

## Estudo epidemiológico da doença renal crônica terminal no oeste do Paraná. Uma experiência de 878 casos atendidos em 25 anos

Epidemiological study of end-stage kidney disease in western Paraná. An experience of 878 cases in 25 years

### Autores

Luis Alberto Batista Peres<sup>1</sup>

Rubia Biela

Michelle Herrmann

Tiemi Matsuo<sup>2</sup>

Hi Kyung Ann

Maurício T. A. Camargo

Noris R. S. Rohde

Vanessa S. M. Uscocovich

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNI-OESTE

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina - UEL

*Este artigo foi modificado em 02/07/2010 em função de correções na filiação dos autores, na terminologia, nos keywords, na estética das tabelas e na padronização das referências.*

*Errata para título em inglês*

*Errata para Tabela 1.*

Data de submissão: 18/08/2009  
Data de aprovação: 07/12/2009

### Correspondência para:

Luis Alberto Batista Peres  
Rua São Paulo, 469, apt. 901  
Cascavel - Paraná - Brasil  
CEP: 8580-1020  
Tel: (45) 3224-4744  
E-mail: peres@certo.com.br

Declaramos a inexistência de conflitos de interesse.

### RESUMO

**Introdução:** A incidência e prevalência dos pacientes em fase final da doença renal crônica (DRC) continuam a crescer em todo o mundo. O transplante renal continua tendo preferência na terapia renal substitutiva, mas, dada a limitada oferta de doadores de órgãos, terapias dialíticas são as modalidades mais realizadas. **Objetivos:** Avaliar um registro de pacientes admitidos para terapia renal substitutiva no período de 1984 a 2009, em um único Centro. **Métodos:** Este é um estudo epidemiológico retrospectivo. Foram analisadas as características demográficas e clínicas, incidência, principal doença renal de base, modalidades dialíticas, mortalidade e causas de óbitos. Para comparar as variáveis, foram utilizados o teste do qui-quadrado, teste *t* de Student, ANOVA e teste de Tukey. Curvas de Kaplan-Meier foram utilizadas para estimar a sobrevivência dos pacientes. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. **Resultados:** No período compreendido, 878 pacientes foram admitidos em diálise. A média de idade dos pacientes foi  $47,0 \pm 16,2$  anos, 549 (62,5%) eram do sexo masculino e 712 (81,1%) eram brancos. As principais causas da DRC foram a hipertensão, encontrada em 351 (40,0%) pacientes; nefropatia diabética, em 174 (19,8%); e glomerulonefrite crônica, em 180 (20,5%) pacientes. A principal modalidade dialítica foi a hemodiálise. A taxa de mortalidade em um ano foi de 10,4%. As causas mais comuns de morte foram as cardiovasculares, em 126 (34,6%) pacientes. **Conclusões:** Neste estudo esta coorte de pacientes apresentou baixa mortalidade. A doença cardiovascular permanece a principal causa de óbito na população com doença renal crônica em estágio terminal. Triagem para doença cardiovascular é altamente recomendada para esses pacientes. **Palavras-chave:** doença renal crônica, terapia renal substitutiva, hemodiálise.

[J Bras Nefrol 2010;32(1):51-56]©Elsevier Editora Ltda.

### ABSTRACT

**Introduction:** The incidence and prevalence of treated end-stage chronic kidney disease (CKD) patients continue to grow throughout the world. Renal transplantation remains the preferred form of renal substitutive therapy, but given the limited number of donors, dialytic therapies are the most common modalities. **Objectives:** To assess a registry of patients admitted for renal substitutive therapy at a single centre from 1984 to 2009. **Methods:** This is a retrospective epidemiological study. The following were analyzed: demographic and clinical characteristics; incidence of CKD; underlying kidney disease; dialysis modalities; mortality; and causes of death. The variables were compared by using the chi-square test, Student *t* test, ANOVA, and Tukey test. Kaplan-Meier curves were used to estimate patient's survival. A  $p$  value  $< 0.05$  was considered statistically significant. **Results:** In the period studied, 878 patients were admitted to dialysis. Their mean age was  $47.0 \pm 16.2$  years, 549 (62.5%) were males, and 712 (81.1%) were white. The major cause of CKD was hypertension in 351 (40.0%) patients, diabetic nephropathy in 174 (19.8%), and chronic glomerulonephritis in 180 (20.5%) patients. The main dialytic modality was hemodialysis. The one-year mortality rate was 10.4%. The most common cause of death was cardiovascular, affecting 126 (34.6%) patients. **Conclusions:** The cohort of patients studied had a low mortality rate. Cardiovascular disease remains the most common cause of death in end-stage chronic kidney disease. Screening for cardiovascular disease is highly recommended for those patients.

**Keywords:** chronic kidney disease, renal substitutive therapy, hemodialysis.

## INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) se refere a um diagnóstico sintromico de perda progressiva e irreversível da função renal. Caracteriza-se pela deterioração das funções bioquímicas e fisiológicas de todos os sistemas do organismo, secundária ao acúmulo de catabólitos (toxinas urêmicas), alterações do equilíbrio hidroeletrolítico e ácido-básico, hipervolemia, hipercalemia, hiperfosfatemia, anemia, hiperparatireoidismo, dentre outros.<sup>1</sup>

A DRC é um problema de saúde pública com importante aumento na incidência e prevalência da população em programa dialítico.<sup>2</sup> As modalidades de terapia renal substitutiva (TRS) disponíveis são: hemodiálise, diálise peritoneal ambulatorial contínua (CAPD) e o transplante renal. No Brasil, a prevalência de pacientes mantidos em programa dialítico vem aumentando consideravelmente nos últimos anos, já que o número de transplantes renais não acompanha esse crescimento.<sup>2,3</sup> Dados recentes mostram uma taxa de prevalência global de pacientes em terapia renal substitutiva (incluindo os transplantes), de 518 pacientes por milhão de habitantes. Aproximadamente 90% dos pacientes em programa dialítico no Brasil estão em hemodiálise; os demais, em diálise peritoneal ambulatorial contínua.<sup>4</sup>

As principais causas de DRC são: hipertensão arterial (HA), glomerulonefrite crônica (GNC) e diabetes mellitus (DM).<sup>5,6,7</sup> Nos últimos anos o DM tornou-se a principal causa de DRC terminal, principalmente pelo aumento na incidência do DM tipo 2.<sup>8</sup>

A mortalidade anual em pacientes em programa dialítico no Brasil tem sido estimada em aproximadamente 15%.<sup>3</sup> A principal causa de mortalidade em pacientes com DRC é de origem cardiovascular, sendo 10 a 20 vezes maior quando comparada à população geral, mesmo quando o ajuste é feito para outros fatores de risco, como idade, raça, sexo e presença de DM.<sup>9</sup>

Este estudo teve como objetivos avaliar o perfil de pacientes com doença renal crônica terminal, incidência, etiologia da doença de base, modalidade dialítica empregada, sobrevida em tratamento dialítico e as causas de óbitos na população de área de abrangência da 10ª Regional de Saúde do Paraná, que compreende 25 municípios, com uma população estimada de aproximadamente 500.000 habitantes, nos últimos 25 anos.

## MÉTODOS

Foram revisados os prontuários de todos os pacientes submetidos à terapia dialítica (hemodiálise ou diálise peritoneal) na cidade de Cascavel-PR disponibilizados

na Renalclin Oeste Ltda., que atende aos pacientes da área de abrangência da décima regional de saúde do Paraná-PR, que compreende 25 municípios, nos últimos 25 anos. A população estimada em 2007 era de aproximadamente 500.000 habitantes. Foram coletados os seguintes dados: sexo, raça, idade, data de entrada e saída do programa dialítico, modalidade dialítica, motivo da saída e causa do óbito, se ocorrido. O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa em seres humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Parecer 157 /2009-CEP).

A modalidade dialítica de escolha foi hemodiálise convencional, três sessões por semana, com duração de três a quatro horas. Critério de CAPD foi falta de acesso vascular ou indicação médica em pacientes com melhores condições socioeconômicas e perfil adequado para o procedimento.

Os dados foram armazenados em banco de dados do Microsoft Excel e foram analisados por meio das estatísticas descritivas: média aritmética, desvio-padrão, valores mínimo e máximo e frequência bruta e percentual. As diferenças entre variáveis contínuas com distribuição paramétrica foram analisadas pelo teste *t* de Student. As variáveis categóricas foram analisadas pelo teste do qui-quadrado ou teste exato de Fisher, conforme o tamanho da amostra. Para comparação das idades médias nos vários períodos estudados foi utilizado o teste de análise de variância ANOVA e o teste de Tukey.

Foi calculada a mortalidade anual e feita a Curva de Sobrevida de Kapla-Meier (análise global e análise dividida em dois períodos, 1983 a 1999 e 2000 a 2009). A comparação entre as curvas foi feita pelo teste de *Log-Rank*. O valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo. Para a inclusão na curva de sobrevida foram censurados os pacientes que foram a óbito com menos de 30 dias de tratamento, os transferidos e os transplantados.

## RESULTADOS

Foram admitidos 878 pacientes para tratamento dialítico entre 1984 e 2009, sendo 549 (62,5%) do sexo masculino, com idade média de  $47,0 \pm 16,2$  (variando entre dois e 90 anos). Quanto à raça, 712 pacientes (81,1%) eram brancos. A modalidade dialítica predominante na admissão foi a hemodiálise em 752 (85,6%) pacientes. Quanto à etiologia da doença renal crônica, a hipertensão arterial foi a mais

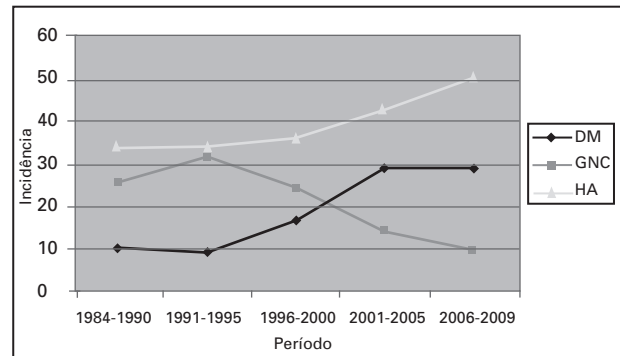
frequente, sendo encontrada em 351 (40,0%) pacientes. A Tabela 1 apresenta as características demográficas, tipos de tratamentos dialíticos empregados e etiologia da DRC. Quando avaliamos as etiologias da DRC ao longo do tempo, observamos que houve aumento na incidência do DM e de HA e diminuição de GNC. O Gráfico 1 apresenta a evolução das três principais causas (DM, GNC e HA) ao longo dos 25 anos, divididos em cinco subperíodos (1984 a 1990, 1991 a 1995, 1996 a 2000, 2001 a 1995, 1996 a 2000, 2001 a 2005 e 2006 a 2009).

Observamos aumento progressivo na incidência de pacientes admitidos para terapia renal substitutiva. Quando dividimos o período analisado em cinco subperíodos (1984 a 1990, 1991 a 1995, 1996 a 2000, 2001 a 2005 e 2006 a 2009), o número de pacientes admitidos por ano foi em média de 18,6; 23,4; 35,2; 42,2 e 44,6; respectivamente. A prevalência atual de pacientes em programa dialítico é de 344/milhão de habitantes.

As médias das idades à admissão foram, nos períodos 1984 a 1990, 1991 a 1995, 1996 a 2000, 2001 a 2006 e 2007 a 2009, de 40,9, 43,9, 45,7, 50,3 e 52,6 anos, respectivamente, tendo aumentado ao longo do tempo, com diferença estatisticamente significativa.

Quanto aos motivos de saída, o óbito foi o predominante em 364 (41,5%) pacientes, seguido pelo transplante renal, em 203 (23,1%) casos. Em relação

**Gráfico 1.** Evolução das três principais causas (DM, HA e GNC) ao longo de 25 anos, divididos em cinco subperíodos (1984 a 1990, 1991 a 1995, 1996 a 2000, 2001 a 2005, 2006 a 2009).



às causas de óbitos determinadas, a cardiovascular foi a mais frequente, observada em 126 (34,6%) pacientes. A Tabela 2 apresenta os motivos de saída e as causas de óbitos nessa população.

Quando comparamos os pacientes que foram a óbito com os sobreviventes, observamos que não houve diferença estatisticamente significativa quanto ao gênero e à raça entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ), no entanto quanto ao tipo de tratamento, o número de pacientes em CAPD que foi a óbito é superior em relação

**Tabela 1**

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS, TIPOS DE TRATAMENTO DIALÍTICO E CAUSAS DA DRC

Variável	Frequência	Porcentagem
Sexo		
Masculino	549	62,5%
Feminino	329	37,5%
Raça		
Branca	712	81,1%
Negra	154	17,5%
Amarela	12	1,4%
Tratamento		
HD	755	86,0%
CAPD	123	14,0%
Causa Da DRC		
HA	351	40,0%
GNC	180	20,5%
DM	174	19,8%
DM	174	19,8%
UND	79	9,0%
TIN	50	5,7%
PKD	32	3,6%
NEO	10	1,1%
HUS	2	0,2%

HA = hipertensão arterial; DM = *diabetes mellitus*; GNC = glomerulonefrite crônica; IND = indeterminada; NTI = nefropatia tubulointersticial; RP = rins policísticos; NEO = neoplasia; SHU = síndrome hemolítico-urêmica.

**Tabela 2**

CAUSAS DE SAÍDAS E DE ÓBITOS NA POPULAÇÃO ESTUDADA

Variável	Frequência	Porcentagem
<b>Causa da Saída</b>		
Óbito	364	41,5%
Transplante	203	23,1%
Transferido	76	8,7%
Recuperação	7	0,8%
Abandono	4	0,5%
<b>Total</b>	<b>654</b>	<b>100,0%</b>
<b>Causa do Óbito</b>		
IND	164	45,1%
CV	126	34,6%
SEPSE	62	17,0%
NEO	5	1,4%
HDA	3	0,8%
DESN	2	0,5%
TCE	2	0,5%
<b>Total</b>	<b>364</b>	<b>100,0%</b>

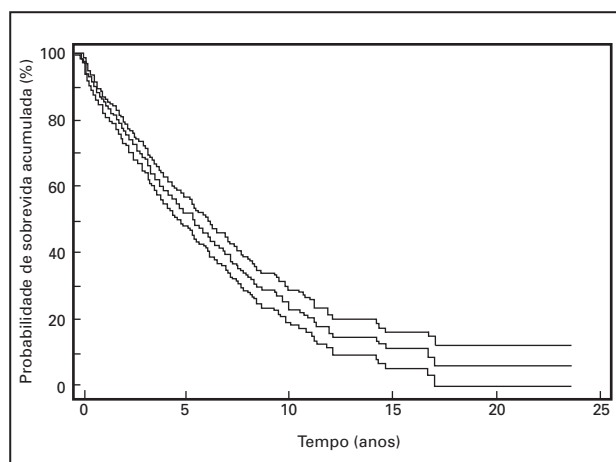
IND = indeterminada; CV = cardiovascular; NEO = neoplasia; HDA = hemorragia digestiva alta; DESN = desnutrição; TCE = traumatismo cranioencefálico.

àqueles em hemodiálise ( $p < 0,0001$ ). Quanto às demais variáveis, não foi possível a análise estatística devido ao pequeno número de pacientes nos subgrupos.

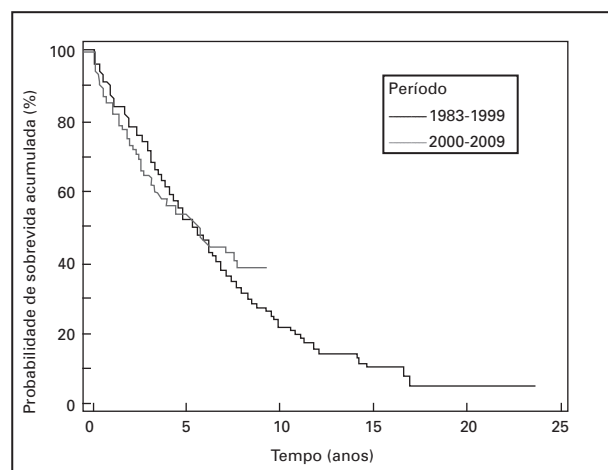
A situação atual de pacientes sob terapia renal substitutiva mostra que 133 pacientes estão transplantados com rim funcional e 172 pacientes em tratamento dialítico, sendo 12 (7%) em CAPD e 160 (93%) em HD.

O Gráfico 2 apresenta a Curva de Sobrevida de Kaplan-Meier da análise global de todos os pacientes

**Gráfico 2.** Curva de sobrevida de Kaplan-Meier da análise global de todos os pacientes no período estudado.



**Gráfico 3.** Curva de sobrevida de Kaplan-Meier dividindo o período estudado em dois subperíodos.



no período estudado. A mortalidade anual foi de 10,4%. Quando dividimos o período estudado em dois sub-períodos, não houve diferença estatisticamente significativa entre as duas curvas ( $p > 0,05$ ), representadas no Gráfico 3.

## DISCUSSÃO

Avaliamos uma coorte retrospectiva de doentes renais crônicos em estágio dialítico admitidos em um único centro ao longo de 25 anos. Neste estudo avaliamos o

perfil de pacientes atendidos, incidência, etiologia da doença de base, sobrevida em tratamento dialítico e as causas de óbitos.

Observamos um aumento progressivo na incidência de pacientes admitidos para TRS desproporcional ao aumento populacional, provavelmente devido à melhor estruturação do sistema de saúde. A incidência na literatura varia desde 18 pmp (por milhão de habitantes) na Ucrânia até 213 pmp na Alemanha. A prevalência de pacientes em TRS neste estudo foi de 344 pmp, sendo que em 2006 na Europa era de 630 pmp.<sup>10</sup> Supõe-se que o elevado número de transplantes renais realizados em nossa região contribuiu para esta menor prevalência. Os dados referentes ao transplante renal em nosso serviço foram motivo de outra publicação.<sup>11</sup> Houve predomínio do gênero masculino em nosso estudo, sendo que a literatura confirma estes dados, com predomínio de até 70% em algumas séries.<sup>6</sup>

Quando avaliamos a etiologia da doença de base houve um aumento progressivo do DM, conforme publicação anterior do nosso grupo.<sup>12</sup> Estes dados são concordantes com outros estudos, mostrando que atualmente a nefropatia diabética é a principal causa de acesso à TRS.<sup>13</sup> Uma limitação quanto à avaliação do diagnóstico da doença de base é a apresentação tardia dos pacientes para os serviços nefrológicos, geralmente já em fase avançada da doença renal.

A modalidade dialítica mais frequentemente empregada tem sido a hemodiálise convencional, três vezes por semana. A CAPD tem sido reservada para pacientes com melhores condições socioeconômicas, ou para aqueles sem acesso vascular.<sup>14,15</sup> Portanto fica difícil comparar dados evolutivos em pacientes tratados pelas duas modalidades. O transplante renal apresenta melhor resultado em populações selecionadas, como ausência de comorbidades importantes e em algumas faixas etárias.<sup>16,17</sup> Em nosso estudo a hemodiálise foi o tratamento inicial na maioria dos pacientes e houve acesso ao transplante renal em 23,1% dos mesmos. Há vários estudos apontando para um maior risco cardiovascular em pacientes em diálise peritoneal,<sup>18,19,20</sup> e nossos dados mostram aumento da mortalidade nestes pacientes. No entanto há estudo que não mostrou diferença na sobrevida entre os dois métodos.<sup>21</sup>

Quando avaliamos a idade de ingresso em programa dialítico, observamos que a mesma vem aumentando ao longo do tempo. Jager *et al.*<sup>22</sup> mostraram que a porcentagem de idosos ( $\geq 65$  anos) em TRS era de 22% em 1985 e de 48% em 1999. Rayner *et al.*<sup>23</sup> referem que aproximadamente 50% dos pacientes admitidos para diálise têm idade superior a 65 anos. Estes dados são preocupantes, pois com o aumento na prevalência de

idosos, aumentam também as comorbidades e o risco cardiovascular.<sup>24</sup>

A mortalidade anual neste grupo de pacientes foi de 10,4%. Quando avaliamos se houve alteração na sobrevida ao longo dos anos, não observamos diferença. Interpretamos este dado como positivo, pois apesar de aumento na população de diabéticos, com menor sobrevida, conforme já mostrado por nós<sup>12</sup> e aumento na idade dos pacientes quando da admissão, seria esperada uma queda na sobrevida. Entretanto houve melhora na qualidade da diálise e disponibilidade de novas medicações (eritropoetina, sevelamer) no último período estudado, conforme mostrado no Gráfico 3. A mortalidade anual em pacientes em hemodiálise em outros estudos tem variado desde ao redor de 10% no Japão,<sup>25</sup> de 16,3% na Itália<sup>26</sup> até superior a 20% no México.<sup>27</sup>

Quanto às causas de óbitos em pacientes em TRS, a causa cardiovascular tem sido a mais comum.<sup>28</sup> Quando se avalia as causas de óbitos em pacientes idosos não há diferença com a população geral em diálise.<sup>22</sup> Os mecanismos propostos para esta elevada mortalidade cardiovascular em indivíduos em programa dialítico são a aterogênese acelerada, dislipidemia, disfunção endotelial, inflamação, dentre outros.<sup>29,30</sup> Pacientes com mais de 75 anos tem um aumento no risco de óbito de causa cardiovascular de até cinco vezes, chegando a 375 vezes para pacientes entre 25 e 35 anos.<sup>24</sup> Estes dados são preocupantes e podem ainda ser mais alarmantes considerando que dentre as causas não determinadas podem ocorrer casos de causa cardiovascular.

Limitações deste estudo incluem o fato de ser retrospectivo, mas os dados foram coletados pela mesma equipe que atendeu os pacientes ao longo de 25 anos. Como em todo estudo epidemiológico quanto à etiologia da DRC pode-se superestimar hipertensão arterial como causa e subestimar glomerulonefrite crônica devido à admissão de muitos pacientes em fase terminal para acesso à diálise, muitos deles não sendo submetidos à biópsia renal.

## CONCLUSÕES

Neste estudo essa coorte de pacientes apresentou baixa mortalidade. A doença cardiovascular permanece a principal causa de óbito na população com doença renal crônica em estágio terminal. Triagem para doença cardiovascular é altamente recomendada para estes pacientes.

Esperamos ter contribuído para melhor compreensão da doença renal crônica em estágio final e da terapia renal substitutiva em nosso meio. Apesar de todas as dificuldades encontradas na abordagem destes

pacientes, concluímos que oferecemos uma qualidade de atendimento com taxas de sobrevividas satisfatórias em todas as modalidades dialíticas ofertadas para o paciente crônico. Novas estratégias estão sendo tomadas no sentido de diagnóstico precoce e encaminhamento para o nefrologista em estágios mais iniciais da doença.

## REFERÊNCIAS

- Riella MC. Princípios de nefrologia e distúrbios hidroeletrólíticos. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, pp. 649-60.
- McDonald SP, Russ GR, Kerr PG, Collins JF. ESRD in Australia and New Zealand at the end of the millennium: A report from the ANZ-DATA registry. *Am J Kidney Dis* 2002; 40:1122-31.
- Oliveira MB, Romão Junior JE, Zatz R. End-stage renal disease in Brazil: epidemiology, prevention, and treatment. *Kidney Int* 2005; 68:S82-6.
- Sesso R, Gordan P. Dados disponíveis sobre a doença renal crônica no Brasil. *J Bras Nefrol* 2007; 29:9-12.
- Makekmakan L, Haghpanah S, Pakfetrat M, Makekmakan A, Khajehdehi P. Causes of chronic renal failure among Iranian Hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2009; 20:501-4.
- Agarwal SK, Srivastava RK. Chronic kidney disease in Índia: challenges and solutions. *Nephron Clin Pract* 2009; 111:197-203.
- Wakai K, Nakai S, Kikuchi K *et al.* Trends in incidence of end-stage renal disease in Japan, 1983-2000: age-adjusted and age-specific rates by gender and cause. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19:2044-52.
- García RP, Benites PR, Dall C, Gómez AP, Valderrabano CF. Preocupante incremento de la diabetes como causa de insuficiéncia renal terminal. Evaluación del tratamiento sustitutivo. *An Med Int* 2001; 18:175-80.
- Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Clinical epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *Am J Kidney Dis* 1998; 32(Suppl 3):112-9.
- Stel VS, Kramer A, Zoccali C, Jager KJ. The 2006 ERA-EDTA Registry annual report: a précis. *Nephrol* 2009; 22:1-12.
- Peres LAB, Ann HK, Camargo MTA *et al.* Análise da sobrevivida de enxertos e receptores de 188 transplantes renais realizados na cidade de Cascavel, PR. *J Bras Nefrol* 2003; 25:133-41.
- Peres LAB, Matsuo T, Delfino DAD *et al.* Aumento na prevaléncia de diabete melito como causa de insuficiéncia renal crônica dialítica - Análise de 20 anos na Região Oeste do Paraná. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51:111-5.
- Locatelli F, Pozzoni P, Vecchio LD. Renal replacement therapy in patients with diabetes and end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15:25-9.
- Nesrallah G, Mendelssohn DC. Modality options for renal replacement therapy: the integrated care concept revisited. *Hemodialysis International* 2006; 10:143-51.
- Farrington K, Rao R, Stenkamp R, Ansell D, Feest T. All patients receiving renal replacement therapy in the United Kingdom in 2005. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22:30-50.
- Kalo Z, Jaray J, Nagy J. Economic evaluation of kidney transplantation *versus* hemodialysis in patients with end-stage renal disease in Hungary. *Prog Transplant* 2001; 11:88-93.
- Winkelmayer WC, Weinstein MC, Mittleman MA, Glynn RJ, Pliskin JS. Health economic evaluations: the special case of end-stage renal disease treatment. *Med Decis Making* 2002; 22:417-30.
- Wang AY. Cardiovascular risk factors in peritoneal dialysis patients revisited. *Perit Dial Int* 2007; 27:S223-7.
- García-López E, Carrero JJ, Suliman ME, Lindholm B, Stenvinkel P. Risk factors for cardiovascular disease in patients undergoing peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2007; 2:205-9.
- Fassett RG, Driver RG, Healy H, Coombes JS. Cardiovascular disease in peritoneal dialysis patients. *Panminerva Med* 2009; 51:151-61.
- Huang CC, Cheng KF, Wu HDI. Survival analysis: comparing peritoneal dialysis and hemodialysis in Taiwan. *Perit Dial Int* 2008; 28:15-S20.
- Jager KJ, van Dijk PCW, Dekker FW, Stengel B, Simpson K, Briggs JD. The epidemic of aging in renal replacement therapy: an update on elderly patients and their outcomes. *Clinical Nephrology* 2003; 60:352-60.
- Rayner HC, Pisoni RL, Bommer J *et al.* Mortality and hospitalization in hemodialysis patients in five European countries: results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19:108-20.
- Vanholder R, Massy Z, Argiles A, Spasovski G, Verbeke F, Lameire N. Chronic kidney disease as cause of cardiovascular morbidity and mortality. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20:1048-56.
- Ajiro J, Alchi B, Narita I *et al.* Mortality predictors after 10 years of dialysis: A prospective study of Japanese hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2:653-60.
- Brunori G, Viola BF, Maiorca P, Cancarini G. How to manage elderly patients with chronic renal failure: conservative management *versus* dialysis. *Blood Purif* 2008; 26:36-40.
- García-García G, Briseño-Rentería G, Luquín-Arellano VH *et al.* Survival among patients with kidney failure in Jalisco, Mexico. *J Am Soc Nephrol* 2007; 18:1922-7.
- Bloembergen WE, Port FK, Mauger EA, Wolfe RA. Causes of death in dialysis patients: racial and gender differences. *J Am Soc Nephrol* 1994; 5:1231-42.
- Ganesh SK, Hulbert-Shearon T, Port FK, Eagle K, Stack AG. Mortality differences by dialysis modalities among incident ESRD patients with and without coronary artery disease. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14:415-24.
- Razeghi E, Omati H, Maziar S, Khashayar P, Mahdavi-Mazdeh M. Chronic inflammation increases risk in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transplant* 2008; 19:785-9.