

Avaliação da ingestão alimentar e excreção de metabólitos na nefrolitíase

Evaluation of food intake and excretion of metabolites in nephrolithiasis

Autores

Évellyn Alves Gordiano¹
Larissa Marques Tondin^{2,3}
Renata Costa de Miranda¹
Deise Regina Baptista¹
Maurício Carvalho¹

¹ Universidade Federal do Paraná (UFPR).

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR).

³ Hospital de Clínicas.

Data de submissão: 09/01/2014.

Data de aprovação: 17/05/2014.

Correspondência para:

Évellyn Alves Gordiano.
Universidade Federal do Paraná.
Rua Ribeirão Claro, nº 259, casa,
Fazendinha. Curitiba, PR, Brasil.
CEP: 81250-380.
E-mail: evellyn.ag@gmail.com

DOI: 10.5935/0101-2800.20140063

RESUMO

Introdução: A nefrolitíase é uma patologia frequente, com alta taxa de prevalência e recorrência, ocorrendo por processo multifatorial e complexo. **Objetivo:** Analisar as principais características dietéticas e metabólicas de pacientes com nefrolitíase e compará-los com grupo controle. **Métodos:** Estudo observacional, transversal, com 31 pacientes com nefrolitíase (NE) e 18 saudáveis. Na ingestão dietética, foram verificados sódio, cálcio, proteína, potássio, vitamina C, oxalato e a ingestão hídrica em ambos os grupos. Na avaliação metabólica, foi analisada excreção urinária de citrato e oxalato. Também foi avaliada presença de hipertensão arterial e Índice de Massa Corporal (IMC). **Resultados:** Quanto ao grupo NE, verificou-se que 45,2% apresentou alta ingestão de sódio e 100% de oxalato. Foi também observada baixa ingestão de cálcio em 93,5%, potássio em 100% e vitamina C em 94,9%. Com relação à proteína, apenas 12,5% apresentou ingestão normoproteica. Quanto à ingestão hídrica, 12,9% apresentou ingestão menor que 1 litro, 54,8% entre 1 a 2 litros, e 32,3% maior que 2 litros. Foi observada hipertensão arterial sistêmica em 64,5% desses pacientes e excreção adequada de citrato e oxalato em 90,5% deles. Não foi verificada diferença estatística significativa na ingestão alimentar, IMC, e excreção de oxalato entre os grupos. No entanto, o grupo NE apresentou maior excreção de citrato. **Conclusão:** Verificou-se nos dois grupos elevada prevalência de pacientes com sobrepeso, alta ingestão de oxalato e sódio, além de inadequação nas ingestões de cálcio, potássio e vitamina C. No grupo NE, foi observada alta ingestão proteica e maior excreção de citrato.

Palavras-chave: citratos; ingestão de alimentos; nefrolitíase; oxalato de cálcio.

ABSTRACT

Introduction: Nephrolithiasis is a common condition with high prevalence and recurrence, occurring by a complex and multifactorial process. **Objective:** To analyze the main dietary and metabolic characteristics of patients with nephrolithiasis and compare them with a control group. **Methods:** A cross-sectional study with 31 patients with nephrolithiasis (NE) and 18 healthy. By the dietary intake it were observed sodium, calcium, protein, potassium, vitamin C, oxalate and water intake in both groups. Metabolic assessment were analyzed in urinary excretion of oxalate and citrate. The presence of hypertension and body mass index (BMI) was also evaluated. **Results:** In the NE group, it was found that 45.2% had a high intake of sodium and 100% a high intake of oxalate. It was also observed a low calcium, potassium and vitamin C intake by 93.5%, 100% and 94.9% respectively. Regarding protein, only 12.5% had normal protein intake. Concerning water intake, 12.9% had an ingestion less than 1 liter, 54.8% between 1 and 2 liters and 32.3% higher than 2 liters. Hypertension was observed in 64.5% of patients and adequate excretion of oxalate and citrate in 90.5% of them. There was no statistically difference in food intake, BMI and oxalate excretion between groups. However, the NE group showed higher urinary citrate. **Conclusion:** It was found in both groups a high prevalence of overweight patients, a high intake of oxalate and sodium, in addition to inadequate intakes of calcium, potassium and vitamin C. The NE group showed high protein intake and increased excretion of citrate.

Keywords: citrates; calcium oxalate; nephrolithiasis; eating.

INTRODUÇÃO

A nefrolitíase é uma doença crônica¹ e frequente que acomete entre 5% e 15% da população mundial,^{2,4} sendo considerada um problema de saúde pública.³ A litíase renal afeta jovens adultos,^{5,7} em especial homens,^{2,7} com seu pico de incidência durante a terceira e quarta décadas de vida,^{5,7} porém, também ocorre comumente em crianças.² A taxa de recorrência da litíase renal é alta, atingindo cerca de 50% dos doentes não tratados em um período de cinco anos.⁸

Ocupa o terceiro lugar entre as doenças mais frequentes do aparelho geniturinário, sendo ultrapassada apenas pelas infecções urinárias e enfermidades da próstata. A nefrolitíase cálcica representa 85% do total das litíases renais e ocorre devido ao aumento dos níveis de oxalato, cálcio e ácido úrico urinários ou diminuição do citrato urinário.⁸

A maior proporção dos cálculos renais é de constituição mista, sendo composta por aproximadamente 30% de monominerais.⁸ Dentre os minerais mais frequentes, está o oxalato de cálcio,^{8,9} que apresenta de 40% a 50% da excreção urinária proveniente da dieta.¹⁰ O oxalato é um componente presente em espécies vegetais, o que torna sua ingestão inevitável na dieta humana. Está presente em sementes, incluindo grãos de cereais, espinafre e algumas raízes, tais como a beterraba, que é particularmente rica em oxalato.¹¹

A formação das litíases ocorre por um processo multifatorial e complexo. Dentre os fatores que as influenciam, têm-se: clima,^{7,8} profissão,^{8,10} fatores nutricionais,^{8,7} idade,^{2,8} sexo,^{2,8,10} fatores genéticos^{7,8} e distúrbios metabólicos.^{8,10}

A supersaturação urinária pode ser considerada o evento inicial do processo de calculogênese,^{4,12} podendo resultar de três principais alterações: excesso de substâncias promotoras, redução de substâncias inibidoras da cristalização^{4,8} e redução do volume urinário.⁴ Como resultado disto ocorre cristalúria anormal, com nucleação, agregação e crescimento dos cristais, desenvolvendo, assim, a nefrolitíase.⁸

Estudos que apontam relação entre fatores dietéticos,^{9,13,14} presença de hipertensão arterial sistêmica,^{4,15} peso corporal^{2,15,16} e excreção de metabólitos^{9,14,17} no processo de litogênese, destacando a importância de investigações mais aprofundadas sobre estes aspectos, visando identificação e correção dos desequilíbrios que ocasionam a litíase renal.

O objetivo do presente trabalho é descrever e comparar o perfil nutricional, dietético e metabólico de indivíduos com e sem nefrolitíase.

MÉTODOS

Este é um estudo do tipo observacional, transversal, realizado com pacientes atendidos no Ambulatório de Nefrologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e controles saudáveis. Foram estudados pacientes portadores de nefrolitíase com ao menos um dos critérios de inclusão: cólica renal com hematúria confirmada, evidência radiológica de nefrolitíase ou histórico de eliminação espontânea ou por remoção cirúrgica de cálculo urinário. Foi definido que todos os pacientes fossem portadores de nefrolitíase recorrente possuíssem mais de dois cálculos formados comprovados radiologicamente e tivessem sido atendidos pelo menos duas vezes no ambulatório. Além destes aspectos, foi utilizado como critério de inclusão da amostra a ausência de orientação dada por nutricionista, de forma prévia a este estudo. Para participar da pesquisa, os indivíduos deveriam ter idade superior a 18 anos e serem capazes de compreender e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A presença de distúrbios do metabolismo do cálcio como hiperparatireoidismo primário, rim espongiomedular, acidose tubular renal, malignidade e déficit de função renal (depuração de creatinina menor que 70 ml/min) constituíram critérios de exclusão. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Em relação aos dados metabólicos, as análises bioquímicas referentes à excreção de citrato e oxalato urinário foram obtidas por meio de exame de urina de 24 horas. Os exames laboratoriais foram considerados adequados quando o valor mínimo de referência para citrato excretado era de 320 mg/24h,¹⁸ já para oxalato excretado, o valor máximo de referência era de 45 mg/dia.¹⁹ Quanto à presença de hipertensão arterial sistêmica (HAS), o paciente foi considerado hipertenso quando já realizava tratamento farmacológico ou apresentava diagnóstico médico prévio.

Os pacientes foram submetidos à avaliação nutricional composta por anamnese e avaliação antropométrica. A anamnese englobou questionamentos referentes à identificação do sujeito, fatores relacionados à alimentação e ingestão de líquidos.

Como instrumento para avaliação dietética da ingestão de oxalato nos grupos, foi utilizado o Questionário de Frequência Alimentar Semiquantitativo (QFA),²⁰ que consiste na abordagem da frequência mensal de consumo de uma variedade de grupos de

alimentos. Como complemento ao QFA, foi realizada a aplicação do Recordatório 24 horas²¹ para estimar a ingestão dos demais nutrientes. Para análise dos dados dietéticos obtidos no Recordatório 24 horas, utilizou-se o *software* *Avanutri online*[®].

Para verificação da adequação da ingestão dos micronutrientes, exceto oxalato, os indivíduos foram comparados um a um com os valores de referência da *Recommended Dietary Allowances* (RDA) presente na *Dietary Reference Intakes* (DRI),²² segundo idade e gênero. Os valores de vitamina C, cálcio, potássio e fósforo foram considerados adequados quando o valor foi igual ou superior a RDA. Quanto ao oxalato ingerido, sua estimativa foi realizada com base na aplicação do QFA. Cada alimento consumido teve seu teor de oxalato calculado²³ de acordo com a quantidade em medida caseira e a frequência mensal de consumo referidas pelo paciente. Foram somados todos os teores de oxalato, obtendo-se a ingestão habitual total de oxalato. Com a finalidade de se conhecer a média diária de ingestão, o total de oxalato ingerido foi, finalmente, dividido por 30 dias. A ingestão de oxalato foi considerada adequada quando inferior a 55 mg/dia.²⁴

A adequação de sódio teve como valor de referência a ingestão máxima de 2000 mg/dia, definida pela Organização Mundial de Saúde,²⁵ sendo considerada uma ingestão inadequada quando superior a este valor. Na avaliação da ingestão de sódio, este estudo considerou, a partir da utilização do *software* composto por tabelas de composição nutricional, tanto o sódio intrínseco no alimento, quanto o sódio presente em algumas preparações acrescidas de sal. Porém, o sódio presente de adição não pode ao menos ser estimado de acordo com os padrões de consumo da população brasileira, já que o *software* utilizado já contabiliza o sal de adição, e, portanto, o sódio, de determinadas preparações.

Quanto à ingestão de proteína, foi estimada a necessidade de acordo com Martin & Cardoso,²⁶ em que a classificação considerou uma dieta normoproteica quando ingerido de 1 a 1,2 g de proteína por quilograma de peso corporal por dia. Quanto à ingestão de líquidos, os pacientes foram questionados em relação ao consumo de água e demais líquidos.

Na avaliação antropométrica, realizada após a entrevista, foram coletados peso atual e estatura. Para obtenção do primeiro dado, foi utilizada uma balança portátil com capacidade de 150 kg e precisão de 100 g, com o paciente portando o mínimo de roupa possível. Para aferição da estatura, foi utilizado o antropômetro da balança mecânica, posicionando o paciente descalço no centro do equipamento, com a cabeça livre de adereços, em pé, ereto, com os braços estendidos ao longo do corpo,

cabeça erguida, olhando para um ponto fixo na altura dos olhos. A partir do peso e estatura, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) e classificado de acordo com a Organização Mundial de Saúde.²⁷

As análises estatísticas foram efetuadas no *software* SPSS 17.0 versão *Windows*[®] (SPSS, Chicago, IL), a fim de serem avaliados comparativamente os parâmetros nutricionais e de bioquímica urinária.

Para comparação entre variáveis numéricas, foram utilizados o Teste *t* de *Student* e Mann-Whitney, o último para dados não paramétricos. Os testes Qui-Quadrado (χ^2), teste Exato de Fisher e Mann-Whitney foram empregados para comparar as variáveis categóricas. Quando os pressupostos para aplicação do Teste χ^2 não foram contemplados, optou-se pela utilização do Teste Mann-Whitney, que verifica a diferença entre os grupos de acordo com a soma dos postos. Para variáveis categóricas dicotomas, o Teste Exato de Fisher foi utilizado. O nível de significância das análises foi estabelecido em 0,05.

RESULTADOS

Dos 49 indivíduos estudados, 31 pertenciam ao grupo nefrolitíase (NE) e 18 ao grupo controle. Quanto aos gêneros, 16,67% dos indivíduos pertencentes ao grupo NE eram homens, já no grupo controle este gênero ocupou 25,81% do total do grupo. Os dois grupos obtiveram igualdade neste aspecto, com $p = 0,322$ (Exato de Fischer).

Para avaliação de idade, IMC e classificação dietética, foram usadas as informações de 31 pacientes no grupo NE e de 18 no grupo controle. Quanto ao citrato e oxalato excretados, foram obtidas informações de 21 pacientes do grupo NE e 9 do grupo controle.

A média de idade, IMC médio e a excreção de oxalato de ambos os grupos apresentaram-se estatisticamente iguais. Contudo, com relação ao citrato excretado, o grupo NE obteve maior excreção ($p = 0,039$), como aponta a Tabela 1.

Foi observada hipertensão arterial em 64,5% do grupo NE e 72,2% do grupo controle, não havendo diferença significativa entre eles (qui-quadrado; $p = 0,579$). Com relação à classificação do IMC, no grupo NE 12,9% estavam em eutrofia, 51,6% em sobrepeso e 35,5% em obesidade. Já no grupo controle, 11,1% estavam em eutrofia, 33,3% em sobrepeso e 55,6% em obesidade. Não foi verificada diferença estatística entre os grupos ($p = 0,236$).

Quanto à ingestão de sódio, cálcio, potássio, vitamina C, oxalato e proteína, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Tabela 2).

TABELA 1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA - GRUPOS				
	CONTROLE		NE		Valor de <i>p</i>
	N	Méd. (DP)	n	Méd. (DP)	
Idade	31	52,23 (10,56)	18	52,78 (14,05)	0,877 ^a
IMC	31	29,44 (4,92)	18	31,44 (5,30)	0,189 ^a
Oxalato excretado	21	23,19 (12,52)	8	25,56 (15,05)	0,659 ^a
Citrato excretado	21	812,45 (566,67)	9	458,00 (387,83)	0,039 ^{b*}

^a Teste *t-student*; ^b Mann-Whitney; * Valor estatisticamente significativo ($p < 0,05$).

TABELA 2	INGESTÃO MÉDIA DE MICRONUTRIENTES E OXALATO PELO GRUPO NE E CONTROLE		
	NE (n = 31)	CONTROLE (n = 18)	Valor de <i>p</i>
	Méd. (DP)	Méd. (DP)	
Sódio (mg/dia)	1670,35 (871,62)	1914,20 (1356,12)	0,756
Cálcio (mg/dia)	520,66 (436,76)	427,52 (235,60)	0,709
Potássio (mg/dia)	1783,50 (1037,91)	1412,01 (667,62)	0,431
Vitamina C (mg/dia)	48,96 (88,59)	37,26 (43,54)	0,967
Oxalato (mg/dia)	159 (119,27)	115,15 (46,51)	0,29

Teste Mann-Whitney.

Em relação à adequação de micronutrientes e oxalato ingeridos, apenas metade do grupo NE apresentou consumo ideal de sódio. A inadequação da ingestão de cálcio no grupo NE foi observada em 93,50% dos pacientes. O mesmo aconteceu para 100% deste grupo em relação ao potássio e 83,90% para vitamina C. Quanto ao oxalato ingerido, a maior parte da população estudada apresentou ingestão superior à recomendada (Tabela 3). Quanto à excreção de metabólitos, a excreção de citrato teve maior adequação no grupo NE. Em relação ao oxalato, não houve diferença significativa entre os dois grupos ($p = 0,367$), contudo, nota-se que a maior parte dos indivíduos NE apresentou adequação na excreção deste mineral (Tabela 3).

Em relação ao consumo proteico, não houve diferença estatisticamente significativa grupo NE e grupo controle (Mann-Whitney; $p = 0,313$). O grupo NE apresentou 33,3% de ingestão hipoproteica, 12,5% de normoproteica e 54,2% de hiperproteica. Já no grupo controle, 55,6% dos indivíduos apresentaram ingestão hipoproteica, 11,1% normoproteica e 33,3% hiperproteica.

TABELA 3	PERCENTUAL DE ADEQUAÇÃO DA INGESTÃO E EXCREÇÃO DE MICRONUTRIENTES E METABÓLITOS URINÁRIOS		
	NE	CONTROLE	Valor de <i>p</i>
	Adequado	Adequado	
Sódio	54,80%	61,10%	0,669 ^a
Cálcio	6,50%	0%	0,526 ^b
Potássio	0%	0%	-
Vitamina C	5,10%	16,70%	1,00 ^b
Oxalato	0%	5,60%	0,367 ^b
Citrato excretado	90,50%	55,60%	0,049 ^{b*}
Oxalato excretado	90,50%	87,50%	1,00 ^b

^a Qui-quadrado; ^b Exato de Fischer; * Estatisticamente significativo.

Quanto à ingestão hídrica, no grupo NE 12,90% dos indivíduos apresentaram ingestão inferior a um litro, 54,80% entre um e dois litros e 32,30% mais de dois litros. Já no grupo controle, 22,20% apresentaram ingestão inferior a um litro, 44,40% entre um e dois litros, e 33,30% mais de dois litros. Contudo, a ingestão hídrica dos dois grupos não diferiu estatisticamente (Qui-quadrado; $p = 0,335$).

DISCUSSÃO

Os cuidados com a alimentação devem focar a redução da incidência e recorrência da nefrolitíase,⁴ já que existem estudos demonstrando que o tratamento dietético reduz eficazmente a formação de cálculos renais.^{9,12,28,29} Também é interessante o estudo metabólico do indivíduo, visando à identificação e correção, de forma econômica e eficiente, dos desequilíbrios entre as substâncias que podem influenciar no processo litogênico.⁸

A nefrolitíase tem sido associada com hipertensão arterial sistêmica.² No presente estudo, não foi observada diferença significativa entre pacientes portadores de litíase e controles saudáveis em relação a este aspecto. Contudo, 64,5% do grupo NE era hipertenso. Em estudo de Ferraz *et al.*,³ foi observado que 19,3% dos pacientes com nefrolitíase apresentavam HAS. Outros estudos verificaram que pacientes hipertensos tem maior excreção urinária de cálcio e oxalato,^{4,15} podendo também haver maior frequência de hipocitraturia nesses pacientes.³⁰ No entanto, Taylor *et al.*³⁰ não encontraram relação entre excreção urinária de cálcio e hipertensão. Há ainda a indicação de que histórico positivo de formação de litíase renal está associado a maior risco de desenvolver hipertensão arterial.³¹

A nefrolitíase tem sido associada com a obesidade.² Em relação ao IMC, não foi observada diferença significativa entre os grupos, no entanto, 87,1% do grupo NE apresentou excesso de peso. Diversos estudos observaram relação entre elevado IMC e formação de litíases renais.^{2,15,16} Powell *et al.*³² citam que a obesidade por si só não aumenta o risco de recorrência da litíase renal, no entanto, tal dado é interessante, já que indivíduos com elevado IMC são mais propensos à cristalização urinária.⁴ Dentre os principais distúrbios metabólicos vistos em indivíduos obesos, têm-se a hipercalcúria, hiperossalúria e hiperuricosúria.⁴ Powell *et al.*,³² ao avaliarem pacientes com nefrolitíase do gênero masculino, divididos em grupo de obesos e não obesos, notaram que homens obesos tiveram maior excreção urinária de oxalato. Quanto à excreção de citrato, não houve diferença entre os dois grupos. Concluiu-se que, de modo geral, apesar das diferenças, a recorrência de litíases renais entre obesos e não obesos foi semelhante. O mesmo estudo, ao avaliar mulheres com nefrolitíase, obesas e não obesas, verificou que mulheres obesas apresentaram ligeiro aumento no número de episódios de litíases renais quando comparadas com mulheres não obesas portadoras de litíase renal. Em estudo de Souza *et al.*,⁴ metade da amostra de pacientes com nefrolitíase apresentava elevado IMC e baixa ingestão hídrica.

Na presente pesquisa, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à ingestão de sódio. No entanto, grande parte dos litisiáticos (45,2%) possuía ingestão maior do que a recomendada. Ainda assim, esta ingestão pode ter sido subestimada, já que o presente estudo não considerou o sódio proveniente do sal de adição utilizado pelos pacientes. A Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 (POF 2008-2009),³³ por exemplo, apontou que a ingestão diária de sódio de brasileiros do sexo masculino, com a mesma faixa etária do presente estudo, variou de 3637,6 mg a 3186,5 mg e 2809,3 mg a 2608,0 mg entre o sexo feminino.

Alguns estudos apontam que a alta ingestão de sódio pode elevar o risco de hipercalcúria,^{7,13,15} podendo, inclusive, haver benefícios diante da restrição de sódio em casos de hipercalcúria idiopática.¹³ Também há hipótese de que o sódio reduza a excreção de citrato.⁷ No entanto, outro estudo não encontrou relação entre a ingestão de sódio e o aumento do risco de litíases renais.³⁴ Em hipertensos, a ingestão de cloreto de sódio merece ser considerada, pois mantém pressão arterial elevada e induz o aumento da excreção de cálcio.¹⁵

Quanto ao cálcio ingerido, não foi observada diferença significativa entre os dois grupos; no entanto, em 93,5% do grupo NE houve ingestão menor do que a recomendada de acordo com gênero e idade. A relação do cálcio com a formação das litíases renais deve-se provavelmente ao fato do cálcio formar no intestino um complexo com o oxalato, fazendo com que a ingestão abaixo da recomendação ocasione aumento da absorção de oxalato,^{10,14,34,35} além de comprometer a densidade mineral óssea.¹⁰ Considerando que a maioria das litíases renais apresentam cálcio em sua composição e que a hipercalcúria tem sido associada com a formação das litíases, a restrição de cálcio foi tida como recomendação em pacientes com litíases renais.¹⁴ Curhan *et al.*,¹⁴ ao avaliarem a dieta de cerca de 45 mil homens, por um período de 4 a 5 anos, observaram que o grupo que ingeriu mais cálcio (mais de 1050 mg/dia) apresentou um risco significativamente menor de desenvolver cálculos renais, se comparados ao grupo com ingestão inferior a 605 mg/dia. Borghi *et al.*²⁸ citam que a diminuição na ingestão do cálcio reduz a excreção de cálcio urinária, contudo, pode ocasionar maior excreção de oxalato urinário, propiciando o aumento do risco de desenvolvimento da nefrolitíase. Há estudos que apontam maior risco de nefrolitíase em dietas com baixo consumo de cálcio,^{9,29} havendo outros que não demonstram relação entre elevada ingestão de cálcio e formação de litíases renais.^{14,34} Outros estudos apontam ainda diminuição da formação de litíases em alimentação com maiores quantidades de cálcio.^{17,34} Segundo Voss *et al.*,²⁹ dieta com aporte adequado de cálcio (1000 a 1200 mg/dia) é importante em pacientes com tendência à formação de litíases de oxalato de cálcio. Taylor *et al.*,¹⁷ ao avaliarem um grupo de homens, encontraram que maior ingestão de cálcio foi associada à redução do risco de litíase renal. No entanto, quando se tratava de homens com 60 anos ou mais não foi observada tal relação. Outro estudo apontou que dieta adequada em cálcio, com baixa concentração proteica e baixa quantidade de sal diminui a excreção urinária de oxalato, podendo explicar a redução do risco de recorrência da nefrolitíase se comparada à dieta apenas com baixo teor de cálcio. Os autores comentam que tal diferença parece estar relacionada à excreção de oxalato apresentar-se diferenciada em cada dieta.²⁸ Alguns estudos indicam que quando o cálcio é administrado como suplemento ocorre aumento de 20% no risco relativo da formação dos cálculos.^{36,37} É sugerida, então, uma ingestão de 800 a 1200 mg de cálcio ao dia, proveniente dos alimentos.⁷

Em relação ao potássio ingerido, ambos os grupos possuíram baixa ingestão. Redução dos níveis de potássio ingeridos aumentam a excreção urinária de cálcio, aumentando o risco de formação de cálculos.¹⁷ Taylor & Curhan⁹ avaliaram os estudos *The Health Professionals Follow-up Study* (HPFS) e *The Nurses' Health Studies I and II* (NHS I and NHS II) e concluíram que a ingestão de potássio foi inversamente associada com o risco de formação de litíase renal; no entanto, este efeito não foi visto em mulheres jovens. Outros estudos também observaram que a ingestão de potássio está inversamente relacionada à formação de litíase renal,^{14,17} podendo ser importante na diminuição da recorrência de litíases renais.¹⁷

Quanto à ingestão de vitamina C, não houve diferença significativa entre os grupos, porém nota-se que 83,9% do grupo nefrolitíase apresentava baixa ingestão. Em estudo realizado com grupo de homens, ao ajustar-se a quantidade de vitamina C ingerida com a idade, não foi encontrada associação entre a formação de litíases renais e ingestão de vitamina C.¹⁷ Outro estudo demonstrou que altas doses de vitamina C, quando suplementada, resultam em um risco para formação de litíases de oxalato de cálcio.³⁵ Traxer *et al.*³⁸ apontaram que 1000 mg de suplementação de vitamina C ingerida duas vezes ao dia aumentou a excreção urinária de oxalato em 20% a 33%. Contudo, Auer *et al.*³⁹ verificaram que uma ingestão de até 4 g/dia de vitamina C não eleva a excreção de oxalato. É provável que o benefício gerado pela ingestão de suco de limão ou laranja seja ocasionado pelo aumento da ingestão hídrica desses pacientes.

As médias de ingestão de vitamina C observadas neste estudo foram 48,96 mg/dia para o grupo NE e 37,26 mg/dia para o grupo controle. Nota-se que o valor obtido no presente estudo foi inferior ao observado na POF 2008-2009³³ quanto à população brasileira e da região Sul.

De acordo com a POF 2008-2009,³³ a média brasileira de ingestão de vitamina C com a mesma faixa etária utilizada neste estudo variou entre 155,9 mg/dia até 167,2 mg/dia para o gênero masculino, e 142,7 mg/dia até 167,9 mg/dia para o gênero feminino. Para população da região Sul, de acordo com o mesmo estudo, a ingestão média para o gênero feminino variou de 102 mg/dia até 122,6 mg/dia e para o gênero masculino de 115,9 mg/dia até 83,2 mg/dia. Contudo, é importante ressaltar que o inquérito alimentar utilizado pela POF (2008-2009)³³ foi o método de registro alimentar (dois dias não consecutivos), enquanto o presente estudo utilizou o R24 h, que pode promover a subestimação.

Quanto ao oxalato ingerido, não foi observada diferença significativa entre os grupos, no entanto o grupo NE apresentou média de ingestão de 159 mg/dia ($\pm 119,27$), estando 100% da amostra em inadequação. Em contrapartida, 90,5% do grupo NE apresentou excreção adequada de oxalato, apontando possível superestimação na avaliação da ingestão deste composto. Tal fato pode, provavelmente, ser explicado pelo inquérito alimentar aplicado, o QFA, por tratar-se de um método mais subjetivo e pelas etapas metodológicas realizadas na tentativa de se estimar a ingestão diária de oxalato. Estudo de Holmes *et al.*¹¹ apontou que a excreção de oxalato urinário aumenta na medida em que se aumenta a ingestão de oxalato. Também há autores que consideram essencial a restrição de alimentos ricos em oxalato em pacientes com hiperossalúria de origem dietética.⁸ Já foi também observado que pacientes com nefrolitíase apresentam maior absorção de oxalato,^{11,29} até mesmo em dietas com baixo nível de ingestão, como 10 mg/dia de oxalato, há efetiva absorção e contribuição significativa para excreção urinária de oxalato.¹¹ Contudo, no estudo de Curhan *et al.*¹⁴ não foi estabelecida associação entre a ingestão de alimentos ricos em oxalato e o risco de formação de litíases renais. Voss *et al.*²⁹ sugerem que sejam feitos testes para verificar a absorção de oxalato do paciente, visando identificar pacientes com alta absorção, propiciando uma terapia individualizada.

Quanto à proteína, não houve diferença estatística entre os dois grupos; no entanto, 54,2% do grupo nefrolitíase apresentou alta ingestão proteica. Há hipótese de que o aumento da ingestão proteica possa aumentar a formação de litíases renais, devido ao fato da ingestão de proteína animal aumentar a excreção urinária de cálcio^{7,10,17,40} e oxalato,⁷ diminuindo a excreção de citrato^{7,8,10,17} e o pH urinário.¹⁰ Em estudo de Curhan *et al.*,¹⁴ foi verificado que a ingestão de proteína animal aumenta a excreção de ácido úrico e cálcio, e diminui a excreção de citrato, predispondo à formação de litíases renais. Outro estudo, realizado somente com homens, observou que o risco associado à ingestão de proteína animal variou de acordo com o IMC. O consumo de proteína animal foi associado ao aumento de formação de litíases renais apenas em homens com IMC < 25 kg/m².¹⁷ Também há hipótese de que a redução da ingestão proteica possa resultar na diminuição da síntese endógena de oxalato.⁴¹ No entanto, trabalhos apontam para resultados controversos, onde em alguns há aumento da taxa de recorrência da nefrolitíase a partir

da restrição de proteína animal,⁴² enquanto em outros não foi encontrada relação entre a ingestão proteica e o aumento do risco de formação de litíases.³²

No presente estudo, verificou-se que a ingestão hídrica entre os grupos não diferiu estatisticamente. Contudo, é recomendável que pacientes com litíase renal tenham ingestão hídrica de pelo menos 2,5 litros/dia,³⁶ tornando a ingestão dos pacientes NE inadequada no presente estudo, considerando que 67,7% ingeriam no máximo 2 litros. Uma adequada ingestão hídrica é considerada fundamental em pacientes com litíase renal, já que ela é responsável por diminuir a saturação urinária, prevenindo várias fases da litogênese.⁸ Outros estudos também apontam que a ingestão hídrica está inversamente relacionada ao risco de formação de litíase renal.^{8,14,17}

Borghetti *et al.*,⁴³ ao estudarem pacientes com nefrolitíase cálcica idiopática notaram que ingestão adequada de água, mesmo quando não acompanhada por mudanças dietéticas, pode exercer efeito positivo contra recorrências em grande número de pacientes. Em estudo que acompanhou pacientes após orientações, como aumento da ingestão hídrica, foi notado um aumento significativo no volume urinário.¹² No estudo de Carvalho *et al.*,¹² após orientações relativas ao aumento da ingestão hídrica, diminuição do consumo de sal e proteína (em torno de 1 g/kg/dia), além da ingestão de 800 mg/dia de cálcio, houve aumento significativo na excreção de citrato (368 ± 238 vs. 502 ± 221 mg/dia). Dieta normal em cálcio e com baixas quantidades de sal e proteína diminui a excreção urinária de oxalato e de cálcio, que em combinação com o aumento da ingestão de água gera diminuição da saturação urinária, causando redução na recorrência de nefrolitíase.²⁸

Quanto ao citrato excretado por indivíduos deste estudo, foi observada maior adequação na excreção do grupo NE do que no grupo controle. No grupo NE, 90,5% dos pacientes apresentaram adequada excreção, contra 55,6% do grupo controle, resultado que contradiz a literatura. Em estudo de Peres *et al.*,² a hipocitraturia foi observada em 23,5% dos pacientes com nefrolitíase. Ferraz *et al.*,³ ao estudarem 150 pacientes com nefrolitíase, encontraram 29,5% destes com hipocitraturia. No estudo de Carvalho *et al.*,¹² 44% dos pacientes com nefrolitíase avaliados apresentaram média de excreção de $178 \pm 93,3$ mg/dia, sendo considerados com hipocitraturia, segundo o autor. Assim, a hipocitraturia tem sido considerada um risco para o processo de formação das litíases.^{8,14,17}

O resultado do presente estudo pode ser justificado por uma possível orientação dada pelo médico quando diagnosticada a nefrolitíase.

Em relação ao oxalato urinário excretado, no presente estudo não foi encontrada diferença significativa entre os grupos. No entanto, 9,5% do grupo NE apresentou excreção inadequada. Oxalato urinário é um dos mais importantes fatores litogênicos em pacientes com nefrolitíase por oxalato de cálcio,^{29,44} e até mesmo um pequeno aumento na excreção urinária de oxalato pode elevar o risco de cálculos de oxalato de cálcio.^{9,14,17} Em estudo de Peres *et al.*,² foi observada hiperoxalúria em 8,0% dos pacientes com nefrolitíase, sendo o resultado semelhante ao observado no presente estudo.

Como limitação deste estudo, tem-se o número reduzido de indivíduos analisados, o que destaca a importância de estudos com amostras maiores.

Além disso, têm-se o uso do Recordatório 24 horas, que é utilizado para quantificar a ingestão alimentar do dia anterior, devendo ser aplicado, de preferência, em mais de um dia não consecutivo, possibilitando, com isso, melhor estimativa do real consumo alimentar do paciente.⁴⁵ Este instrumento de avaliação tem boa aplicação em estudos epidemiológicos, pois não há variação na média da ingestão populacional de um dia para o outro.⁴⁶ Também é fator considerável a simplicidade e rapidez em sua aplicação, tornando este instrumento amplamente utilizado no mundo. Ainda que este método não interfira no comportamento alimentar do indivíduo e dependa da memória de um passado próximo, o Recordatório 24 horas parece subestimar a ingestão de certos nutrientes, principalmente quando aplicado em um só dia.^{47,48} Também é considerável a dependência deste método quanto à percepção das porções consumidas por parte do entrevistado.⁴⁹

CONCLUSÃO

Este trabalho serviu como base para conhecimento do perfil metabólico e de ingestão alimentar de pacientes com litíase renal atendidos no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. Verificou-se nos dois grupos a elevada prevalência de pacientes com sobrepeso, alta ingestão de oxalato e sódio, além de inadequação nas ingestões de cálcio, potássio e vitamina C. No grupo NE, foi observada alta ingestão proteica e maior excreção de citrato. O conhecimento dos fatores que podem desencadear a formação das litíases renais poderá otimizar a intervenção nutricional neste processo.

REFERÊNCIAS

- Sakhae K. Pharmacology of stone disease. *Adv Chronic Kidney Dis* 2009;16:30-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ackd.2008.10.004>
- Peres LAB, Almeida LP, Bolson LB, Brites MF, David JM, Tazima L. Investigação de nefrolitíase no Oeste do Paraná. *J Bras Nefrol* 2011;33:160-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-28002011000200007>
- Ferraz FHRP, Carvalho PRA, Souza RR. Perfil dos pacientes portadores de nefrolitíase em tratamento ambulatorial em um hospital público do Distrito Federal. *Brasília Med* 2011;48:252-7.
- Souza PT, Deus RB, Malagutti W, Silva RN, Rodrigues FSM, Ferraz RRN. Prevalência de sinais sugestivos de litíase urinária em trabalhadores do serviço de teleatendimento. *ConScientiae Saúde* 2009;8:641-7.
- Pearle MS. Prevention of nephrolithiasis. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 2001;10:203-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00041552-200103000-00008>
- Wilkinson H. Clinical investigation and management of patients with renal stones. *Ann Clin Biochem* 2001;38:180-7. PMID: 11392494 DOI: <http://dx.doi.org/10.1258/0004563011900623>
- Sociedade Brasileira de Nefrologia. Diretrizes de litíase urinária. *J Bras Nefrol* 2002;24:203-7.
- Gomes PN. Profilaxia da litíase renal. *Acta Urol* 2005;22;3:47-56.
- Taylor EM, Curhan GC. Oxalate intake and the risk for nephrolithiasis. *J Am Soc Nephrol* 2007;18:2198-204. DOI: <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2007020219>
- Sociedade Brasileira de Urologia. Litíase urinária: aspectos metabólicos em adultos e crianças; 2006.
- Holmes RP, Goodman HO, Assimos DG. Contribution of dietary oxalate to urinary oxalate excretion. *Kidney Int* 2001;59:270-6. PMID: 11135080 DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.2001.00488.x>
- Carvalho M, Ferrari ACH, Renner LO, Vieira MA, Riella MC. Quantificação do Stone Clinic Effect em pacientes com nefrolitíase. *Rev Assoc Med Bras* 2004;50:79-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302004000100040>
- Silver J, Rubinger D, Friedlaender MM, Popovtzer MM. Sodium-dependent idiopathic hypercalciuria in renal-stone formers. *Lancet* 1983;2:484-6. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(83\)90513-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(83)90513-5)
- Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Engl J Med* 1993;328:833-8. PMID: 8441427 DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199303253281203>
- Borghini L, Meschi T, Guerra A, Briganti A, Schianchi T, Allegri F, et al. Essential arterial hypertension and stone disease. *Kidney Int* 1999;55:2397-406. PMID: 10354288 DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.1999.00483.x>
- Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA* 2005;293:455-62. PMID: 15671430 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.293.4.455>
- Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in men: new insights after 14 years of follow-up. *J Am Soc Nephrol* 2004;15:3225-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ASN.0000146012.44570.20>
- Cunha MA, Schor N. Valores de referência de parâmetros urinários envolvidos na litogênese. *J Bras Nefrol* 1996;18:124-9.
- Milliner DS. Urolithiasis. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, eds. *Pediatric Nephrology*. 6th ed. Boston: Springer; 2009. p.1405-30.
- Ribeiro AC, Sávio KEO, Rodrigues MLCF, Costa THC, Schmitz BAS. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. *Rev Nutr* 2006;19:553-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-52732006000500003>
- Karvetti RL, Knuts LR. Validity of the 24-hour dietary recall. *J Am Diet Assoc* 1985;85:1437-42.
- Food and nutrition board. National Research Council. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: applications in dietary assessment. Washington: National Academy Press; 2000.
- Hsph.harvard.edu. Boston: Harvard School of public health. [Internet] [Acesso 20 nov 2013]. Disponível em: <https://regepi.bwh.harvard.edu/health/Oxalate/files>
- Massey LK, Palmer RG, Horner HT. Oxalate content of soybean seeds (*Glycine max*: Leguminosae), soyfoods, and other edible legumes. *J Agric Food Chem* 2001;49:4262-6. PMID: 11559120 DOI: <http://dx.doi.org/10.1021/jf010484y>
- World Health Organization. Guideline: sodium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2012.
- Martins C, Cardoso SP. Terapia nutricional enteral e parenteral. Manual de rotina técnica. Curitiba: Nutroclínica; 2000. p.23-55.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a World Health Organization Consultation. Geneva: World Health Organization; 2000. p.256.
- Borghini L, Schianchi T, Meschi T, Guerra A, Allegri F, Maggiore U, et al. Comparison of two diets for the prevention of recurrent stones in idiopathic hypercalciuria. *N Engl J Med* 2002;346:77-84. PMID: 11784873 DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa010369>
- Voss S, Hesse A, Zimmermann DJ, Sauerbruch T, von Unruh GE. Intestinal oxalate absorption is higher in idiopathic calcium oxalate stone formers than in healthy controls: measurements with the [(13)C2]oxalate absorption test. *J Urol* 2006;175:1711-5. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)01001-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(05)01001-3)
- Taylor EN, Mount DB, Forman JP, Curhan GC. Association of prevalent hypertension with 24-hour urinary excretion of calcium, citrate, and other factors. *Am J Kidney Dis* 2006;47:780-9. PMID: 16632016 DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.01.024>
- Strazzullo P, Barba G, Vuotto P, Farinara E, Siani A, Nunziata V, et al. Past history of nephrolithiasis and incidence of hypertension in men: a reappraisal based on the results of the Olivetti Prospective Heart Study. *Nephrol Dial Transplant* 2001;16:2232-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/16.11.2232>
- Powell CR, Stoller ML, Schwartz BF, Kane C, Gentle DL, Bruce JE, et al. Impact of body weight on urinary electrolytes in urinary stone formers. *Urology* 2000;55:825-30. PMID: 10840085 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0090-4295\(99\)00617-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0090-4295(99)00617-2)
- Brasil. Fundação IBGE. Pesquisa de orçamento familiar-2008/2009. Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro; 2011.
- Curhan GC, Willett WC, Knight EL, Stampfer MJ. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in younger women: Nurses' Health Study II. *Arch Intern Med* 2004;164:885-91. PMID: 15111375 DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.164.8.885>
- Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Stampfer MJ. Twenty-four-hour urine chemistries and the risk of kidney stones among women and men. *Kidney Int* 2001;59:2290-8. PMID: 11380833
- Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Spiegelman D, Stampfer MJ. Prospective study of beverage use and the risk of kidney stones. *Am J Epidemiol* 1996;143:240-7. PMID: 8561157 DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a008734>
- Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Spiegelman D, Stampfer MJ. Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women. *Ann Intern Med* 1997;126:497-504. PMID: 9092314 DOI: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-126-7-199704010-00001>
- Traxer O, Huet B, Poindexter J, Pak CY, Pearle MS. Effect of ascorbic acid consumption on urinary stone risk factors. *J Urol* 2003;170:397-401. PMID: 12853784 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.ju.0000076001.21606.53>

39. Auer BL, Auer D, Rodgers AL. The effect of ascorbic acid ingestion on the biochemical and physicochemical risk factors associated with calcium oxalate kidney stone formation. *Clin Chem Lab Med* 1998;36:143-7. PMID: 9589801 DOI: <http://dx.doi.org/10.1515/CCLM.1998.027>
40. Allen LH, Oddoye EA, Margen S. Protein-induced hypercalciuria: a longer term study. *Am J Clin Nutr* 1979;32:741-9. PMID: 433806
41. Conyers RA, Bais R, Rofe AM. The relation of clinical catastrophes, endogenous oxalate production, and urolithiasis. *Clin Chem* 1990;36:1717-30.
42. Hiatt RA, Ettinger B, Caan B, Quesenberry CP Jr, Duncan D, Citron JT. Randomized controlled trial of a low animal protein, high fiber diet in the prevention of recurrent calcium oxalate kidney stones. *Am J Epidemiol* 1996;144:25-33. PMID: 8659482 DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a008851>
43. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol* 1996;155:839-43. PMID: 8583588 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347\(01\)66321-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5347(01)66321-3)
44. Troxel SA, Sidhu H, Kaul P, Low RK. Intestinal Oxalobacter formigenes colonization in calcium oxalate stone formers and its relation to urinary oxalate. *J Endourol* 2003;17:173-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/089277903321618743>
45. Buzzard M. 24-Hour Dietary recall and food record methods. In: Willet W. *Nutritional epidemiology*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998. p.51-67.
46. Cintra IP, Von der Heyde MED, Schmitz BAS, Franceschini SCC, Taddei JAAC, Sigulem DM. Métodos de inquéritos dietéticos. Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. *Cad Nutr* 1997;13:11-23.
47. Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. New York: Oxford University Press; 1990. p.161.
48. Freudenheim JL. A review of study designs and methods of dietary assessment in nutritional epidemiology of chronic disease. *J Nutr* 1993;123:401-5.
49. Slater B, Philippi ST, Marchioni DML, Fisberg RM. Validação de Questionários de Frequência Alimentar - QFA: considerações metodológicas. *Rev Bras Epidemiol* 2003;6:200-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2003000300003>

Errata

O artigo "Avaliação da ingestão alimentar e excreção de metabólitos na nefrolitíase", publicado na edição de outubro de 2014 do *Jornal Brasileiro de Nefrologia* [J Bras Nefrol. 2014; 36: 437-445], sofreu alterações na Tabela 1 e foi acrescentado o nome do autor Mauricio Carvalho.