

# O tamanho do cálculo renal e o uso do sistema nefrolitométrico podem aumentar a eficácia de predizer o risco de falha de nefrolitotripsia percutânea?

## *Can renal stone size and the use of the nephrolithometric system increase the efficacy of predicting the risk of failure of percutaneous nephrolithotripsy?*

EDUARDO MEDINA FELICI, AsCBC-RJ<sup>1</sup>; ANDRÉ LUIZ LIMA DINIZ<sup>1</sup>; TOMAS ACCIOLY SOUZA<sup>1</sup>; LUCIANO ALVES FAVORITO<sup>1</sup>; JOSÉ ANACLETO DUTRA RESENDE JÚNIOR<sup>1</sup>.

### R E S U M O

**Objetivo:** verificar a associação entre taxa de sucesso de nefrolitotripsia percutânea, escore de Guy e tamanho do cálculo. **Métodos:** foram avaliados 100 pacientes submetidos à nefrolitotripsia percutânea. Todos os cálculos foram classificados de acordo com o escore de Guy. Consideramos o paciente livre de cálculos quando os fragmentos residuais fossem menores ou iguais a 2mm. **Resultados:** de acordo com o escore de Guy, 54% tinham escore 1 (Grupo 1), 18% escore 2 (Grupo 2), 15% escore 3 (Grupo 3) e 13% escore 4 (Grupo 4). Houve resolução de 77,77% no grupo 1, de 27,77% no grupo 2, de 26,6% no grupo 3 e de 7,69% no grupo 4. Houve significância estatística para predição de taxa livre de cálculos entre os pacientes com escore de Guy 1 quando avaliados de acordo com o tamanho do cálculo. Entre os grupos 2, 3 e 4 não houve significância estatística, porém observamos tendência de que quanto maior o tamanho do cálculo, maior a chance de cálculo residual. **Conclusão:** a nefrolitometria pelo Escore de Guy e o tamanho do cálculo são preditores isolados para avaliação de sucesso da nefrolitotripsia percutânea. O tamanho do cálculo pode influenciar a taxa de sucesso de pacientes com Escore de Guy 1.

**Descritores:** Cálculos Renais. Nefrolitíase. Litotripsia. Pontuação de Propensão.

### INTRODUÇÃO

A nefrolitotripsia percutânea (NLP) é um dos principais métodos de tratamento da litíase renal, especialmente nos cálculos com mais de 2cm de diâmetro<sup>1</sup>. Embora a fragmentação completa do cálculo seja o objetivo, isto por vezes não é possível, havendo necessidade de procedimentos adicionais, principalmente em cálculos coraliformes ou em múltiplos cálices<sup>2</sup>. Tamanho do cálculo, envolvimento calicial, anatomia pelvicalicial e malformações anatômicas ditam a viabilidade de diferentes tratamentos e têm impacto significativo nos resultados cirúrgicos<sup>3,4</sup>. O uso de um sistema nefrolitométrico validado pode melhorar a estratificação e o cuidado com o paciente, e permitir melhor tomada de decisão terapêutica<sup>5</sup>. Acreditamos, porém, que este sistema precisa levar em consideração as características dos cálculos, principalmente seu tamanho, para avaliação de eficácia da NLP.

O objetivo deste trabalho é verificar a associação entre taxa de sucesso da nefrolitotripsia percutânea, escore de Guy e tamanho do cálculo.

### MÉTODOS

Este estudo retrospectivo, transversal, aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Federal da Lagoa, através da revisão de prontuários de 137 pacientes submetidos à NLP por um dos autores, no período de janeiro de 2013 à agosto de 2016. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e foram informados sobre os riscos e benefícios do procedimento. Foram incluídos pacientes com cálculos renais de tamanhos maiores que 2cm (no maior diâmetro), ou de qualquer tamanho, quando tratamentos prévios por litotripsia extracorpórea (LECO) ou por ureteronefrosopia flexível com laser não tenham sido possíveis. Foram excluídos do estudo os casos cujas documentações nos prontuários estavam insuficientes para a caracterização do cálculo ou quanto à resolução do quadro. Todos os pacientes foram submetidos à antibioticoprofilaxia com cefalosporina de primeira geração.

A NLP foi realizada por técnica padronizada. Inicialmente era realizada a inserção endoscópica de cateter ureteral com o paciente em posição de litotomia. Em segui-

1 - Hospital Federal da Lagoa, Serviço de Urologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

da, o paciente era posicionado em decúbito ventral e o acesso percutâneo realizado com auxílio de fluoroscopia com arco C e pielografia retrógrada. A dilatação do trajeto era realizada com dilatadores de Amplatz até 30F. Para nefroscopia era utilizado nefroscópio rígido de 28F e, com o litotritador ultrassônico, o cálculo era fragmentado e retirado ou aspirado. Ao término da litotripsia era implantado um cateter duplo J e o cateter de nefrostomia, que era retirado após 24h do procedimento. Por volta do 30º dia de pós-operatório era realizada radiografia simples de abdome e, se não houvesse indícios de cálculos residuais, o cateter duplo J era retirado. Por volta do terceiro mês era realizada tomografia computadorizada (TC) de controle para o acompanhamento e avaliação da taxa de sucesso. Caso houvesse cálculos residuais à radiografia, o duplo J era mantido, realizada TC logo a seguir (<3 meses), e o paciente era submetido a um novo procedimento. Consideramos sucesso terapêutico (livre de cálculos) quando os fragmentos residuais eram menores que 2mm, confirmados pela TC.

O sistema nefrolitométrico aplicado foi o escore de Guy (SG): SG1 – cálculo único em região mesorrenal ou no polo inferior em paciente com anatomia normal; SG 2 – cálculo único no polo superior, múltiplos cálculos em paciente com anatomia normal, ou cálculo único em paciente com anomalia anatômica; SG 3 – cálculos múltiplos e anomalia anatômica, cálculo em divertículo, ou cálculo coraliforme parcial; SG 4 – cálculo coraliforme completo ou qualquer cálculo em paciente com espinha bífida ou lesão raquimedular<sup>1</sup>. Além do SG, incluímos na análise o tamanho do cálculo, avaliado pelo seu maior diâmetro na TC.

Após análise preliminar dos dados, em busca de erros grosseiros e identificação de *outliers*, e da realização de um teste de verificação de normalidade para cada variável contínua (Kolmogorov-Smirnov), uma estatística descritiva preliminar foi conduzida de modo a caracterizar a amostra. Variáveis com distribuição não gaussiana exigiram o uso de estatística não paramétrica. O teste Qui-quadrado de Pearson (ou de Fisher) foi utilizado para verificar associação entre variáveis categóricas. Os testes t de Student (paramétrico, considerando o teste de Levene para igualdade de variância) e Mann-Whitney ou Kruskal-Wallis (não paramétricos) compararam grupos em relação a variáveis numéricas. Para análise multica-

tegoria utilizamos a Regressão Logística Multinomial e para análise multivariável utilizamos o teste de regressão de Cox.

A elaboração de gráficos e as análises estatísticas foram feitas com o auxílio do programa IBM® SPSS® *Statistics Standard Grad Pack 20* (NY, USA) para *Windows®* (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Os resultados estatísticos foram considerados significativos quando  $P < 0,05$  (bicaudal).

## RESULTADOS

Dos 137 pacientes 37 foram excluídos: 20 pacientes não tinham o laudo da tomografia pré-operatória em prontuário, dez não tinham a descrição de tomografia pós-operatória e sete ainda não haviam realizado o estudo tomográfico pós-operatório. Dos pacientes incluídos no estudo, 40 eram homens e 60 eram mulheres. A média de idade geral foi de 50,8 anos e a mediana de 52 anos. Entre os homens a média foi de 52,3 anos e a mediana de 54 anos. Entre as mulheres, a média foi de 49,7 anos e a mediana de 51 anos. Quanto à lateralidade, observamos 51% dos casos à esquerda e 49% dos casos à direita.

Os demais dados demográficos podem ser observados na tabela 1.

Quando avaliamos o maior diâmetro dos cálculos no diferentes grupos no SG encontramos as seguintes médias e intervalos de confiança de 95%: SG1=20,2mm (18,4 a 22,2 mm); SG2=22,8mm (19,3 a 26,5 mm); SG3=42,7mm (37,5 a 48,5 mm) e SG4=60,8mm (57,5 a 64,3 mm). Não observamos diferenças entre os grupos SG1 e SG2 ( $p=0,204$ ), mas quando comparamos os demais grupos entre si, observamos diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (Figura 1).

De acordo com o SG, dos 54 pacientes do grupo 1, observamos resolução do cálculo em 42 casos (77,8%); dos 18 pacientes do grupo 2, seis (27,8%) ficaram livres de cálculo; dos 15 pacientes do grupo 3, quatro (26,6%) tiveram resolução do cálculo e dos 13 pacientes do grupo 4 apenas um (7,7%) ficou livre de cálculo. Não evidenciamos diferença estatística quando

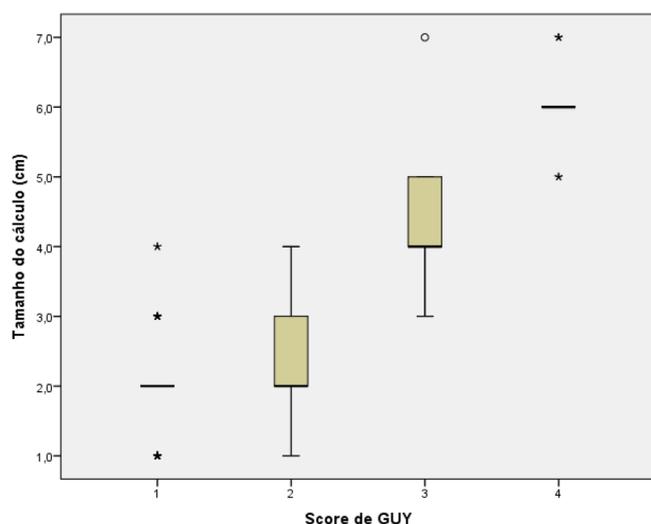
comparamos a taxa de sucesso com o sexo ou a lateralidade dos cálculos. No entanto, quando avaliamos as

taxas de sucesso de acordo com o SG e o tamanho do cálculo, foi possível identificar diferenças (Tabela 2).

**Tabela 1.** Dados demográficos.

	Variáveis	%	IC 95%
Sexo	Feminino	60,0	50,0 – 70,0
	Masculino	40,0	30,0 – 50,0
Lateralidade	Esquerdo	51,0	41,0 – 61,0
	Direito	49,0	39,0 – 59,0
Taxa de sucesso (livre de cálculos)	Sim	52,0	43,0 – 63,0
	Não	48,0	37,0 – 57,0
Escore de Guy	1	54,0	44,0 – 64,0
	2	18,0	10,0 – 26,0
	3	15,0	8,0 – 22,0
	4	13,0	7,0 – 20,0
Tamanho do cálculo	1 a 1,9 cm	28,0	20,0 – 37,0
	2 a 2,9 cm	27,0	18,0 – 37,0
	3 a 3,9 cm	13,0	7,0 – 20,0
	≥ 4cm	32,0	23,0 – 41,0

IC 95% – Intervalo de confiança de 95%.



**Figura 1.** Box Plot – Tamanho do cálculo em cada grupo do Score de Guy.

**Tabela 2.** Taxa de sucesso (livre de cálculos) nos diferentes grupos.

	p-Valor	OR (IC 95%)
Sexo (Homens x Mulheres)	0,369*	0,691 (0,309 – 1,548)
Lateralidade (Direito x Esquerdo)	0,073**	2,607 (0,931 – 4,588)
Escore de Guy	0,000#	-
Tamanho do cálculo	0,000#	-

OR- Odds Ratio (Razão de Chances); IC 95%- Intervalo de confiança de 95%; \* Teste qui-quadrado Pearson na tabela 2x2; \*\* Teste qui-quadrado Fisher na tabela 2x2; # Teste qui-quadrado de Pearson na tabela 4x2; Score de Guy (Guy-1, Guy-2, Guy-3 e Guy-4); Tamanho de cálculos - grupo 1 (1 a 1,9cm), grupo 2 (2 a 2,9cm), grupo 3 (3 a 3,9cm) e grupo 4 (≥4cm).

Ao avaliarmos a taxa de sucesso para cálculos estratificados como Guy 1, identificamos uma maior chance de ficar livre de cálculos quando comparado aos demais grupos da classificação de Guy (Tabela 3).

Quando realizamos uma análise multivariável (regressão Cox) para avaliar a influência do tamanho dos cálculos em função da taxa de sucesso e do Escore de Guy, observamos que para o grupo classificado como SG1, frente aos demais escores de Guy, havia um Risco Relativo (RR) de 0,02 para cálculos de até 2cm, um RR de 0,14 para cálculos de 2 a 2,9 cm, um RR de 0,34 para cálculos de 3 a 3,9 cm, um RR de 0,68 para cálculos de 4 a 4,9 cm e um RR de 1,08 para cálculos de 5cm. Para o grupo classificado como SG2 frente aos demais escores de Guy, observamos um RR de 0,13 para cálculos de até

2cm, um RR de 0,57 para cálculos de 2 a 2,9 cm, um RR de 0,89 para cálculos de 3 a 3,9 cm, um RR de 1,27 para cálculos de 4 a 4,9 cm e um RR de 1,68 para cálculos de 5cm. Para o grupo classificado como SG3 frente aos demais escores de Guy, observamos um RR de 0,15 para cálculos de até 2cm, um RR de 0,80 para cálculos de 2 a 2,9 cm, um RR de 1,17 para cálculos de 3 a 3,9 cm, um RR de 1,28 para cálculos de 4 a 4,9 cm, um RR de 1,40 para cálculos de 5 a 5,9 cm e um RR de 2,50 para cálculos de 6cm. Para o grupo classificado como SG4 frente aos demais escores de Guy, observamos um RR de 0,15 para cálculos de até 2cm, um RR de 0,80 para cálculos de 2 a 2,9 cm, um RR de 1,27 para cálculos de 3 a 3,9 cm, um RR de 1,72 para cálculos de 4 a 4,9 cm e um RR de 1,72 para cálculos de 5cm (Figura 2).

**Tabela 3.** Taxa de sucesso (livre de cálculos) comparando o grupo de pacientes com escore de Guy 1 com os demais grupos de escore.

	Livre de cálculos	
	p-Valor	OR (IC 95%)
Escore de Guy vs.	Escore de Guy 2	< 0,001 8,400 (3,323 – 21,331)
	Escore de Guy 3	< 0,001 10,500 (3,765 – 29,282)
	Escore de Guy 4	< 0,001 42,000 (5,781 – 305,158)

OR- Odds Ratio (Razão de Chances); IC 95%- Intervalo de confiança de 95%; Regressão Logística Multinomial.

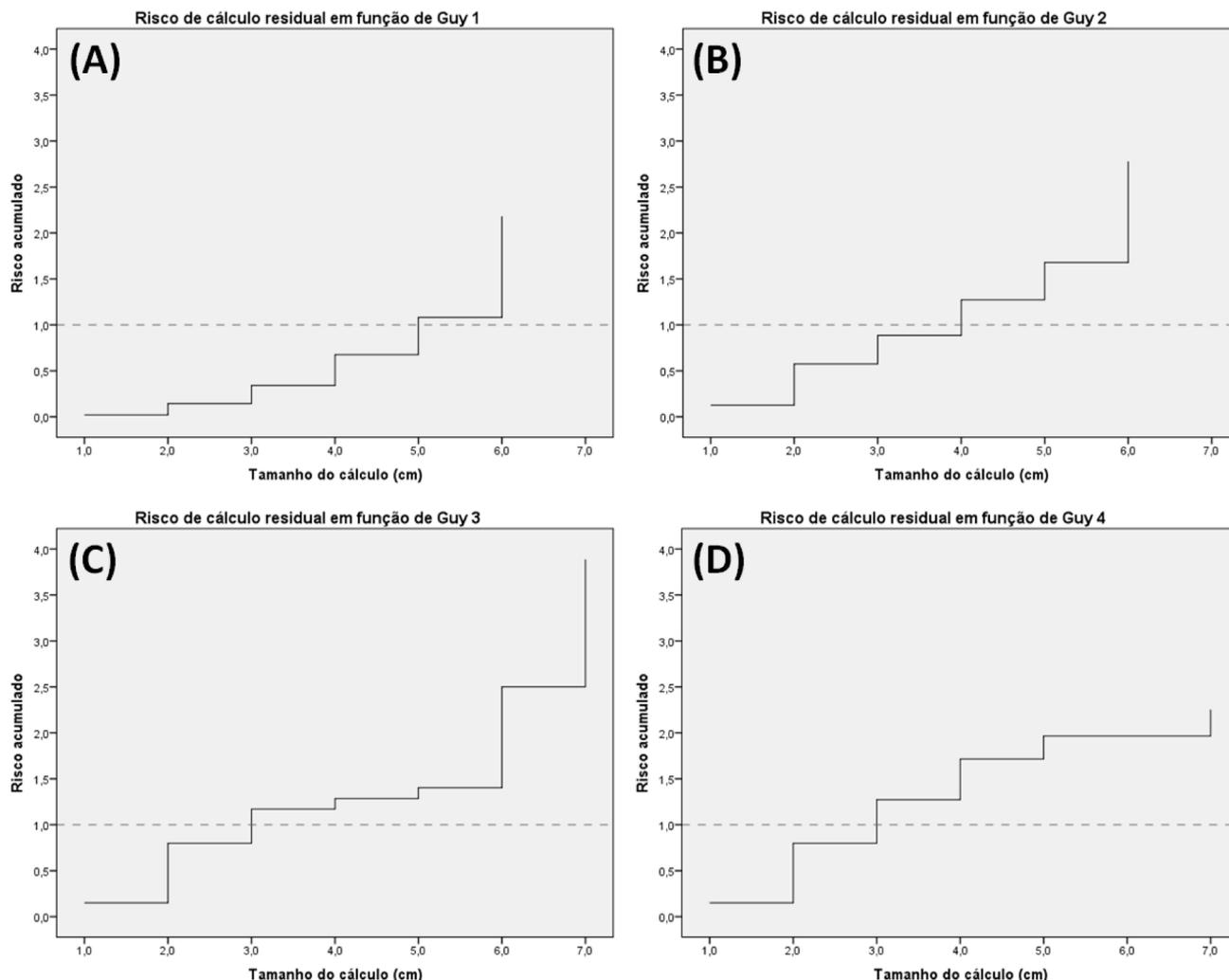
## DISCUSSÃO

Ao avaliarmos a influência do tamanho do cálculo e da taxa de sucesso (livre de cálculos) em cada SG frente aos demais escores, observamos que quanto maior o tamanho do cálculo, maior o risco do paciente não ficar livre de cálculos. Pacientes classificados como SG1 com cálculos a partir de 5cm, apresentam um maior risco de cálculos residuais. Para pacientes dos grupos SG2, SG3 e SG4, o risco de cálculo residual foi maior para cálculos de tamanhos superiores a 4cm, 3cm e 3cm, respectivamente.

O acesso percutâneo para tratamento de nefrolitíase foi proposto há cerca de 30 anos por Fernstrom e Johansson<sup>6</sup>. Com o aprimoramento da técnica, atualmente a NLP substituiu a cirurgia aberta para o tratamento de cálculos renais complexos em muitas instituições<sup>7</sup>. A escolha

da técnica cirúrgica é baseada no aspecto do cálculo aos exames de imagem, em especial à TC. Usualmente, cálculos maiores que 2cm e com mais que 1000UH (unidades Hounsfield) são elegíveis para o tratamento por via percutânea<sup>8</sup>. Contrariando indicações clássicas, cálculos menores que 2cm em topografia de difícil acesso ou mesmo cálculos coraliformes complexos, também podem ser abordados por aquele método, conforme observado em nosso estudo.

Para classificar os cálculos de acordo com sua natureza e posição foram propostos métodos de nefrolitometria. O primeiro deles foi proposto por Thomas *et al.*<sup>1</sup> através do escore de Guy. Smith *et al.*<sup>9</sup> desenvolveram o nomograma nefrolitométrico CROES (Clinical Research Office of the Endourological Society). Okhunov *et al.*<sup>10</sup> desenvolveram o sistema de pontuação S.T.O.N.E. A comparação entre os métodos nefrolitométricos tem sido realizada na



**Figura 2.** Regressão Cox – Risco de cálculo residual com base no tamanho dos cálculos (variável dependente) em função da covariável “livre de cálculos” e das seguintes variáveis de “estado/evento”: A) Guy 1 versus [Guy 2 + Guy 3 + Guy 4]; B) Guy 2 versus [Guy 1 + Guy 3 + Guy 4]; C) Guy 3 versus [Guy 1 + Guy 2 + Guy 4]; D) Guy 4 versus [Guy 1 + Guy 2 + Guy 3].

literatura, mas não há evidências, com significância estatística, que reforce o emprego sistemático de uma única ferramenta. Withington *et al.*<sup>11</sup> fizeram uma revisão sistemática da literatura sobre estas ferramentas para avaliação da complexidade dos cálculos e estratificação de desfechos, com objetivo de avaliar se haveriam evidências à favor de algum dos métodos. Esta revisão não permitiu que os autores recomendassem com clareza um sistema em detrimento de outro. Entretanto, as evidências que davam suporte à validação do SG eram de qualidade ligeiramente superior. Labadie *et al.*<sup>12</sup> compararam cada uma daquelas ferramentas em uma mesma coorte na tentativa de determinar qual delas seria mais preditiva para os desfechos cirúrgicos. Concluíram que todos os sistemas de classificação puderam

prever igualmente a taxa de *stone-free*. As nefrolitotripsias *S.T.O.N.E.* e Guy deram melhor estimativa quanto à perda sanguínea e tempo de internação. Vicentini *et al.*<sup>13</sup> apresentaram estudo destacando que o SG, baseado em achados da tomografia, prediziam com acurácia a taxa de sucesso e de complicações após a NLP. Dada à praticidade de sua aplicação, optamos pelo estudo do SG, associando à nefrolitometria a análise do tamanho dos cálculos da população estudada.

No trabalho de Vicentini *et al.*<sup>13</sup> o maior diâmetro dos cálculos diferiam entre os grupos, com significância estatística (SG1=21,4mm; SG2=26,5mm; SG3=31,4mm e SG4=50,5mm). Em nosso trabalho observamos diferenças somente entre os grupos SG1 e SG2 ( $p=0,204$ ). Quando os

pacientes foram divididos em grupos de acordo com o SG e o maior diâmetro do cálculo e a partir daí avaliada a taxa livre de cálculos, evidenciamos que o grupo estratificado como SG1 foi um fator preditor independente para a taxa de *stone-free* ( $P < 0,001$ ). Também observamos que quanto menor o cálculo, maior a chance da cirurgia ser resolutive ( $P < 0,001$ ). Quando os pacientes foram classificados em SG2, SG3 e SG4, observamos um maior risco de não *stone-free* para cálculos maiores que 4cm, 3cm e 3cm, respectivamente. Porém como nossa amostra foi pequena para estes grupos, esta informação deve ser avaliada com cautela.

Alobaidy *et al.*<sup>14</sup> observaram que, à medida que o tamanho dos cálculos e a complexidade dos mesmos aumentam, diminui-se a taxa de *stone-free* sem, entretanto, relacionar estes parâmetros à nefrolitometria de Guy. Além de prever a taxa livre de cálculos, o SG teria boa acurácia para prever a chance de complicações. Vicentini *et al.*<sup>13</sup> revisaram 155 NLP e identificaram significância estatística entre a estratificação de Guy e a taxa de hemotransfusão e tempo operatório. Bozkurt *et al.*<sup>15</sup> também identificaram correlação estatística entre o SG e a taxa de complicações pós-operatórias.

Em 2008, Tefekli *et al.*<sup>16</sup> avaliaram 811 casos e propuseram uma adaptação ao escore de Clavien modificado<sup>17</sup> para o estudo das complicações em NLP. Eles dividiram a gravidade das complicações baseados na complexidade do cálculo, mas não encontraram relação significativa. Em nossa análise populacional identificamos oito complicações maiores (escore de Clavien modificado graus 3a a 4b)<sup>17</sup>, porém sem significância estatística quando relacionados ao SG. A ausência de complicações de graus 1 e 2 reflete um viés do estudo de natureza retrospectiva, por se tratarem de complicações menores, autolimitadas e de baixo

impacto no desfecho clínico, sendo pouco documentadas em prontuário. Em nossa amostra, nenhum paciente recebeu hemotransfusão. Tefekli *et al.*<sup>16</sup> relataram que apenas 2,8% de seus pacientes apresentaram febre no pós-operatório, o que foi relacionado ao emprego de antibioticoprofilaxia em todos os seus pacientes, tal como realizado em nosso estudo.

Embora o estudo retrospectivo transversal tenha suas limitações, minimizamos os entraves deste tipo de estudo através da padronização da coleta de dados e da definição objetiva do desfecho. Outros fatores limitantes foram aqueles descritos em nossos critérios de exclusão. Além disso, destacamos que os dados foram colhidos de um único centro, no qual se desenvolve um programa de residência médica em urologia, onde jovens cirurgiões são treinados por cirurgiões com excelência em NLP<sup>18</sup>.

No presente estudo observamos que o tamanho do cálculo e escore de Guy são fatores preditores isolados para avaliação da taxa de sucesso (livre de cálculos). Observamos também que o tamanho do cálculo pode influenciar a taxa de sucesso dentro de cada grupo do SG, principalmente o SG1. Para as demais estratificações de Guy não observamos diferença significativa, entretanto identificamos uma tendência de que quanto menor o tamanho do cálculo, maior a chance de o paciente ficar livre de cálculos. Esta tendência poderá se confirmar em estudos futuros com o aumento do tamanho da amostra. Um sistema nefrolitométrico validado, simples, que leve em consideração o tamanho do cálculo, de aplicação rápida e reprodutível, que possa gerar boa correlação entre a taxa livre de cálculos e a taxa de complicações na NLP irá melhorar o aconselhamento pré-operatório para os pacientes e a preparação de residentes.

## ABSTRACT

**Objective:** to verify the association of success rate of percutaneous lithotripsy, Guy score and size of the stone. **Methods:** one hundred patients submitted to percutaneous nephrolithotripsy were evaluated. All stones were classified according to Guy Score. Patient free of stone was considered when residual fragments were  $\leq 2\text{mm}$ . **Results:** according to Guy Score, 54% were score 1 (Group 1), 18% score 2 (Group 2), 15% score 3 (Group 3), and 13% score 4 (Group 4). Success was observed in 77.77% in Group 1, 27.77% in group 2, 26.6% in Group 3, and 7.69% in Group 4. In patients with Guy score 1, there was statistical significance of prediction of free stone rate when evaluated according to the size of the stone. Among groups 2, 3 and 4 there was no statistical significance, but it was observed a trend in relation to stone size, the bigger the higher the chance of residual fragments. **Conclusion:** nephrolithometry by Guy Score and size of the stone are single predictors of success of percutaneous nephrolithotripsy. Stone size may influence success rate of patients with Guy Score 1.

**Keywords:** Kidney Calculi. Nephrolithiasis. Lithotripsy. Propensity Score.

## REFERÊNCIAS

1. Thomas K, Smith NC, Hegarty N, Glass JM. The Guy's stone score--grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. *Urology*. 2011;78(2):277-81.
2. Sinha RK, Mukherjee S, Jindal T, Sharma PK, Saha B, Mitra N, et al. Evaluation of stone-free rate using Guy's Stone Score and assessment of complications using modified Clavien grading system for percutaneous nephro-lithotomy. *Urolithiasis*. 2015;43(4):349-53.
3. Binbay M, Akman T, Ozgor F, Yazici O, Sari E, Erbin A, et al. Does pelvicaliceal system anatomy affect success of percutaneous nephrolithotomy? *Urology*. 2011;78(4):733-7.
4. Osther PJ, Razvi H, Liatsikos E, Averch T, Crisci A, Garcia JL, et al. Percutaneous nephrolithotomy among patients with renal anomalies: patient characteristics and outcomes; a subgroup analysis of the clinical research office of the endourological society global percutaneous nephrolithotomy study. *J Endourol*. 2011;25(10):1627-32.
5. Vernez SL, Okhunov Z, Motamedinia P, Bird V, Okeke Z, Smith A. Nephrolithometric Scoring Systems to Predict Outcomes of Percutaneous Nephrolithotomy. *Rev Urol*. 2016;18(1):15-27.
6. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol*. 1976;10(3):257-9.
7. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. *Urology*. 2002;59(4):490-3; discussion 493-4.
8. Wen CC, Nakada SY. Treatment selection and outcomes: renal calculi. *Urol Clin North Am*. 2007;34(3):409-19.
9. Smith A, Averch TD, Shahrour K, Opondo D, Daels FP, Labate G, Turna B, de la Rosette JJ; CROES PCNL Study Group. A nephrolithometric nomogram to predict treatment success of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol*. 2013;190(1):149-56.
10. Okhunov Z, Friedlander JJ, George AK, Duty BD, Moreira DM, Srinivasan AK, et al. S.T.O.N.E. nephrolithometry: novel surgical classification system for kidney calculi. *Urology*. 2013;81(6):1154-9.
11. Withington J, Armitage J, Finch W, Wiseman O, Glass J, Burgess N. Assessment of Stone Complexity for PCNL: a systematic review of the literature, how best can we Record Stone Complexity in PCNL? *J Endourol*. 2016;30(1):13-23.
12. Labadie K, Okhunov Z, Akhavein A, Moreira DM, Moreno-Palacios J, Del Junco M, et al. Evaluation and comparison of urolithiasis scoring systems used in percutaneous kidney stone surgery. *J Urol*. 2015;193(1):154-9.
13. Vicentini FC, Marchini GS, Mazzucchi E, Claro JF, Srougi M. Utility of the Guy's stone score based on computed tomographic scan findings for predicting percutaneous nephrolithotomy outcomes. *Urology*. 2014;83(6):1248-53.
14. Alobaidy A, Al-Naimi A, Assadiq K, Alkhafaji H, Al-Ansari A, Shokeir AA. Percutaneous nephrolithotomy: critical analysis of unfavorable results. *Can J Urol*. 2011;18(1):5542-7.
15. Bozkurt IH, Aydogdu O, Yonguc T, Yarimoglu S, Sen V, Gunlusoy B, et al. Comparison of Guy and Clinical Research Office of the Endourological Society Nephrolithometry Scoring Systems for Predicting Stone-Free Status and Complication Rates After Percutaneous Nephrolithotomy: A Single Center Study with 437 Cases. *J Endourol*. 2015;29(9):1006-10.
16. Tefekli A, Ali Karadag M, Tepeler K, Sari E, Berberoglu Y, Baykal M, et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: looking for a standard. *Eur Urol*. 2008;53(1):184-90.
17. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205-13.
18. De la Rosette JJ, Laguna MP, Rassweiler JJ, Conort P. Training in percutaneous nephrolithotomy--a critical review. *Eur Urol*. 2008;54(5):994-1001.

Recebido em: 06/08/2017

Aceito para publicação em: 21/09/2017

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: nenhuma.

### Endereço para correspondência:

José Anacleto Dutra Resende Júnior

E-mail: joseanacletojunior@gmail.com