

Daiane Patricia Cais¹, Ruth Natalia Teresa Turrini², Tânia Mara Varejão Strabelli³

Infecções em pacientes submetidos a procedimento hemodialítico: revisão sistemática

Infections in patients submitted to hemodialysis: a systematic review

1. Mestre em Enfermagem da Unidade de Controle de Infecção Hospitalar do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP), Brasil.
2. Doutora em Enfermagem, Professora do Departamento de Enfermagem Médico Cirúrgica da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP), Brasil.
3. Doutora em Enfermagem da Unidade de Controle de Infecção Hospitalar do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. USP - São Paulo (SP), Brasil.

Recebido da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo (SP), Brasil.

Submetido em 15 de Dezembro de 2008

Aceito em 19 de Agosto de 2009

Autor para correspondência:

Daiane Patrícia Cais
Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44,
sala 243 - Cerqueira César
CEP: 05403-000 - São Paulo (SP),
Brasil.
Fone: 55 (11) 3069-5358
E-mail: daiane.cais@incor.usp.br

RESUMO

Objetivos: Os procedimentos dialíticos para a correção da lesão renal têm a infecção como uma das principais complicações, com impacto significativo na morbi-mortalidade em pacientes dialíticos crônicos e agudos críticos. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura sobre infecções em pacientes submetidos a procedimentos hemodialíticos.

Métodos: Foi realizado levantamento das publicações de 1990 a março de 2008 nas bases eletrônicas COCHRANE, PubMed/MEDLINE, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Banco de dados de Enfermagem. Foram utilizados os descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e o *Medical Subject Headings Section* (MeSH) do PubMed/MEDLINE: infecção; infecção hospitalar; bacteremia; diálise renal; insuficiência renal crônica; insuficiência renal aguda; hemofiltração; hemodiafiltração; terapia de substituição renal.

Resultados: Foram selecionados 33 artigos. A maioria das publicações era americana, concentrou-se entre os anos 2001 e

2005 e a principal topografia foi infecção relacionada ao acesso vascular. Os estudos divergiram na definição de infecção e denominadores utilizados, comprometendo a comparação dos mesmos. Cinco artigos trabalharam com diferentes topografias de infecção, 16 estudaram infecção relacionada ao acesso vascular nos diferentes tipos de acessos vasculares, nove focaram especificamente nos cateteres centrais temporários para hemodiálise e apenas três estudaram infecções em pacientes de unidade de terapia intensiva. A realização de hemodiálise por cateteres centrais temporários foi o principal fator de risco identificado.

Conclusão: Evidenciou-se a necessidade de estudos sobre a incidência de infecção no paciente crítico, que dialisa por cateter temporário devido à lesão renal aguda, na tentativa de estabelecer relação causal e fatores de risco, com a finalidade de direcionar medidas de prevenção e controle adequadas.

Descritores: Infecção; Infecção hospitalar; Bacteremia; Diálise renal; Insuficiência renal aguda; Insuficiência renal crônica

INTRODUÇÃO

Pacientes com comprometimento renal possuem alto risco para o desenvolvimento de infecção devido à baixa imunidade, condição clínica severa e necessidade de acessos vasculares para a terapia de substituição renal (TSR).⁽¹⁾

Métodos dialíticos que utilizam a circulação extracorpórea têm sido utilizados na assistência a pacientes graves em unidades de terapia intensiva (UTI), como no caso da lesão renal aguda (LRA) em geral de etiologia multifatorial (sepse, isquemia por instabilidade hemodinâmica, causa nefrotóxica) ou lesão renal crônica (LRC) por doença terminal ou crônica agudizada por isquemia ou nefrotoxicidade.⁽¹⁾

Em pacientes com LRC submetidos à hemodiálise em centros especializados, as infecções relacionadas aos acessos vasculares são importantes, pois podem causar bacteremia disseminada ou perda do acesso, além das infecções de corrente sanguínea (ICS), que apresentam maior mortalidade e custos associados.⁽²⁾ As infecções relacionadas ao acesso vascular (IRAV) incluem tanto a infecção do local de inserção do cateter (ILIC) como a ICS.

Os acessos utilizados na hemodiálise incluem a fístula arteriovenosa (FAV), os enxertos arteriovenosos e os cateteres venosos centrais, que podem ser tunelizados com *cuff* ou temporários.^(3,4) Em pacientes críticos hospitalizados, os cateteres temporários são preferidos por estabelecerem acesso imediato.

Em pacientes internados na UTI, o rim é um dos órgãos que mais frequentemente falha com necessidade de TSR em cerca de 5% a 42% dos pacientes críticos.⁽⁵⁻⁷⁾ Além da alta incidência de disfunção renal, as taxas de mortalidade associadas permanecem altas, entre 40 e 90%.⁽⁶⁾ Somado à lesão renal, em UTI a infecção é uma das complicações mais frequentes, constituindo mais de 20% de todas as infecções hospitalares.^(8,9)

Considerando o impacto da lesão renal e da infecção no paciente crítico, este estudo se propõe a fazer uma revisão de literatura sobre a frequência de infecções em pacientes com lesão renal submetidos a hemodiálise.

MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a incidência de infecções em pacientes adultos submetidos à hemodiálise no período de janeiro de 1990 a março de 2008. As buscas orientaram-se inicialmente pela base eletrônica de prática baseada em evidência - COCHRANE, com seguimento nas bases PubMed/MEDLINE, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Banco de dados de Enfermagem (BDENF). Outras fontes de busca foram os *links* para referências dos estudos selecionados na busca eletrônica; a base de dados da Universidade de São Paulo (DE-DALUS) e da Universidade Estadual de Campinas.

Na busca foram utilizados os descritores em Ciências da Saúde (DeCS) da BIREME e o *Medical Subject Headings Section* (MeSH) do PubMed/MEDLINE: *Infection* (infecção); *cross infection* (infecção hospitalar); *bacteremia* (bacteremia); *renal dialysis* (diálise renal); *kidney failure, chronic* (insuficiência renal crônica); *kidney failure, acute* (insuficiência renal aguda); *hemofiltration* (hemofiltração); *hemodiafiltration* (hemodiafiltração); *renal insufficiency, acute* (insuficiência renal aguda); *renal insufficiency, chronic* (insuficiência renal crônica); *renal replacement therapy* (terapia de substituição renal); e para os descritores não indexados, os termos *bloodstream infection* (infecção da corrente sanguínea) e *hemodialysis* (hemodiálise).

Os estudos foram avaliados primeiramente pelo título e resumo, com inclusão daqueles que abordaram a incidência de infecção tanto em pacientes com LRC quanto com LRA, hospitalizados e/ou submetidos a procedimento em centros especializados. Foram excluídos os estudos exclusivos sobre infecções virais, custos, tratamentos específicos, tecnologias na prevenção de infecções (por exemplo, antibióticos, cateteres impregnados); portadores nasais de microrganismos, fatores de risco, surtos e infecção em populações específicas (como por exemplo, pacientes dialíticos diabéticos). Estudos sobre incidência de infecção, mas que também abordaram alguns dos critérios de exclusão, foram considerados. Os estudos em que houve dúvidas quanto à elegibilidade foram avaliados por dois revisores e as discordâncias foram resolvidas por consenso.

Para operacionalizar a análise, os artigos foram divididos em quatro categorias:

- Diferentes topografias de infecção em pacientes com LRC: 5 artigos
- IRAV estratificada pelos diferentes tipos de acesso vascular em pacientes com LRC: 16 artigos
- IRAV em pacientes com LRC que dialisam por cateter central temporário: 9 artigos
- IRAV em pacientes com lesão renal internados em UTI: 3 artigos.

Os artigos selecionados foram analisados quanto a ano de publicação, local, amostra, tipo de estudo, incidência e tipo de infecções.

RESULTADOS

Foram encontrados 79 artigos e destes, foram selecionados 33 (41,8%) artigos referentes ao tema em questão, sendo 31 na base PubMed/MEDLINE,^(4,10-39) um na LILACS⁽⁴⁰⁾ e um resumo publicado em anais de congresso internacional.⁽⁴¹⁾ Foram analisados 27 artigos na íntegra e seis resumos. Dos resumos analisados,^(14,24,25,29,33,41) apenas um continha todas as informações necessárias para análise dos fatores compilados neste estudo.

Nas Américas concentrou-se o maior número de publicações, sendo oito nos Estados Unidos, quatro no Canadá e dois no Brasil. A notória participação dos Estados Unidos pode ser explicada pelo fato de possuir dois sistemas de coleta de dados: o *United States Renal Data System*, que analisa informações sobre a lesão renal em estágio terminal, e o *Dialysis Surveillance Network*, iniciado pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) em 1999 para monitorar dados de pacientes submetidos à diálise em centros especializados.^(42,43) No Canadá, três trabalhos envolveram pesquisadores em comum.^(16,19,23) Os estudos brasileiros fo-

ram realizados pelas mesmas principais autoras.^(36,40)

Na Europa, o país com maior contribuição foi a França, com quatro artigos, sendo três com os mesmos pesquisadores.^(10,11,15) O segundo foi a Turquia, com duas publicações; Bélgica, Sérvia e Montenegro, Escócia, Portugal e Itália contribuíram com um artigo cada. No continente asiático, Índia, Arábia Saudita, Israel, Taiwan, Japão e Iraque contribuíram com um artigo cada e na Oceania, os dois trabalhos foram realizados na Austrália.

Houve maior concentração de publicações entre 2001 e 2005, com tendência de aumento, dado que nos três anos posteriores foi publicado praticamente o mesmo número de artigos que nos cinco anos anteriores.

Em relação ao tipo de estudo, 31 eram do tipo coorte (93,9%), sendo que destes, três eram retrospectivos^(27,28,41) e outros três conduziram, em paralelo, estudos de caso-contro-

le para identificação de fatores de risco.^(13,16,23) Além destes 31 estudos, dois analisaram bancos de dados existentes (*United States Renal Data System e Dialysis Surveillance Network*), totalizando 33 artigos.^(14,25) Não foi encontrado nenhum estudo do tipo ensaio clínico randomizado.

Houve participação de mais de um centro em 33,3% dos estudos (variação de 3 a 109). Dos estudos que citaram o local de realização da hemodiálise, 89,6% foram em clínicas especializadas ou unidades hospitalares de nefrologia e apenas 10,4% na UTI. O tempo de seguimento médio foi de 18,8 meses (variação de seis a 67 meses).

Não houve uniformidade com relação à população de estudo, ora se estudou pacientes em hemodiálise, ora sessões de hemodiálise. Dois resumos não citaram esta informação e dois estudos trabalharam com mais de um tipo de população (Tabela 1).

Tabela 1- Apresentação dos trabalhos selecionados segundo país, amostra (pacientes, sessões de hemodiálise, pacientes-dia, pacientes-mês), local de realização do estudo e fator em estudo. São Paulo, 2008.

País	Amostra	Local de realização	Fator em estudo
		Centro de diálise ambulatorial (número)	
França ¹⁰	203	27	IG e IRAV nos diferentes tipos de acesso*
França ¹¹	607	13	IG não estratificadas por tipo de acesso
Índia ¹²	84	1	IG não estratificadas por tipo de acesso
França ¹⁵	988	19	IRAV não estratificadas por tipos de acesso
EUA ¹⁸	796	7	IRAV não estratificadas por tipos de acesso
Canadá ²³	527	9	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
Sérvia e Montenegro ³⁴	107	1	IRAV em cateteres venosos temporários
Brasil ⁴⁰	64	1	IRAV em cateteres venosos temporários
Brasil ³⁶	62	1	IRAV em cateteres venosos temporários
EUA ¹⁷	38.096 ^(a)	3	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
EUA ²¹	111.383 ^(a)	6	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
EUA ⁴	75.535 ^(c)	109	IG e IRAV e nos diferentes tipos de acesso*
Portugal ²⁹	4.501 ^(c)	5	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
		Hospitais	
EUA ¹³	365	pacientes internados com LRC (1 hospital)	IG não estratificadas por tipo de acesso
Canadá ¹⁶	80	1 unidade de diálise	IRAV não estratificadas por tipos de acesso
Arábia Saudita ²⁰	183	1 unidade de diálise	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
Escócia ²⁸	265	1 unidade de diálise	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
Taiwan ³⁰	135	1 unidade de diálise	IRAV em cateteres venosos temporários
Austrália ³¹	52	1 unidade de diálise	IRAV em cateteres venosos temporários
Canadá ³²	218	1 unidade de diálise	IRAV em cateteres venosos temporários
Turquia ³⁵	70	1 unidade de diálise	IRAV em cateteres venosos temporários
Iraque ³⁷	103	1 unidade de diálise	IRAV em cateteres venosos temporários
EUA ²²	951	10 unidades de diálise	IRAV não estratificadas por tipos de acesso
	142.525 ^(a)		

Continua

Tabela 1- Continuação

País	Amostra	Local de realização	Fator em estudo
Canadá ¹⁹	133.158 ^(a) 316.953 ^(b)	11 unidades de diálise	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
Israel ²⁶	2568 ^(c)	1 unidade de diálise	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
Austrália ²⁷	14.528 ^(b)	1 unidade de diálise	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
França ³⁸	170	1 UTI	IRAV em cateteres venosos temporários para hemodiálise e outros cateteres centrais
Japão ³⁹	54	1 UTI	IRAV em cateteres venosos temporários
Bélgica ⁴¹	406	3 UTI	IG em pacientes submetidos à TSR
Turquia ³³	67	Não cita	IRAV em cateteres venosos temporários
Itália ²⁴	Não cita	Não cita	IRAV nos diferentes tipos de acessos*
EUA ²⁵	321.519 ^(c)	Não cita	Análise retrospectiva do banco de dados <i>Dialysis Surveillance Network</i>
EUA ¹⁴	Não cita	Não cita	Análise retrospectiva do <i>United States Renal Data System</i> e de largas coortes

EUA – Estados Unidos da América; IRAV- infecção relacionada ao acesso vascular (local e/ou infecção da corrente sanguínea); IG - infecções em qualquer topografia; LRC – lesão renal crônica; UTI – unidade de terapia intensiva

*Cateter central temporário, cateter tunelizado, enxertos arteriovenosos e fístulas arteriovenosas

(a) - sessões de hemodiálise; (b) - pacientes-dia; (c)- pacientes-mês

Dos estudos, 63,3% deles focaram unicamente a incidência de infecções em pacientes submetidos à hemodiálise. Os demais incluíram também a identificação de fatores de risco, o impacto da infecção na mortalidade, complicações do acesso, criação de um sistema de vigilância, atualização de rede nacional já existente e estratégias para prevenção de infecção.

Definição de infecção

Os critérios para definir as diferentes topografias de *infecção* foram diversos, sendo que 15 (45,5%) utilizaram critérios próprios,^(4,10-12,15,18,28,30,31,34-38,40) 12 (36,4%) critérios do CDC,^(13,16,17,20-22,25,26,29,32,33,39) 3 (9,1%) critérios nacionalmente estabelecidos^(19,23,27) e 3 (9,1%) não citaram os critérios utilizados.^(14,24,41)

Em relação às IRAV, os autores que utilizaram os critérios próprios definiram, para infecção no local do acesso, presença de pus e sinais flogísticos ao redor da inserção. Para as ICS, os critérios foram variados, como presença de sinais e sintomas, hemocultura (HMC) e ponta de catéter positivos; HMC positiva sem outra causa aparente ou apenas HMC positiva. Dois trabalhos estudaram bacteremias relacionadas (sinais e sintomas, HMC e ponta de catéter positivos) e possíveis (febre sem outra causa e critério microbiológico insuficiente para relacionar).

Apesar da semelhança entre as definições, a utilização de critérios próprios permite divergências nos resultados dos estudos, o que pode comprometer a comparação dos mesmos.

Incidência de infecção

A principal infecção identificada na maioria dos artigos foi a ICS.

Diferentes topografias de infecção foram estudadas em cinco artigos.^(4,10-13) Três deles identificaram maiores taxas nas IRAVs. Um identificou a pneumonia e, o outro, a infecção do trato urinário (ITU) como topografias mais frequentes entre pacientes crônicos submetidos à hemodiálise.^(12,13)

Localizaram-se 16 artigos que utilizaram diferentes denominadores para o cálculo da incidência de IRAV estratificados por tipo de acesso em pacientes ambulatoriais (Tabela 2).⁽¹⁴⁻²⁹⁾ Apenas dois artigos incluíram também pacientes com LRA, mas excluíram o procedimento realizado em UTI.^(16,27)

De modo geral, os dados demonstram que as maiores taxas estão relacionadas com os catéteres temporários quando comparados aos tunelizados ou fístulas e enxertos. No entanto, houve maior incidência de bacteremia em catéteres tunelizados, quando o denominador foi sessões de diálise. No estudo em questão, os autores admitem que os dados, além de discordarem dos achados da literatura, não foram significantes e poderiam ser explicados pela possibilidade de obtenção inapropriada de amostras de sangue para a HMC nos pacientes com cateter temporário, resultando em subnotificação.⁽¹⁷⁾

Um estudo, conduzido em nove centros de hemodiálise, encontrou maiores taxas de infecção relacionadas ao acesso em catéteres tunelizados.⁽²³⁾ Os autores discutem que, teoricamente, o *cuff* promove barreira protetora quanto à migração de bactérias ao longo do cateter para a corrente sanguínea.

Tabela 2 - Incidências de infecção relacionada à hemodiálise, segundo sítio de infecção, via de acesso para o procedimento e tipo de denominador utilizado no cálculo da taxa de infecção, no período de janeiro 1990 – março 2008. São Paulo, 2008.

	Infecção relacionada ao acesso*	Infecção no local do acesso	Bacteremia
Por 1.000 sessões de hemodiálise			
Catéter temporário	19,92 a 29,2	16,75	1,4 a 5,2
Catéter tunelizado	3,93 a 12,2	8,3	3,1 a 4,55
Enxerto/fístula	0,9 a 4,23	2,06	0,2 a 0,6
Por 10.000 sessões de hemodiálise			
Catéter temporário	40,26	-	-
Catéter tunelizado	45,26	-	-
Enxerto/fístula	7,97	-	-
Por 100 pacientes-mês			
Catéter temporário	42,85	3,5	8,73 a 10,1
Catéter tunelizado	12,6	0,36	2,17 a 4,84
Enxerto/fístula	0,95 a 1,6	0,05	0,16 a 0,6
Por 1000 paciente-dia			
Catéter temporário	-	-	20,2
Catéter tunelizado	-	-	4,02
Enxerto/fístula	-	-	2,86

*A infecção relacionada ao acesso inclui a infecção local e a infecção da corrente sanguínea

Não houve diferença estatística significativa entre os dois tipos de catéteres e, possivelmente, as políticas institucionais e a gravidade dos pacientes podem ter contribuído para tais resultados.

Todos os estudos eleitos trabalharam com incidência de infecção. No entanto, além disto, dentre nove trabalhos sobre incidência de infecção em pacientes crônicos com cateteres temporários, seis estudaram, em paralelo, fatores de risco.^(30-37,40) Os fatores de risco identificados foram: baixo nível sérico de creatinina, imunocomprometimento, nº de sessões de hemodiálise, higiene inadequada do paciente, tempo de permanência do cateter, inserção nas veias jugular e femoral, diabetes mellito, uso de drogas intravenosas, nº de tentativas de punção e hipoalbuminemia. As taxas reportadas variaram de 8 a 42,2% para infecções relacionadas ao acesso e de 13,8% a 49% para ICS. Outro denominador utilizado foi o catéter-dia, com taxas de 3,8% a 9,8%.

Apenas dois artigos e um resumo estudaram pacientes de UTI. No resumo,⁽⁴¹⁾ de 406 pacientes acompanhados, 87% desenvolveram diferentes tipos de infecção, com taxa

de 5,9% pacientes-dia. Nos outros dois artigos, relataram-se taxas de ICS entre 1,0 e 2,7‰ catéteres-dia.^(38,39)

Estudo⁽³⁸⁾ que comparou as taxas de colonização e de infecção entre catéteres temporários para hemodiálise e catéteres centrais para terapia intravenosa em pacientes críticos não encontrou diferenças estatisticamente significativas.

Taxas de colonização e infecção de 4,8% e 2,7% catéteres de diálise-dia respectivamente foram observadas em outro estudo, no qual os autores ressaltam que no paciente crítico é difícil controlar as infecções associadas à hemodiálise separadamente de outras topografias.⁽³⁹⁾

As diferenças nos critérios definidores e na utilização de denominadores dificultam a comparação das taxas entre os diferentes centros. A diversidade nas políticas institucionais para prevenção e controle das infecções, o tipo de população analisada e as diferenças econômicas entre os países também contribuem para tal.

A análise dos artigos permitiu evidenciar que houve evolução nas publicações sobre o tema em questão. Inicialmente, estudou-se a incidência das diferentes topografias de infecção nos pacientes submetidos à hemodiálise e constatou-se que as infecções mais evidentes estavam relacionadas ao acesso vascular. Posteriormente, os estudos passaram a explorar as infecções estratificadas pelos diferentes tipos de acessos vasculares. Atualmente, publicações em pacientes com LRC, submetidos a hemodiálise em centros especializados, têm evidenciado maior incidência de infecção relacionada ao acesso vascular em cateteres temporários, seguidos de cateteres tunelizados, enxertos e fístulas.^(43,44) Para pacientes submetidos à hemodiálise em UTI, foram localizados apenas três artigos.

CONCLUSÕES

Com o aumento da expectativa de vida, com o avanço tecnológico dos procedimentos na assistência a pacientes críticos na UTI e considerando que a utilização de cateter central temporário é uma prática bastante comum nesta população, não só por representar acesso imediato à circulação para hemodiálise para manejo da LRA, mas também quando outros acessos não estão disponíveis em pacientes com LRC, parece evidente a necessidade de estudos sobre a incidência de infecção no paciente que dialisa na unidade de terapia intensiva.

Além da escassez de estudos nesta temática, os pacientes internados nas UTI e incluídos no tratamento hemodialítico apresentam alto risco de morte pela própria doença de base. São também submetidos a outros procedimentos invasivos, tais como acessos centrais para terapias intravenosas, para diagnóstico e para nutrição parenteral, tornando necessária a tentativa de estabelecer uma relação causal entre o proce-

dimento hemodialítico e a ICS e os possíveis fatores de risco relacionados ao procedimento para estabelecer medidas de prevenção e controle adequadas.

ABSTRACT

Objective: Infection is one of the main complications of dialysis procedures to correct renal injury, with a significant impact on morbidity mortality in chronic and critically acute dialysis patients. The objective of this work was to review literature on infection in patients submitted to hemodialysis.

Methods: A survey of publications from 1990 to March 2008 was carried out in the database COCHRANE, PubMed/MEDLINE, Latin-American and Caribbean literature on Health Sciences and Nursing database. In Health Science (DECS) and Medical Subject Headings Section (MeSH) from PubMed/MEDLINE the following descriptors were used: infection; cross infection; bacteremia;

renal dialysis; renal failure; acute renal failure; hemofiltration; hemodiafiltration; renal replacement therapy.

Results: Thirty three articles were selected. Most publications were American, from 2001 to 2005 and mainly about vascular access-related infection. Studies diverged on the definition of infection and nomenclature, hindering comparisons. Five articles covered different infection topographies, 16 studied vascular access-related infections in the different types of vascular accesses, nine specifically focused on temporary central catheters for hemodialysis and only three studied infections in intensive care unit patients. Temporary central catheters for hemodialysis were identified as the principal risk factor.

Conclusion: There is a need for studies about infection incidence in critically ill, submitted to dialysis with temporary catheters, due to acute renal injury to define a causal relationship and risk factors to orient adequate prevention and control measures.

Keywords: Infection; Cross infection; Bacteremia; Renal dialysis; Renal insufficiency, acute; Renal insufficiency, chronic

REFERÊNCIAS

1. Taddeo Filho L. Diálise e hemodiálise. In: Fernandes AT, editor. Fernandes MOV, Ribeiro Filho N. Infecção hospitalar e suas interfaces na área da saúde. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 771-8.
2. Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. MMWR Recomm Rep. 2001;50(RR-5):1-43.
3. Favero MS, Tokars JI, Arduino MJ, Alter MJ. Nosocomial infections associated with hemodialysis. In: Mayhall CG. Hospital epidemiology and infection control. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999. p. 897-917.
4. Tokars JI, Miller ER, Stein G. New national surveillance system for hemodialysis-associated infections: initial results. Am J Infect Control. 2002;30(5):288-95.
5. Lage SG. Prevenção da insuficiência renal aguda em pacientes críticos. Prática Hospitalar 2005;7(38):126-8.
6. Metnitz PG, Kren CG, Steltzer H, Lang T, Ploder J, Lenz K, et al. Effect of acute renal failure requiring renal replacement therapy on outcome in critically ill patients. Crit Care Med. 2002;30(9):2051-8.
7. Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, Doig GS, Morimatsu H, Morgera S, Schetz M, Tan I, Bouman C, Macedo E, Gibney N, Tolwani A, Ronco C; Beginning and Ending Supportive Therapy for the Kidney (BEST Kidney) Investigators. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. JAMA. 2005;294(7):813-8.
8. Pittet D, Herwaldt LA, Massanari RM. The intensive care unit. In: Bennett JV, Brachman P, editors. Hospital infections. 3rd ed. Boston: Little Brown; 1992. p. 375-403.
9. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin MH, et al. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. JAMA. 1995;274(8):639-44.
10. Kessler M, Hoen B, Mayeux D, Hestin D, Fontenaille C. Bacteremia in patients on chronic hemodialysis. A multicenter prospective survey. Nephron. 1993;64(1):95-100.
11. Hoen 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(3):377-81.
12. Gulati S, Sahu KM, Avula S, Sharma RK, Ayyagiri A, Pandey CM. Role of vascular access as a risk factor for infections in hemodialysis. Ren Fail. 2003;25(6):967-73.
13. D'Agata EM, Mount DB, Thayer V, Schaffner W. Hospital-acquired infections among chronic hemodialysis patients. Am J Kidney Dis. 2000;35(6):1083-8.
14. Bloembergen WE, Port FK. Epidemiological perspective on infections in chronic dialysis patients. Adv Ren Replace Ther. 1996;3(3):201-7.
15. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBA-CDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. J Am Soc Nephrol. 1998;9(5):869-76.
16. Taylor GD, McKenzie M, Buchanan-Chell M, Caballo L, Chui L, Kowalewska-Grochowska K. Central venous catheters as a source of hemodialysis-related bacteremia. Infect Control Hosp Epidemiol. 1998;19(9):643-6.
17. Stevenson KB, Adcox MJ, Mallea MC, Narasimhan N, Wagnild JP. Standardized surveillance of hemodialysis vascular access infections: 18-month experience at an outpatient, multifacility hemodialysis center. Infect Control Hosp Epidemiol. 2000;21(3):200-3.

18. Tokars JI, Light P, Anderson J, Miller ER, Parrish J, Armistead N, et al. A prospective study of vascular access infections at seven outpatient hemodialysis centers. *Am J Kidney Dis.* 2001;37(6):1232-40.
19. Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D, Paton S; Canadian Hospital Epidemiology Committee. Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program. Prospective surveillance for primary bloodstream infections occurring in Canadian hemodialysis units. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002;23(12):716-20.
20. Saeed Abdulrahman I, Al-Mueilo SH, Bokhary HA, Ladiipo GO, Al-Rubaish A. A prospective study of hemodialysis access-related bacterial infections. *J Infect Chemother.* 2002;8(3):242-6.
21. Stevenson KB, Hannah EL, Lowder CA, Adcox MJ, Davidson RL, Mallea MC, et al. Epidemiology of hemodialysis vascular access infections from longitudinal infection surveillance data: predicting the impact of NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis.* 2002;39(3):549-55.
22. Dopirak M, Hill C, Oleksiw M, Dumigan D, Arvai J, English E, et al. Surveillance of hemodialysis-associated primary bloodstream infections: the experience of ten hospital-based centers. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2002;23(12):721-4.
23. Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D, Paton S; Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program; Canadian Hospital Epidemiology Committee. Incidence of bloodstream infection in multicenter inception cohorts of hemodialysis patients. *Am J Infect Control.* 2004;32(3):155-60.
24. Viale PL, Brunori G, Petrosillo N, Scudeller L, Beltrame A, Sottini L, Cancarini G, Brusaferrero S, Maiorca R, Carosi G; Astrid Study Group. Access site-related infection in dialysis: the AStRID project: a multicenter prospective Italian study. *J Nephrol.* 2004;17(2):223-7.
25. Klevens RM, Tokars JI, Andrus M. Electronic reporting of infections associated with hemodialysis. *Nephrol News Issues.* 2005;19(7):37-8,43.
26. Gilad J, Eskira S, Schlaeffer F, Vorobiov M, Marcovici A, Tovbin D, et al. Surveillance of chronic haemodialysis-associated infections in southern Israel. *Clin Microbiol Infect.* 2005;11(7):547-52.
27. Colville LA, Lee AH. Retrospective analysis of catheter-related infections in a hemodialysis unit. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2006;27(9):969-73.
28. Thomson PC, Stirling CM, Geddes CC, Morris ST, Mactier RA. Vascular access in haemodialysis patients: a modifiable risk factor for bacteraemia and death. *QJM.* 2007;100(7):415-22.
29. Ponce P, Cruz J, Ferreira A, Oliveira C, Vinhas J, Silva G, Pina E. A prospective study on incidence of bacterial infections in portuguese dialysis units. *Nephron Clin Pract.* 2007;107(4):c133-8.
30. Hung KY, Tsai TJ, Yen CJ, Yen TS. Infection associated with double lumen catheterization for temporary haemodialysis: experience of 168 cases. *Nephrol Dial Transplant.* 1995;10(2):247-51.
31. Kairaitis LK, Gottlieb T. Outcome and complications of temporary haemodialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant.* 1999;14(7):1710-4.
32. Oliver MJ, Callery SM, Thorpe KE, Schwab SJ, Churchill DN. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: a prospective study. *Kidney Int.* 2000;58(6):2543-5.
33. Altıparmak MR, Güngör K, Pamuk GE, Pamuk ON, Özgenç R, Öztürk R. Temporary catheter infections in hemodialysis patients: results from a single center in Turkey. *Acta Clin Belg.* 2003;58(6):345-9.
34. Naumovic RT, Jovanovic DB, Djukanovic LJ. Temporary vascular catheters for hemodialysis: a 3-year prospective study. *Int J Artif Organs.* 2004;27(10):848-54.
35. Unver S, Atasoyu EM, Evrenkaya TR, Ardic N, Ozyurt M. Risk factors for the infections caused by temporary double-lumen hemodialysis catheters. *Arch Med Res.* 2006;37(3):348-52.
36. De Andrade D, Ferreira V. Central venous access for haemodialysis: prospective evaluation of possible complications. *J Clin Nurs.* 2007;16(2):414-8.
37. Altaee KH, Theeb AO, Al-Timimi SM, Saeed HM, Alshamma I. Outcome and survival of temporary hemodialysis catheters: a prospective study from a single center in Iraq. *Saudi J Kidney Dis Transplant.* 2007;18(3):370-7.
38. Souweine B, Traore O, Aublet-Cuvelier B, Badrikian L, Bret L, Sirot J, et al. Dialysis and central venous catheter infections in critically ill patients: results of a prospective study. *Crit Care Med.* 1999;27(11):2394-8.
39. Nakada TA, Hirasawa H, Oda S, Shiga H, Nakanishi K, Matsuda K, et al. Catheter-related infections in continuous hemodiafiltration in intensive care patients. *Blood Purif.* 2004;22(5):416-22.
40. Ferreira V, Andrade D, Santos CB, Moysés Neto M. Infecção em pacientes com cateter temporário duplo-lúmen para a hemodíalise. *Rev Panam Infectol.* 2005;7(2):16-21.
41. Reynvoet E, Blot S, Buyle F, De Waele J, Claus S, Decruyenaere J, Hoste E. Infection in ICU patients with acute kidney injury treated with renal replacement therapy. *Crit Care.* 2006;10(Suppl 1):P294.
42. United States Renal Data System. Disponível em: <http://www.usrds.org/default.htm> [acesso em 16/07/2008].
43. Klevens RM, Edwards JR, Andrus ML, Peterson KD, Dudeck MA, Horan TC; NHSN Participants in Outpatient Dialysis Surveillance. Dialysis Surveillance Report: National Healthcare Safety Network (NHSN) - data summary for 2006. *Semin Dial.* 2008;21(1):24-8.
44. Dialysis Outcomes Quality initiative – National Kidney Foundation. Disponível em www.kidney.org/professionals/kdoqi/guideline_upHD_PD_VA/ [acesso em 19/07/2009].