

# Identificação de fatores de risco e prevalência de litíase urinária entre trabalhadores da construção civil

Identification of risk factors and prevalence of kidney stones among construction workers

Antônio de Fátima Coutinho<sup>1</sup>, João Victor Fornari<sup>2</sup>, Anderson Sena Barnabé<sup>3</sup>, Renato Ribeiro Nogueira Ferraz<sup>4</sup>

## RESUMO

**Introdução:** Informações empíricas fornecidas por profissionais de enfermagem que atuam no setor de pronto atendimento relatam aumento constante do número de trabalhadores da construção civil que apresentam quadros dolorosos agudos, na sua maioria associados à presença de cálculos no trato urinário. **Objetivo:** Avaliar a prevalência de litíase urinária entre funcionários da construção civil. **Método:** Estudo transversal, descritivo, prospectivo, de abordagem quantitativa, realizado utilizando-se um questionário fechado com perguntas acerca da presença confirmada de episódios calculosos ou de fatores de risco para calculogênese. **Resultados:** Do total de 94 entrevistados, 18 (19% da amostra) eram litíasicos. Os principais fatores associados com a presença de litíase foram: elevado IMC e reduzida ingestão hídrica. **Conclusão:** A prevalência de litíase urinária entre trabalhadores da construção civil aproxima-se do dobro observado na população em geral. Campanhas de prevenção desta condição clínica devem ser criadas com o intuito de reduzir tal prevalência, reduzindo assim o desconforto do paciente acometido, bem como reduzindo os custos das empresas em decorrência do elevado absenteísmo gerado pela gravidade da condição.

**Palavras-chave:** epidemiologia; prevalência; litíase; urina; fatores de risco.

Recebido em: 26/10/2012 – Aprovado em: 11/04/2013

Trabalho realizado na Universidade Nove de Julho (UNINOVE) – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>1</sup>Enfermeiro pela UNINOVE – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>2</sup>Enfermeiro; Mestre em Farmacologia pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>3</sup>Biólogo; Doutor em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>4</sup>Biólogo; Doutor em Ciências pela UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

Endereço para correspondência: Renato Ribeiro Nogueira Ferraz – Avenida Pedro Mendes, 872 – CEP: 097914-530 – São Paulo (SP), Brasil – E-mail: renatoferraz@uninove.br

Fonte de financiamento: nenhuma.

## ABSTRACT

**Introduction:** Empirical information provided by nursing professionals who operate in the emergency hospital department reported a steady increase in the number of construction workers that had acute painful conditions, mostly associated with the presence of urinary calculi. **Objective:** To determine among construction workers the prevalence of lithiasis episodes and risk factors for urolithiasis development. **Method:** A transversal, descriptive, prospective, quantitative approach, performed using a closed questionnaire with questions about the confirmed presence of urinary calculi episodes or signs that may be associated with calculogenesis. **Results:** Of the 94 respondents, 18 (19% of the sample) were lithiasic. The main factors associated with the presence of calculi were a high BMI and a reduced water intake. **Conclusion:** The prevalence of urolithiasis among construction workers is approximately twice the general population. Prevention campaigns for this clinical condition should be created in order to reduce this prevalence, thus reducing patient discomfort, as well as reducing costs due to absenteeism of employees affected.

**Keywords:** epidemiology; prevalence; urinary; lithiasis; risk factors.

## INTRODUÇÃO

Crescimentos consideráveis vêm sendo notados no setor da construção civil brasileira, setor que movimentava cerca de 5% do produto interno bruto nacional. Devido à grande concorrência existente entre os empreendedores do setor, as empresas deste seguimento de mercado passaram, nos últimos anos, a desenvolver estratégias de planejamento, controle de produção e da qualidade dos serviços prestados<sup>1</sup>.

Com relação à geração de empregos, a construção civil é a atividade mais importante do país, respondendo por aproximadamente 3,5 milhões de empregos no Brasil, o que corresponde a 6% do total. A maior parte dos trabalhadores deste importante setor da economia brasileira (cerca de 81%) é composta por indivíduos oriundos da região Nordeste, com baixa escolaridade e limitadas condições socioeconômicas<sup>2</sup>.

Dentre os agravos de saúde mais observados neste grupo de trabalhadores, podemos citar as doenças associadas ao consumo de álcool, doenças mentais e psicossomáticas, além evidentemente dos acidentes de trabalho<sup>2,3</sup>. Segundo Rocha<sup>4</sup>, os trabalhadores da construção civil demonstram ter um grau de conhecimento baixo com respeito à sua saúde ocupacional, e direcionam seus cuidados quase que exclusivamente para a prevenção de acidentes.

Informações empíricas fornecidas por profissionais de Enfermagem que atuam no setor de pronto atendimento relatam um aumento constante do número de

trabalhadores da construção civil que dão entrada no setor de pronto atendimento queixando-se de quadros dolorosos agudos, na sua maioria associadas à presença de cálculos no trato urinário. Neste sentido, pode-se imaginar que a litíase do trato urinário parece ser uma condição clínica bastante prevalente nesse grupo específico de indivíduos, embora este fato ainda não tenha sido comprovado cientificamente pela literatura especializada, e tão pouco se saiba algo sobre sua etiopatogenia neste grupo específico de trabalhadores.

A litíase urinária é uma condição patológica bastante frequente, cuja incidência varia entre 5 e 15% da população mundial, sendo maior a prevalência em países de primeiro mundo<sup>5,6</sup>. Dentre os fatores que podem favorecer a sua ocorrência figuram os genéticos<sup>7-9</sup>, dietéticos<sup>10-13</sup>, nível de atividade física<sup>14,15</sup>, temperatura do ambiente<sup>16-18</sup>, umidade relativa do ar<sup>19,20</sup>, presença de anormalidades anatômicas<sup>21-23</sup>, infecção do trato urinário<sup>24</sup> e diversas alterações metabólicas<sup>25</sup>.

A formação de um cálculo no trato urinário é um fenômeno bastante complexo que envolve várias etapas: supersaturação urinária, cristalização, agregação dos cristais e adesão deste agregado ao urotélio formando um nicho para a adesão de novos cristais e, consequentemente, crescimento dos cálculos<sup>26</sup>. A supersaturação urinária, que pode ser considerada o evento inicial do processo de calculogênese<sup>26</sup>, pode resultar de um excesso na urina de substâncias promotoras ou redução de substâncias inibidoras da cristalização<sup>30,31</sup>, ou ain-

da de alterações do pH (potencial hidrogeniônico) da urina<sup>32</sup>, e de redução do volume urinário<sup>27-29</sup>.

Já é um fato bastante difundido em nosso meio que a ingestão regular de água com consequente manutenção de um débito urinário em torno de 1,5 L/dia é um fator protetor contra a formação de cálculos, já que dilui os sais urinários, evitando sua agregação. Todavia, é recomendado que a ingestão hídrica não exceda a três litros por dia para que não ocorra diluição das substâncias inibidoras como, por exemplo, o citrato<sup>33,34</sup>.

Devido à restrição de acesso em qualquer momento à água na área operacional em algumas obras da construção civil, fato este relatado informalmente por inúmeros trabalhadores do referido ramo, em especial no tangente à inexistência de bebedouros ou à demora na reposição de outras fontes de água potável, e também pelo fato de muitos trabalhadores não serem adeptos a levarem esta água para o seu respectivo posto de trabalho, alguns funcionários desse tipo de serviço poderiam, porventura, apresentar um reduzido volume de urina, urina de coloração escura e/ou cheiro forte, dentre outros sinais, que poderiam ser sugestivos de aumentada predisposição à formação de cálculos no trato urinário<sup>2</sup>. Sendo assim, verificar a prevalência de fatores de risco para calculose entre trabalhadores da construção civil poderia, de alguma forma, contribuir para o conhecimento do risco litogênico nessa amostra populacional, permitindo a criação de estratégias e campanhas focadas na prevenção, já que a litíase urinária é um importante fator que contribui para o aumento dos índices de absenteísmo, em especial devido ao desconforto e potencial morbidade da condição.

## OBJETIVO

Avaliar a prevalência de episódios calculosos e de fatores de risco para litogênese entre funcionários da construção civil.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, descritivo, prospectivo, de abordagem quantitativa, realizado no período de abril a julho de 2011. A amostra populacional desta pesquisa, escolhida aleatoriamente, foi constituída por trabalhadores da construção civil que atuavam em diversas regiões da cidade de São Paulo – SP. Os trabalhadores pertenciam a diversas empresas de construção

civil contratadas para executar obras nas quais os mesmos exerciam as mais variadas funções no momento da abordagem. O campo de trabalho, ou seja, a obra visitada, foi escolhido aleatoriamente pelo pesquisador responsável pela coleta de dados. O instrumento de coleta de dados foi composto por um questionário com 20 perguntas fechadas relativas à presença nesses indivíduos de sinais que pudessem sugerir a presença de risco para a formação de cálculos no trato urinário. Foram considerados litíasicos os trabalhadores que relataram ao menos um episódio regresso de calculose, confirmado por exame de imagem. Ainda, foram obtidos dos entrevistados dados com relação à frequência de diurese, coloração da urina, presença ou não de odor forte, existência de episódios regressos de cólica renal, eliminação espontânea de cálculos, internação por cólica renal, realização de procedimentos de litotripsia extracorpórea, realização de outros procedimentos terapêuticos para retirada de cálculos, realização de avaliação metabólica da urina através de coleta de amostras de 24 horas, e grau de ingestão hídrica. Dados relativos à função exercida, ao sexo, idade, etnia, peso e altura (para cálculo do IMC – Índice de Massa Corpórea), também foram coletados com o intuito de melhor descrever a amostra populacional estudada. Os questionários foram respondidos sem qualquer interferência dos investigadores, com tempo máximo de 20 min. Qualquer voluntário maior de 18 anos, que exercesse atividades braçais, que se dispusesse a preencher o questionário citado, e que consentisse a utilização de seus dados para a confecção deste trabalho através da assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foi incluído na amostra. Trabalhadores declaradamente analfabetos foram excluídos do estudo pela impossibilidade de leitura e resposta às perguntas do questionário. Nenhum outro critério específico de inclusão ou exclusão necessitou ser observado. Os dados com respeito ao sexo, etnia, função exercida e IMC, bem como as respostas às questões específicas presentes no instrumento de coleta de dados, foram expressos por frequência absoluta e relativa sem a aplicação de testes estatísticos. A variável idade foi apresentada pelos seus valores médios ± desvio-padrão. Todas as variáveis estudadas passaram por uma análise multivariada utilizando-se o programa *EPI INFO 7*, visando identificar se algum dos fatores avaliados apre-

sentou real influênciano desfecho final, que foi a presença de episódios confirmados de calculose. Nenhuma informação que pudesse identificar as empresas responsáveis pelas obras ou os participantes do estudo foram divulgadas. Este trabalho foi registrado no Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) sob o no. 398451 – 2011 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, por estar de acordo com as diretrizes previstas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde quanto aos seus aspectos éticos e legais.

## RESULTADOS

Foram avaliados 100 indivíduos, dos quais 94 foram incluídos no estudo, sendo todos do sexo masculino, com média de idade de  $41 \pm 14$  anos, que preencheram corretamente o questionário e autorizaram a utilização de seus dados pela assinatura do TCLE. Os seis indivíduos excluídos não preencheram o questionário adequadamente ou mesmo desistiram de participar do estudo no decorrer do preenchimento do instrumento de coleta de dados.

Com relação ao índice de massa corporal (IMC), 54 indivíduos (57% da amostra) apresentaram IMC menor ou igual a 25, sendo considerados dentro do padrão de normalidade. Obesidade mostrou-se presente em 40 participantes (43% do total), sendo que 12 indivíduos (13% dos entrevistados) eram obesos mórbitos (IMC maior ou igual a 30) e 28 participantes (30% da amostra estudada) apresentavam IMC maior do que 25 e menor do que 30 sendo, mesmo assim, considerados obesos.

Quanto à etnia, 91 indivíduos (96,8 % dos entrevistados) declararam-se pardos e apenas três indivíduos (3,2 % da amostra) declararam-se brancos. Nenhum indivíduo declarou-se pertencente a outras etnias.

Do total de indivíduos avaliados, 18 participantes (pouco mais de 19% da amostra total estudada) foram classificados como litiásicos, já que relataram história regressa de ocorrência de pelo menos um episódio de cólica renal confirmada por exames de imagem ou por eliminação espontânea. Quatro deles (22% dos litiásicos) relataram apenas um episódio de litíase. Outros quatro (também 22% dos indivíduos calculosos) relataram dois episódios. Oito participantes litiásicos (45% da amostra) relataram três episódios de cólica

renal decorrente de cálculo, e dois portadores de cálculos (11% do total de litiásicos entrevistados) relataram ter atravessado cinco episódios de cólica nefrética.

Avaliando somente a amostra de litiásicos quanto ao IMC, sete indivíduos (48% da amostra) apresentavam  $IMC > 25$ , sendo considerados portadores de sobrepeso ou obesos. Avaliando-os quanto à etnia, 17 deles (94,5% da amostra) declararam-se pardos e apenas um indivíduo (5,5% dos entrevistados) declarou-se branco.

Com relação à realização de exames para confirmação da presença de cálculos, cinco litiásicos (28% da amostra) confirmaram ter realizado o exame de imagem de ultrassonografia. Dos litiásicos, também cinco indivíduos (28% da amostra) confirmaram ter realizado o exame de radiografia pelo menos uma vez. No tangente à realização de avaliação metabólica através da coleta de urina de 24 horas, 12 indivíduos (67% dos litiásicos) confirmaram ter realizado o exame pelo menos uma vez.

Com relação à realização de sessões de litotripsia, dois litiásicos (11% do total) relataram tê-las realizado. Apenas um participante (5,5% dos litiásicos) relatou ter eliminado cálculos espontaneamente. Os outros 17 litiásicos (95% dos doentes) relataram terem eliminado cálculos após administração de soro em ambiente hospitalar.

Com relação à coloração da urina, dois indivíduos (11% dos litiásicos) relataram emitir urina de coloração amarelo escura; 11 participantes (61% dos litiásicos) relataram que suas urinas eram de coloração amarelo clara; três participantes (17% dos litiásicos) relataram que suas urinas eram de coloração quase branca; um participante (5,5% dos litiásicos) relatou que sua urina era de coloração vermelha; um participante (5,5% dos litiásicos) não quis se referir à cor da sua urina.

Quando indagados sobre o odor percebido durante a diurese, cinco participantes (28% dos litiásicos) relataram presença de “cheiro forte”; sete entrevistados (39% dos litiásicos) afirmaram sentir “cheiro fraco” durante a micção; seis indivíduos (33% dos litiásicos) relataram ausência de odor ao urinar.

Na avaliação do número de diurese, três litiásicos (17% dos litiásicos) relataram urinar seis vezes durante o dia; quatro indivíduos (22% dos litiásicos) relataram urinar cinco vezes; dois (11% dos litiásicos) indivíduos entrevistados relataram urinar oito vezes ao dia; um in-

divíduo (5,5%) entrevistado relatou que urina três vezes durante o dia; três indivíduos entrevistados (17% dos litíasicos) relataram que urinam quatro vezes durante o dia; um indivíduo entrevistado (5,5%) relatou que realiza diurese uma vez durante o dia; dois indivíduos entrevistados (11% dos litíasicos) relataram urinar duas vezes durante o dia; dois entrevistados (11% dos litíasicos) relataram urinar 10 vezes durante o dia.

Por fim, quando indagados sobre o fato de levar água ao posto de trabalho, sete litíasicos (48% da amostra) afirmaram que não praticam tal ato.

Na análise multivariada as variáveis observadas não apresentaram relação estatisticamente significativa com o com a maior prevalência de cálculos urinários na amostra avaliada. Todavia, as variáveis IMC e volume urinário apresentaram tendência de associação com fenômeno calculogênico, sendo esta tendência, embora não significativa do ponto de vista estatístico, de considerável relevância clínica.

## DISCUSSÃO

A formação de “pedras nos rins” tornou-se um grave problema de saúde pública para a sociedade atual. A incidência de litíase urinária vem aumentando com o passar dos anos, estimando-se que algo em torno de 10 a 15% da população mundial seja, atualmente, acometida pelos processos calculogênicos do trato urinário<sup>5,6</sup>.

Os eventos etiopatogênicos associados à formação de cálculos podem variar de acordo com a região onde reside o indivíduo acometido. Fatores como temperatura ambiente e umidade relativa do ar, dentre outros, podem exercer considerável influência no volume de urina. Por este fato, torna-se importante a avaliação regionalizada individualizada de indivíduos sabidamente litíasicos<sup>3</sup>.

Trabalhadores da construção civil permanecem por períodos razoáveis de tempo sem mudança postural, muitas vezes em ambientes de elevada temperatura<sup>1,2</sup>. A existência de horários pré-determinados para pausas pode levar a uma reduzida ingestão hídrica com consequente redução do volume urinário final. Por outro lado, as pausas pré-determinadas podem resultar em diurese pouco frequente, aumentando o risco de supersaturação e cristalização da urina armazenada<sup>19,20</sup>, além de contribuir para a instalação de um maior nú-

mero de quadros infecciosos<sup>24</sup>, o que pode influenciar na elevação do risco de formação de cálculos urinários.

Até a presente data, não existem na literatura trabalhos que avaliaram a prevalência de litíase urinária entre trabalhadores da construção civil, sendo esta pesquisa, portanto pioneira. Embora este trabalho tenha sido realizado com um número de indivíduos reduzido e também por um curto período de observação, chama-se a atenção para a elevada prevalência pontual de episódios calculosos observada (19% da amostra), consideravelmente acima da prevalência média da população mundial que é de 10% (5 a 15%)<sup>5,6</sup>. Buscando identificar quais as variáveis avaliadas teriam exercido alguma influência sobre a maior predisposição à litíase na amostra estudada, as variáveis etnia, sexo, e odor da urina não apresentaram, neste breve levantamento, relação direta com o fenômeno calculogênico. Talvez, em trabalhos prospectivos realizados com um maior número de participantes e com controle mais apurado das variáveis urinárias, além da dieta, possíveis associações possam ser identificadas. Todavia, um elevado IMC e também uma reduzida ingestão hídrica foram notados em 53% dos indivíduos que relataram episódios regressos de cólica nefrética. Esse fato, embora não significativo pelo ponto de vista estatístico, é de considerável importância clínica já que indivíduos com elevado IMC, muitos deles portadores de síndrome metabólica, e baixa ingestão hídrica são sabidamente mais propensos à cristalização urinária, que é o passo inicial para a formação de cálculos<sup>10,12,15,19</sup>. Ainda, diversos autores já relataram a importante relação existente entre um elevado IMC e um maior risco de cristalização urinária e litogênese, corroborando os achados deste breve estudo<sup>37,39</sup>. Dentre os principais distúrbios metabólicos que são frequentemente encontrados em indivíduos obesos, destaque pode ser dado à hipercalcúria, hiperoxalúria e à hiperuricosúria<sup>40</sup>. Embora em nossa pesquisa não tenhamos realizado avaliação metabólica da amostra avaliada, acreditamos que algum dos distúrbios metabólicos citados, comum em indivíduos com índices de massa corpórea acima do preconizado, possa ter contribuído para a maior prevalência de litíase notada nessa população.

Sabe-se que a dieta é um fator de extrema importância quando se busca reduzir o número de episódios calculosos. Os cuidados com a alimentação de-

vem ter como foco principal a redução da incidência e, principalmente, da recorrência de litíase urinária. Modificações na dieta podem ser feitas visando evitar a instalação dos diversos distúrbios metabólicos que contribuem para a formação dos cálculos. Neste trabalho, pelo fato de nenhum inquérito alimentar ter sido realizado, não podemos dizer ao certo se algum dos litiásicos da amostra fazia uso constante de alimentos com risco calculogênico. Todavia, seguir uma dieta regrada visando à manutenção de um IMC dentro da faixa de normalidade já pode ser considerada uma importante manobra profilática contra a formação de cálculos<sup>39</sup>.

A manutenção de uma ingestão hídrica em torno de 2 L/dia mantém um razoável fluxo de urina que por si só já é um fator de prevenção contra a cristalização urinária<sup>10,27,28</sup>. Nesta pesquisa notamos que metade da amostra de litiásicos não levava água para o posto de trabalho, o que pode resultar em formação de urina concentrada com consequente aumento do risco de cristalização.

Como a maioria das empresas de construção civil pré-determina os horários de pausa dos funcionários, acreditamos que a simples atitude de levar água ao posto de trabalho poderia contribuir para a formação de maior volume de urina e, conseqüentemente, para a redução do número de casos de litíase nessa população específica de trabalhadores. Todavia, vale ressaltar que nem todos os líquidos são indicados. Chás pretos e refrigerantes a base de cola devem ser evitados, pois interferem negativamente na bioquímica urinária e predis põem à cristalização<sup>41</sup>. Sucos naturais de laranja e limão poderão, além de aumentar o volume da urina, elevar a concentração urinária de citrato, que é uma importante substância inibidora da cristalização urinária<sup>42,43</sup>.

## CONCLUSÃO

A prevalência de litíase urinária em trabalhadores da construção civil aproximou-se do dobro observado na população mundial. Um elevado IMC e reduzida ingestão hídrica, notados em metade da amostra de litiásicos, parecem estar envolvidos na elevada prevalência de calculose observada. Novos trabalhos prospectivos e com melhor controle das variáveis observadas, amparados por inquéritos alimentares e avaliação metabólica, mostram-se necessários no sentido de confirmar a grande predisposição à litíase urinária observada nesta

pesquisa. Nossos dados sugerem que as empresas da construção civil, de posse das informações aqui expostas, criem programas de incentivo à ingestão hídrica e à redução do IMC, visando reduzir o número de episódios calculosos entre seus funcionários, reduzindo assim os prejuízos gerados pelas altas taxas de absenteísmo associadas a esta condição clínica.

## REFERÊNCIAS

1. Moreira M, Bernardes S. Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil. São Paulo (SP): LTC, 2003.
2. Klausmeyer ML. O peão e o acidente de trabalho na construção civil do Rio de Janeiro [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas; 1988.
3. Dias JC. Programas de atenção ao tabagismo e ao uso indevido do álcool e outras drogas no ambiente de trabalho: um investimento vantajoso. *Rev Bras Med Trab* 2005;3(1):58-63.
4. da Rocha PF. Avaliando o nível de conhecimento dos trabalhadores da construção civil em relação a sua saúde ocupacional [trabalho de conclusão de curso]. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina; 2008.
5. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg Jr. LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney Stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int* 2003;63:1817-23.
6. Norlin A, Lindell B, Granberg P, Lindvall N. Urolithiasis: A study of its frequency. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10:150-3.
7. Jaeger P. Genetic versus environmental factors in renal stone disease. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 1996;5:342-6.
8. Baggio B. Genetic and dietary factors in idiopathic calcium nephrolithiasis. What do we have, what do we need? *J Nephrol* 1999;12:371-4.
9. Monga M, Macias B, Groppo E, Hagens A. Genetic heritability of urinary stone risk in identical twins. *J Urol* 2006;175:2125-8.
10. Heilberg IP. Update on dietary recommendations and medical treatment of renal stone disease. *Nephrol Dial Transplant* 2000;15:117-23.
11. Siener R, Schade N, Nicolay C, Von Unruh GE, Hesse A. The efficacy of dietary intervention on urinary risk factors for stone formation in recurrent calcium oxalate stone patients. *BJU International* 2005;173:1601-5.
12. Al Zahrani H, Norman RW, Thompson C, Weerasinghe S. The dietary habits of idiopathic calcium stone-formers and normal control subjects. *BJU International* 2000;85:616-20.
13. Carvalho M, Ferrari AC, Renner LO, Vieira MA, Riella MC. Quantification of stone clinic effect in patients with nephrolithiasis. *Rev Assoc Med Bras* 2004;50:79-82.
14. Sakhaee K, Nigam S, Snell P, Hsu MC, Pak CY. Assessment of the pathogenetic role of physical exercise in renal stone formation. *J Clin Endocrinol Metab* 1987;65:974-9.
15. Rodgers AL, Greyling KG, Noakes TD. Crystalluria in marathon runners. III. Stone-forming subjects. *Urol Res* 1991;19:189-92.
16. Pierce LW, Bloom B. Observations on urolithiasis among American troops in a desert area. *J Urol* 1945;54:466-76.
17. Borghi L, Meschi T, Amato F. Hot occupation and nephrolithiasis. *J Urol* 1993;150:1757-60.
18. Atan L, Andreoni C, Ortiz V, Silva EK, Pitta R, Atan F, Srougi M. High kidney stone risk in men working in steel industry at hot temperatures. *Urology* 2005;65:858-61.
19. Prince CL, Scardino PI, Wolan CT. The effect of temperature, humidity and dehydration on the formation of renal calculi. *J Urol* 1956;75:209-14.
20. Kambal A, Wahab EM, Khattab AH. Urolithiasis in Sudan. Geographical distribution and the influence of climate. *Trop Geogr Med* 1979;31:75-9.
21. Evans WP, Resnick MI. Horseshoe kidney and urolithiasis. *J Urol* 1981;125:620-1.
22. Husmann DA, Milliner DS, Segura JW. Ureteropelvic junction obstruction with a simultaneous renal calculus: long-term follow-up. *J Urol* 1995;153:1399-402.

23. Gambaro G, Fabris A, Pulliata D, Lupo A. Lithiasis in cystic kidney disease and malformations of the urinary tract. *Urol Res* 2006;34:102-7.
24. Rieu P. Infective lithiasis. *Ann Urol (Paris)* 2005;39:16-29.
25. Borghi L, Meschi T, Guerra A, Bergamaschi E, Mutti A, Novarini A. Effects of urinary macromolecules on the nucleation of calcium oxalate in idiopathic stone formers and healthy controls. *Clin Chim Acta* 1995;239:1-11.
26. Balaji KC, Menon M. Mechanism of stone formation. *Urol Clin North Am* 1997;24:1-11.
27. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Gianini A. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol* 1996;155:839-43.
28. Borghi L, Meschi T, Schianchi T, Briganti A, Guerra A, Allegri F, Novarini A. Urine volume, stone risk factor and preventive measure. *Nephron* 1999;81:31-7.
29. Guerra A, Allegri F, Meschi T, Adorni G, Prati B, Nouvenne A, Novarini A, Maggiore U, Fiaccadori E, Borgh L. Effects of urine dilution on quantity, size and aggregation of calcium oxalate crystals induced in vitro by an oxalate load. *Clin Chem Lab Med* 2005;43:585-9.
30. Marangella M, Bagnis C, Bruno M, Vitale C, Petrarulo M, Ramello A. Crystallization inhibitors in the pathophysiology and treatment of nephrolithiasis. *Urol Int* 2004;72:6-10.
31. Dal Moro F, Mancini M, Tavolini IM, De Marco V, Bassi P. Cellular and molecular gateways to urolithiasis: a new insight. *Urol Int* 2005;74:193-7.
32. Sakhaee K, Adams-Huet B, Moe OW, Pak CY. Pathophysiologic basis for normouricosuric uric acid nephrolithiasis. *Kidney Int* 2002;62:971-9.
33. Agreste AS, Schor N, Heilberg IP. Atualização em nefrologia clínica: Papel da constituição físico-química da água potável na litogênese renal. *Jornal Brasileiro de Nefrologia* 2001;23:45-7.
34. Riella MC. *Princípios de Nefrologia e Distúrbios Hidroeletrólitos*. 4. ed. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan; 2003.
35. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg Jr. LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney Stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int* 2003;63:1817-23.
36. Lopez M, Hoope B. History, epidemiology and regional diversities of urolithiasis. *Pediatr Nephrol* 2008;1:38-42.
37. Hall WD, Pettinger M, Oberman A, Watts NB, Johnson KC, Paskett ED, Limacher MC, Hays J. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in men: new insights after 14 years of follow-up. *J Am Soc Nephrol* 2005;15:3225-32.
38. Trinchieri A, Mandressi A, Luongo PL, Longo G, Pisani E. The influence of diet on urinary risk factors for stone in healthy subjects and idiopathic renal calcium stone formers. *Brit J Urol* 1991; 67:230-6.
39. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA* 2005;293:455-62.
40. Traxer O, Lechevallier E, Saussine C, Daudon M, Haymann JP. Syndrome métabolique et lithiase urinaire. Une notion nouvelle pour l'urologue. *Progrès en urologie* 2008;18:828-31.
41. Weiss GH, Sluss PM, Linke CA. Changes in urinary magnesium, citrate, and oxalate levels due to cola consumption. *Urology* 1992;39: 331-3.
42. Haleblan GE, Leitao VA, Pierre SA, Robinson MR, Albala DM, Ribeiro AA, Preminger GM. Assessment of citrate concentrations in citrus fruit-based juices and beverages: implications for management of hypocitraturic nephrolithiasis. *J Endourol* 2008;22:1359-66.
43. Odvina CV. Comparative value of orange juice versus lemonade in reducing stone-forming risk. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006;1:1269-74.