

Приложение на Guy's stone score за предоперативна оценка на очакваните резултати от перкутанна нефролитотомия

К. Петкова, И. Салтиров

Клиника Ендоурология и ЕКЛ
Катедра Урология и нефрология
Военномедицинска академия – София

Preoperative prediction of percutaneous nephrolithotomy outcomes using Guy's stone score

K. Petkova, I. Saltirov

Clinic of Endourology and SWL
Department of Urology and Nephrology
Military Medical Academy of Sofia

РЕЗЮМЕ

Въведение и цел: Перкутанната нефролитотрипсия (PCNL) е „златния стандарт“ в лечението на големи по обем и/или усложнени бъбречни конкременти. Характеристиките на конкремента (локализация, брой, размер и обем) и анатомичните особености на кухинната система на бъбрека влияят върху планирането на перкутанния достъп и ефективността на PCNL. Guy's stone score (GSS) класификацията беше предложена от Thomas et al. през 2011 година и е лесна за приложение в клиничната практика 4 степенна система. Целта на настоящето проучване е да се приложи Guy's stone score системата като метод за предоперативно прогнозиране на ефективността и безопасността на PCNL.

Материал и методи: Извърши се проспективно проучване, включващо 477 последователни пациенти с 495 бъбречни единици, при които е извършена стандартна PCNL за периода Май 2011 година – Април 2015 година. Конкрементите бяха класифицирани на базата на рентгено-контрастните изследвания от един уролог в 4 групи: GS1– 184 конкремента (37.2%); GS2– 120 (24.2%), GS3– 50 (10.1%) и GS4– 141 (28.5%). Проспективно се анализираха и сравниха предоперативните характеристики, ефективността и безопасността на PCNL между четирите групи пациенти.

Резултати: Предоперативните характеристики на пациентите бяха сравними в четирите групи. Средният размер на конкрементите беше сигнификантно по-голям в GS4 групата. Ефективността на PCNL след една процедура и на 3ти следоперативен месец беше сигнификантно по-висока в GS1 групата (съответно, 98.9% и 99.5%) и най-ниска в GS4 групата (съответно, 60.3% и 77.9%; $p=0.000$). Честотата на постоперативните усложнения нараства сигнификантно с нарастването на Guy's stone score ($p=0.013$).

Заклучение: Guy's stone score е лесна за приложение система за предоперативна класификация на конкрементите и предсказване на очакваната ефективност на PCNL. Резултатите от това проучване показаха сигнификантна предиктивна стойност на Guy's stone score в изследваната група пациенти.

ABSTRACT

Introduction & Objective: Percutaneous nephrolithotripsy (PCNL) is the “gold standard” in the treatment of large and/or complex kidney lithiasis. Multiple stone factors (location, number, size and stone burden) as well as abnormal renal anatomy influence the choice of percutaneous access and the stone-free rates of PCNL. Guy's stone score (GSS) was proposed by Thomas et al. in 2011 and is an easy to implement in clinical practice predictive tool. The objective of this study is to evaluate the Guy's stone score as a preoperative prediction tool of PCNL efficacy and safety.

Material & Methods: The medical records of 477 consecutive patients with 495 renal units, who underwent standard PCNL between May 2011 and April 2015 were prospectively analyzed. All stones were categorized according to GSS by the same urologist. 184 stones (37.2%) were classified as GS1, 120 (24.2%) – as GS2, 50 (10.1%) – as GS3, and 141 (28.5%) – as GS4. Preoperative characteristics, stone-free rates and complications rates were compared.

Results: Preoperative characteristics were comparable among groups. Mean stone size was largest in the GS4 group. Initial stone-free rates and 3rd month stone-free rates were significantly higher in the GS1 group (98.9% and 99.5%, respectively) and lowest in the GS4 group (60.3% and 77.9%, respectively; $p=0.000$). Complication rates increased with GSS ($p=0.013$).

Conclusions: Guy's stone score is a simple and easy to implement in everyday clinical practice tool for prediction of PCNL outcomes. The results of this study suggest a significant predictive ability and accuracy of GSS.

ВЪВЕДЕНИЕ

Перкутанната нефролитотомия (PCNL) е стандартен метод за лечение на големи по размер и/или усложнени конкременти в бъбреците. [1] Характеристиките на конкремента (локализация, брой, размер и обем) и анатомичните особености на кухинната система на бъбрека влияят върху планирането на перкутанния достъп и ефективността на PCNL. [2,3]

В годините много автори разработват системи за класификация на конкрементите, които дават възможност за предоперативна преценка на оптималния перкутанен достъп и прогнозиране на очакваната ефективност на PCNL с цел да се оптимизира лечението. [4-6] Guy's stone score (GSS) класификацията беше предложена от Thomas et al. през 2011 година и е лесна за приложение в клиничната практика 4 степенна система, корелираща с ефективността и безопасността на PCNL. [4]

Целта на настоящето проучване е да се приложи Guy's stone score системата като метод за предоперативно прогнозиране на ефективността и безопасността на PCNL.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Пациенти

Извърши се проспективно проучване, включващо 477 последователни пациенти с 495 бъбречни единици, при които е извършена стандартна PCNL за периода Май 2011 година – Април 2015 година в Катедра Урология и нефрология на Военномедицинска академия – София.

Предоперативни изследвания

Предоперативното изследване на пациентите включваше анамнеза, физикален преглед, лабораторни изследвания, образни изследвания – ехография, обзорна рентгенография на отделителната система, венозна урография или компютърна томография на отделителната система. Размерите на камъка бяха определяни от най-дългия и най-късия диаметър измерен на рентгенологичните изследвания. Всички пациенти бяха хоспитализирани един ден преди операцията и при всички беше извършена антибиотична и тромбоемболична профилактика.

За предоперативна оценка на вероятната ефективност на PCNL след една процедура и планиране на операцията в зависимост от характеристиките на

конкремента и анатомията на бъбрека на образните изследвания беше прилагана класификацията Guy's stone score [4]. Конкрементите бяха класифицирани на базата на рентгено-контрастните изследвания от един уролог в 4 групи:

- GS1: солитарен конкремент в средна или долна група чашки или в легенчето на бъбрек с нормална анатомия (без вродена стриктура на пиелoureтералния сегмент, инфубдибулна стеноза, каликс дивертикул и т.н.)
- GS2: солитарен конкремент в горна група чашки на бъбрека; множествена литиаза в бъбрек с нормална анатомия; или солитарен конкремент в бъбрек с абнормна анатомия
- GS3: множествена литиаза в бъбрек с абнормна анатомия; конкремент в каликс дивертикул; инкомплетен коралиформен конкремент (дефиниран като конкремент в легенчето и поне 2 бъбречни чашки)
- GS4: комплетен коралиформен конкремент или конкремент при пациент със spina bifida или спинална лезия

Оперативна техника

Оперативната техника включваше извършване на пункция на бъбрека под рентгенов контрол и дилатация на 25 Fr нефростомен канал с телескопични дилататори на Alken. Нефроскопията беше извършвана с 23 Fr нефроскоп (Olympus, Germany), а литотрипсията на конкрементите – с помощта на ултразвуков литотриптер (LUS, Olympus, Germany). В края на всяка операция рутинно беше поставяна 20 Fr нефростома, която беше премахвана на 24-48 час. Оперативното време беше отчитано от извършването на ретроградната катетеризация на уретера до поставянето на нефростомата.

Постоперативно проследяване

Ефективността на PCNL беше определяна на 1^{ви} следоперативен ден и на 3^{ти} следоперативен месец чрез обзорна рентгенография и ехография. Ефективността на операцията беше определяна по липсата на остатъчни фрагменти от конкрементите или наличието на остатъчни фрагменти с размери под 4 мм на контролното образно изследване. Безопасността на метода беше определяна по честотата на интра- и

постоперативните усложнения, класифицирани по системата на Clavien-Dindo.

Статистически анализ

Статистическият анализ на данните беше извършен със SPSS v.16.0.1. Сравнителният анализ на данните от различните групи пациенти се извърши чрез ANOVA test за метричните променливи и с Pearson chi-square и Fisher's exact test за категориите променливи, при ниво на значимост $p < 0,05$.

РЕЗУЛТАТИ

От 477 пациенти, при 15 беше извършена PCNL на конкременти в бъбрека двустранно, а при 3 – на рецидивен конкремент след PCNL в същия бъбрек. Средната възраст на пациентите беше 49.1 ± 13.2 години. 184 конкремента (37.2%) бяха класифицирани като GS1, 120 (24.2%) като GS2, 50 (10.1%) като GS3 и 141 (28.5%) – като GS4. GS1 ($n=184$) включваше 172 конкремента в легенчето на бъбрека, 3 конкремента в средна и 9 конкремента в долна група чашки. GS2 ($n=120$) включваше 104 множествени конкременти и 16 солитарни конкремента в бъбреци с абнормна анатомия. GS3 включваше ($n=50$) 35 инкомплетни коралиформени конкременти и 15 множествени конкременти в бъбреци с абнормна анатомия. GS4 ($n=141$) включваше 140 комплетни коралиформени конкременти и 1 пациент със солитарен конкремент и лезия на гръбначния мозък.

Демографските характеристики на пациентите по GS групи са представени на таблица 1.

Общата ефективност на PCNL след една процедура определена чрез обзорна рентенография и ехография беше 81.6%. Най-висока беше ефективността в GS1 групата, а най-ниска – в GS4 ($p=0.000$) (Таблица 2).

ОБСЪЖДАНЕ

Перкутанната нефролитотрипсия е стандартен хирургичен метод за лечение на големи по обем и комплексни конкременти в бъбрека. [1] Ефективността на PCNL е пряко зависима от множество фактори от страна на конкремента (размер, обем, локализация) и морфологията на кухинната система на бъбрека. [7-9] Въпреки, че факторите влияещи върху резултатите на PCNL са добре проучени и оперативната техника е усъвършенствана през последните 30 години, все още няма стандартизиран метод за предоперативна

класификация на комплексността на конкрементите и прогнозиране на очакваната ефективност от операцията. [10]

През последните години няколко работни групи предложиха системи за класификация на бъбречните конкременти и категоризация на неусложнените и комплексните случаи, с цел предоперативно прогнозиране на резултатите от PCNL и вземане на индивидуализирано терапевтично решение. [3-6] От предложените системи Guy's stone score, системата за нефролитометрия S.T.O.N.E и номограмата на CROES са най-широко използваните предиктивни инструменти при PCNL, валидирани в клинични проучвания. [3-5]

Guy's stone score (GSS) системата беше предложена през 2011 година и е 4-степенна система за категоризиране на конкрементите, базирана на броя и локализацията на камъка и морфологията на кухинната система на предоперативните образни изследвания (обзорна рентенография, венозна урография, компютърна томография). [4] Авторите не включват като елемент на GSS размера на конкремента, въпреки че той е важен предиктор за ефективността на PCNL. При мултивариационен анализ те установяват статистически значима корелация между GSS и ефективността на PCNL ($p=0.01$), но не успяват да установят корелация на GSS с честотата на усложнения в тяхната серия от 100 пациенти.

GSS е лесна за приложение в ежедневната практика система със значително съгласуване между различните наблюдатели при субективното класифициране на конкрементите. [11] Въпреки това, различията в дефинирането на комплетна и инкомплетна коралиформена литиаза и абнормна бъбречна анатомия, са факторите, затрудняващи точното категоризиране на конкрементите. [11-14] Ingimarsson et al. доказаха добра съгласуваност между различните наблюдатели при определяне на GSS, като 56% от случаите на дискорданс са поради различни дефиниции на абнормна бъбречна анатомия и инкомплетна коралиформена литиаза. [11] В проучването си върху 166 пациенти, авторите установяват сигнификантна корелация между GSS и ефективността на PCNL, използвайки 3 различни дефиниции за ефективност, но не установяват корелация с честотата на постоперативните усложнения.

Vicentini et al. също прилагат класификацията на

Таблица 1. Демографски характеристики на пациентите по GS групи

| | GS1 | GS2 | GS3 | GS4 | p-value |
|--|-------------|-------------|-----------|-------------|---------|
| Възраст (години±SD) | 50.5±13.1 | 50.3±11.8 | 50.0±14.3 | 45.8±13.8 | 0.226 |
| Пол (мъже/жени) | 58.2%/41.8% | 63.3%/36.7% | 44%/56% | 34.8%/65.2% | 0.000 |
| BMI (kg/m ² ±SD) | 25.4±3.0 | 25.8±4.2 | 25.2±1.8 | 25.9±4.6 | 0.050 |
| ASA клас | | | | | |
| • I | 42.9% | 40.8% | 50.0% | 50.4% | 0.244 |
| • II | 52.7% | 53.3% | 50.0% | 42.6% | |
| • III | 4.4% | 5.8% | 0% | 7.1% | |
| Предшествващи манипулации за лечение на уролитиаза (n,%) | 24.5% | 45.0% | 30.0% | 29.1% | 0.020 |
| Среден размер на конкремента (mm) | 27.9±8.5 | 39.6±13.2 | 36.8±10.6 | 54.6±18.5 | 0.000 |

Таблица 2. Резултати

| | GS1 | GS2 | GS3 | GS4 | p-value |
|--|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Ефективност след една процедура (n, %) | 98.9% | 79.2% | 84.0% | 60.3% | 0.000 |
| Ефективност на 3ти следоперативен месец (n, %) | 99.5% | 86.6% | 92.0% | 77.9% | 0.000 |
| Средно оперативно време (min±SD) | 46.1±9.8 | 55.9±13.2 | 55.6±10.4 | 64.3±10.9 | 0.000 |
| Лечение на остатъчни фрагменти (n, %) | | | | | |
| • SWL | 0% | 12.5% | 8.0% | 25.5% | 0.000 |
| • RIRS | 0% | 0% | 0% | 2.1% | |
| Допълнителни процедури (n, %) | | | | | |
| • Stent JJ | 2.2% | 3.3% | 2.0% | 5.0% | 0.127 |
| • URS | 0% | 0% | 0% | 2.1% | |
| Хемотрансфузия (n, %) | 1.1% | 2.5% | 0% | 2.8% | 0.456 |
| Усложнения (n,%) | | | | | |
| • Clavien I | 5.4% | 5.8% | 18.0% | 14.2% | 0.013 |
| • Clavien II | 0.5% | 1.7% | 2.0% | 2.1% | |
| • Clavien IIIa | 2.2% | 3.3% | 2.0% | 9.9% | |
| • Clavien IIIb | 1.1% | 0.8% | 0% | 1.4% | |
| • Clavien IVa | 0.5% | 0.8% | 0% | 0.7% | |
| • Clavien IVb | 0% | 0% | 0% | 0% | |
| • Clavien V | 0% | 0% | 0% | 0.7% | |

GSS при 155 бъбречни единици и установяват намаляване на ефективността на PCNL с нарастване на GS класа – GS1 – 95.2%, GS2 – 79.5%, GS3 – 59.5%, и GS4 – 40.7%; $p < 0.001$. Авторите установяват и нарастване на честотата на постоперативни усложнения при увеличаване на GS класа – от 4.8% при GS1 до 44.4% при GS4. Заключението им е, че GSS е удобен и лесен метод за предсказване на очакваната ефективност на PCNL след една процедура при планиране на хирургичната стратегия при перкутанна бъбречна хирургия. [15]

Подобни резултати установяват и Mandal et al. при анализа на 278 PCNL процедури. [16] Sfoungaristos et al. също прилагат GSS в серия от 282 пациенти и доказват сигнификантна корелация на GSS с ефективността на PCNL ($p < 0.001$) и честотата на постоперативни усложнения ($r = 0.025$). [17]

В настоящето проучване приложихме GSS при 495 бъбречни единици. Всички конкременти бяха класифицирани от един и същ уролог на базата на предоперативната венозна урография или компютърна томография. Ефективността на PCNL беше дефинирана като липса на остатъчни фрагменти или наличието на остатъчни фрагменти с размери под 4 мм на контролните образни изследвания (обзорна рентгенография и ехография). Ефективността след една процедура в GS1 беше 98.9%, в GS2 – 79.2%, в GS3 – 84% и в GS4 – 60.3%. По-високата ефективност на PCNL в GS3 спрямо GS2 обясняваме с по-ниската честота на множествена литиаза в бъбрек с абнормна анатомия и по-високата честота на инкомплетни коралиформни конкременти в долния полюс на бъбрека в тази група пациенти. Сравнителният анализ на интраоперативните характеристики между четирите групи пациенти показва нарастване на оперативното време, необходимостта от допълнителни процедури и постоперативните усложнения с нарастването на GSS, подобно на докладваните в литературата проучвания.

Отчитаме, че настоящето проучване има някои лимитиращи фактори. Предоперативното категоризиране на конкрементите в нашата серия пациенти е направена на базата на венозна урография или компютърна томография при различните пациенти, изследвания с различна чувствителност и специфичност. Освен това класификацията е направена от един уролог, което не позволява определянето

на степента на съгласуваност между различните наблюдатели при субективната оценка на дадения показател.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Guy's stone score е лесна за приложение в клиничната практика система за предоперативна класификация на конкрементите и предсказване на очакваната ефективност на PCNL. Резултатите от това проучване показаха сигнификантна предиктивна стойност на Guy's stone score в изследваната група пациенти.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Türk C, Knoll T, Petrik A, et al. members of the European Association of Urology (EAU) Guidelines Office. Guidelines on Urolithiasis. Arnhem, The Netherlands: European Association of Urology, 2015 Available at: www.uroweb.org/guidelines/online-guidelines/. Accessed March 1, 2016.
2. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, et al. AUA Nephrolithiasis Guideline Panel. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: Diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2005;173:1991–2000.
3. De La Rosette J, Assimos D, Mahesh D, et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study. *J Endourol* 2011;25: 11–17
4. Thomas K, Smith NC, Hegarty N, et al. The Guy's stone score— grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. *Urology*. 2011;78:277–281.
5. Okhunov Z, Friedlander JI, George AK, et al. S.T.O.N.E. nephrolithometry: Novel surgical classification system for kidney calculi. *Urology* 2013;81:1154–1159.
6. Smith A, Averch TD, Shahrour K, et al. A nephrolithometric nomogram to predict treatment success of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2013; 190:149–156
7. Tefekli A, Ali Karadag M, Tepeler K, et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: looking for a standard. *Eur Urol*. 2008;53: 184–190.
8. de la Rosette JJ, Zuazu JR, Tsakiris P, et al. Prognostic factors and percutaneous nephrolithotomy morbidity: a multivariate analysis of a contemporary series using the Clavien classification. *J Urol*. 2008; 180:2489–2493.
9. El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Assmy AM, et al. Post-percutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors. *J Urol*. 2007;177:576–579.
10. Hyams ES, Bruhn A, Lipkin M, Shah O. Heterogeneity in the reporting of disease characteristics and treatment out-

- comes in studies evaluating treatments for nephrolithiasis. *J Endourol* 2010;24:1411–1414.
11. Ingimarsson JP, Dagrosa LM, Hyams ES, Pais VM Jr. External validation of a preoperative renal stone grading system: reproducibility and inter-rater concordance of the Guy's stone score using preoperative computed tomography and rigorous postoperative stone-free criteria. *Urology* 2014. 83:45–49
 12. Rocco F, Mandressi A, Larcher P. Surgical classification of renal calculi. *Eur Urol*. 1984;10:121-123.
 13. Lam HS, Lingeman JE, Russo R, et al. Stone surface area determination techniques: a unifying concept of staghorn stone burden assessment. *J Urol*. 1992;148(3 Pt 2):1026-1029.
 14. Osther PJ, Razvi H, Liatsikos E, 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;25:1627-1632.
 15. Vicentini FC, Marchini GS, Mazzucchi E, et al. Utility of the Guy's stone score based on computed tomographic scan-findings for predicting percutaneous nephrolithotomy outcomes. *Urology* 2014;83:1248–1253.
 16. Mandal S, Goel A, Kathpalia R, et al. Prospective evaluation of complications using the modified Clavien grading system, and of success rates of percutaneous nephrolithotomy using Guy's Stone Score: A single-center experience. *Indian J Urol* 2012;28:392–398.
 17. Sfoungaristos S, Lorber A, Gofrit ON, et al. External Validation and Predictive Accuracy Assessment of Guy's Stone Score as a Preoperative Tool for Estimating Percutaneous Nephrolithotomy Outcomes. *J Endourol*. 2015;29(10):1131-5.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Кремена Петкова, д.м.
Военномедицинска академия – София
Катедра Урология и нефрология
Клиника Ендоурология и ЕКЛ
Бул. "Г. Софийски" 3
София 1606
Тел. +359 887626583
e-mail: kремена.petkova@vma.bg
www.urology-vma.bg

Corresponding author:

Dr. Kremena Petkova, MD, PhD
Military Medical Academy of Sofia
Department of Urology and Nephrology
Clinic of Endourology and SWL
3 "Georgi Sofiiski" blvd.
Sofia 1606
Tel. +359 887626583
e-mail: kремена.petkova@vma.bg
www.urology-vma.bg