

## CATETER PARA HEMODIÁLISE: RETRATO DE UMA REALIDADE \*

CATHETERS FOR HEMODIALYSIS: A REALITY REPORT

Viviane Ferreira<sup>1</sup>, Denise de Andrade<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Enfermeira do Centro de Terapia Intensiva Adulto do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP, Docente do Centro Universitário de Araraquara - UNIARA. <sup>2</sup>Docente. Departamento de Enfermagem Geral e Especializada da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto - USP

**CORRESPONDÊNCIA:** Viviane Ferreira. Avenida Paris 707, Bloco 30, Ap-22 - Jardim Independência. 14076-110. Ribeirão Preto-SP. Telefone: (16) 3976-3568, (16) 8113-1502 / E-mail: ferreiravi@hotmail.com / dandrade@eerp.usp.br

Ferreira V, Andrade D. Cateter para hemodiálise: retrato de uma realidade. Medicina (Ribeirão Preto) 2007; 40 (4): 582-88, out./dez.

**RESUMO: Objetivo:** avaliar e descrever as complicações locais e sistêmicas mais freqüentes referentes ao uso do cateter temporário duplo lúmen em pacientes portadores de insuficiência renal crônica em tratamento hemodialítico. **Métodos:** estudo de segmento realizado por meio de entrevista, inspeção no sítio de inserção do cateter e avaliação de prontuário. **Resultados:** dos 64 pacientes avaliados 38 (59,4%) eram masculinos, 20 (31,2%) tinham nefrosclerose hipertensiva, 35 (54,7%) implantaram o cateter devido à necessidade hemodialítica imediata, dos 145 cateteres implantados 98 (67,6%) foram implantados na veia jugular direita. A média de permanência dos cateteres foi de 30 dias, as complicações mais freqüentes em 41 (64%) foi o funcionamento inadequado do cateter, seguida de 27 (42,2%) casos de infecção no sítio de inserção. Realizou-se hemocultura em 34 (53,1%) dos pacientes, em que 30 (47%) apresentaram cultura positiva e em 10 (33,4%) isolou-se o *Staphylococcus aureus*. **Conclusão:** estudos dessa natureza permitem identificar as situações-problema, e, conseqüentemente proporcionar adequação das ações profissionais.

**Descritores:** Insuficiência Renal Crônica. Diálise Renal. Cateteres de Demora. Infecção. Instituições de Assistência Ambulatorial.

### 1- INTRODUÇÃO

A hemodiálise é um recurso amplamente utilizado no tratamento da insuficiência renal crônica (IRC) o que envolve vários aspectos os quais devem ser criteriosamente avaliados, dentre eles, o acesso vascular (AV). Nesse sentido, os acessos vasculares para a hemodiálise são: fístula artériovenosa (FAV), FAV artificial (prótese), cateteres percutâneos tunelizáveis e não-tunelizáveis. Estima-se que em torno de 8% dos pacientes com IRC em tratamento hemodialítico no

Brasil fazem uso de cateteres de uso temporário ou permanente.<sup>1</sup> O cateter temporário de duplo lúmen (CTDL) de inserção percutânea, também denominado de cateter venoso não tunelizado, apresenta vantagens como: praticidade, rapidez na implantação, uso imediato, é indolor durante a sessão de hemodiálise, produz baixa resistência venosa e é de retirada rápida e fácil. Por outro lado, a localização inadequada da ponta desse cateter poderá acarretar baixo fluxo sanguíneo e conseqüentemente a ineficiência da hemodiálise.<sup>2/5</sup>

\* Parte da Dissertação de Mestrado apresentada junto Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Fundamental do Departamento de Enfermagem Geral e Especializado da EERP-USP, subvencionada pela CAPES.

Diante das considerações é procedente a preocupação de vários estudiosos com as complicações, os fatores de risco e com as respectivas medidas de prevenção e controle no uso do CTDL.<sup>6,7,8</sup> Entretanto, é oportuno esclarecer que, em geral, os estudos são resultados de realidades distintas o que dificulta generalizações, principalmente reconhecendo que cada instituição de saúde possui particularidades como: qualidade de assistência à saúde, nível de complexidade do atendimento, perfil sócio-demográfico da clientela, dentre outras.

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar e descrever as complicações locais e sistêmicas mais freqüentes referentes ao uso do cateter temporário duplo lúmen em pacientes portadores de insuficiência renal crônica em tratamento hemodialítico.

## 2- MATERIAL E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo de seguimento prospectivo desenvolvido no Serviço de Nefrologia de Ribeirão Preto (SENERP), situado na cidade de Ribeirão Preto (SP).

O grupo estudado correspondeu a todos os pacientes portadores de IRC que implantaram o CTDL de 01 de julho de 2003 a 31 de dezembro de 2003. Após este período não ocorreu a inclusão de pacientes, apenas o seu acompanhamento até a remoção definitiva do cateter. Em síntese, os pacientes participantes do estudo foram avaliados desde a implantação até a retirada definitiva do cateter, o que totalizou 1 ano de coleta dos dados.

Os critérios de inclusão foram: aceitar participar do estudo, estar em tratamento hemodialítico na clínica SENERP e implantar o CTDL no período pré-estabelecido. Excluíram-se os pacientes que abandonaram o tratamento hemodialítico, sofreram mudança na modalidade dialítica e os que foram hospitalizados ou transferidos para outro serviço de diálise. Pacientes que tiveram a fístula arteriovenosa puncionada não foram excluídos, apenas tiveram seus dados censurados após a punção. Os dados foram coletados sempre que o paciente comparecia na clínica para hemodiálise.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP-USP) segundo resolução n.º 196/96.<sup>9</sup>

A coleta dos dados consistiu em entrevista, inspeção do sítio de inserção do cateter e avaliação de prontuários. Com a intenção de facilitar a análise dos

resultados, foram definidos os conceitos de complicação local e sistêmica com base na literatura médica científica. Assim, as complicações locais foram conceituadas como reações adversas ou traumas que incidem no sítio de inserção do CTDL (como por exemplo: dor, sangramento, prurido, hematoma, infecção, funcionamento inadequado do cateter, dentre outras) e foram consideradas como complicações sistêmicas os sinais e sintomas que podem ou não acometer o organismo como um todo (exemplo: febre, pirogenia, bacteremia, dentre outras).<sup>10/14</sup>

Para a análise dos resultados, realizou-se a codificação apropriada de cada uma das variáveis no banco de dados do programa Microsoft Excel. Após a validação mediante dupla digitação, os resultados foram exportados ao programa *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 10.0 para análise estatística.

## 3- RESULTADOS

O estudo possibilitou avaliar e descrever prospectivamente as complicações locais e sistêmicas mais freqüentes referentes ao uso do cateter temporário duplo lúmen desde sua implantação até a remoção definitiva. O período total de estudo correspondeu a 12 meses consecutivos, considerando que foram seis meses de inclusão dos pacientes e seis para acompanhamento até a remoção definitiva do cateter. Assim, totalizaram-se 64 pacientes, os quais foram submetidos a 145 procedimentos de implantações de cateteres.

Observou-se que 38 (59,4%) eram masculinos, com idade de 16 a 86 anos, média de 56,7 anos. Quanto as prováveis causas da IRC, 20 (31,2%) pacientes tinham nefrosclerose hipertensiva, seguida de 19 (29,7%) diabetes mellitus e 13 (20,3%) causas desconhecidas, dentre outras.

Com relação ao motivo da implantação do CTDL, 35 (54,7%) foi devido à necessidade do tratamento hemodialítico de urgência. As veias jugulares foram as mais utilizadas para o implante do cateter, o que correspondeu a 127 (87,6%), seguido de 13 (9%) veias subclávias e 5 (3,4%) femurais.

O tempo médio de permanência dos cateteres foi de 30 dias, com desvio padrão de 39 dias.

Os principais motivos que levaram as trocas dos cateteres foram: 40 (27,6%) febre, 32 (22%) punção de FAV e 26 (17,9%) funcionamento inadequado, dentre outros.

Com relação à retirada definitiva dos cateteres em 45 (70,3%) pacientes foi devido a FAV funcionante,

seguida de 8 (12,5%) por mudança de modalidade dialítica (transferidos para Diálise Peritoneal Ambulatorial Contínua).

No momento da implantação do cateter observou-se que em apenas 8 (5,5%) houve dificuldade de punção da veia, 4 (2,8%) sangramento intenso na inserção, 4 (2,8%) hematoma.

O número de complicações locais e sistêmicas do cateter variou de 0 a 36 complicações, com média de 8,8, desvio padrão de 8,2 complicações/paciente. As complicações locais do cateter estão descritas nas Tabelas I e II.

De acordo com os resultados apresentados nas Tabelas I e II é possível verificar que o funcionamento inadequado do cateter em 41 (64%) pacientes re-

presentou a complicação mais freqüente com 26 dias de média para sua ocorrência.

Outro dado levantado no estudo foi o uso de antimicrobiano tópico no sítio de inserção do cateter para prevenção de infecção, do total 33 (51,5%) pacientes utilizaram a pomada a base de mupirocina e destes 18 (54,5%) apresentaram secreção. Entre os 31 (48,5%) que utilizaram polivinilpirrolidona iodo a 10% (PVP-I tópico) 9 (29%) apresentaram secreção.

Nas Tabelas III e IV estão apresentadas as complicações sistêmicas do uso do cateter. A complicação mais freqüente em 24 (37,5%) dos pacientes foi a febre, com 34 dias de média para manifestação e desvio padrão de 42 dias.

**Tabela I: Distribuição das complicações locais dos CTDL utilizados pelos pacientes renais crônicos em tratamento de hemodiálise \***

<i>Complicação</i>	<i>n°</i>	<i>%</i>	<i>Varição Mínimo/Máximo</i>	<i>Média/Desvio Padrão</i>	<i>Mediana</i>	<i>Q1/Q3</i>
Funcionamento inadequado	41	64	1-96	26/26	16	8/34
Dor Inserção	28	43	1-140	28/37	15	1/33
Secreção Inserção	27	42	3-83	26/20	23	8/41
Sangramento Inserção	24	37,5	1-221	39/50	21	8/49
Hiperemia Inserção	18	28	3-113	32/31	24	10/41
Obstrução do cateter	12	18	3-89	28/20	15	8/40
Prurido inserção	3	4,6	23-78	43/30	28	23/78

\*Respostas Múltiplas

**Tabela II: Distribuição do número de complicações locais dos CTDL utilizados pelos pacientes renais crônicos em tratamento de hemodiálise\***

<i>Complicação</i>	<i>Varição Mínimo/Máximo</i>	<i>Média/Desvio Padrão</i>	<i>Mediana</i>	<i>Q1/Q3</i>
Funcionamento inadequado	1-14	3/1	2	1/4
Dor Inserção	1-4	2/2	2	1/3
Secreção Inserção	1-9	2/1	2	1/3
Sangramento Inserção	1-3	1/2	1	1/1
Hiperemia Inserção	1-5	2/1	2	1/2
Obstrução do cateter	1-2	1/2	1	1/1
Prurido inserção	1	1/1	1	1/1

\*Respostas Múltiplas

**Tabela III: Distribuição das complicações sistêmicas dos CTDL utilizados pelos pacientes renais crônicos em tratamento de hemodiálise\***

<i>Intercorrências</i>	<i>n°</i>	<i>%</i>	<i>Varição Mínimo/Máximo</i>	<i>Média/Desvio Padrão</i>	<i>Mediana</i>	<i>Q1/Q3</i>
Febre	24	37,5	1-174	34/42	16	5/51
Bacteremia	15	23,4	1-115	46/10	40	40/59
Pirogênia	13	20,3	1-98	38/36	21	7/82

\*Respostas Múltiplas

**Tabela IV: Distribuição do número de complicações sistêmicas dos CTDL utilizados pelos pacientes renais crônicos em tratamento de hemodiálise\***

<i>Intercorrências</i>	<i>Varição Mínimo/Máximo</i>	<i>Média/Desvio Padrão</i>	<i>Mediana</i>	<i>Q1/Q3</i>
Febre	1-4	1/1	1	1/2
Bacteremia	1	1/0	1	1/1
Pirogênia	1-3	1/0,5	1	1/1

\*Respostas Múltiplas

Realizou-se a hemocultura em 34 (53,1%) pacientes sendo que destas 30 (47%) apresentaram cultura positiva, com média de 34 dias para ocorrência. E, com relação ao perfil microbiológico em 10 (33,4%), isolou-se o *Staphylococcus aureus*, seguido de 8 (26,7%) com *Staphylococcus* coagulase negativo, dentre outros microrganismos.

#### 4- DISCUSSÃO

Inicialmente, em relação aos dados biográficos nota-se uma semelhança dos achados neste estudo com a literatura. Na cidade de São Paulo, 2905 pacientes com IRC foram avaliados e evidenciaram que a faixa etária predominante em 41% dos pacientes foi entre 40 e 59 anos de idade. Em relação ao sexo a literatura nacional e internacional mostra uma predominância de IRC em indivíduos masculinos.<sup>1,2,6,15</sup>

As causas da insuficiência renal também estão compatíveis com a literatura que destaca a hipertensão arterial, *diabetes mellitus*, e glomerulonefrite como as causas mais frequentes.<sup>16,17,18</sup>

Em relação ao elevado uso de CTDL, vale destacar que em geral está associado ao encaminhamento tardio dos pacientes ao médico nefrologista, onde

acabam se submetendo à hemodiálise de urgência.<sup>10,19</sup>

Outro aspecto se reporta ao sítio de inserção do cateter uma vez que a literatura científica recomenda como local para implante de primeira escolha a veia jugular interna.<sup>3,5,7,20,21</sup> Quanto ao tempo de permanência do cateter, cabe mencionar que neste estudo a permanência do cateter excedeu o período recomendado pelos protocolos nacionais e internacionais. Estes protocolos orientam a manutenção do cateter até 5 dias na veia femoral e 21 dias nas veias jugulares e subclávias.<sup>3,7,21</sup>

Os cateteres utilizados por períodos prolongados apresentam taxas variadas de fluxo sanguíneo, em média de 200 a 250 ml/min. O uso de acesso com baixa taxa de fluxo sanguíneo resulta em diálise inadequada e pode contribuir para a alta morbimortalidade dos pacientes. Cabe ressaltar que a eficiência dialítica dos pacientes com CTDL só é possível quando existe em alto fluxo sanguíneo (350/400 ml/min) e quando não alcançado o CTDL pode dificultar um tratamento personalizado.<sup>22, 23</sup>

Do ponto de vista dos fatores das complicações decorrentes do uso do CTDL os estudos mencionam que os principais fatores de risco podem estar relacionados à condição clínica do paciente, ao tipo de cate-

ter, à habilidade técnica do profissional, internações em centros de terapias intensivas, tempo de permanência do cateter, manipulações excessivas e/ou inadequadas, dentre outras.<sup>3,7,21</sup> Uma das complicações relacionados ao uso do cateter foi o funcionamento inadequado que acarreta dentre outros agravos, um fluxo sanguíneo insuficiente para a hemodiálise. Esta complicação pode ser justificada pela posição inadequada da ponta do cateter ou pelo aumento da pressão venosa no sistema de hemodiálise. Outro fator que pode levar ao funcionamento inadequado do cateter é a formação de trombos que são confirmados por meio do exame de angiografia.<sup>11,12</sup>

A respeito da ocorrência de infecção, é mencionado que os principais fatores de risco associados são: local de inserção do cateter (como a veia femoral), número de hospitalizações, nível de albumina, infecção por HIV ou hepatite, idade avançada, *diabetes mellitus*, dentre outros.<sup>21,22</sup> As complicações infecciosas do AV são as principais causas de morbidade e mortalidade nos pacientes em hemodiálise. Cerca de 48 a 73% das bacteremias que ocorrem nos pacientes em tratamento hemodialítico o CTDL é o principal responsável por essas complicações.<sup>7,21,22,24/28</sup> Ainda o *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) ressalta que a bacteremia nos pacientes renais crônicos é de 0,2% pacientes/mês com fístula arteriovenosa, 0,5% com enxertos, 5,0% com cateteres tunelizados e 8,5% com cateteres não tunelizados.<sup>7</sup>

O material com o qual é produzido o cateter e a virulência intrínseca do microrganismo infectante são fatores patogênicos importantes. Os cateteres produzidos com PVC e poliuretano são menos resistentes à aderência microbiana em relação aos que são construídos com *Teflon*®, silicone ou poliuretano. Irregularidades em sua superfície favorecem a aderência de vários microrganismos como o *Staphylococcus coagulase negativo*, *Acinetobacter calcoaceticus* e *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>29,30</sup> Cateteres mais trombogênicos também favorecem a infecção. Existe relação direta entre a densidade de colonização da pele no sítio de inserção do cateter e a ocorrência de tromboflebite, que é um fator de risco para infecção, particularmente na veia femoral. Por outro lado, a deposição de trombos e fibrina sobre o cateter também pode propiciar um nicho para o crescimento microbiano.<sup>7,31</sup>

Quanto ao uso tópico de antimicrobianos no local de inserção do cateter cabe mencionar que atualmente tem-se um arsenal variado de opções que coloca muitas vezes o profissional em dúvida sobre qual é a melhor opção. Todavia, esforços têm sido aplicados

de maneira a diminuir a colonização, a infecção, bem como, o desenvolvimento de resistência microbiana por meio do uso adequado de antimicrobianos, incluindo, as substâncias tópicas.<sup>32,33</sup> O uso tópico de PVPI no sítio de inserção de CTDL reduz a incidência de colonização e de infecção.<sup>7,29</sup>

Pesquisadores evidenciaram que a aplicação de pomada a base de mupirocina no sítio de inserção do cateter, embora tenha reduzido a incidência de bacteremia, selecionou cepas resistentes e afetou a integridade dos cateteres de poliuretano.<sup>34,35</sup> As bactérias gram-positivas são os principais agentes isolados nessas infecções e o *Staphylococcus aureus* pode aderir na fibronectina, produzida pelo paciente, que recobre o dispositivo o que facilita a sua colonização.<sup>30</sup>

No computo geral das medidas de prevenção e controle da infecção nos serviços de diálise, tem sido amplamente enfatizado o rigor nos princípios básicos de assepsia: higienização das mãos, manuseio de material esterilizado, processamento de artigos, uso de equipamento de proteção individual, dentre outros, os quais atendam a manutenção da segurança biológica. Frente às considerações, vale destacar a importância das evidências científicas e das diretrizes nacionais e internacionais na tomada de decisão dos profissionais de saúde.<sup>5,7,8</sup>

## 5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudo dessa natureza que descreve a realidade permite identificar as situações-problema, e, conseqüentemente, proporciona adequação das ações profissionais. Frente às considerações acerca do CTDL é possível vislumbrar complexos desafios, especialmente quando se almeja minimizar as complicações ou até mesmo reduzir o seu uso. No geral, como medida de prevenção e controle de complicações, especialmente de infecções em pacientes submetidos à hemodiálise é imperiosa a higienização das mãos, anti-sepsia, manipulação adequada do cateter ao realizar curativos e no processo de hemodiálise, desinfecção e esterilização de artigos, bem como, o uso discriminado de antimicrobianos tópicos e/ou sistêmicos, dentre outros. Assim, esforços devem ser aplicados de maneira a estabelecer sistematicamente as medidas de prevenção e controle das complicações e estimular, sempre que possível, a confecção da FAV. Essa conduta permite um AV seguro, com alta durabilidade e fluxo sanguíneo adequado para a realização da hemodiálise, e, assim, contribuir significativamente para a qualidade de vida dos pacientes.

Ferreira V, Andrade D. Catheters for hemodialysis: a reality report Medicina (Ribeirão Preto) 2007; 40 (4): 582-88, oct./dec.

**ABSTRACT: Objective:** evaluate and describe the complications local and systemic most frequent referring to the use the catheter double lumen temporary chronic kidney failure patients under hemodialysis treatment. **Methods:** segment research carried out through interviews. **Results:** thirty-eight (59.4%) of the 64 patients evaluated were men, 20 (31.2%) suffered from hypertensive nephrosclerosis and 35 (54.7%) inserted the catheter due to the need for immediate hemodialysis treatment. One hundred forty-five catheters were inserted, 98 (67.6%) of which in the right jugular vein. Average catheter remain time was 30 days. The most frequent local complication was inadequate functioning in 41 (64%) cases, followed by infection of the catheter insertion site in 27 (42.2%) cases. Blood cultures were carried out for 34 (53.1%) patients, 30 of which (47%) had positive results, while *Staphylococcus aureus* was isolated in 10 (33.4%) cases. **Conclusions:** descriptive studies like this make it possible to identify problem situations and, hence, adapt professional actions accordingly.

**Keywords:** Chronic Kidney Failure. Renal Dialysis. Catheters Indwelling. Infection. Ambulatory Care Facilities.

## REFERÊNCIAS

- 1 - Sesso R. Inquérito epidemiológico em unidades de diálise do Brasil. J Bras Nefrol 2000; 22: 23-6.
- 2 - Baracetti S. Indication for the use of central venous catheters as vascular access for hemodialysis. J Vasc Access 2001; 2: 20-7.
- 3 - Besarab A, Raja RM. Acesso vascular para hemodiálise. In: Daugirdas JT, Ing TS. Manual de diálise. 3ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p. 68-102.
- 4 - Desmeules S, Canaud B. Venous access for chronic hemodialysis: undesirable yet unavoidable. Int Center Artif Organs Transpl 2004; 28: 611-6.
- 5 - Di Iorio BR, Bellizzi V, Cillo N, Cirillo M, Avella F, Andreucci VE, De Santo NG. Vascular access for hemodialysis: the impact on morbidity and mortality. J Nephrol 2004; 17: 19-25.
- 6 - CDC. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections MMWR 2002; 51: 26-9.
- 7 - BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise - Resolução-RDC nº 154, de 15 de junho de 2004. Brasília; 2004.
- 8 - Marcondes CRR, Biojone CR, Cherri J. Complicações precoces e tardias em acesso venoso central: análise de 66 implantes. Acta Cir Bras 2000;15: 73-5.
- 9 - BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Resolução nº196/96 de 10 de outubro de 1996. Brasília; 1996.
- 10 - Hoette C, Ruzany FM. Embolia pulmonar séptica associada com cateter venoso para hemodiálise, J Bras Nefrol 1990; 12: 164-70.
- 11 - Wey SB, Akamine N, Fernandes-Júnior C, Cendoroglo-Neto M, Knobel E. Complicações de cateteres venosos centrais: estudo prospectivo. Rev Assoc Med Bras 1993; 39: 88-90.
- 12 - Cendoroglo M, Draibe SA. Intercorrências infecciosas no paciente urêmico. In: Prado FC, Ramos JÁ, Valle JR. Atualização terapêutica. 19ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2001. p.402-5.
- 13 - Castro MCM. Atualização em diálise: complicações agudas em hemodiálise. J Bras Nefrol 2001; 23: 108-13.
- 14 - Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Clinical epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. Am J Kidney Dis 1998; 32: 112-9.
- 15 - Sesso R, Anção MS, Madeira AS. Comissão Regional de Nefrologia da Secretaria de Saúde de São Paulo e Centro de Informática da Escola Paulista de Medicina. Aspectos epidemiológicos do tratamento dialítico na Grande São Paulo. Rev Ass Med 1994; 40: 10-4.
- 16 - Mailloux LU, Levey AS. Hypertension in patients with chronic renal disease. Am J Kidney Dis 1998; 32: 120-41.
- 17 - Orth SR. Effects of smoking on systemic and intrarenal hemodynamics: influence on renal function. J Am Soc Nephrol 2004; 15: 58-63.
- 18 - McLaughlin K, Manns B, Culleton B, Donaldson C, Taub K. An economic evaluation of early versus late referral of patients with progressive renal insufficiency Am J Kidney Dis 2001; 38: 1122-8.
- 19 - Delmez J, Windus D. Impaired delivery of dialysis: diagnosis and correction. Am J Nephrol 1996; 16: 29-34.
- 20 - Stevenson KB, Hannah EL, Lowder CA, Adcox MJ, Davidson RL, Mallea MC, Narasimhan N, Wagnild JP. 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: 549-55.

- 21 - Almirall J, Gonzalez J, Rello J, Campistol JM, Montoliu J, Puig de la Bellacasa J, Revert L, Gatell JM. Infection of hemodialysis catheters: incidence and mechanisms. *Am J Nephrol* 1989; 9: 454-9.
- 22 - Draibe AS, Cendoroglo MN. Atualização em diálise: adequação em hemodiálise crônica. *J Bras Nefrol* 2000; 22: 169-75.
- 23 - Dittmer ID, Sharp D, McNulty CA, Williams AJ, Banks RA. A prospective study of central venous hemodialysis catheter colonization and peripheral bacteremia. *Clin Nephrol* 1999; 51: 34-9.
- 24 - Nassar GM, Ayus JC. Infectious complications of the hemodialysis access. *Kidney Int* 2001; 60: 1-13.
- 25 - Soufir L, Timsit JF, Mahe C, Carlet J, Regnier B, Chevret S. Attributable morbidity and mortality of catheter-related septicemia in critically ill patients: a matched, risk-adjusted, cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 396-401.
- 26 - Moyses-Neto M, Vieira-Neto OM, Figueiredo JFC. Bacterial colonization in a hemodialysis dual lumen temporary catheter. *Rev Soc Bras Med Trop* 2003; 36: 431-2.
- 27 - Gorke A. Microbial contamination of haemodialysis catheter connections. *EDTNA ERCA J* 2005; 31: 79-84.
- 28 - Sheth NK, Franson TR, Rose HD, Buckmire FL, Cooper JA, Sohnle PG. Colonization of bacteria on polyvinyl chloride and Teflon intravascular catheters in hospitalized patients. *J Clin Microbiol* 1983; 18: 1061-3.
- 29 - Herrmann M, Lai QJ, Albrecht RM, Mosher DF, Proctor RA. Adhesion of *Staphylococcus aureus* to surface-bound platelets: role of fibrinogen/fibrin and platelet integrins. *J Infect Dis* 1993; 167: 312-22.
- 30 - Raad II, Luna M, Khalil SA, Costerton JW, Lam C, Bodey GP. The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. *JAMA* 1994; 271: 1014-6.
- 31 - Raad II, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 231-8.
- 32 - Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991; 338-43.
- 33 - Hill RL, Fisher AP, Ware RJ, Wilson S, Casewell MW. Mupirocin for the reduction of colonization of internal jugular cannulae-a randomized controlled trial. *J Hosp Infect* 1990; 15: 311-21.
- 34 - Zakrzewska-Bode A, Muytjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *J Hosp Infect* 1995; 31: 189-93.
- 35 - Tipple AF, Pereira MS, Hayashida M, Moriya TM, Silva e Souza AC. O ensino do controle de infecção: um ensaio teórico prático. *Rev Lat Am Enfermagem* 2003; 11: 245-50.

Recebido em 23/07/2007

Aprovado em 10/09/2007