

# Avaliação da associação entre as alterações no metabolismo mineral e o prurido nos pacientes em hemodiálise \*

## Evaluating the association between alterations in mineral metabolism and pruritus in hemodialysis patients

Elisângela de Quevedo Welter <sup>1</sup>  
Adriana Maldotti <sup>2</sup>  
Magda Blessmann Weber <sup>4</sup>

Renata Hubner Frainer <sup>2</sup>  
Alexandre Losekann <sup>3</sup>

**Resumo:** FUNDAMENTOS: prurido é o sintoma mais freqüente nos pacientes nefropatas em hemodiálise. Parâmetros laboratoriais anormais têm sido encontrados, com dados conflitantes.

OBJETIVO: relacionar a prevalência de prurido com alterações no metabolismo mineral de pacientes em hemodiálise.

MÉTODOS: estudo caso-controle. Avaliados 105 pacientes, sendo os pacientes com prurido os casos, preencheram o questionário do protocolo de pesquisa e a escala análoga visual, os dados laboratoriais foram coletados dos prontuários eletrônicos.

RESULTADOS: a média de idade foi de 51,9 anos, 59% dos pacientes eram homens e 43% dos pacientes tinham prurido. Xerodermia ocorreu em 45% dos pacientes. Níveis elevados de Ca foram demonstrados em 55% dos pacientes e 47% tinham prurido. Quanto ao fósforo 60% tinham valores elevados e 43% tinham prurido. A relação Ca/P foi normal em todos. O paratormônio mostrou-se elevado em 95% dos pacientes, todos referindo prurido.

CONCLUSÃO: houve associação estatisticamente significativa entre o grupo de pacientes com prurido e xerodermia. Os níveis séricos de Cálcio, Fósforo, relação Ca/P, PTHi e o tamanho do dialisador não apresentaram associação estatisticamente significativa com o prurido. Logo, encontramos relação importante entre xerodermia e prurido, sem relação com os parâmetros laboratoriais avaliados.

Palavras-chave: Diálise renal; Falência renal crônica; Insuficiência renal crônica; Prurido

**Abstract:** BACKGROUND: Uremic pruritus is the most frequent symptom in long-term hemodialysis patients. Abnormal laboratory parameters have been found with conflicting data.

OBJECTIVE: To correlate the prevalence of pruritus with alterations in mineral metabolism in hemodialysis patients.

METHODS: This was a case-control study. A hundred and five patients on maintenance hemodialysis were evaluated: a group of patients with pruritus and a control group. They answered a research protocol questionnaire; laboratory data were collected from medical records and the patients with pruritus filled out a visual analogue scale (VAS) to measure pruritus level.

RESULTS: The mean age was 51.9 years; 59% of the patients were men and 43% of the patients had pruritus. Xeroderma occurred in 45% of the patients. High levels of calcium were demonstrated in 55% of the patients and 47% had pruritus. 60% of the patients had high phosphorus levels and 43% had pruritus. The Ca/P ratio was normal for all the patients. Parathyroid hormone was high in 95% of the patients, all of them referring pruritus.

CONCLUSION: There was a statistically significant association between the group of patients with pruritus and xeroderma. Serum calcium and phosphorus levels, Ca/P ratio, PTHi and size of the dialyzer did not show a statistically significant association with pruritus. Therefore, we found an important relationship between xeroderma and pruritus, with no relation with the assessed laboratory parameters.

Keywords: Kidney failure, chronic; Pruritus; Renal dialysis; Renal insufficiency, Chronic

Recebido em 23.10.2009.

Aprovado pelo Conselho Consultivo e aceito para publicação em 13.12.10.

\* Trabalho realizado na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) - Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre - Porto Alegre (RS), Brasil.  
Conflito de interesse: Nenhum / *Conflict of interest: None*  
Suporte financeiro: Nenhum / *Financial funding: None*

<sup>1</sup> Médica dermatologista. Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) - Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>2</sup> Médica - Estagiária do serviço de Dermatologia da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) - Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>3</sup> Médico Nefrologista do Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre (HSCPA) professor assistente do departamento de medicina interna da Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (FAMED - PUCRS) - Porto Alegre (RS), Brasil.

<sup>4</sup> Doutora - professora adjunta-doutora de dermatologia da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) - Porto Alegre (RS), Brasil.

## INTRODUÇÃO

A prevalência e a incidência da doença renal crônica aumentaram na última década, tornando-se um problema de saúde pública.<sup>1</sup> O sintoma que mais frequentemente acomete estes pacientes é o prurido,<sup>2-12</sup> com variação entre 22% e 90% na sua prevalência.<sup>1, 4,6-9,13-15</sup> Geralmente inicia seis meses antes do começo do tratamento dialítico e se manifesta de forma muito variável, podendo ser persistente, intenso e generalizado ou simplesmente localizado e transitório.<sup>4,14</sup> O prurido causa alterações na qualidade de vida<sup>11</sup> e impacto físico e mental, que contribuem para depressão, agitação, alteração do sono e fadiga.<sup>1,12,15</sup> Também está associado ao aumento do risco de mortalidade em 17% dos pacientes,<sup>16</sup> sendo considerado um importante marcador prognóstico e um fator preditivo independente para mortalidade nos pacientes que o apresentam em sua forma mais grave.<sup>12</sup> Os doentes com prurido moderado a grave apresentam 13% a 21% mais risco de morte do que os que apresentam prurido leve<sup>17</sup> mostrando que há relação quanto ao grau do prurido e a mortalidade, provavelmente relacionada ao distúrbio do sono induzido por este sintoma.<sup>16</sup>

É importante realizar o diagnóstico diferencial entre as causas de prurido que incluem: obstrução das vias biliares, doenças endocrinológicas, mieloproliferativas, neoplasias, desordens neurológicas e psiquiátricas, escabiose, dermatite atópica, dermatite de contato, drogas e reações alérgicas em geral.<sup>1,18</sup>

A xerose é a manifestação dermatológica mais frequente nos doentes renais crônicos<sup>12,19</sup> e a redução da hidratação do estrato córneo tem sido reportada, sugerindo que esta possa ser uma das causas de prurido.<sup>12,19</sup> Morito e cols. avaliaram a prevalência e gravidade do prurido em pacientes com xerose que faziam hemodiálise e demonstraram que estes têm uma diminuição significativa da hidratação da pele, em comparação com aqueles que não tinham prurido.<sup>12</sup> No entanto, estes dados não se confirmaram em outros estudos.

A fisiopatologia do prurido relacionado aos pacientes renais crônicos permanece desconhecida, mas acredita-se que seja multifatorial.<sup>2-5,7</sup> Vários são os mecanismos citados na tentativa de explicar tal evento, como o hiperparatireoidismo,<sup>14,16,20</sup> as reações alérgicas, a proliferação de mastócitos na pele, a anemia ferropriva, a hipervitaminose A, a xerose, a neuropatia, as citoquinas, os ácidos biliares, o óxido nítrico, os distúrbios de eletrólitos<sup>2-4, 21</sup>, da creatinina, das proteínas totais<sup>5,8</sup>, uréia, ferritina, transferrina<sup>8</sup> e as alterações do sistema imunológico.<sup>22</sup> Muitos autores acreditam que níveis alterados de magnésio, paratormônio, fósforo, cálcio e relação cálcio/fósforo estejam envolvidos no prurido renal.<sup>17, 21,23-28</sup>

Em relação aos dialisadores há estudos

demonstrando que pacientes que dialisam com uma membrana menos permeável e biocompatível apresentam mais prurido que pacientes que dialisam com membrana mais permeável de polissulfona.<sup>28</sup> Outros ainda reportam que pacientes que dialisam com membrana de polissulfona apresentam mais prurido do que aqueles que realizam hemodiálise com membranas de hemofane e cuprofane.<sup>1</sup>

Apesar de alguns estudos demonstrarem relação entre estes fatores e o prurido, estes dados permanecerem conflituosos, evidenciando-se a necessidade de maiores investigações sobre o assunto.

**Objetivos:** avaliar a prevalência e o grau de prurido correlacionando-os com as alterações no metabolismo mineral, níveis de uréia, com a xerodermia, o tempo em diálise e com o tamanho do dialisador nos pacientes renais crônicos em hemodiálise.

## METODOLOGIA

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do hospital. Trata-se de estudo de caso-controle não-pareado, no qual foram avaliados 105 pacientes do serviço de hemodiálise, no período compreendido entre julho e setembro de 2008, sendo os pacientes com prurido definidos como casos e os sem prurido definidos como controles. Foram incluídos no estudo todos os pacientes que realizavam hemodiálise, maiores de 18 anos e que concordaram em participar, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Os pacientes do grupo caso foram examinados para que se descartassem outras causas de prurido, responderam ao questionário do protocolo de pesquisa e tiveram o grau de prurido avaliado através da escala análoga visual. A coleta dos dados laboratoriais foi realizada através da revisão dos prontuários eletrônicos dos pacientes. Para a apresentação dos resultados, além das medidas descritivas foram utilizados os testes t-Student ou Mann Whitney para a comparação de variáveis quantitativas e o teste Qui-quadrado para a avaliação de associações entre variáveis qualitativas, onde nas situações de limitações deste foi utilizado o teste Exato de Fisher. A correlação entre variáveis qualitativas ordinais e quantitativa foi implementado o coeficiente de correlação de Spearman. Para critérios de decisão foi adotado o nível de significância de 5%. Os dados foram armazenados em um banco de dados anônimo e avaliados pelo programa SPSS 13.0.

## RESULTADOS

Dos 117 pacientes inicialmente selecionados para a pesquisa, 10 recusaram-se a participar do estudo, um apresentava deficiência mental e um encontrava-se em condições clínicas desfavoráveis, fatores que os impediram de responder ao questionário, totali-

zando uma amostra de 105 pacientes. Do total da amostra, 46 pacientes (43,8%) pertenciam ao grupo com prurido (Tabela 1).

Na avaliação da variável sexo, 56,2% (n=59) pertenciam ao sexo masculino e 43,8% (n=46) ao sexo feminino, não apresentando diferença estatística significativa, tanto para o total da amostra (p=0,097), quanto para a distribuição entre os grupos (p=0,148). A média de idade encontrada foi de 51,9 anos (DP=15,7), não havendo diferença estatística significativa entre os grupos estudados (p=0,698).

Na avaliação da comparação entre o tempo de diálise e a xerodermia, relacionadas independentemente ao prurido, os resultados mostraram que não houve diferença em relação ao tempo de hemodiálise entre os dois grupos (p=0,94). Já em relação à xerodermia, 57 pacientes (54,3%) não apresentavam esta característica e, na comparação entre os grupos, os que a apresentavam tinham mais prurido (p=0,03) (Tabela 2).

Referente à comparação entre os níveis séricos dos minerais, da uréia e o prurido, não foi detectada

diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos (Tabela 3). No entanto, chama a atenção que na comparação entre os valores do paratormônio (PTHi), foi detectada significância limítrofe ( $0,05 < P$

Na comparação dos níveis séricos dos minerais, avaliados em categorias (abaixo da normalidade, normal ou acima da normalidade), dos níveis de uréia e do tamanho do dialisador em relação à presença ou não de prurido, nenhuma das comparações apresentou associação estatisticamente significativa (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

Aprevalência de prurido encontrada em nosso estudo foi de 43,8%, o que está de acordo com os dados da literatura, que relata frequências em torno de 22% a 90%.<sup>1, 2,3,4,6,7,8,15,16,18,26</sup> Também não encontramos correlação entre o prurido e idade, sexo e tempo de diálise, dados que estão de acordo com os trabalhos revisados.<sup>1, 2,3,28, 29,30</sup>

Os autores do presente trabalho, em estudo anterior na mesma unidade de hemodiálise, encontraram semelhanças entre a média de idade dos pacientes. O prurido teve uma prevalência de 34,5% e a maioria dos pacientes também apresentava o prurido em grau moderado (56,5%).<sup>31</sup> Esta diferença entre a prevalência de prurido nos diferentes trabalhos vem de encontro com a grande variabilidade da prevalência de prurido encontrada na literatura.

Em relação à xerodermia, para o total da amostra, 45,7% destes pacientes apresentavam esta característica e, na comparação entre os grupos, foi detectada associação estatisticamente significativa entre os pacientes com xerodermia e com prurido (p=0,031), fato que se confirmou em estudos anteriores.<sup>27</sup> O tempo em que o paciente encontra-se em tratamento dialítico não esteve relacionado com a presença de prurido, dado que não está relacionado também na literatura.

**TABELA 1:** Medidas descritivas para a caracterização da presença e grau do prurido

Prurido	Total
<b>PRESENÇA*</b>	
Não	59 (56,2)
Sim	46 (43,8)
<b>CLASSIFICAÇÃO DO GRAU (n=46)*</b>	
Leve (0 – 3,9)	9 (19,6)
Moderado (4 – 8,9)	28 (60,9)
Severo (9 – 10)	9 (19,6)

\*Valores apresentados na forma n(%), onde o percentual foi obtido com base no total de cada grupo

**TABELA 2:** Medidas descritivas para as variáveis tempo de hemodiálise e xerodermia, para o total da amostra e por grupo

Variáveis	Total (n=105)	Prurido		P
		Sim (n=46)	Não (n=59)	
<b>TEMPO EM DIÁLISE (anos)</b>				
Média ± desvio padrão	3,9 ± 3,0	4,1 ± 3,3	3,7 ± 2,8	0,947
Mínimo - Máximo	0,01 – 14,0	0,01 – 14,0	0,08 – 11,0	
<b>XERODERMIA</b>				
Sim	48 (45,7)	27 (58,7)	21 (35,6)	0,031
Não	57 (54,3)	19 (41,3)	38 (64,4)	

\*Valores apresentados na forma n(%), onde o percentual foi obtido com base no total de cada grupo

**TABELA 3:** Medidas descritivas para as variáveis referentes aos níveis séricos para o total da amostra e por grupo

Níveis séricos	Total	Prurido		P
		Sim	Não	
CÁLCIO (Ca)	(n=103)	(n=45)	(n=58)	0,522
Média ± desvio padrão	5,2 ± 1,2	5,0 ± 1,0	5,3 ± 1,4	
Mínimo - Máximo	3,4 - 9,6	3,8 - 9,3	3,4 - 9,6	
FÓSFORO (P)	(n=103)	(n=44)	(n=59)	0,257
Média ± desvio padrão	5,5 ± 1,8	5,8 ± 2,1	5,4 ± 1,6	
Mínimo - Máximo	1,4 - 10,7	1,4 - 10,7	2,8 - 8,5	
Ca/P	(n=102)	(n=44)	(n=58)	0,344
Média ± desvio padrão	1,0 ± 0,5	1,0 ± 0,6	1,1 ± 0,5	
Mínimo - Máximo	0,11 - 3,14	0,40 - 3,14	0,11 - 2,46	
PARATOMÔNIO (PTHi)	(n=95)	(n=38)	(n=57)	0,069
Média ± desvio padrão	698,1 ± 597,9	833,2 ± 635,3	607,9 ± 559,4	
Mínimo - Máximo	2,5 - 1900,0	96,4 - 1900	2,5 - 1900	
URÉIA	(n=104)	(n=45)	(n=59)	0,479
Média ± desvio padrão	163,2 ± 40,3	164,7 ± 38,2	162,0 ± 42,2	
Mínimo - Máximo	38 - 279	38 - 223	81 - 279	

\*Valores apresentados na forma n(%), onde o percentual foi obtido com base no total de cada grupo

**TABELA 4:** Medidas descritivas para as variáveis referentes aos parâmetros de normalidade dos níveis séricos, medidos em categorias, para o total da amostra e por grupo

Variáveis	Total (n=103)	Prurido		P
		Sim (n=45)	Não (n=58)	
CÁLCIO (Ca)*	(n=103)	(n=45)	(n=58)	0,589
Abaixo de 4,0	4 (3,9)	1 (2,2)	3 (5,2)	
Normal (4,0 - 4,8)	42 (40,8)	17 (37,8)	25 (43,1)	
Acima de 4,9	57 (55,3)	27 (60,0)	30 (51,7)	
FÓSFORO (P)*				0,101
Abaixo de 2,5	3 (2,9)	3 (6,8)	0 (0,0)	
Normal (2,5 - 5,0)	38 (36,9)	14 (31,8)	24 (40,7)	
Acima de 5,0	62 (60,2)	27 (61,4)	35 (59,3)	
Ca/P				---
Normal (<4,4)	102 (100,0)	44 (100,0)	58 (100,0)	
Acima (≥4,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
PARATOMÔNIO (PTHi)*				0,249
Abaixo de 14,0	1 (1,1)	0 (0,0)	1 (1,8)	
Normal (14 - 72)	3 (3,2)	0 (0,0)	3 (5,3)	
Acima de 72	91 (95,8)	38 (100,0)	53 (93,0)	
URÉIA*				0,433
Normal (15 - 45)	1 (1,0)	1 (2,2)	0 (0,0)	
Acima de 45	103 (99,0)	44 (97,8)	59 (100,0)	
CAPILAR				0,150
Média ± desvio padrão	1,85 ± 0,18	1,88 ± 0,19	1,82 ± 0,16	
Mínimo - Máximo	1,50 - 2,20	1,60 - 2,20	1,50 - 2,20	

\*Valores apresentados na forma n(%), onde o percentual foi obtido com base no total de cada grupo

Nas comparações dos níveis séricos dos minerais analisados no estudo (cálcio, fósforo, relação cálcio/fósforo, paratormônio) em relação aos grupos caso e controle, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, resultado este também encontrado em estudos prévios.<sup>4, 7, 10, 11</sup> No entanto, Pisoni et al, em um importante estudo multicêntrico envolvendo 12 países, observaram relação importante entre o aumento do cálcio, do fósforo e da relação C/P com o prurido, dados também encontrados em outros estudos.<sup>12, 16, 22, 23</sup>

## CONCLUSÕES

Houve uma distribuição semelhante entre os grupos quanto ao sexo e à idade. Em relação à xerose, 54,3% dos pacientes não a apresentavam. Na comparação entre os dois grupos, os pacientes com prurido apresentavam associação com a presença de xerose, fato não observado no grupo sem prurido ( $p < 0,05$ ). Os níveis séricos de Cálcio, Fósforo, rela-

ção Ca/P e PTHi não apresentaram significância estatística em sua associação ao prurido. Encontramos uma importante relação entre o prurido e a presença de xerose, fato não observado em relação aos parâmetros laboratoriais.

O prurido é um sintoma muito freqüente nos pacientes renais crônicos em tratamento dialítico e ainda pouco se conhece sobre a sua fisiopatologia. O mais importante em conhecer este mecanismo se deve ao fato deste sintoma alterar significativamente a qualidade de vida dos pacientes e aumentar o risco de mortalidade.

Vários estudos têm sido realizados na tentativa de elucidar esta questão, no entanto, encontramos divergências entre os resultados dos mesmos, fato que nos leva a não encerrar as investigações sobre o assunto e analisar a presença de uma possível variável relacionada à fisiopatologia que ainda não tenha sido questionada. □

## REFERÊNCIAS

1. Patel TS, Freedmann BI, Yosipovitch G. An update on pruritus associated with CKD. *Am J Kidney Dis.* 2007;5:11-20.
2. Robinson-Bostom L, Digiovanna JJ. Cutaneous Manifestations of end-stage renal disease. *J Am Acad Dermatol.* 2000; 43: 975-986.
3. Lugon JR. Uremic Pruritus: A Review. *Hemodial Int.* 2005;9:180-8.
4. Akhyani M, Ganji MR, Sadami N, Khamesan B, Daneshpazhooh M. Pruritus in hemodialysis patients. *BMC Dermatology.* 2005;5:7.
5. Mistik S, Utas S, Ferahbas A, Tokgoz B, Unsal G, Sahan H, et al. An epidemiology study of patients with uremic pruritus. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2006;20:672-8.
6. Mettang T, Pauli-Magnus C, Alscher DM. Uremic pruritus - new perspectives and insights from recent trials. *Nephrol Dial Transplant.* 2002;17:1558-63.
7. Virga G, Visntin I, Milia VL, Bonadonna A. Inflammation and pruritus in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2002;17:2164-9.
8. Kimmel M, Alscher DM, Dunst R, Braun N, machleidt C, Kiefer T, et al. The role of micro-inflammation in the pathogenesis of uraemic pruritus in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21:749-55.
9. Zucker I, Yosipovitch G, David M, Gafter U, Boner G. Prevalence and characterization of uremic pruritus in patients undergoing hemodialysis: Uremic pruritus is still a major problem for patients with end-stage renal disease. *J Am Acad Dermatol.* 2003;49:5.
10. Dyachenko P, Shustak A, Rozenman D. Hemodialysis-related pruritus and associated cutaneous manifestations. *Int J Dermatol.* 2006;45:664-7.
11. Lin HH, Liu YL, Liu JH, Chou CY, Yang YF, Kuo HL, et al. Uremic, cytokines and polymethylmethacrylate artificial kidney. *Artif Organs.* 2008;32:468-72.
12. Narita I, Iguchi S, Omori K, Gejvo F. Uremic pruritus in chronic hemodialysis patients. *J Nephrol.* 2008;21:161-5.
13. Manenti L, Vaglio A, Costantino E, Danisi D, Oliva B, Pini S, et al. Gabapentin in the treatment of uremic itch: an index case and a pilot evaluation. *J Nephrol.* 2005;18: 86-91.
14. Razeghi E, Tavakolizadeh S, Ahmadi F. Inflammation and pruritus in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2008;19:62-6.
15. Melo NCV, Elias RM, Castro MCM. Pruritus in hemodialysis patients: the problem remains. *Hemodial Int.* 2009;13:38-42.
16. Pisoni RL, Wikstrom B, Elder SJ, Akizawa T, Asano Y, Keen ML, et al. Pruritus in hemodialysis patients: international results from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOOPPS). *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21:349 -505.
17. Aucella F, Vigilant M, Gesuete A, Maruccio G, Specchio A, Gesualdo L. Uraemic itching: do polymethylmethacrylate dialysis membranes play a role. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22:8-12.
18. Seckin D, Demircay Z, Akin O. Generalized pruritus treated with narrowband UVB. *Int J Dermatol.* 2007;46:367-70.
19. Yosipovitch G, Duque MI, Patel TS, Ishiuiji Y, Guzman-Sanchez DA, Dawn AG, et al. Skin barrier structure and function and their relationship to pruritus in end-stage renal disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22:3268-72.
20. Hampers CL, Katz AI, Wilson RE, Merrill JP. Disappearance of "uremic" itching after subtotal parathyroidectomy. *N Engl J Med.* 1968;279: 695.
21. Ashmore SD, Jones CH, Newstead CG, Daly MJ, Chystyn H. Ondansetron Therapy for Uremic Pruritus in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2000;35:827-31.
22. Wikström B. Itchy skin - a clinical problem for haemodialysis patients. *Nephrol Dial transplant.* 2007;22:3-7.
23. Noordzij M, Boeschoten EW, Boss WJ, Dekker FW, Bossuyt PM, Krediet RT, et al. Disturbed mineral metabolism is associated with muscle and skin complaints in a prospective cohort of dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22:2944-9.
24. Massry SG, Popovtzer MM, Coburn JW. Intractable pruritus as a manifestation of secondary hyperparathyroidism in uremia. Disappearance of itching after subtotal parathyroidectomy. *N Engl J Med.* 1968;279:697-700.
25. Parfitt AM, Massry SG, Winfield AC. Disordered calcium and phosphorus metabolism during maintenance hemodialysis. Correlation of clinical, roentgenographic and biochemical changes. *Am J Med.* 1971;51:319-30.
26. Blachley JD, Blankenship DM, Menter A, Parker TF 3rd, Knochel JP. Uremic pruritus: Skin divalent ion content and response to ultraviolet phototherapy. *Am J Kidney Dis.* 1985;5:237-41.
27. Narita I, Alchi B, Omori K, Sato F, Ajiro J, Saga D, et al. Etiology and prognostic significance of severe uremic pruritus in chronic hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2006;69:1626-32.
28. Duque MI, Thevarajah S, Chan YH, Tuttle AB, Freedman BI, Yosipovitch G. Uremic pruritus is associated with higher kt/V and serum calcium concentration. *Clin Nephrol.* 2006;66:184-91.
29. Costa MG, Karnopp T, Weber MB, Campos BM, Burmaeister JB. Prurido e achados dermatológicos em pacientes em hemodiálise. *Rev HCPA.* 2006;26:5-11.
30. Welter EQ, Bonfá R, Petry V, Moreira LL, Weber MB. Relação entre grau de prurido e qualidade de vida de pacientes em hemodiálise. *An Bras Dermatol.* 2008;83:137-40.

## ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA / MAILING ADDRESS:

*Elisângela de Quevedo Welter*  
*Rua Florêncio de Abreu, 1660/504, centro*  
*98804-560, Santo ângelo - RS*  
*E-mail: eliswelter@yahoo.com.br*

Como citar este artigo/How to cite this article: Welter EQ, Frainer RH, Maldotti A, Losekann A, Weber MB. Avaliação da associação entre as alterações no metabolismo mineral e o prurido nos pacientes em hemodiálise. *An Bras Dermatol.* 2011;86(1):31-6.