

Đặc điểm sỏi thận của bệnh nhân lấy sỏi thận qua da đường hầm nhỏ theo phân loại của điểm sỏi Guy

Nguyễn Ngọc Thái^{1,2,*}, Nguyễn Đạo Thuần^{1,2}, Trần Thanh Tùng³

¹Bộ môn Tiết niệu học – Đại học Y Dược Thành Phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Bệnh Viện Bình Dân, Thành Phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³Trường Đại học Trà Vinh, Tỉnh Vĩnh Long, Việt Nam

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá đặc điểm của điểm sỏi Guy trên bệnh nhân phẫu thuật lấy sỏi thận qua da đường hầm nhỏ.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả 200 bệnh nhân (BN) sỏi thận được điều trị bằng phẫu thuật lấy sỏi thận qua da đường hầm nhỏ, từ tháng 01/2025 đến tháng 03/2025 tại bệnh viện Bình Dân.

Kết quả: Phân loại sỏi theo điểm sỏi Guy: GSS I, GSS II, GSS III và GSS IV lần lượt là 19 (9,5%) BN; 81 (40,5%) BN; 74 (37%) BN và 26 (13%) BN. Kết quả sạch sỏi chung đạt 179/200 (89,5%). Tỷ lệ sạch sỏi giảm dần theo điểm GSS, lần lượt độ I là 19/19 (100%), độ II là 76/81 (93,8%), độ III 67/74 (90,5%) và độ IV là 17/26 (65,4%) ($p < 0,001$). Phân loại biến chứng theo Clavien-Dindo cải biên: Độ 0, độ 1 và độ 2 lần lượt là 4 (2%) BN, 7 (3,5%) BN, 18 (9%) BN.

Kết luận: Kết quả ban đầu cho thấy điểm sỏi Guy có vai trò trong dự đoán khả năng sạch sỏi của phương pháp điều trị sỏi thận bằng phẫu thuật lấy sỏi qua da với đường hầm nhỏ.

Từ khóa: sỏi thận; tán sỏi qua da đường hầm nhỏ; điểm sỏi Guy

Abstract

RENAL STONE CHARACTERISTICS IN PATIENTS UNDERGOING MINI-PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY ACCORDING TO THE GUY'S STONE SCORE CLASSIFICATION

Nguyen Ngoc Thai, Nguyen Dao Thuan, Tran Thanh Tung

Objectives: To evaluate the characteristics of the Guy's stone score in patients undergoing mini-percutaneous nephrolithotomy (mini-PCNL).

Methods: This descriptive study included 200 patients with renal calculi who underwent mini-percutaneous nephrolithotomy (mini-PCNL) from January to March 2025 at Binh Dan Hospital.

Ngày nhận bài: 25-08-2025 / Ngày chấp nhận đăng bài: 15-10-2025 / Ngày đăng bài: 20-10-2025

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Ngọc Thái. Bộ môn Tiết niệu học, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam.
E-mail: nguyenngocthai@ump.edu.vn

© 2025 Bản quyền thuộc về Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh.

Results: Based on the Guy's Stone Score (GSS), the distribution was as follows: GSS I – 19 patients (9.5%), GSS II – 81 patients (40.5%), GSS III – 74 patients (37%), and GSS IV – 26 patients (13%). The overall stone-free rate was 179 out of 200 patients (89.5%). The stone-free rate decreased with increasing GSS grade: 100% (19/19) for GSS I, 93.8% (76/81) for GSS II, 90.5% (67/74) for GSS III and 65.4% (17/26) for GSS IV ($p < 0.001$). Postoperative complications were classified according to the modified Clavien-Dindo system: Grade 0 – 4 patients (2%), Grade 1 – 7 patients (3.5%), and Grade 2 – 18 patients (9%). No major complications (Grade $\geq 3A$) were observed.

Conclusion: Initial results suggest that the Guy's Stone Score supports the prediction of the stone-free rate after mini-percutaneous Nephrolithotomy for renal stones patients.

Keywords: nephrolithiasis; mini-percutaneous nephrolithotomy; Guy's stone score

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sỏi đường tiết niệu là bệnh lý phổ biến, đứng hàng thứ ba về các trường hợp điều trị tại khoa tiết niệu [1]. Trong đó, sỏi thận có tỷ lệ hiện mắc từ 1 – 13% và có xu hướng ngày càng tăng [2]. Hiện nay có nhiều phương pháp điều trị sỏi thận, từ nội khoa đến ngoại khoa, trong đó lấy sỏi thận qua da được ưu tiên lựa chọn cho sỏi thận lớn, sỏi thận phức tạp [3,4]. Các đặc điểm của sỏi như: Kích thước, số đài thận liên quan và độ cứng của sỏi có ảnh hưởng đến tỷ lệ sạch sỏi, biến chứng cũng như đóng vai trò quan trọng trong việc ra quyết định điều trị [4,5].

Lấy sỏi thận qua da (LSTQD) là một phương pháp điều trị sỏi thận cho tỷ lệ sạch sỏi cao với những sỏi trên 2 cm [6]. Sỏi san hô, kích thước sỏi lớn là một trong những nguyên nhân dẫn đến tỷ lệ sạch sỏi có giới hạn [7-9]. Bên cạnh đó, một số lý do phải ngừng tán sỏi cũng gây giảm tỷ lệ sạch sỏi bao gồm chảy máu, nhiễm khuẩn, thời gian tán sỏi kéo dài, tổn thương các tạng lân cận [10].

Để dự đoán kết quả điều trị, các hệ thống đánh giá đặc điểm sỏi thận ngày càng được phát triển với mục đích dự đoán tỷ lệ sạch sỏi và các biến chứng trước khi bắt đầu phẫu thuật lấy sỏi thận qua da. Hiện nay, có các thang điểm được sử dụng để dự đoán tỷ lệ sạch sỏi và biến chứng phẫu thuật như: S.T.O.N.E, Guy's stone score và toán đồ CROES [11-13]. Điểm sỏi của Guy được phân loại dựa trên vị trí, đặc điểm sỏi và các bất thường giải phẫu thận, cho phép bác sĩ lâm sàng nhanh chóng phân loại sỏi dựa trên hình ảnh chụp cắt lớp vi tính (CLVT) và tư vấn cho bệnh nhân (BN) về khả năng sạch sỏi, cũng như nguy cơ biến chứng trước phẫu thuật [12]. Điểm sỏi của Guy đã được hội Tiết niệu Hoa Kỳ đưa vào khuyến cáo nên xác định trước phẫu thuật [14].

Tại Việt Nam, đã có nghiên cứu cho thấy tính hiệu quả điểm sỏi của Guy trong tiên lượng kết quả phẫu thuật lấy sỏi thận qua da đường hầm nhỏ [15]. Do đó, cần có thêm nhiều nghiên cứu tại các trung tâm Tiết niệu ở các khu vực trong nước để đánh giá vai trò điểm sỏi của Guy đối trong LSTQD. Do đó, chúng tôi thực hiện nghiên cứu này với các mục tiêu:

- Xác định đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng của bệnh nhân được điều trị sỏi thận bằng phương pháp lấy sỏi thận qua da.
- Xác định đặc điểm của điểm sỏi Guy ở bệnh nhân được điều trị sỏi thận bằng phương pháp lấy sỏi thận qua da.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân được chẩn đoán sỏi thận qua các phương tiện chẩn đoán hình ảnh và có kết quả chụp CLVT tại bệnh viện Bình Dân trước phẫu thuật từ tháng 01/2025 - 03/2025.

2.1.1. Tiêu chuẩn chọn

Bệnh nhân được chẩn đoán sỏi thận qua các phương tiện chẩn đoán hình ảnh và có kết quả chụp CLVT.

Được điều trị lần đầu bằng phương pháp LSTQD bằng một đường hầm nhỏ và được thực hiện ở tư thế nằm sấp.

Bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu.

2.1.2. Tiêu chuẩn loại trừ

Bệnh nhân từ bỏ quá trình điều trị hoặc thay đổi ý định tham gia nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang mô tả.

2.2.2. Cỡ mẫu

Tất cả bệnh nhân trong thời gian nghiên cứu không vi phạm tiêu chuẩn loại trừ đều được đưa vào nghiên cứu.

2.2.3. Phương pháp thực hiện

Đặc điểm bệnh nhân sỏi thận được thu thập thông tin qua hồ sơ bệnh án, gồm như Tuổi, giới tính, BMI, tiền căn sỏi, kích thước sỏi, thời gian phẫu thuật, ... Bác sĩ điều trị dựa vào hình ảnh chụp CLVT hệ niệu để phân loại sỏi thận theo điểm sỏi

Guy. Đánh giá kết quả sạch sỏi theo điểm sỏi Guy và tỷ lệ biến chứng theo phân loại Clavien-Dindo cải biên [16].

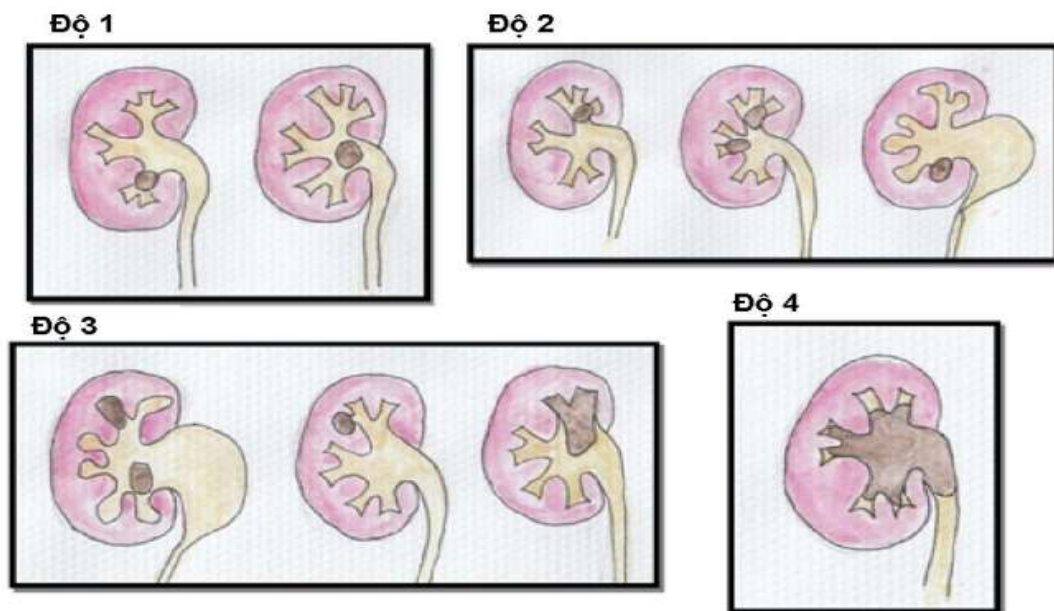
Phân loại đặc điểm sỏi theo điểm sỏi Guy

Độ I: Một sỏi ở đài giữa hoặc đài dưới hoặc một sỏi ở bể thận với cấu trúc giải phẫu bình thường.

Độ II: Một sỏi ở đài trên hoặc nhiều sỏi trên TH có giải phẫu bình thường hoặc một sỏi với giải phẫu bất thường.

Độ III: Nhiều sỏi trên TH có giải phẫu bất thường hoặc sỏi trong túi thừa đài thận hoặc sỏi san hô bán phần.

Độ IV: Sỏi san hô hoặc sỏi trên bệnh nhân bị chấn thương cột sống hay tật cột sống chẻ đôi.



Hình 1. Điểm sỏi của Guy (Guy's stone score). Nguồn: Thomas K[11], "The Guy's stone score-grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures", Urology, 78(2):277-81"

2.2.4. Biến số nghiên cứu

Giải phẫu bất thường được định nghĩa là: giải phẫu thận bất thường, hệ thống ống góp bất thường hoặc bệnh nhân có ống dẫn hồi tràng (tức là những trường hợp mà bác sĩ phẫu thuật cho rằng việc tiếp cận có thể khó) [12].

2.2.5. Xử lý và phân tích dữ liệu

Số liệu được thu thập và xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS phiên bản 27.0. Liên quan có ý nghĩa thống kê của các phép kiểm khi giá trị $p < 0,05$.

Biến định tính được trình bày bằng tỷ lệ phần trăm. Biến

định lượng được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Sự khác biệt về tỷ lệ sạch sỏi giữa các nhóm GSS được xác định bằng phép kiểm Chi bình phương.

3. KẾT QUẢ

Độ tuổi trung bình của các bệnh nhân tham gia nghiên cứu là $53,78 \pm 10,8$ tuổi. Về giới tính, nam chiếm 60,5%, tỷ lệ nam/nữ là 1,53:1. Bệnh nhân chủ yếu có thể trạng trung bình với tỷ lệ 49,7%, thừa cân – béo phì chiếm 43,7%. Tỷ lệ BN có tiền căn sỏi đường tiết niệu 45,5%. Bệnh nhân nhập viện

với dấu hiệu đau âm ỉ hông lưng thường gặp nhất với 91,5%, không triệu chứng là 3,5%. Chụp CLVT ghi nhận thận ứ nước mức độ I và mức độ II là chủ yếu với tỷ lệ lần lượt là 53,5% và 34,5%. Gánh nặng sỏi trung bình là $370,06 \pm 286,35 \text{ mm}^2$.

Tỷ lệ sạch sỏi ngay sau mổ chiếm 89,5%. Có mối liên quan giữa điểm sỏi GSS với tỷ lệ sạch sỏi sau mổ ($p < 0,001$)

Bảng 1. Kết quả sạch sỏi theo điểm sỏi Guy

		Điểm sỏi Guy				Tổng	Giá trị p (a)
		I	II	III	IV		
Kiểm tra sạch sỏi sau mổ	Sạch sỏi: n(%)	19/19 (100)	76/ 81 (93,8)	67/74 (90,5)	17/26 (65,4)	179/200 (89,5)	<0,001*
	Sốt sỏi: n(%)	0 (0)	5/81 (6,2)	7/74 (9,5)	9/26 (34,6)	21/200 (10,5)	
Tổng		19 /200 (9,5)	81/ 200 (40,5)	74/200 (37)	26/200 (13)	200 (100)	

*Kiểm định χ^2

Bảng 2. Hồi quy Logistic đa biến một số đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng và điều trị với tỷ lệ sạch sỏi

Thông số	OR	OR 95% CL	p
BMI	1,03	0,97 – 1,08	0,39
Độ Hounsfield	0,75	0,21 – 2,64	0,64
Thận ứ nước			0,99
Độ 1	0,60	0,05 – 5,77	0,66
Độ 2	0,57	0,05 – 5,73	0,64
Độ 3	0,54	0,04 – 5,59	0,69
Gánh nặng sỏi (mm^2)	1,0	1,0 – 1,0	0,01
Số lượng sỏi	1,18	0,41 – 3,41	0,76
Thời gian phẫu thuật	1,04	1,02 – 1,06	0,001

Tỷ lệ biến chứng chung sau mổ là 14,5%, trong đó biến chứng theo Clavien-Dindo cải biên độ 2 là nhiều nhất với 9%. Không có biến chứng nặng từ độ 3A trở lên. Không ghi nhận có mối tương quan giữa điểm sỏi Guy và tỷ lệ biến

Bảng 3. Tỷ lệ biến chứng theo điểm sỏi Guy

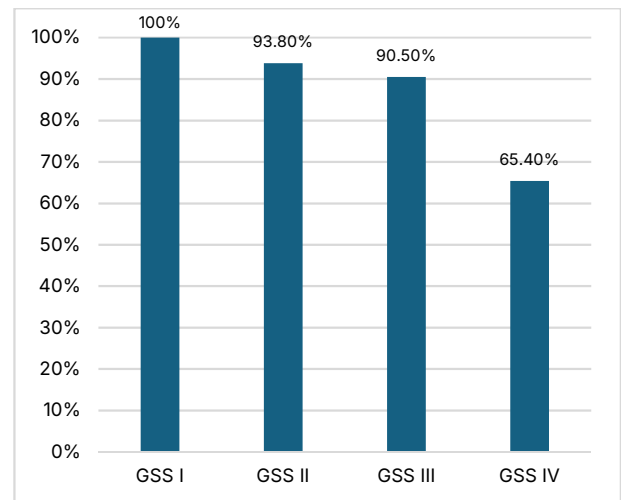
		Điểm sỏi Guy				Tổng	Giá trị p (a)
		I	II	III	IV		
Phân loại biến chứng theo Clavien - Dindo	Độ 0: n(%)	0 (0)	2 (1)	1 (0,5)	1 (0,5)	4 (2)	0,679*
	Độ I: n(%)	1 (0,5)	1 (0,5)	4 (2)	1 (0,5)	7 (3,5)	
	Độ II: n(%)	0 (0)	7 (3,5)	7 (3,5)	4 (2,0)	18 (9)	
	Không biến chứng: n(%)	18 (9)	71 (35,5)	62 (31)	20 (10)	171 (85,5)	
	Có biến chứng: n(%)	1(0,5)	10 (5)	12 (6)	6 (3)	29 (14,5)	
Tổng		19 (9,5)	81 (40,5)	74 (37)	26 (13)	200 (100)	

*Kiểm định χ^2

- Kiểm định χ^2). Không có ô nào có giá trị kỳ vọng < 5 , do đó kiểm định χ^2 là phù hợp. Số trường hợp sạch sỏi thực tế ở nhóm GSS IV thấp hơn kỳ vọng (17 so với 23), góp phần tạo nên sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($\chi^2 = 20,02$; $p < 0,001$). Qua phân tích hồi quy đa biến có sự tương quan có ý nghĩa thống kê giữa gánh nặng sỏi, thời gian phẫu thuật với tỷ lệ sạch sỏi (Bảng 1, 2, Hình 2).

chứng của phẫu thuật theo Clavien-Dindo cải biên ($p > 0,05$)

- Kiểm định χ^2) (Bảng 3).



Hình 2. Tỷ lệ sạch sỏi theo điểm sỏi Guy

4. BÀN LUẬN

Các đặc điểm trên được phân loại theo GSS, đánh giá mức độ phức tạp tăng dần từ GSS I đến GSS IV. Nghiên cứu này tiến hành phân tích 200 trường hợp bệnh nhân sỏi thận được điều trị bằng kỹ thuật LSTQD đường hầm nhỏ tại bệnh viện Bình Dân. Phân loại theo GSS, phần lớn bệnh nhân trong nghiên cứu thuộc GSS II và III với tỷ lệ lần lượt là 40,5% và 37%. Theo điểm sỏi Guy, nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả sạch sỏi giảm dần với độ I là 19/19 (100%), độ II 76/81 (93,8%), độ III 67/74 (90,5%) và độ IV 17/26 (65,4%) sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Kiều Đức Vinh (2023) và Thomas K (2011) [12,15].

Biến chứng trong nghiên cứu của chúng tôi gặp chủ yếu là các biến chứng độ 2 theo phân loại Clavien-Dindo cải biên, bệnh nhân bị nhiễm khuẩn tiết niệu có sốt cần dùng kháng sinh điều trị với 9%, trong nhóm biến chứng độ 2 chỉ có 1 trường hợp chảy máu cần truyền máu sau mổ. Không có các biến chứng nặng từ độ 3A trở lên. Kết quả này có sự khác biệt với nghiên cứu của Kiều Đức Vinh với biến chứng độ 1 và 2 lần lượt là 9,1% và 2,9% và có các biến chứng nặng hơn ở nhóm điểm sỏi Guy III và IV là 1,9% và 0,2% [12]. Sự khác biệt này có thể do nghiên cứu của tác giả có nhiều trường hợp không có đặt thông niệu quản (9,3%) trong quy trình kỹ thuật tán sỏi thận qua da đường hầm nhỏ dưới hướng dẫn của siêu âm và tác giả có sử dụng 2 đường hầm (5,3%) trong quá trình tán sỏi. Trong nghiên cứu của chúng tôi chỉ sử dụng 1 đường hầm và đa số các trường hợp (99,5%) đều đặt thông niệu quản trước phẫu thuật.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ sạch sỏi giảm dần theo mức độ phức tạp của sỏi thận theo điểm sỏi Guy khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). Nghiên cứu cho thấy, điểm sỏi Guy có thể giúp cho phẫu thuật viên tiên lượng kết quả sạch sỏi khi điều trị sỏi thận bằng phẫu thuật lấy sỏi thận qua da đường hầm nhỏ.

Lời cảm ơn

Xin chân thành cảm ơn quý Thầy/Cô trong ban biên tập Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh; quý Thầy/Cô trong ban

tổ chức hội nghị VUNA – HUNA 2025 và quý Thầy/Cô bình duyệt bài báo.

Nguồn tài trợ

Nghiên cứu không nhận tài trợ.

Xung đột lợi ích

Không có xung đột lợi ích tiềm ẩn nào liên quan đến bài viết này được báo cáo.

ORCID

Nguyễn Ngọc Thái

<https://orcid.org/0009-0008-7636-9994>

Nguyễn Đạo Thuần

<https://orcid.org/0009-0005-6606-3690>

Trần Thanh Tùng

<https://orcid.org/0009-0001-5419-669X>

Đóng góp của các tác giả

Ý tưởng nghiên cứu: Nguyễn Ngọc Thái, Nguyễn Đạo Thuần, Trần Thanh Tùng

Đề cương và phương pháp nghiên cứu: Nguyễn Ngọc Thái, Nguyễn Đạo Thuần, Trần Thanh Tùng

Thu thập dữ liệu: Nguyễn Ngọc Thái, Nguyễn Đạo Thuần, Trần Thanh Tùng

Giám sát nghiên cứu: Nguyễn Ngọc Thái, Nguyễn Đạo Thuần

Nhập dữ liệu: Trần Thanh Tùng

Quản lý dữ liệu: Nguyễn Ngọc Thái

Phân tích dữ liệu: Nguyễn Ngọc Thái

Viết bản thảo đầu tiên: Nguyễn Ngọc Thái

Góp ý bản thảo và đồng ý cho đăng bài: Nguyễn Ngọc Thái, Nguyễn Đạo Thuần

Cung cấp dữ liệu và thông tin nghiên cứu

Tác giả liên hệ sẽ cung cấp dữ liệu nếu có yêu cầu từ Ban biên tập.

Chấp thuận của Hội đồng Đạo đức

Nghiên cứu đã được thông qua Hội đồng Đạo đức trong

ngiên cứu Y sinh học Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh, số: 79/ĐHYD-H ĐDD ngày 02/01/2025.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Marshall L. Urinary Stone Disease. In: McAninch JW, Lue TF, editors. Smith Tanaghos Gen Urol. 19th ed. New York, NY: McGraw Hill. 2020.
2. Sorokin I, Mamoulakis C, Miyazawa K, Rodgers A, Talati J, Lotan Y. Epidemiology of stone disease across the world. *World J Urol*. 2017;35(9):1301–1320.
3. Skolarikos A, Neisius A, Petrik A, Bachmann A, de la Rosette J, Guler H, et al. EAU Guidelines on Urolithiasis. European Association of Urology. 2023; <https://uroweb.org/guidelines/urolithiasis>.
4. 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.
5. David A, Jean J, David M. Strategies for Nonmedical Management of Upper Urinary Tract Calculi. In: Alan W, Roger R, Louis R, Craig A, editors. Campbell-Walsh-Wein Urol. 12th ed. Elsevier; pp.2069–2093. 2021.
6. Kim CH, Chung DY, Rha KH, Lee JY, Lee SH. Effectiveness of Percutaneous Nephrolithotomy, Retrograde Intrarenal Surgery, and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for Treatment of Renal Stones: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Mex)*. 2021;57(1):26.
7. Borofsky MS, Wollin DA, Reddy T, Shah O, Assimos DG, Lingeman JE. Salvage Percutaneous Nephrolithotomy: Analysis of Outcomes following Initial Treatment Failure. *J Urol*. 2016;195(4 Pt 1):977–981.
8. Kumar S, Karthikeyan VS, Mallya A, Keshavamurthy R. Outcomes of second-look percutaneous nephrolithotomy in renal calculi-a single centre experience. *Turk J Urol*. 2018;44(5):406–410.
9. Moeen AM, Basir SMA, Zarzour MA, Salah M, Omar H, Tarek A, et al. Predictors of salvage percutaneous nephrolithotomy: experience in 752 patients. *Egypt J Surg*. 2023;42(1):200-203.
10. Yoon HS, Song W, Kim KH, Yoon H, Lee DH, Chung WS, et al. Ambulatory second look percutaneous nephrolithotripsy with maturated nephros-tomy tract. *Int Braz J Urol Off J Braz Soc Urol*. 2020;46(4):676.
11. Okhunov Z, Friedlander JI, 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):1154–1159.
12. Thomas K, Smith NC, Hegarty N, Glass JM. The Guy's stone score--grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures. *Urology*. 2011;78(2):277-281.
13. Smith A, Averch TD, Shahrour K, Opondo D, Daels FPJ, Labate G, et al. A nephrolithometric nomogram to predict treatment success of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol*. 2013;190(1):149-156.
14. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, et al. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, PART I. *J Urol*. 2016;doi:10.1016/j.juro.2016.05.090.
15. Kiều Đức Vinh, Nguyễn Việt Hải, Trần Đức Dũng, Đỗ Tuấn Anh, Dương Hồng Quân, Trần Văn Linh và cs. Đánh giá kết quả lấy sỏi thận qua da đường hầm nhỏ theo thang điểm GUY. *J 108 Clin Med Pharm*. 2024; <https://doi.org/10.52389/ydls.v19inc.2364>.
16. De La Rosette JJ, Opondo D, Daels FP, Giusti G, Brichacek J, Skolarikos A, et al. Categorisation of complications and validation of the Clavien score for percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol*. 2012;62(2):246-255.