

# So sánh kết quả phẫu thuật tán sỏi qua da đường hầm nhỏ giữa tư thế nằm ngửa cải biên và tư thế nằm sấp trên sỏi thận đơn giản

Phan Mạnh Linh<sup>1</sup>, Hoàng Thiên Phúc<sup>1</sup>, Phạm Phú Phát<sup>1</sup>, Nguyễn Phúc Cẩm Hoàng<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Bệnh viện Bình Dân

<sup>2</sup>Bộ môn Ngoại Thận – Nam Khoa, Trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch

## Tóm tắt

**Đặt vấn đề và mục tiêu:** Phẫu thuật tán sỏi thận qua da thường được thực hiện ở tư thế nằm sấp, tư thế này có nhiều bất lợi về mặt tim mạch, hô hấp cũng như mất thời gian chuyển đổi tư thế. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu so sánh hiệu quả của tán sỏi qua da đường hầm nhỏ tư thế nằm ngửa cải biên và tư thế nằm sấp để đánh giá ưu và nhược điểm của mỗi tư thế.

**Đối tượng – Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu tiến cứu được tiến hành bởi hai nhóm phẫu thuật viên tại khoa Niệu A và Niệu B, Bệnh viện Bình Dân từ tháng 3/2024 đến tháng 12/2024 thực hiện phẫu thuật tán sỏi qua da sỏi thận đơn giản gồm 2 nhóm: 32 trường hợp ở tư thế nằm ngửa cải biên và 54 trường hợp ở tư thế nằm sấp. Các đặc điểm được so sánh gồm: BMI, kích thước sỏi thận, thời gian phẫu thuật, tỉ lệ sạch sỏi, thời gian nằm viện, không mở thận ra da, tai biến, biến chứng trong và sau phẫu thuật.

**Kết quả:** Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chỉ số BMI, kích thước sỏi, tỉ lệ sạch sỏi thời gian nằm viện giữa hai nhóm. Thời gian phẫu thuật ở nhóm nằm ngửa cải biên ngắn hơn có ý nghĩa thống kê (56,2 phút so với 88,3 phút,  $p < 0.001$ ). Không có khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ lệ tai biến, biến chứng nhiễm khuẩn và chảy máu.

**Kết luận:** Tán sỏi qua da tư thế nằm ngửa cải biên cung cấp thêm một lựa chọn và mở ra cơ hội thực hiện đồng thời tán sỏi qua da và nội soi ngược dòng tán sỏi thận thuận lợi cho điều trị sỏi thận phức tạp.

**Từ khóa:** Sỏi thận, Tán sỏi qua da (PCNL), Tư thế, Nằm sấp, Nằm ngửa.

## Abstract

### Modified supine versus prone position in mini percutaneous nephrolithotomy of simple kidney stone

**Background:** The traditional prone positioning of percutaneous nephrolithotomy (PCNL) is associated with various anesthetic and logistic difficulties. We aimed to compare the surgical outcomes of mini PCNL performed using Galdakao – modified supine Valdivia position with those performed in the standard prone position.

**Materials and Methods:** From March 2024 to December 2024, 86 patients undergoing mini - PCNL were included in 2 groups: 32 were performed in the modified supine position were compared with 54 undergoing mini - PCNL in the prone position. The outcomes of stone size, BMI, operative time, stone free rate, tubeless, length of stay (LOS) in hospital and complications were compared.

**Results:** There were no significant differences in mean BMI or stone size, stone

Ngày nhận bài:

17/02/2025

Ngày phân biện:

06/03/2025

Ngày đăng bài:

20/10/2025

Tác giả liên hệ:

Phan Mạnh Linh

Email:

manhlinh3112@gmail.com

ĐT: 0913195536

free rate, LOS in hospital between the modified supine and prone groups. The supine group had shorter mean surgical time (56,2 minutes vs. 88,3 minutes,  $p < 0.001$ ). There were no differences in septic or bleeding complications.

**Conclusion:** The Galdakao – modified supine Valdivia position percutaneous nephrolithotomy provides an additional surgical option. It allows simultaneous performance of PCNL and retrograde ureteroscopy (ECIRS – Endoscopic Combined Intra – Renal Surgery).

**Keywords:** Kidney stones, Percutaneous nephrolithotomy, Position, Prone, Supine.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Phẫu thuật tán sỏi thận qua da (Percutaneous nephrolithotomy – PCNL) thường được thực hiện ở tư thế nằm sấp, ưu điểm tư thế này là vùng phẫu thuật rộng, có nhiều lựa chọn cho vị trí đường vào thận, đường vào thận tiếp cận sỏi trực tiếp và ngắn, thận ít di động, tuy nhiên nhược điểm là tăng áp lực lên tĩnh mạch chủ dưới làm giảm cung lượng tim và giảm dung tích phổi, đồng thời phải thay đổi tư thế bệnh nhân sau khi đặt thông niệu quản nên kéo dài thời gian phẫu thuật [1].

Tán sỏi thận qua da tư thế nằm ngửa được giới thiệu đầu tiên năm 1987 bởi tác giả Valdivia [2]. Năm 2007 tác giả Ibarluzea giới thiệu tư thế nằm ngửa cải biên (Galdakao – modified supine Valdivia) [3]. Tư thế này giúp giảm áp lực lên tĩnh mạch chủ dưới, thuận lợi cho gây mê hồi sức, không phải thay đổi tư thế bệnh nhân và có thể kết hợp đồng thời với nội soi ngược dòng tán sỏi thận [2-3]. Nhược điểm của tư thế này là không gian phẫu thuật hẹp, thận di động nhiều và đường vào thận dài hơn [2-3]. Tại Việt Nam, phẫu thuật tán sỏi thận qua da tư thế nằm sấp được thực hiện đầu tiên bởi tác giả Vũ Văn Ty và cộng sự năm 1997 [4]. Năm 2018, tác giả Nguyễn Lê Quý Đông và cộng sự đã lần đầu tiên báo cáo thực hiện phẫu thuật tán sỏi qua da tư thế nằm ngửa [5].

Mỗi tư thế phẫu thuật tán sỏi qua da đều có những ưu và khuyết điểm riêng. Chúng tôi tiến hành nghiên cứu để so sánh hiệu quả, an toàn của phẫu thuật tán sỏi thận qua da giữa tư thế nằm ngửa cải biên và tư thế nằm sấp trên sỏi thận đơn giản.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu tiến cứu được thực hiện tại khoa Niệu A và Niệu B – Bệnh viện Bình Dân bởi hai nhóm phẫu thuật viên có kinh nghiệm phẫu thuật lấy sỏi qua da từ 80 – 100 ca/ năm. Nhóm phẫu thuật viên tại khoa Niệu A thực hiện tán sỏi qua da tư thế nằm ngửa cải biên và nhóm tại khoa Niệu B thực hiện tán sỏi qua da tư thế nằm sấp.

Thời gian thực hiện: từ tháng 3/2024 đến tháng 12/2024

Tiêu chuẩn chọn bệnh: Bệnh nhân được chẩn đoán sỏi thận bằng chụp cắt lớp điện toán (MSCT – Scan) phù hợp với tiêu chuẩn:

Sỏi bể thận có kích thước 20 – 25 mm.

Sỏi bể thận kèm sỏi đài dưới thận có kích thước 20 – 25 mm.

Tất cả bệnh nhân được dự kiến tán sỏi qua da đường hầm nhỏ với một đường hầm từ đài dưới vào thận, thời gian tán sỏi không quá hai giờ.

Tiêu chuẩn loại trừ:

Nhiễm khuẩn đường tiết niệu chưa điều trị.

Rối loạn đông máu.

Sỏi thận trên thận có bất thường về giải phẫu (thận móng ngựa, thận xoay bất toàn...), thận độc nhất, thận ghép.

### 2.2. Quá trình phẫu thuật

Bệnh nhân được gây mê nội khí quản

#### *Tư thế nằm sấp*

Bệnh nhân được nội soi đặt thông niệu quản, cố định thông niệu quản vào thông niệu đạo rồi chuyển sang tư thế nằm sấp với một gối kê dưới bụng để cố định thận và gập vùng hông. (Hình 1)



**Hình 1.** Tư thế nằm sấp của bệnh nhân với sỏi thận bên phải.

**Tư thế nằm ngửa cải biên (Galdakao – modified supine Valdivia)**

Bệnh nhân được đặt tư thế nằm ngửa cải biên (Galdakao – modified supine Valdivia) với 1 chiếc gối để dưới lưng để bệnh nhân nghiêng nhẹ về bên đối diện khoảng 20 – 30 độ, chân bên đối diện được dang ra và đầu gối hơi gập gần giống tư thế nội soi tán sỏi niệu quản.(Hình 2)



**Hình 2.** Tư thế nằm ngửa cải biên của bệnh nhân với sỏi thận bên phải.

Bệnh nhân được tiến hành đặt thông niệu quản, cố định thông niệu quản vào thông niệu đạo.

**Quá trình đâm kim, tạo đường hầm vào thận và tán sỏi:**

Ở cả hai nhóm, đường vào thận nằm giới hạn bởi ở vùng giữa đường nách sau và bờ ngoài khối cơ lưng, phía trên là bờ dưới xương sườn 12, phía dưới là mào xương chậu.

Kĩ thuật đâm kim vào thận thực hiện dưới hướng dẫn của C – arm bằng kĩ thuật hai mặt phẳng (mặt phẳng trước - sau và mặt phẳng nghiêng)

Đặt Amplatz sheath 16.5 Fr và dùng máy nội soi thận để quan sát tổng quan giải phẫu

đài, bể thận và sỏi thận. Tán sỏi thận bằng laser Holmium (1-3 Joule/ 30 – 60 Watt). Lấy mảnh sỏi vụn bằng rọ hoặc áp lực nước.

Sau khi tán sỏi và kiểm tra hết sỏi trên C – arm, kèm mất máu ít trong quá trình tán sỏi, không có tổn thương đài bể thận như rách đài bể thận chúng tôi sẽ không mở thận ra da. Những trường hợp còn lại, chúng tôi sẽ mở thận ra da bằng thông foley 16 Fr.

Thời gian phẫu thuật được tính từ lúc bắt đầu đặt thông niệu quản đến lúc hoàn thành mở thận ra da hoặc khâu vết mổ (nếu không mở thận ra da)

**2.3. Theo dõi hậu phẫu**

Bệnh nhân được theo dõi các tai biến, biến chứng sau phẫu thuật, thống kê và phân loại theo phân độ Clavien – Dindo.

Bệnh nhân được siêu âm bụng và chụp KUB để đánh giá tỉ lệ sạch sỏi (stone – free rate) sau phẫu thuật.

Số liệu thống kê gồm: chỉ số khối cơ thể (BMI), kích thước sỏi thận, thời gian phẫu thuật, tai biến, biến chứng trong và sau phẫu thuật, tỉ lệ sạch sỏi, thời gian nằm viện.

Số liệu được phân tích bằng phần mềm SPSS ver. 20.0 sử dụng phép kiểm Chi – square và t – tests. P – value có ý nghĩa thống kê khi < 0,05.

**3. KẾT QUẢ**

Từ tháng 3/2024 đến tháng 12/2024, có tổng số 86 trường hợp được tán sỏi qua da đường hầm nhỏ thỏa tiêu chí nghiên cứu, bao gồm 54 trường hợp thực hiện tư thế nằm sấp (nhóm A) và 32 trường hợp thực hiện tư thế nằm ngửa cải biên (nhóm A).

Về đặc điểm tuổi, tỉ lệ giới tính, kích thước sỏi, chỉ số BMI đều có sự tương đồng giữa hai nhóm.

**Bảng 1.** Đặc điểm bệnh nhân trong nghiên cứu

Đặc điểm	Nằm sấp	Nằm ngửa cải biên	p
N = 86	N = 54	N = 32	
Tuổi trung bình	50,8 ± 11,5	52,6 ± 13,4	0,73
Tỉ lệ Nam/ Nữ	35/19	20/12	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23,5 ± 2,8	22,6 ± 2,3	0,48
Kích thước sỏi thận	22,7 ± 1,3	23,8 ± 2,9	0,54

Về bệnh đi kèm thì nhóm tư thế nằm ngửa cải biên chúng tôi có 1 bệnh nhân bị suy tim (EF: 40%), 1 bệnh nhân bị kén khí thùy S10 phổi, 1 bệnh nhân bị cong vẹo cột sống do viêm cột sống dính khớp. Cả 3 bệnh nhân này đều phẫu thuật thành công mà không xảy ra tai biến, biến chứng

trong và sau phẫu thuật.

Tất cả bệnh nhân đều được thực hiện đường hầm vào thận từ đài dưới để tán sỏi thận. Không có trường hợp nào phải chuyển phẫu thuật mở.

**Bảng 2.** Kết quả phẫu thuật

Đặc điểm	Nằm sấp	Nằm ngửa cải biên	p
N = 86	N = 54	N = 32	
Tỉ lệ thành công	100%	100%	
Thời gian phẫu thuật (phút)	88,3 ± 20,5	56,2 ± 10,9	<0,001
Tỉ lệ sạch sỏi (%)	83,3% (45/54)	84,4% (27/32)	0,46
Không mở thận ra da (%)	63% (34/54)	0%	
Chênh lệch Hgb trước và sau phẫu thuật (g/dl)	1,1 ± 0,8	1,3 ± 1,1	0,82
Thời gian nằm viện (giờ)	104,3 ± 62,7	97,8 ± 53,2	0,77

Tỉ lệ tai biến biến chứng ghi nhận 7,4% ở nhóm tư thế nằm sấp và 9,3% ở nhóm nằm ngửa, tất cả đều được điều trị Nội khoa và không cần can thiệp lại.

Về thời gian phẫu thuật, chúng tôi bắt đầu tính từ thời điểm nội soi bàng quang đặt thông niệu quản đến lúc kết thúc phẫu thuật bằng mở thận ra da hoặc khâu vết mổ nếu không mở thận ra da.

**Bảng 3.** Tai biến, biến chứng sau phẫu thuật

Biến chứng	Nằm sấp	Nằm ngửa cải biên	Clavien - Dindo	p
N = 86	N = 54	N = 32		
Tỉ lệ biến chứng (%)	7,4%	9,3%		0,78
Nhiễm khuẩn huyết	1	1	II	
Truyền máu	0	0		
Tụ máu quanh thận	0	2	II	
Đau quặn thận sau phẫu thuật	3	0	II	

#### 4. BÀN LUẬN

Về thời gian phẫu thuật, chúng tôi ghi nhận phẫu thuật tán sỏi qua da đường hầm nhỏ tư thế nằm ngửa cải biên có thời gian phẫu thuật ngắn hơn tư thế nằm sấp có ý nghĩa thống kê, do ở tư thế nằm ngửa cải biên chúng tôi thực hiện toàn bộ phẫu thuật trên một tư thế mà không mất thời gian chuyển đổi tư thế sang nằm sấp sau khi đặt thông niệu quản. Nghiên cứu của các tác giả Jones cũng cho thấy có thể tiết kiệm được từ 25 – 30 phút ở tư thế nằm ngửa cải biên [6]. Tư thế nằm ngửa cũng là một ưu điểm phù hợp với những bệnh nhân có bệnh kèm theo về tim mạch, hô hấp, cột sống... sẽ rất khó khăn nếu tiến hành ở tư thế nằm sấp [7-8].

Về lựa chọn sỏi thận là sỏi bể thận kèm đài dưới, chúng tôi nhận thấy tán sỏi qua da tư thế nằm ngửa cải biên có không gian lựa chọn đường hầm vào thận tán sỏi khá hạn chế,

thường phù hợp nhất với đường vào từ đài dưới, rồi từ đài dưới tiến vào bể thận, khả năng tiếp cận đài giữa (do không thể xoay máy nội soi thận) và đài trên (do chiều dài của máy nội soi thận) rất khó khăn. Nên nếu lựa chọn phẫu thuật tán sỏi qua da đường hầm nhỏ trên sỏi thận phức tạp nếu tư thế nằm ngửa cải biên không có nội soi ngược dòng tán sỏi thận kèm theo thì sẽ có tỉ lệ sạch sỏi thấp hơn tư thế nằm sấp [5],[7],[9],[10].

Về kĩ thuật đâm kim và nong tạo đường hầm vào đài thận, chúng tôi nhận thấy tiến hành trên tư thế nằm ngửa cải biên việc đâm kim và nong đường hầm khó khăn hơn ở tư thế nằm sấp do sự di động của thận nhiều hơn và khoảng cách từ da đến thận dài hơn, nếu không cần thận có thể bị tuột guide – wire trong quá trình thao tác. Khoảng cách từ da đến thận dài hơn đòi hỏi phải sử dụng Amplatz sheath dài hơn nếu bệnh nhân béo phì. Ưu điểm của tư thế nằm sấp là việc linh

hoạt lựa chọn đường hầm vào thận, nhất là đài trên, khoảng cách từ da đến thận ngắn nên quá trình nong tạo đường hầm vào thận thuận lợi hơn [11].

Về tỉ lệ sạch sỏi chúng tôi ghi nhận tỉ lệ sạch sỏi tương đương ở cả hai nhóm. Việc lựa chọn sỏi bể thận kèm hoặc không có sỏi đài dưới có vẻ thuận lợi cho tán sỏi qua da tư thế nằm ngửa cải biên nhưng chúng tôi xác định đây là bước đầu để chúng tôi làm quen với tán sỏi qua da tư thế nằm ngửa, sau đó chúng tôi sẽ tiến hành tán sỏi qua da kết hợp với nội soi ngược dòng tán sỏi thận (Endoscopic Combined Intrarenal Surgery – ECIRS), đây mới là ưu điểm lớn nhất của tư thế nằm ngửa cải biên [11]. Ở nhóm tán sỏi qua da tư thế nằm sấp có tỉ lệ không mở thận ra da là 63%, còn nhóm tư thế nằm nghiêng cải biên thì chúng tôi chưa thực hiện không mở thận ra da vì sau khi kết thúc tán sỏi, rút máy nội soi thận ra chúng tôi vẫn thấy có máu chảy ra từ trong thận, điều này có thể do áp lực trong thận ở tư thế nằm ngửa cải biên thấp hơn tư thế nằm sấp, kèm theo việc đâm kim vào thận ở tư thế nằm sấp sẽ thuận lợi theo đường vô mạch Brodel (Brodel's avascular line) nên giảm khả năng chảy máu trong và sau phẫu thuật [12-13]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, ở tư thế nằm ngửa cải biên có 2 trường hợp bị biến chứng tụ máu quanh thận có thể do lý do trên.

Về tai biến, biến chứng trong và sau phẫu thuật, chúng tôi không ghi nhận trường hợp nào cần can thiệp lại, ở tư thế nằm sấp có ghi nhận 3 trường hợp có đau quặn thận sau phẫu thuật do mảnh sỏi vụn rớt xuống niệu quản, còn ở tư thế nằm ngửa cải biên không ghi nhận trường hợp nào, đây là ưu điểm của tư thế nằm ngửa cải biên, trong quá trình phẫu thuật, nếu có mảnh sỏi vụn rớt xuống niệu quản, chúng tôi cũng dễ dàng dùng máy soi niệu quản để bắt mảnh sỏi vụn mà không cần thay đổi tư thế bệnh nhân. Về giải phẫu đại tràng nằm sau thận liên quan đến nguy cơ tổn thương đại tràng, nghiên cứu của tác giả Sharma ghi nhận tỉ lệ 2% ở nhóm tư thế nằm ngửa và 6,8% ở nhóm tư thế nằm sấp [14].

## 5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu ghi nhận tán sỏi qua da đường

hầm nhỏ trên sỏi thận đơn giản ở nhóm tư thế nằm ngửa cải biên so sánh với tư thế nằm sấp có thời gian phẫu thuật ngắn hơn, tỉ lệ sạch sỏi tương đương, ưu thế hơn ở nhóm bệnh nhân có bệnh tim mạch, hô hấp, cột sống kèm theo, cũng như thuận lợi hơn trong quá trình phẫu thuật nếu có mảnh sỏi vụn rớt xuống niệu quản. Tuy nhiên tỉ lệ không mở thận ra da ở nhóm tư thế nằm sấp cao hơn. Việc đâm kim và nong đường hầm vào thận ở nhóm tư thế nằm ngửa cải biên khó khăn hơn và dễ gây chảy máu cũng như tụ máu quanh thận hơn nhóm tư thế nằm sấp.

Tóm lại việc thực hiện tán sỏi qua da đường hầm nhỏ trên sỏi thận đơn giản ở tư thế nằm ngửa cải biên hay tư thế nằm sấp đều có những ưu điểm và nhược điểm nhất định, việc lựa chọn tư thế nào phụ thuộc vào đánh giá và thói quen của phẫu thuật viên. Tán sỏi qua da tư thế nằm ngửa cải biên cung cấp thêm một lựa chọn và mở ra cơ hội thực hiện đồng thời tán sỏi qua da và nội soi ngược dòng tán sỏi thận thuận lợi cho điều trị sỏi thận phức tạp.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Partin AW, Dmochowski RR, Kavoussi LR, Peters C. Campbell-Walsh-Wein urology. Twelfth edition ed. Elsevier; 2021:164 - 166:chap Fundamentals of Upper Urinary Tract Drainage.
2. Valdivia Uría JG, Lachares Santamaría E, Villarroya Rodríguez S, Taberner Llop J, Abril Baquero G, Aranda Lassa JM. [ Percutaneous nephrolithectomy: simplified technic (preliminary report)]. Arch Esp Urol. Apr 1987 ;40(3):177-80. NefrolitECTOMÍA percutánea: técnica simplificada (nota previa).
3. Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracco CM, et al. Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous anterograde and retrograde endourological access. BJU Int. Jul 2007;100(1):233-6. doi:10.1111/j.1464-410X.2007.06960.x
4. Vũ Văn Ty, Nguyễn Văn Hiệp. Lấy sạn thận nội soi qua da tại bệnh viện Bình Dân. Tạp chí Y học TP Hồ Chí Minh. 2000;7(1):50 - 51.
5. Nguyễn Lê Quý Đông, Vũ Lê Chuyên, Phạm Phú Phát. Đánh giá kết quả phẫu thuật lấy sỏi qua da tư thế nằm ngửa: 12 trường

- hợp đầu tiên tại bệnh viện Bình Dân. Tạp chí Y học TP Hồ Chí Minh. 2018; 4(22):258 - 263.
6. Jones MN, Ranasinghe W, Cetti R, et al. Modified supine versus prone percutaneous nephrolithotomy: Surgical outcomes from a tertiary teaching hospital. *Investig Clin Urol*. Jul 2016;57(4):268-73. doi:10.4111/ icu.2016.57.4.268
  7. Patel RM, Okhunov Z, Clayman RV, Landman J. Prone Versus Supine Percutaneous Nephrolithotomy: What Is Your Position? *Curr Urol Rep*. Apr 2017; 18(4):26. doi:10.1007/s11934-017-0676-9
  8. Kannan D, Quadri M, Sekaran PG, Paul R, Panneerselvam A, Jain N. Supine Versus Prone Percutaneous Nephrolithotomy (PCNL): A Single Surgeon's Experience. *Cureus*. Jul 2023;15(7):e41944. doi:10.7759/cureus.41944
  9. Keller EX, V DEC, Proietti S, et al. Prone versus supine percutaneous nephrolithotomy : a systematic review and meta-analysis of current literature. *Minerva Urol Nephrol*. Feb 2021;73(1):50-58. doi:10.23736/s2724-6051.20.03960-0
  10. Jamil MN, Haq FU, Islam EU, Shaheen R, Farooq U. Comparison Between Supine Position Versus Prone Position In Percutaneous Nephrolithotomy: A Single Centered Analysis Of 623 Cases. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. Oct-Dec 2022;34 (Suppl 1)(4):S1003-s1007. doi:10.55519/ jamc-04-s4-11259
  11. Babaoff R, Creiderman G, Darawsha AE, Ehrlich Y, Somani B, Lifshitz DA. Propensity Score-Matched Analysis of Perioperative Outcomes of Supine versus Prone Percutaneous Nephrolithotomy. *J Clin Med*. Apr 24 2024;13(9)doi:10.3390/jcm13092492
  12. Birowo P, Tendi W, Widyahening IS, Rasyid N, Atmoko W. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *F1000Res*. 2020;9:231. doi:10.12688/f1000research.22940.3
  13. Mak DK, Smith Y, Buchholz N, El-Husseiny T. What is better in percutaneous nephrolithotomy - Prone or supine? A systematic review. *Arab J Urol*. Jun 2016;14(2):101-7. doi:10.1016/j.aju.2016.01.005
  14. Sharma G, Jangid DK, Yadav SS, Mathur R, Tomar V. Retro-renal colon: role in percutaneous access. *Urolithiasis*. Apr 2015;43(2):171-5. doi:10.1007/s00240-014-0733-5