud BJ, Bosc JY, Leray H, Morena M, Stec F. Microbiologic purity of dialysate: rationale and technical aspects. *Blood Purif*. 2000;18:200–13.

Canaud BJ, Mion CM. Water treatment for contemporary haemodialysis. En: Jacobs C, Kjellstrand CM, Koch KM, Winchester JF, editores. *Replacement of renal function by dialysis*. 4.ª ed. Dordrecht: Kluwer Academic; 1996. p. 231–55.

Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. *Handbook of Dialysis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.

Hoehn B, Kessler M, Hestin D, Mayeux D. Risk factors for bacterial infections in chronic haemodialysis adult patients: A multicentre prospective survey. *Nephrol Dial Transplant*. 1995;10:377–81.

Morin P. Identification of the bacteriological contamination of a water treatment line used for haemodialysis and its disinfection. *J Hosp Infect*. 2000;45:218–24.

NKF/DOQI Clinical Practice Guidelines for vascular Access. *Am J Kidney Dis*. 2001;37(Suppl 1):137–81.

Pérez-García R. Complicaciones agudas en hemodiálisis. En: Lorenzo V, Torres A, Hernández D, Ayus JC, editores. *Manual de Nefrología*. 2.ª ed. Madrid: Harcourt; 2002. p. 427.

Pérez-García R, Rodríguez-Benitez PO. Why and how to monitor bacterial contamination of dialysis? *Nephrol Dial Transplant*. 2000;15:760–4.

Protocols de malalties infeccioses. Servei de Malalties Infeccioses. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona: Servei Català de la Salut; 2003.

Roth VR, Jarvis WR. Outbreaks of infection and/or pyrogenic reactions in dialysis patients. *Semin Dial*. 2000;13:92–6.

Swartz RD, et al. Hypothermia in the uremic patient. *Dial Transplant*. 1983;12:584.

Tielemans C, Husson C, Shurmans T, et al. Effects of ultrapure and non-sterile dialysate on the inflammatory response during in vitro haemodialysis. *Kidney Int*. 1996;49:236–43.

Tokars JL. Blood stream infections in hemodialysis patients: Getting some deserved attention. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002;23:713–5.

Guía 3

Los microorganismos implicados con más frecuencia en los procesos de infección son: bacilos gramnegativos (50%), cocos grampositivos (40%), anaerobios (5%) y otros (5%). En los casos de infección intrahospitalaria se observa una mayor prevalencia de gérmenes gramnegativos, con mayor resistencia a los antibióticos (tabla 2).

La localización más frecuente de las infecciones en pacientes en diálisis es por este orden: acceso de diálisis (38%), en que el 75% son por el catéter; renourológicas (20%); vías respiratorias (18%); abdomen (9%); otras localizaciones (15%).

De los múltiples gérmenes, detallamos aquellos que por su frecuencia son los más habituales en los cultivos de nuestros pacientes y otros que, aunque más esporádicamente, condicionan decisiones de posible tratamiento específico o aislamiento.

Si hay sospecha de infección por el aspecto local (signos de inflamación o secreción) o el general (fiebre, etc.), se establecerán

Tabla 2

Microorganismos implicados en los procesos infecciosos

Gérmenes Grampositivos	Gérmenes Gramnegativos
<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>S. epidermidis</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>S. aureus</i> resistente a meticilina	<i>Klebsiella</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>Proteus</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>Haemophilus</i>
<i>S. pneumoniae</i>	<i>Enterobacter</i>
<i>Bacillus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Clostridium</i>	<i>Serratia</i>
<i>Corynebacterium</i>	<i>Salmonella</i>
	<i>Citrobacter</i>
	<i>Legionella</i>
	<i>Acinetobacter</i>
Otros patógenos	
<i>Mycoplasma</i>	<i>Chlamydia</i>
Micetos	
<i>Candida</i>	<i>Aspergillus</i>

criterios clínicos de confirmación y localización y será precisa una hipótesis etiológica basada en la clínica, la localización y los antecedentes.

Si hay sospecha de infección estafilocócica, como en los pacientes en diálisis hay una alta tasa de resistencia a meticilina, el tratamiento empírico se hará con daptomicina. Es igual o más eficaz y menos tóxica que vancomicina y a diferencia de esta, es igual de eficaz que cloxacilina frente a *staphylococcus* sensibles a meticilina (SSM). Las guías de tratamiento de SEIMC y SEQ así lo recomiendan.

En caso de sospecha de un bacilo gramnegativo, se recomienda una cefalosporina de tercera generación con o sin un aminoglucósido.

Bibliografía

Baj W, Molina M, Rosenthal AF, DiDominic V, Bander SJ. Incidence of bacteremia in hemodialysis patients, 1993–1994. *J Am Soc Nephrol*. 1995;6:657.

Barcenas CG, Fuller TJ, Elms J, Cohen R, White MG. *Staphylococcal sepsis* in patients on chronic hemodialysis regimens. Intravenous treatment with vancomycin given once weekly. *Arch Intern Med*. 1976;136:1131–4.

Barth RH, de Vinzenzo N. Use of vancomycin in high-flux hemodialysis: Experience with 130 courses of therapy. *Kidney Int*. 1996;50:929–36.

Bloom S, Fendrick AM, Chernew ME, Patel P. Clinical and economic effects of mupirocin calcium on preventing *Staphylococcus aureus* infection in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 1996;27:687–94.

Cosgrove, Sara and Fowler, Vance G. Management of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Bacteremia Clinical Infectious Disease 2008.

Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. Handbook of Dialysis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.

Fowler VG, Boucher HW, Corey GR, Abrutyn E, Karchmer AW, Rupp ME, et al. Daptomycin versus Standard Therapy for Bacteremia and Endocarditis Caused by *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med*. 2006.

Gudiol F, Aguado JM, Pascual A, Pujol M, Almirante B, Miró JM, et al. Documento de consenso sobre el tratamiento de la bacteriemia y la endocarditis causada por *Staphylococcus aureus* resistente a la Meticilina Enferm Infecc Microbiol Clin. 2009.

Hajjar J, Girard R, Marc JM, Ducruet L, Bernard M, Fadel B, et al. Surveillance of infections in chronic hemodialysis patients. *Nephrologie*. 2004;25:133–40.

Hamory BH. Nosocomial bloodstream and intravascular device related infections. En: Wenzel RP, editor. Prevention and control of nosocomial infections. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. p. 283–319.

Henderson DK. Bacteremia due to percutaneous intravascular devices. En: Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, editores. Principles and Practice of Infectious Disease. New York: John Wiley & Sons; 1990. p. 2189–99.

Hoen B, Paul Dauphin A, Hestin D, Kessel M (EPIBACDIAL). Multicenter prospective study of risk factor bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 1998;9:869–76.

Honorato J. Fármacos y diálisis. *Dial Traspl*. 2010;31:47–53.

Keane WF, Shapuro FL, Raij L. Incidence and type of infections occurring in 445 chronic hemodialysis patients. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 1977;23:41–7.

Kessler M, Hoen B, Mayeux D, Hestin D, Fontenaille C. Bacteremia in patients on chronic hemodialysis. A multicenter prospective survey. *Nephron*. 1993;64:95–100.

Mensa J, Gatell JM, Martínez JA, Torres A, Vidal F, Serrano R, et al. Terapéutica antimicrobiana (infecciones en urgencias). 5.ª ed. Antares; 2005.

Mensa J, Barberán P, Llinares P, Picazo JJ, Bouza E, Álvarez Lerma F, et al. Guía de tratamiento de la infección producida por *Staphylococcus aureus* resistente a Meticilina. *Rev Esp Quimioter*. 2008.

Nsouli KA, Lazarus M, Schoenbaum SC, Gottler MN, Lowrie EG, Shocair M. Bacteriemic infection in hemodialysis. *Arch Intern Med*. 1979;139:1255–8.

Protocols of malalties infeccioses. Servei de Malalties Infeccioses. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona: Servei Català de la Salut; 2003.

Trimarchi H, Lafuente P, Suki WN. Ceftriaxone is an efficient component of antimicrobial regimens in the prevention and initial management of infections in end-stage renal disease. *Am J Nephrol*. 2000;20:391–5.

Guía 4

Para el tratamiento de *S. aureus* resistente a meticilina o un *Staphylococcus coagulasa* negativo, se recomienda daptomicina o vancomicina siempre y cuando la CMI para este último antibiótico sea menor o igual a 1; si es mayor de 1, se recomienda daptomicina.

Si se considera la adición de aminoglucósido se recomienda combinarlo con daptomicina para evitar posibles nefrotoxicidades que podrían aparecer si se combina con vancomicina.

En el caso de sospechar una infección por hongos (usualmente *Candida albicans*), se recomienda el uso de fluconazol a dosis ajustadas.

Bibliografía

Baj W, Molina M, Rosenthal AF, DiDominic V, Bander SJ. Incidence of bacteremia in hemodialysis patients, 1993–1994. *J Am Soc Nephrol*. 1995;6:657.

Barcenas CG, Fuller TJ, Elms J, Cohen R, White MG. *Staphylococcal sepsis* in patients on chronic hemodialysis regimens. Intravenous treatment with vancomycin given once weekly. *Arch Intern Med*. 1976;136:1131–4.

Barth RH, de Vinzenzo N. Use of vancomycin in high-flux hemodialysis: Experience with 130 courses of therapy. *Kidney Int*. 1996;50:929–36.

Bloom S, Fendrick AM, Chernew ME, Patel P. Clinical and economic effects of mupirocin calcium on preventing *Staphylococcus aureus* infection in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 1996;27:687–94.

Cosgrove, Sara and Fowler, Vance G. Management of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Bacteremia. Clinical Infectious Disease. 2008.

Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. Handbook of Dialysis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.

Haijar J, Girard R, Marc JM, Ducruet L, Bernard M, Fadel B, et al. Surveillance of infections in chronic hemodialysis patients. Nephrologie. 2004;25:133–40.

Hamory BH. Nosocomial bloodstream and intravascular device related infections. En: Wenzel RP, editore. Prevention and control of nosocomial infections. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. p. 283–319.

Henderson DK. Bacteremia due to percutaneous intravascular devices. En: Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, editores. Principles and Practice of Infectious Disease. New York: John Wiley & Sons; 1990. p. 2189–99.

Hoen B, Paul Dauphin A, Hestin D, Kessel M (EPIBACDIAL). Multicenter prospective study of risk factor bacteremia in chronic hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol. 1998;9:869–76.

Keane WF, Shapuro FL, Raij L. Incidence and type of infections occurring in 445 chronic hemodialysis patients. Trans Am Soc Artif Intern Organs. 1977;23:41–7.

Kessler M, Hoen B, Mayeux D, Hestin D, Fontenaille C. Bacteremia in patients on chronic hemodialysis. A multicenter prospective survey. Nephron. 1993;64:95–100.

Mensa J, Gatell JM, Martínez JA, Torres A, Vidal F, Serrano R, et al. Terapéutica antimicrobiana (infecciones en urgencias). 5.^a ed. Antares; 2005.

Nsouli KA, Lazarus M, Schoenbaum SC, Gottlier MN, Lowrie EG, Shocair M. Bacteriemic infection in hemodialysis. Arch Intern Med. 1979;139:1255–8.

Protocols de malalties infeccioses. Servei de malalties infeccioses. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona: Servei Català de la Salut; 2003.

Trimarchi H, Lafuente P, Suki WN. Ceftriaxone is an efficient component of antimicrobial regimens in the prevention and initial management of infections in end-stage renal disease. Am J Nephrol. 2000;20:391–5.

Zárate MS, Jordá-Vargas L, Lanza A, Rellosó S, Díaz C, Smayevsky J, et al. Estudio microbiológico de bacteriemias y funguemias en pacientes en hemodiálisis crónica. Rev Argent Microbiología. 2005;37:145–9.

Bacteremia and Endocarditis Caused by *Staphylococcus aureus*. N Engl J Med. 2006.

Haijar J, Girard R, Marc JM, Ducruet L, Bernard M, Fadel B, et al. Surveillance of infections in chronic hemodialysis patients. Nephrologie. 2004;25:133–40.

Hamory BH. Nosocomial bloodstream and intravascular device related infections. En: Wenzel RP, editore. Prevention and control of nosocomial infections. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. p. 283–319.

Henderson DK. Bacteremia due to percutaneous intravascular devices. En: Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, editores. Principles and Practice of Infectious Disease. New York: John Wiley & Sons; 1990. p. 2189–99.

Hoen B, Paul Dauphin A, Hestin D, Kessel M (EPIBACDIAL). Multicenter prospective study of risk factor bacteremia in chronic hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol. 1998;9:869–76.

Honorato J. Fármacos y diálisis. Dial Traspl. 2010;31:47–53.

Keane WF, Shapuro FL, Raij L. Incidence and type of infections occurring in 445 chronic hemodialysis patients. Trans Am Soc Artif Intern Organs. 1977;23:41–7.

Kessler M, Hoen B, Mayeux D, Hestin D, Fontenaille C. Bacteremia in patients on chronic hemodialysis. A multicenter prospective survey. Nephron. 1993;64:95–100.

Mensa J, Gatell JM, Martínez JA, Torres A, Vidal F, Serrano R, et al. Terapéutica antimicrobiana (infecciones en urgencias). 5.^a ed. Antares; 2005.

Nsouli KA, Lazarus M, Schoenbaum SC, Gottlier MN, Lowrie EG, Shocair M. Bacteriemic infection in hemodialysis. Arch Intern Med. 1979;139:1255–8.

Protocols de malalties infeccioses. Servei de Malalties Infeccioses. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona: Servei Català de la Salut; 2003.

Barth RH, de Vincenzo N. Use of vancomycin in high-flux hemodialysis: Experience with 130 courses of therapy. Kidney Int. 1996;50:929–36.

Trimarchi H, Lafuente P, Suki WN. Ceftriaxone is an efficient component of antimicrobial regimens in the prevention and initial management of infections in end-stage renal disease. Am J Nephrol. 2000;20:391–5.

Baj W, Molina M, Rosenthal AF, DiDominic V, Bander SJ. Incidence of bacteremia in hemodialysis patients, 1993–1994. J Am Soc Nephrol. 1995;6:657.

Guía 6

Si se sospecha infección de fístula arteriovenosa interna autóloga o de prótesis, debemos prever un tratamiento de 2 a 3 semanas, por vía intravenosa, y tras la diálisis.

Para el caso de los catéteres tunelizados, se propone el mismo tratamiento antes comentado, en ausencia de condición clínica grave o falta de respuesta a las 72 h de aplicar el tratamiento.

Se propone la retirada del acceso si hay shock séptico y en caso de antecedente de valvulopatía o de sospecha clínica de infección fúngica. En circunstancias de estabilidad clínica, la retirada estará condicionada a la falta de respuesta al término de 2 a 3 semanas.

Bibliografía

Bailey E, Berry N, Cheesbrough JS. Antimicrobial lock therapy for catheter related bacteremia among patients on maintenance haemodialysis. J Antimicrob Chemother. 2002;50:615–7.

Berrington A, Kate Gould F. Use of antibiotic locks to treat colonized central venous catheters. J Antimicrob Chemother. 2001;48:597–603.

Capdevila JA, Segarra A, Planes AM, Ramirez-Arellano M, Pahisa A, Piera L, et al. Successful treatment of haemodialysis

Guía 5

En alergia a betalactámicos, donde no se pueden utilizar cloxacilina ni cefalosporinas de primera generación, se recomienda el uso de daptomicina en vez de vancomicina, ya que daptomicina es un anti-estafilocócico tan eficaz como los betalactámicos.

Bibliografía

Barcenas CG, Fuller TJ, Elms J, Cohen R, White MG. *Staphylococcal sepsis* in patients on chronic hemodialysis regimens. Intravenous treatment with vancomycin given once weekly. Arch Intern Med. 1976;136:1131–4.

Bloom S, Fendrick AM, Chernew ME, Patel P. Clinical and economic effects of mupirocin calcium on preventing *Staphylococcus aureus* infection in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 1996;27:687–94.

Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. Handbook of Dialysis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.

Fowler VG, Boucher HW, Corey GR, Abrutyn E, Karchmer AW, Rupp ME, et al. Daptomycin versus Standard Therapy for

catheter-related sepsis without catheter removal. *Nephrol Dial Transplant*. 1993;8:231-4.

Cercenado E, Ena J, Rodríguez-Creixems M, Romero J, Bouza E. A conservative procedure for the diagnosis of catheter related infections. *Arch Intern Med*. 1990;150:1417-20.

Chatzinikolaou I, Finkel K, Hanna H, Boktour M, Foringer J, Ho T, et al. Antibiotic-coated hemodialysis catheters for the prevention of vascular catheter-related infections: A prospective, randomized study. *Am J Med*. 2003;115:352-7.

Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. *Handbook of Dialysis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518-44.

Droga GK, Herson H, Hutchison B, Irish AB, Heath CH, Gollidge C, et al. Prevention of tunneled hemodialysis catheter-related infections using catheter-restricted filling with gentamicin and citrate: a randomized controlled study. *J Am Soc Nephrol*. 2002;13:2133-9.

García-Rebollo S, Hernández D, Díaz F. Accesos vasculares percutáneos. En: Lorenzo V, Torres A, Hernández D, Ayus JC, editores. *Manual de Nefrología*. 2.ª ed. Madrid: Harcourt; 2002. p. 362-70.

Hamory BH. Nosocomial bloodstream and intravascular device related infections. En: Wenzel RP, editore. *Prevention and control of nosocomial infections*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1987. p. 283-319.

Hoehn B, Paul Dauphin A, Hestin D, Kessel M (EPIBACDIAL). Multicenter prospective study of risk factor bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 1998;9:869-76.

Jernigan JA, Farr BM. Short-course therapy of catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteremia: A meta-analysis. *Ann Intern Med*. 1993;119:304-11.

Lentino JR, Leehey DJ. Infections. En: Dauguidas JT, Blake PG, Ing TS, editores. *Handbook of Dialysis*. 3.ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2001. p. 495-521.

León C, Castro P. Infección relacionada con catéteres y otros dispositivos intravasculares. *Rev Clin Esp*. 1994;194:853-61.

Levy J, Robson M, Rosenfeld JB. Septicemia and pulmonary embolism complicating use of arteriovenous fistula in maintenance haemodialysis. *Lancet*. 1970;2:288.

Liñares J, Pulido MA, Bouza E. Infección asociada a catéteres. *Medicine*. 1995;76:3395-404.

Martínez M, Maldonado, Rodicio JL, Herrera J. *Tratado de Nefrología*. Norma; 1993. p. 1124-5.

Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Part I. Intravascular device-related infections an overview. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infec Control*. 1996;24:262-7.

Reed CR, Sessler CN, Glauser FL, Phelan BA. Central venous catheter infections: Concepts and controversies. *Intensive Care Med*. 1985;21:177-83.

Rello J, Campistol JM, Almirall J, Revert L. Complicaciones mecánicas e infecciosas asociadas a la cateterización venosa central como acceso vascular para hemodiálisis. *Rev Clin Esp*. 1988;183:455-8.

Rodríguez-Jornet A, García-García M, Mariscal D, Fontanals D, Cortés P, Coll P, et al. And outbreak of Gram negative bacteremia especially *Enterobacter cloacae*, in patients with long term tunnelled haemodialysis catheter. *Nefrología*. 2003;23:333-43.

Sánchez Sancho M, Ridao N, Valderrabano F. Complicaciones de la hemodiálisis. En: Valderrabano F, editor. *Tratado de Hemodiálisis*. Barcelona: Médica JIMS; 1999.

Sitges-Serra A, Liñares J, Perez JL, Capell S. Catheter sepsis: The fourth mechanism. *J Antimicrob Chemother*. 1985;15:641-2.

Thiele Umali A, Lorry GR. Stability of antibiotics used for antibiotic-lock treatment of infections of implantable venous devices. *Antimicrob Agents Chemother*. 1999;43:2074-6.

Vardhan A, Davies J, Daryanani I, Crowe A, McClelland P. Treatment of haemodialysis catheter related infections. *Nephrol Dial Transplant*. 2002;17:1149-50.

Guía 7

Las infecciones broncopulmonares son de elevada incidencia como complicación frecuente en los pacientes en hemodiálisis, favorecidas porque muchos de ellos tienen afecciones broncopulmonares previas concomitantes con su insuficiencia renal, las más habituales están producidas por grampositivos, pero es necesario pensar en *Haemophilus*, *Pseudomonas* y *Legionella*. El tratamiento empírico deberá contemplar estas posibilidades. Para la neumonía adquirida en la comunidad se recomienda levofloxacino en monoterapia o la combinación de un betalactámico (amoxicilina-clavulánico o ceftriaxona) con azitromicina. Para la exacerbación de la EPOC, podría aplicarse el mismo tratamiento, pero si el paciente está colonizado por *Pseudomonas aeruginosa*, debería emplearse un betalactámico con actividad frente a este patógeno (ceftazidima, cefepima, piperacilina-tazobactam, meropenem o doripenem). El tratamiento se mantendrá entre 10 y 20 días.

Es recomendable indicar a todos los pacientes la administración de la vacuna antineumocócica.

Bibliografía

Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. *Handbook of Dialysis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518-44.

Honorato J. Fármacos y diálisis. *Dial Traspl*. 2010;31:47-53.

Índex Farmacològic, 2000. 5.ª ed. Fundació Institut Català de Farmacologia. Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i Balears.

Levy J, Robson M, Rosenfeld JB. Septicemia and pulmonary embolism complicating use of arteriovenous fistula in maintenance haemodialysis. *Lancet*. 1970;2:288.

Martínez M, Maldonado Rodicio JL, Herrera J. *Tratado de Nefrología*. Norma; 1993. p. 1124-5.

Mensa J, Gatell JM, Martínez JA, Torres A, Vidal F, Serrano R, et al. *Terapéutica antimicrobiana (infecciones en urgencias)*. 5.ª ed. Antares; 2005.

Protocols de malalties infeccioses. Servei de Malalties Infeccioses. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona: Servei Català de la Salut; 2003.

Samak MJ, Jaber BL. Pulmonary infections mortality among patients with end-stage renal disease. *Chest*. 2001;120:1183-7.

Guía 8

Se pensará en una endocarditis ante la persistencia del cuadro febril sin focalidad aparente o posterior a un proceso agudo.

El 70% de las colonizaciones se producen en la válvula tricúspide por *S. aureus* y *Streptococcus viridans*, son menos frecuentes las causadas por enterococo. Es imprescindible demostrar la endocarditis mediante hemocultivos y ecocardiografía.

Bibliografía

Amandh U, Kishore R, Ballal HS. Infective endocarditis as a cause of fever in hemodialysis patients. *J Assoc Physicians India*. 2000;48:736-8.

Besnier JM, Choulet P. Modalités et surveillance de l'antibiothérapie des endocardites infectieuses. *Rev Prat (Paris)*. 1998;48:513-8.

Bonhour D, Boibieux A, Pryramond D. Prophylaxie des endocardites infectieuses. *Rev Prat (Paris)*. 1998;48:519-22.

Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. Handbook of Dialysis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.

Hirakawa N, Tasaki H, Tanako S, Yamasita K, Okazaki M, Nakashima Y, et al. Infective tricuspid valve endocarditis due to abscess of an endogenous arteriovenous fistula in a chronic hemodialysis patient. JUOE. 2004;26:451–60.

Hoen B, Selton-Suty CH, Bequino I. Critères diagnostiques des endocardites infectieuses. Rev Prat (Paris). 1998;48:497–501.

Levine DP, Fromm BS, Reddy BR. Slow response to vancomycin or vancomycin plus rifampin in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* endocarditis. Ann Intern Med. 1991;115:674–80.

Maraj S, Jacobs LE, Maraj R, Kotler MN. Bacteremia and infective endocarditis in patients on hemodialysis. Am J Med Sci. 2004;327:242–9.

Martínez M, Maldonado, Rodicio JL, Herrera J. Tratado de Nefrología. Norma; 1993. p. 1124–5.

McCarthy JT, Steckelberg JM. Infective endocarditis in patients receiving long-term hemodialysis. Mayo Clin Proc. 2000;75:1008–14.

Megran DW. Enterococcal endocarditis. Clin Infect Dis. 1992;15:63–71.

Robinson DL, Fowler VG, Seldon DJ, Corey RG, Coulon PJ. Bacterial endocarditis in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 1997;30:521–4.

Spies C, Madison JR, Schatz IJ. Infective endocarditis in patients with end-stage renal disease: Clinical prevention and outcome. Arch Intern Med. 2004;164:71–5.

Toprak O, Caglar BU, Bayata S, Yasar H, Tanrisev M, Ersoy R, et al. Severe mitral valve infective endocarditis with widespread septi emboli in a patient with permanent hemodialysis catheter. Amadulu Kardiyo Derg. 2004;4:374–5.

Guía 9

El tratamiento empírico de la endocarditis debe ser según las guías de tratamiento de la SEQ y de la SEIMC: daptomicina a dosis de 10 mg/kg de peso corporal. Se puede considerar la adición de aminoglucósido o rifampicina, aunque no hasta confirmar la endocarditis.

Bibliografía

Amandh U, Kishore R, Ballal HS. Infective endocarditis as a cause of fever in hemodialysis patients. J Assoc Physicians India. 2000;48:736–8.

Besnier JM, Choulet P. Modalités et surveillance de l'antibiothérapie des endocardites infectieuses. Rev Prat (Paris). 1998;48:513–8.

Bonhour D, Boibieux A, Pryramond D. Prophylaxie des endocardites infectieuses. Rev Prat (Paris). 1998;48:519–22.

Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. Handbook of Dialysis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.

Hirakawa N, Tasaki H, Tanako S, Yamasita K, Okazaki M, Nakashima Y, et al. Infective tricuspid valve endocarditis due to abscess of an endogenous arteriovenous fistula in a chronic hemodialysis patient. JUOE. 2004;26:451–60.

Fowler VG, Boucher HW, Corey GR, Abrutyn E, Karchmer AW, Rupp ME, et al. Daptomycin versus Standard Therapy for Bacteremia and Endocarditis Caused by *Staphylococcus aureus*. N Engl J Med. 2006.

Gudiol F, Aguado JM, Pascual A, Pujol M, Almirante B, Miró JM, et al. Documento de consenso sobre el tratamiento de la bacteriemia y la endocarditis causada por *Staphylococcus aureus* resistente a la Metilicina. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2009.

Hoen B, Selton-Suty CH, Bequino I. Critères diagnostiques des endocardites infectieuses. Rev Prat (Paris). 1998;48:497–501.

Honorato J. Fármacos y diálisis. Dial Traspl. 2010;31:47–53.

Levine DP, Fromm BS, Reddy BR. Slow response to vancomycin or vancomycin plus rifampin in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* endocarditis. Ann Intern Med. 1991;115:674–80.

Levine, Donald P, Lamp Kenneth C. Daptomycin in the Treatment of Patients with Infective Endocarditis: Experience from a Registry. The American Journal of Medicine. 2007;120:S28–33.

Levine, Donald P. Clinical experience with Daptomycin: bacteraemia and endocarditis. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2008;49:5046–50.

Maraj S, Jacobs LE, Maraj R, Kotler MN. Bacteremia and infective endocarditis in patients on hemodialysis. Am J Med Sci. 2004;327:242–9.

Martínez M, Maldonado Rodicio JL, Herrera J. Tratado de Nefrología. Norma; 1993. p. 1124–5.

McCarthy JT, Steckelberg JM. Infective endocarditis in patients receiving long-term hemodialysis. Mayo Clin Proc. 2000;75:1008–14.

Megran DW. Enterococcal endocarditis. Clin Infect Dis. 1992;15:63–71.

Mensa J, Barberán P, Llinares P, Picazo JJ, Bouza E, Álvarez Lema F, Borges M, Serrano R, León C, Guirao X, Arias J, Carreras E, Sanz MA, García Rodríguez JA. Guía de tratamiento de la infección producida por *Staphylococcus aureus* resistente a Metilicina Rev Esp Quimioter. 2008.

Robinson DL, Fowler VG, Seldon DJ, Corey RG, Coulon PJ. Bacterial endocarditis in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 1997;30:521–4.

SEQ, SEPAR, SEMES, SEMG, SEMERGEN, SEMI. Tercer documento de consenso sobre el uso de antimicrobianos en la agudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Rev Esp Quimioter. 2007;20:93–105.

Spies C, Madison JR, Schatz IJ. Infective endocarditis in patients with end-stage renal disease: Clinical prevention and outcome. Arch Intern Med. 2004;164:71–5.

Zalacaín R, Dorca J, Torres A, Bello S, El-Ebiary M, Molinos L, et al. Tratamiento antibiótico empírico inicial de la neumonía adquirida en la comunidad en el paciente adulto inmunocompetente. Rev Esp Quimioter. 2003;16:457–66.

Toprak O, Caglar BU, Bayata S, Yasar H, Tanrisev M, Ersoy R, et al. Severe mitral valve infective endocarditis with widespread septi emboli in a patient with permanent hemodialysis catheter. Amadulu Kardiyo Derg. 2004;4:374–5.

Guía 10

Las vías urinarias son un foco de infección frecuente por las propias afecciones urológicas de estos pacientes y por la falta de un flujo de lavado urinario suficiente. Cistitis y pielonefritis, en general, y prostatitis en el varón son las más habituales. *Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterococcus*, *Pseudomonas* y *Serratia* son los más prevalentes. El cultivo de los líquidos biológicos es obligado (orina y sangre).

Bibliografía

Aslan S. Urinary tract infections. En: Wilcox CS, Craig C, editores. Handbook of Nephrology & Hypertension. 5.^a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 153–60.

Bibb JL, Serville KS, Gibel LJ, Kinne JF, White RE, Hartssome MF, et al. Pyocystis in patients on chronic dialysis. A potentially misdiagnosed syndrome. Int Urol Nephrol. 2002;34:415–8.

Bishop MC. Infections associated with dialysis and transplantation. Curr Opin Urol. 2001;11:67–73.

Daugirdas JT, Blake PG, Todd S. Handbook of Dialysis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518-44.

Martínez M, Maldonado Rodicio JL, Herrera J. Tratado de Nefrología. Norma; 1993. p. 1124-5.

Nicolle LE. Urinary tract infection: traditional pharmacologie therapies. Dis Mon. 2002;49:111-28.

Tolkoff-Rubin NE, Rubin RH. Therapy of urinary tract infection. En: Brady HR, Wilcox CS, editores. Therapy in nephrology and hypertension. 2.^a ed. Philadelphia: WB Saunders; 2003. p. 415-23.

Torres A. Infecciones del tracto urinario. En: Lorenzo V, Torres A, Hernández D, Ayus JC, editores. Manual de Nefrología. 2.^a ed. Madrid: Harcourt; 2002. p. 67-82.

Guía 11

Si la infección es localizada, iniciar tratamiento empírico con cefalosporina de segunda o tercera generación o amoxicilina-clavulánico.

Si la infección es complicada, iniciar tratamiento con ertapenem para cubrir las enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) o si se sospecha de *Pseudomonas aeruginosa* emplear ceftazidima, piperacilina-tazobactam, meropenem o doripenem.

Si la infección (urinaria) está ocasionada por enterococo, valorar vancomicina o daptomicina en función del estado clínico del paciente (inmunodeprimido, ancianos, diabéticos).

El tratamiento se mantendrá entre 7 y 14 días según la infección sea localizada o complicada y 21 días si hay hemocultivos positivos.

Bibliografía

Aslan S. Urinary tract infections. En: Wilcox CS, Craig C, editores. Handbook of Nephrology & Hypertension. 5.^a ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p. 153-60.

Bibb JL, Serville KS, Gibel LJ, Kinne JF, White RE, Hartssome MF, et al. Pyocystis in patients on chronic dialysis. A potentially misdiagnosed syndrome. Int Urol Nephrol. 2002;34:415-8.

Bishop MC. Infections associated with dialysis and transplantation. Curr Opin Urol. 2001;11:67-73.

Daugirdas JT, Blake PG, Todd S. Handbook of Dialysis. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518-44.

Honorato J. Fármacos y diálisis. Dial Traspl. 2010;31:47-53.

Martínez M, Maldonado Rodicio JL, Herrera J. Tratado de Nefrología. Norma. 1993;1124-5.

Nicolle LE. Urinary tract infection: traditional pharmacologie therapies. Dis Mon. 2002;49:111-28.

Sakoulas George, Golan Yoav, Lamp Kenneth, Friedrich C, Lawrence V, Russo Rene. Daptomycin in the Treatment of Bacteremia. The American Journal of Medicine. 2007;120:S21-7.

Tolkoff-Rubin NE, Rubin RH. Therapy of urinary tract infection. En: Brady HR, Wilcox CS, editores. Therapy in nephrology and hypertension. 2.^a ed. Philadelphia: WB Saunders; 2003. p. 415-23.

Torres A. Infecciones del tracto urinario. En: Lorenzo V, Torres A, Hernández D, Ayus JC, editores. Manual de Nefrología. 2.^a ed. Madrid: Harcourt; 2002. p. 67-82.

Guía 12

Las infecciones osteoarticulares comúnmente son de origen embolígeno de otro foco séptico, o por lesión directa o úlcera en una de las áreas óseas o articulares. Los gérmenes hallados pueden ser variados por lo que debemos estudiar y cultivar el

líquido de la articulación afecta y los hemocultivos. Valorar también la necesidad de pruebas serológicas complementarias.

Bibliografía

Leonard A, Comty CM, Shapiro FL, Raji L. Osteomyelitis in hemodialysis patients. Ann Intern Med. 1973;78:651.

Martínez M, Maldonado Rodicio JL, Herrera J. Tratado de Nefrología. Norma. 1993. p. 1124-5.

Slaughter S, Dworkin RJ, Gilbert DN, Legget JE, Jones S, Bryan TR, et al. *Staphylococcus aureus* septic arthritis in patients on hemodialysis treatment. West J Med. 1995;163:128-32.

Valero R, Castañeda O, de Francisco ALM, Piñera L, Rodrigo E, Arias M. Sospecha clínica de osteomielitis vertebral: dolor de espalda en los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis. Nefrología. 2004;24:583-8.

Guía 13

A título empírico, si se dispone de la tinción de Gram y se detecta un grampositivo, se recomienda iniciar tratamiento con cloxacilina o cefalosporina de primera generación, y si hay incompatibilidad con penicilinas, usar daptomicina.

Si en la tinción de Gram se descubre un bacilo gramnegativo, se recomienda iniciar tratamiento con una cefalosporina de tercera generación.

En la infección de prótesis articular, no se recomienda vancomicina por su mala penetración en las biopelículas y la toxicidad en el tratamiento prolongado que estas infecciones requieren.

Daptomicina es en el momento actual el fármaco que elimina mejor las biopelículas, y en modelos animales, ha demostrado superioridad sobre vancomicina en infecciones protésicas. El tratamiento deberá prolongarse al menos cuatro semanas.

Bibliografía

John A-K, Baldoni D, Haschke M, Rentsch K, Schaerli P, Zimmerli W, Trampuz A. Efficacy of Daptomycin in Implant-Associated Infection due to Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): The Importance of Combination with Rifampin. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2009;53:2719-24.

Leonard A, Comty CM, Shapiro FL, Raji L. Osteomyelitis in hemodialysis patients. Ann Intern Med. 1973;78:651.

Martínez M, Maldonado Rodicio JL, Herrera J. Tratado de Nefrología. Norma. 1993. p. 1124-5.

Murillo O, Garrigós C, Pachón ME, Euba G, Verdaguer R, Cabellos C, et al. Efficacy of high doses of daptomycin vs. alternative therapies 1 in experimental foreign-body infection by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2009;53:4252-7.

Slaughter S, Dworkin RJ, Gilbert DN, Legget JE, Jones S, Bryan TR, et al. *Staphylococcus aureus* septic arthritis in patients on hemodialysis treatment. West J Med. 1995;163:128-32.

Valero R, Castañeda O, de Francisco ALM, Piñera L, Rodrigo E, Arias M. Sospecha clínica de osteomielitis vertebral: dolor de espalda en los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis. Nefrología. 2004;24:583-8.

Guía 14

La infección intraabdominal generalmente está producida por enterobacterias, *Enterococcus* y bacterias anaerobias. Su origen asienta la mayoría de las veces en la rotura de víscera hueca y en menor porcentaje por vía hematógena, traslocación bacteriana y otras.

No incluimos aquí las complicaciones infecciosas de la diálisis peritoneal que se detallan en las guías 18 a 28.

Bibliografía

- Cheung AH, Wong LM. Surgical infections in patients with chronic renal failure. *Infect Dis Clin North Am.* 2001;15:775–96.
- Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. *Handbook of Dialysis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.
- Honorato J. Fármacos y diálisis. *Dial Traspl.* 2010;31:47–53.
- Ito H, Miyagi T, Katsumi T. A renocolic fistula due to colon diverticulitis associated with polycystic kidney. *Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi.* 2004;95:67–70.
- Lederman ED, McCoy G, Conti DJ, Lee EC. Diverticulitis and polycystic kidney disease. *Am Surg.* 2000;66:200–3.
- Levy MN. Infected aortic pseudoaneurysm following laparoscopic cholecistectomy. *Ann Vasc Surg.* 2001;95:67–70.
- McFadden DW, Smith GW. Hemodialysis associated hemorrhagic cholecystitis. *Am J Gastroenterol.* 1987;82:1081–3.

Guía 15

Una vez cursados los cultivos para la identificación, se iniciará pauta empírica con amoxicilina-clavulánico, cefalosporina de tercera generación con metronidazol, ertapenem, daptomicina, tigeciclina, o teicoplanina.

En los pacientes que para el tratamiento del enterococo no se pueda utilizar ni ampicilina ni aminoglucósido, se recomienda el uso de daptomicina. Deben evitarse vancomicina por el deterioro de la función renal residual y linezolid por el posible acúmulo de metabolitos desencadenantes de acidosis láctica.

Modificaremos la pauta antibiótica una vez valorada la respuesta a las 48–72 h o conocido el cultivo. En las infecciones fúngicas por *Candida* son de elección fluconazol o una *Candida* (caspo fungina, anidulafungina o micafungina).

Bibliografía

- Cheung AH, Wong LM. Surgical infections in patients with chronic renal failure. *Infect Dis Clin North Am.* 2001;15:775–96.
- Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. *Handbook of Dialysis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.
- Ito H, Miyagi T, Katsumi T. A renocolic fistula due to colon diverticulitis associated with polycystic kidney. *Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi.* 2004;95:67–70.
- Lederman ED, McCoy G, Conti DJ, Lee EC. Diverticulitis and polycystic kidney disease. *Am Surg.* 2000;66:200–3.
- Levy MN. Infected aortic pseudoaneurysm following laparoscopic cholecistectomy. *Ann Vasc Surg.* 2001;95:67–70.
- McFadden DW, Smith GW. Hemodialysis associated hemorrhagic cholecystitis. *Am J Gastroenterol.* 1987;82:1081–3.
- Zárate MS, Jordá-Vargas L, Lanza A, Rellosó S, Díaz C, Smayevsky J, et al. Estudio microbiológico de bacteriemias y fungemias en pacientes en hemodiálisis crónica. *Rev Argent Microbiología.* 2005;37:145–9.

Guía 16

La tuberculosis es una infección que sigue siendo incidente en los pacientes de diálisis (10 veces superior a la población general), por lo que sería útil realizar un test (PPD), sobre todo en aquellos con fiebre de origen desconocido, pérdida de peso, desnutrición, derrame pleural o infiltrado pulmonar poco determinantes,

adenopatías, ascitis o hepatomegalia. Es frecuente la localización extrapulmonar. Un PPD negativo no la excluye.

Bibliografía

- Belcon MC, Smith EKM, Kahana LM, Shimizu AG. Tuberculosis in dialysis patients. *Clin Nephrol.* 1982;17:14.
- Cengiz K. Increased incidence of tuberculosis in patients undergoing hemodialysis. *Nephron.* 1996;73:421–4.
- Dauguidas JT, Blake PG, Todd S. *Handbook of Dialysis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.
- Erkoc R, Dogan E, Sayarlioglu H, Etlik O, Tepal C, Calke F, et al. Tuberculosis in dialysis patients, single experience from an endemic area. *Int J Clin Pract.* 2004;58:1115–7.
- Fang HC, Lee PT, Chen CL, Wu MJ, Chou KJ, Chung HM. Tuberculosis in patients with end-stage renal disease. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2004;8:92–7.
- Martínez M, Maldonado Rodicio JL, Herrera J. *Tratado de Nefrología*. Norma; 1993. p. 1124–5.
- Mensa J, Gatell JM, Martínez JA, Torres A, Vidal F, Serrano R, et al. *Terapéutica antimicrobiana (infecciones en urgencias)*. 5.ª ed. Antares; 2005.
- Treatment of tuberculosis-American Thoracic Society-Medical Specialty Society-Centers for Disease control and Prevention-Federal Government Agency (US). *Infections Diseases Society of America.* 2003;20:1–7.
- Waners A, Peeterman WF, Vanden Brande P, Demoor B, Evenepoel P, Keuleers M, et al. The value of tuberculin skin testing in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2004;19:433–8.
- Woeltje KF, Mathew A, Rothstein M, Seiler S, Fraser VJ. Tuberculosis infection and anergy in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 1998;31:848–52.

Guía 17

El tratamiento se realizará con la pauta habitual: rifampicina, isoniazida y pirazinamida, añadiendo etambutol en casos de sospecha de resistencia, durante los dos primeros meses. Después se continuará con isoniazida y rifampicina hasta completar 9–12 meses.

La rifampicina debe administrarse siempre en ayunas. La isoniazida y la rifampicina no necesitan modificación de dosis en la insuficiencia renal, pero deben administrarse tras la hemodiálisis.

En casos de recidivas o tratamientos previos no completados, se debería realizar una pauta con 4 fármacos, en los primeros 2 meses, por la posibilidad de resistencias. Es aconsejable añadir piridoxina.

La imposibilidad de utilizar en los 2 meses iniciales la terapia triple, por intolerancia a uno o varios de los antibióticos, condiciona a buscar una combinación doble, que puede obligar a mantenerla hasta 18 meses. La combinación de pirazinamida+levofloxacino sería útil en casos de imposibilidad de prescribir rifampicina, isoniazida o etambutol.

A los pacientes con PPD previo negativo, que seroconviertan en diálisis o que presenten una induración > 10 mm, se debería prescribirles tratamiento profiláctico durante 6 meses. También sería aconsejable en los casos con PPD negativo en contacto con un portador activo.

Bibliografía

- Belcon MC, Smith EKM, Kahana LM, Shimizu AG. Tuberculosis in dialysis patients. *Clin Nephrol.* 1982;17:14.

Cengiz K. Increased incidence of tuberculosis in patients undergoing hemodialysis. *Nephron*. 1996;73:421–4.

Daugirdas JT, Blake PG, Todd S. *Handbook of Dialysis*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Segunda edición española. Barcelona: Masson; 2003. p. 518–44.

Erkoc R, Dogan E, Sayarlioglu H, Etlik O, Tepal C, Calke F, et al. Tuberculosis in dialysis patients, single experience from a endemic area. *Int J Clin Pract*. 2004;58:1115–7.

Fang HC, Lee PT, Chen CL, Wu MJ, Chou KJ, Chung HM. Tuberculosis in patients with end-stage renal disease. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2004;8:92–7.

Honorato J. Fármacos y diálisis. *Dial Traspl*. 2010;31:47–53.

Martínez M, Maldonado Rodicio JL, Herrera J. *Tratado de Nefrología*. Norma; 1993. p. 1124–5.

Mensa J, Gatell JM, Martínez JA, Torres A, Vidal F, Serrano R, et al. *Terapéutica antimicrobiana (infecciones en urgencias)*. 5.ª ed. Antares; 2005.

Treatment of tuberculosis-American Thoracic Society-Medical Specialty Society—Centers for Disease control and Prevention-Federal Government Agency (US). *Infections Diseases Society of America*. 2003;20:1–7.

Wanters A, Peeterman WF, Vanden Brande P, Demoor B, Evenepoel P, Keuleers M, et al. The value of tuberculin skin testing in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2004;19:433–8.

Woeltje KF, Mathew A, Rothstein M, Seiler S, Fraser VJ. Tuberculosis infection and anergy in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 1998;31:848–52.

Diálisis peritoneal (DP)

Guía 18

El paciente en tratamiento con diálisis peritoneal tiene infecciones específicas: relacionadas con el catéter o peritonitis.

Las medidas profilácticas comentadas en la guía 1, como la administración de antibiótico intravenoso en la inserción del catéter: cefazolina o vancomicina, habrá que implementarlas posteriormente con lavados con solución salina hipertónica del orificio del catéter peritoneal. Se evitará especialmente el agua oxigenada. Es importante la búsqueda y el tratamiento de portadores nasales.

Guía 19

Debemos sospechar infección en el caso en que haya signos flogóticos periorificiales: tumor, rubor, dolor y, especialmente, exudado (relacionados con el catéter), sospecha de absceso subcutáneo, líquido de drenaje turbio o dolor abdominal (peritonitis) con o sin fiebre.

Guía 20

En el caso de sospecha de infección del orificio (posible si hay eritema y con seguridad si hay exudado purulento), se reforzará la profilaxis local con lavados de solución salina hipertónica y la aplicación de crema de mupirocina al 2% o gentamicina. Si no hay respuesta en un término de 48 a 72 h, habrá que usar el antibiótico específico para el germen aislado. Si no disponemos de los datos bacteriológicos, habrá que utilizar otros fármacos de más amplio espectro, como el ciprofloxacino o la bacitracina tópicos hasta conocer el antibiograma. Si hay exudado, el tratamiento será por vía sistémica (tabla 1).

Guía 21

En el caso de sospecha de infección del túnel (exudado y/o edema y/o dolor a la palpación), habitualmente precedida de infección del orificio, y después de proceder a los estudios bacteriológicos, se indicará tratamiento empírico local y sistémico, inicialmente vía oral (tabla 3), en función del resultado de la tinción de Gram del frotis cutáneo o del exudado, si esta técnica fuera factible, según se indica en la guía 4. La confirmación del germen y de su sensibilidad implicará el cambio de tratamientos si procede. Estos tratamientos tendrán una duración mínima de 14 días. Especialmente importante es identificar *Staphylococcus aureus* y/o *Pseudomona aeruginosa*, puesto que con estos gérmenes la duración del tratamiento antibiótico debe prolongarse.

Guía 22

La aparición de peritonitis o si la infección se mantiene pasadas 4 semanas de tratamiento implicará la retirada del catéter.

Guía 23

En el caso de sospecha de peritonitis (líquido turbio, fundamentalmente) y después de las evaluaciones citológicas (más de 100 células/ml, con el 50% de polimorfonucleares) y bacteriológicas (toma de cultivo y recomendable tinción de Gram) del efuyente, se iniciará tratamiento empírico intraperitoneal con vancomicina y un betalactámico con actividad anti pseudomónica. Se puede tener una acción sinérgica añadiendo tobramicina.

La tinción de Gram no solo aporta datos bacterianos, sino que puede alertar precozmente de la presencia de hongos. Véase las dosis en la tabla 3.

Guía 24

Confirmada la infección peritoneal e identificado el germen como un grampositivo, se puede ajustar el tratamiento a la sensibilidad del agente causal o mantener vancomicina si la respuesta ha sido favorable.

En el caso de confirmarse un gramnegativo, se retirará la vancomicina y se continuará con un betalactámico adecuado a la sensibilidad. Si el patógeno aislado es *Pseudomonas aeruginosa* se aconseja tratamiento combinado con un aminoglucósido para buscar sinergia. En caso de alergia a betalactámicos se podrá usar ciprofloxacino siempre y cuando la *Pseudomonas aeruginosa* sea sensible.

Véase las dosis en la tabla 3.

Tabla 3

Tratamiento de la infección del orificio/túnel

Nombre del antibiótico DCPA	Dosis
Amoxicilina	250–500 mg/12 h
Cefalexina	500 mg/12 h
Ciprofloxacino	250–500 mg/12 h
Clarithromicina	250–500 mg/12 h
Daptomicina	6 mg/kg/día
DiCioxacilina	250–500 mg/12 h
Fluconazol	200 mg/día
Isoniazida	2000 mg primer día, luego 1.000 mg/día
Linezolid	600 mg/12 h
Metronidazol	400 mg/12 h, < 50 kg 400–500 mg/8 h, > 50 kg
Ofloxacino	400 mg primer día, luego 200 mg/día
Pirazinamida	35 mg/kg/día
Rifampicina	450 mg/día, < 50 kg 600 mg/día, > 50 kg
Trimetoprima/sulfametoxazol	80/400 mg/día

Guía 25

En caso de confirmarse la peritonitis por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y si la respuesta empírica a la vancomicina no ha sido satisfactoria, se podrá considerar introducir daptomicina.

Guía 26

Otras recomendaciones a tener en cuenta:

- Sí se sospecha peritonitis por gérmenes anaerobios (p. ej., perforación), se recomienda añadir metronidazol y ampicilina. Sí además es polimicrobiana, se recomienda la valoración quirúrgica.
- En caso de peritonitis en DPA, se recomienda tratar en el intervalo más largo y con mayores dosis o frecuencia (tabla 4).
- Se recomienda ajustar las dosis al peso corporal, la función residual y también en altos transportadores.

Guía 27

En el caso de confirmarse una peritonitis fúngica, usualmente por *Candida*, se indicará fluconazol o una *Candina*, solos o en asociación, ya sea por vía sistémica o peritoneal y se efectuará la retirada precoz del catéter, aunque algunos autores aconsejan esperar 48–72 h la respuesta al tratamiento.

Guía 28

En cualquier tipo de peritonitis la ausencia de respuesta a los 5 días o, a lo sumo, una semana del tratamiento o el empeoramiento clínico podrá suponer la retirada del catéter. Recomendamos al retirar el catéter peritoneal mantener el tratamiento antibiótico al menos 7 después de su retirada.

Aspectos comunes (HD y DP)

Guía 29

Criterios de aislamiento:

- Tuberculosis pulmonar en fase activa, durante las primeras 2 semanas de tratamiento de blanqueo.

Tabla 4

Tratamiento antibiótico para peritonitis

Nombre del antibiótico DPCA	Intermitentes (1 recuerdo/día)	Continuo (carga/l)	Continuo (mantenimiento)
Amoxicilina	ND	250–500	50
Ampicilina	ND	125	125
Amikacin	2 mg/kg	25	12
Tobramicina or Gentamicina	0.6 mg/kg	8	4
Cefazolina o cefalotina	15 mg/kg	500	125
Ceftazidima	1.000–1.500 mg	500	125
Cefepima	1.000 mg	500	125
Ciprofloxacina	ND	50	25
Vancomicina	15–30 mg/kg cada 5–7 días	1.000	25
Aztreonam	ND	1.000	250
Imipenem/cilastatina	1.000 mg (2 recuerdos/día)	500	200
Quinupristin-dalfopristina	25 mg/l (recuerdos alternos)	ND	ND
Amphotericina B	ND	ND	1.500
Ampicilina-sulbactam	2.000/cada 12 h	1.000	100
DPA			
Vancomicina	30 mg/kg larga perm./3–5 días		15 mg/kg lp/3–5 días
Cefazolina	20 mg/kg lp/días		
Tobramicina	1.5 mg/kg long perm./día		0,5 mg/kg lp/día
Cefepima	1.000 mg/día		
Fluconazol	200 mg/día cada 24–48 h		

CAPD: diálisis peritoneal continuada en ambulatorio; DPA: DP aguda.

- Infección sistémica o supuración abierta por *S. aureus* resistente a meticilina. Los portadores nasales de este microorganismo no precisan aislamiento, pero recibirán tratamiento con mupirocina y se cuidará el estricto cumplimiento de todas las medidas indicadas en la «Guía 1». Si hay lesiones cutáneas con positividad para *S. aureus* resistente a meticilina, se mantendrán cubiertas durante su estancia en la unidad de diálisis.
- Pacientes con infección broncopulmonar aguda por *Acinetobacter* y/o *Aspergillus*.

Bibliografía

Mensa J, Gatell JM, Martínez JA, Torres A, Vidal F, Serrano R, et al. Terapéutica antimicrobiana (infecciones en urgencias). 5.ª ed. Antares; 2005.

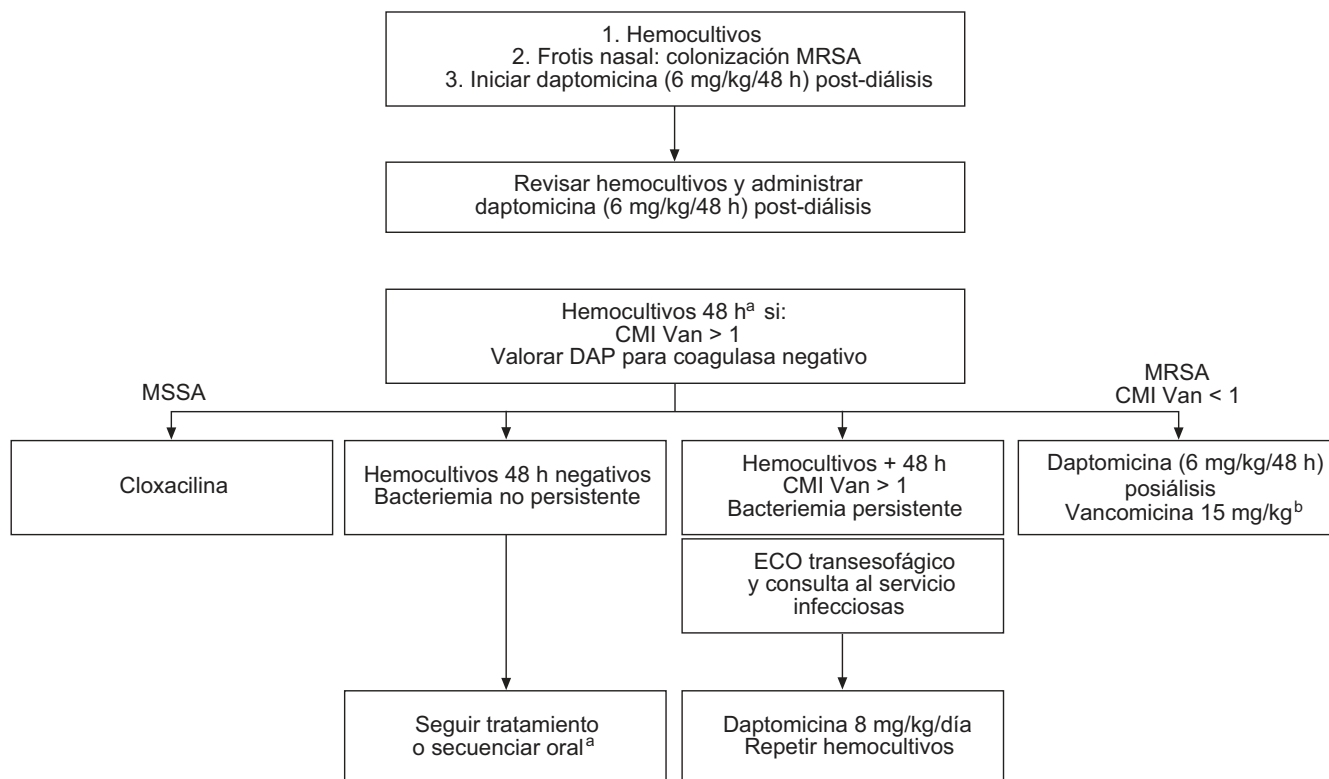
Protocolos de malalties infeccioses. Servei de Malalties Infeccioses. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona: Servei Català de la Salut; 2003.

Guía 30

En situación de infección aguda, pero también en caso de infección crónica en hemodiálisis (fig. 2), es necesario ajustar dosis de los siguientes fármacos: amoxicilina-clavulánico 500/125/24 h, con dosis adicional tras la diálisis; aztreonam 1 g/24 h y 500 mg tras la diálisis; cefazolina 1 g/24 h y 500 mg tras la diálisis; cefuroxima 750 mg/24 h intravenoso, con dosis adicional tras la diálisis; cefuroxima 500 mg/24 h oral; ceftazidima 500 mg/24 h, con dosis adicional tras la diálisis; ciprofloxacina 500 mg/24 h, con dosis adicional tras la diálisis y procurando no simultanear con sales cálcicas o de fe; cloxacilina 2 g/8 h; etambutol 15 mg/kg/48 h, flucitosina 37,5 mg/kg/48 h; fluconazol 200 mg/24 h; gentamicina 2 mg/kg/48 h tras la diálisis, levofloxacina 500 mg inicial y 125 mg/24 h y procurando no simultanear con sales cálcicas o de fe; rifampicina 300 mg/24 h; vancomicina 1 g/semana; pirazinamida, sin datos (valorar necesidad de tratamiento).

Guía 31

Por la propia toxicidad específica, se deben monitorizar las posibles manifestaciones orgánicas o sistémicas asociadas



(a) Se necesita repetir hemocultivos cada 48 h hasta 2 series negativas

(b) Ajustar hasta nivel 15-20 en valle

Figura 2. Paciente con insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis. Cuadro clínico compatible con bacteriemia.

al tratamiento antiinfeccioso. Por ello se debe prestar atención a:

- Betalactámicos: reacciones de hipersensibilidad sistémica, fiebre.
- Cefalosporinas: posibilidad de alergias y, ocasionalmente, encefalopatía.
- Etambutol: alteraciones oculares, hiperuricemia.
- Fluocitosina y fluconazol: molestias digestivas, reacciones cutáneas, alteraciones del sistema nervioso central, elevación de las transaminasas, toxicidad medular.
- Gentamicina: toxicidad sobre el VII par, son menos tóxicos los otros aminoglucósidos (tobramicina, amikacina).
- Isoniazida: neuritis periférica (evitable si se añade piridoxina), hepatotoxicidad en los primeros meses.
- Linezolid: no administrar con IMAO, no dar vía oral en pacientes con fenilcetonuria. Neuropatía.
- Metronidazol: molestias digestivas y reacciones cutáneas en tratamiento prolongado (polineuritis sensitiva, encefalopatía, convulsiones).
- Pirazinamida: fotosensibilidad, hepatotoxicidad, hiperuricemia, porfiria.
- Quinolonas: artralgias, fotosensibilidad, alteraciones del sistema nervioso central.
- Rifampicina: ataxia, miopatía, cefalea, fotosensibilidad, aumento de la bilirrubina, síndrome gripal administrada intermitentemente.
- Vancomicina: síndrome del hombre rojo (rash cutáneo si no se administra lentamente), leucocitopenia y trombocitopenia reversibles.
- Anfotericina B: dolor a la infusión intraperitoneal.

Bibliografía

- Flanigan M, Gokal R. Peritoneal catheters and exit site practices toward optimum peritoneal access: a review of current developments. *Perit Dial Int.* 2005;25:132–9.
- Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C, et al. Peritoneal dialysis-related infections recommendations: 2005 Update. *Perit Dial Int.* 2005;25:107–31.
- Doñate T, Borrás M, Coronel F, Lanuza M, González MT, Morey A, et al. Diálisis peritoneal. Consenso de la SEDYT; 2004.
- Selgas R, Bajo MA, Del Peso G, Sánchez-Villanueva R, González E. Evidencias aplicables a la práctica clínica en diálisis peritoneal. *Dial Traspl.* 2005;26:137–48.
- Sansone G, Cirugeda A, Bajo MA, Del Peso G, Sánchez Tomero JA, Alegre L, et al. Actualización de protocolos en la práctica clínica de diálisis peritoneal, año 2004. *Nefrología.* 2004;24:410–45.
- Montenegro J. Peritonitis bacteriana. En: Coronel F, Montenegro J, Selgas R, editores. *Manual Práctico de Diálisis Peritoneal.* Badalona: Atrium; 2005. p. 155–60.
- Molina A, Ruiz C, Pérez Díaz V, Martín D. Peritonitis especiales: fúngica, tuberculosa, no infecciosa. En: Coronel F, Montenegro J, Selgas R, editores. *Manual Práctico de Diálisis Peritoneal.* Badalona: Atrium; 2005. p. 165–7.
- Montenegro J, Aguirre R, Ocharán J. Peritonitis fúngica. En: Montenegro J, Olivares J, editores. *La diálisis peritoneal.* Madrid: Dibe; 1999. p. 341–51.
- Bailie GR. Therapeutic dilemmas in the management of peritonitis. *Perit Dial Int.* 2005;25:152–7.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.