

PHÂN TÍCH THÀNH PHẦN SỎI THẬN THEO PH NƯỚC TIỂU VÀ HOUNSFIELD TRÊN CTSCAN

Nguyễn Xuân Chiên¹, Đỗ Anh Toàn², Nguyễn Đạo Thuần²,
Lê Trọng Khôi¹, Nguyễn Ngọc Thái², Nguyễn Văn Khoa¹,
Phan Thành Thống¹, Nguyễn Thái Hoàng¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá mối liên hệ giữa thành phần sỏi thận với pH nước tiểu và điểm Hounsfield trên Ctscan. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Bệnh nhân mổ sỏi thận tại khoa phẫu thuật điều trị sỏi thận chuyên sâu, bệnh viện Bình Dân, đồng ý tham gia nghiên cứu. Nghiên cứu tiền cứu mô tả hàng loạt ca, từ tháng 7/2023-8/2024. **Kết quả:** Trong 13 tháng, chúng tôi thu thập được 450 đơn vị sỏi (442 bệnh nhân). Giá trị dư chuẩn hóa của sỏi axit uric là 5.06 ở pH nước tiểu axit và -2.33 ở pH trung tính, của sỏi struvite là -2.08 ở pH trung tính đến axit nhẹ, của sỏi weddellite là 2.33 ở pH kiềm. Giá trị Hounsfield khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm sỏi, cụ thể là sỏi axit uric ($P = 0.00007$), struvite ($P = 0.048$) và whewellite ($P = 0.033$). Diện tích dưới đường cong ROC theo HU của sỏi whewellite, struvite và axit uric lần lượt là 0.575, 0.675 và 0.838. **Kết luận:** Sỏi axit uric có xu hướng xuất hiện ở môi trường nước tiểu axit. Sỏi weddellite có xu hướng xuất hiện ở môi trường nước tiểu kiềm. Sỏi struvite ít có xu hướng xuất hiện ở môi trường nước tiểu trung tính đến axit nhẹ. HU của sỏi acid uric, struvite và whewellite khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các loại sỏi khác.

Từ khóa: sỏi thận, phân chất sỏi niệu, pH nước tiểu, Hounsfield.

SUMMARY

ANALYSIS OF KIDNEY STONE COMPOSITION BY URINE PH AND HOUNSFIELD UNITS ON CT SCAN

Objective: Assessment of the correlation between renal stone composition with urine pH and hounsfield units on CT scan. **Subjects and Methods:** Patients undergoing kidney stone surgery at the specialized kidney stone treatment department of Binh Dan Hospital who agreed to participate in the study were included. The prospective study described a series of cases from July 2023 to August 2024. **Results:** Over a 13-month period, we collected 450 stone units (from 442 patients). The standardized residuals were 5.06 for uric acid stones in an acidic urine pH and -2.33 in a neutral urine pH, -2.08 for struvite stones in a neutral to slightly acidic urine pH, and 2.33 for weddellite stones in an alkaline urine pH.

¹Bệnh viện Bình Dân

²Đại học Y Dược TP.HCM

Chịu trách nhiệm chính: Đỗ Anh Toàn

Email: doanhoan@umc.edu.vn

Ngày nhận bài: 26.5.2025

Ngày phản biện khoa học: 26.6.2025

Ngày duyệt bài: 30.7.2025

Statistically significant differences in Hounsfield Units (HU) were observed among specific stone groups, namely uric acid stones ($P = 0.00007$), struvite stones ($P = 0.048$), and whewellite stones ($P = 0.033$). The areas under the receiver operating characteristic (ROC) curve based on HU for whewellite, struvite, and uric acid stones were 0.575, 0.675, and 0.838, respectively. **Conclusion:** Uric acid stones exhibited a tendency to occur in an acidic urine environment. Weddellite stones were observed to occur more frequently in an alkaline urine environment. Struvite stones showed a reduced tendency to occur in neutral to slightly acidic urine environments. The Hounsfield Units of uric acid, struvite, and whewellite stones demonstrated statistically significant differences compared to other stone types. **Keywords:** kidney stone, stone analysis, urine pH, Hounsfield.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sỏi tiết niệu là bệnh lý thường gặp ở Việt Nam cũng như trên thế giới¹. Một vài nghiên cứu trên thế giới cho thấy mối liên hệ giữa một loại sỏi thận cụ thể và pH nước tiểu cũng như giá trị hounsfield (HU) trên Ctscan của BN^{2,3,4}. Từ đó sử dụng hai giá trị này như một công cụ giúp dự đoán thành phần sỏi trên lâm sàng. Hiện ở Việt Nam chưa có nghiên cứu nào đánh giá những mối liên hệ giống như vậy.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Dân số mục tiêu. Bệnh nhân bị sỏi thận có chỉ định can thiệp ngoại khoa

Dân số nghiên cứu. Bệnh nhân mổ sỏi thận tại khoa phẫu thuật điều trị sỏi thận chuyên sâu, bệnh viện Bình Dân, đồng ý tham gia nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu tiền cứu mô tả hàng loạt ca

Thời gian lấy mẫu: Từ tháng 7/2023-8/2024

Địa điểm nghiên cứu: Khoa niệu, bệnh viện Bình Dân

Phương pháp phân chất sỏi: quang phổ hồng ngoại và nhiễu xạ tia X, được đối chiếu và đưa ra kết luận cuối cùng. Nơi thực hiện: Trung tâm dịch vụ phân tích thí nghiệm Tp. Hồ Chí Minh

Tính toán thống kê: Sử dụng phần mềm Stata 15.1 cho Mac Os, thực hiện các phép kiểm t, chi bình phương và Fisher (với vong trị thấp).

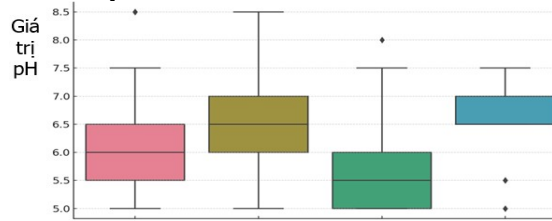
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trong hơn 13 tháng, chúng tôi thu thập được 450 đơn vị sỏi (442 BN), trong đó nam chiếm 59.11 % (266 BN), nữ chiếm 40.89% (184 BN). Trong 450 mẫu này có 363 (80.67%) TH được lấy sỏi thận qua da, 47 (10.44%) TH được phẫu thuật nội soi lấy sỏi niệu quản hoặc bể thận, 30 (6.67%) TH được nội soi sỏi thận hoặc niệu quản, 10 (2.22%) TH được mổ mở lấy sỏi thận.

Trong các loại sỏi được phân chất thì sỏi canxi oxalat chiếm tỉ lệ cao nhất, với 64.22%, gồm whewellite (calcium oxalat monohydrate) 51.78% và weddellite (calcium oxalat dihydrate) 12.44%. Sỏi phosphat chiếm 25.55% gồm hydroxyapatite chiếm 25.11% và Brushite 0.44% (02 mẫu). Sỏi axit uric chỉ chiếm 4.67%. Sỏi nhiễm khuẩn gồm struvite chiếm 3.78% và ammonium hydrogen urate chiếm 0.44% (02 mẫu). Sỏi hiếm cystine là 1.33% (06 mẫu).

Do số lượng sỏi brushite, ammonium hydrogen urate và cystine quá thấp nên khi phân tích, chúng tôi loại trừ 3 loại sỏi này.

3.1. pH nước tiểu



Biểu đồ 1: Phân bố tứ phân vị của giá trị pH theo thành phần sỏi

Nhận xét: Sỏi axit uric có pH nước tiểu thấp, thường < 6.0 là môi trường axit, sỏi whewellite và weddellite thường xuất hiện ở pH trung tính hoặc hơi axit, sỏi hydroxyapatite có phạm vi pH khá rộng, trong khi đó sỏi struvite có khoảng biến thiên pH hẹp và nằm trong môi trường trung tính hoặc kiềm nhẹ.

▪ Nếu pH nước tiểu được chia theo cách thông thường, thành các khoảng: axit: pH < 5.5, trung tính đến khá axit: 5.5 ≤ pH < 6.5, trung tính: 6.5 ≤ pH ≤ 7, kiềm: pH > 7 thì dưới đây là bảng giá trị dư chuẩn hoá (standardized residuals) giữa loại sỏi và pH nước tiểu.

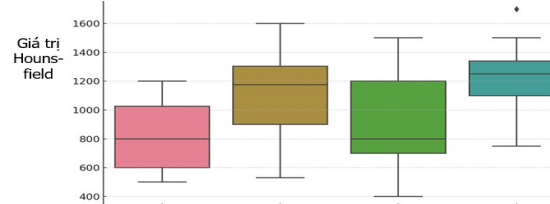
Bảng 1: Giá trị dư chuẩn hoá của thành phần sỏi theo môi trường pH

Loại sỏi	pH axit	pH kiềm	pH trung tính	pH trung tính-hơi axit
Axit uric	5.06	0.34	-2.33	0.22
Hydroxyapatite	-0.96	0.56	0.73	-0.59
Struvite	0.29	0.82	1.89	-2.08

Weddellite	-0.94	2.33	0.38	-1.17
Whewellite	-0.49	-1.84	-0.49	1.46

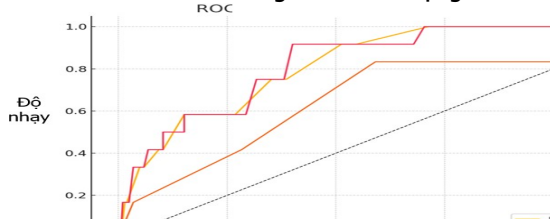
Nhận xét: Sỏi axit uric có xu hướng hình thành ở pH nước tiểu axit và ít khi xuất hiện ở môi trường trung tính. Sỏi struvite thì hiếm gặp trong môi trường hơi axit. Sỏi weddellite có xu hướng xuất hiện nhiều hơn trong môi trường kiềm.

3.2. Hounsfield trên Ctscan



Biểu đồ 2: Phân bố tứ phân vị của giá trị Hounsfield theo thành phần sỏi

Nhận xét: sỏi axit uric có HU thấp nhất, thường < 800 HU, sỏi weddellite và whewellite có HU cao, quanh ngưỡng 1200 HU và phân bố hẹp, còn sỏi hydroxyapatite có giá trị HU tương đối cao nhưng biến thiên rộng hơn oxalat. Sỏi struvite có HU có khoảng biến thiên rộng nhất.



Biểu đồ 3: Biểu đồ ROC giá trị Hounsfield, pH nước tiểu và kết hợp, dự đoán sỏi axit uric

Nhận xét: Diện tích dưới đường cong (AUC) của HU đơn lẻ (0.83) và HU + pH (0.84) đều cao, phản ánh mô hình có độ chính xác tốt. Mô hình sử dụng pH đơn lẻ có AUC thấp hơn (0.66), cho thấy độ phân biệt kém hơn so với HU.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Thành phần sỏi và pH nước tiểu.

Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã cho thấy mối tương quan giữa độ pH nước tiểu ngẫu nhiên và thành phần hóa học của sỏi thận ở người trưởng thành. Sỏi axit uric thường liên quan đến nước tiểu có tính axit, hình thành khi độ pH nước tiểu thấp (thường dưới 6.0), và pH nước tiểu ngẫu nhiên thấp kéo dài là một yếu tố nguy cơ điển hình gây sỏi axit uric ở bệnh nhân^{5,6}. Ngược lại, sỏi struvite thường liên quan đến nhiễm khuẩn niệu và sỏi canxi photphat có liên quan đến nước tiểu kiềm (độ pH cao tạo điều kiện thuận lợi cho sự kết tinh phosphat và sự phát triển của sỏi nhiễm trùng)⁴. Sỏi canxi oxalat, loại phổ biến nhất, có thể hình thành trong một phạm vi pH

rộng (5.0–6.5), nhưng một số nghiên cứu cho thấy nước tiểu có tính axit vừa phải có thể gián tiếp thúc đẩy sỏi CaOx bằng cách ức chế sự hình thành $\text{CaP}^{4,7}$. Trên thực tế, đo pH nước tiểu ngẫu nhiên đơn lẻ cũng cho gợi ý hữu ích về thành phần sỏi: độ pH rất thấp dự đoán liên quan đến sỏi axit uric, trong khi độ pH cao (đặc biệt là ≥ 7) gợi ý sỏi nhiễm trùng hoặc sỏi canxi phosphat – thông tin có thể hướng dẫn các chiến lược phòng ngừa và điều trị mà không cần thu thập nước tiểu 24 giờ (không phải lúc nào cũng thực hiện được)⁸.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, nếu chia pH nước tiểu theo cách thông thường là axit ($\text{pH} < 5.5$), trung tính đến axit nhẹ ($5.5 \leq \text{pH} < 6.5$), trung tính ($6.5 \leq \text{pH} \leq 7$), kiềm ($\text{pH} > 7$), chúng tôi tính toán giá trị dư chuẩn hoá của thành phần sỏi theo môi trường pH (bảng 1). Dữ liệu của chúng tôi đặc biệt phù hợp với xu hướng thể giới ở sỏi axit uric (xu hướng hình thành ở pH nước tiểu axit), phù hợp một phần ở sỏi struvite (liên quan đến môi trường kiềm hoặc trung tính hơn là axit). Trong khi đó sỏi weddellite của chúng tôi lại có xu hướng xuất hiện nhiều hơn ở môi trường kiềm, điều này ít thấy ở nhiều nghiên cứu quốc tế (pH thường trung tính đến ít axit). Sự khác biệt này có thể đến từ chế độ ăn uống, thể trạng, thói quen sinh hoạt của người Việt Nam. Ngoài ra, một số nghiên cứu quốc tế sử dụng dữ liệu từ nước tiểu 24 giờ hoặc lấy mẫu sáng sớm để phản ánh pH ổn định hơn, còn chúng tôi sử dụng mẫu nước tiểu ngẫu nhiên được làm trong bộ xét nghiệm khi BN nhập viện phẫu thuật. Thêm vào đó, nhiều nghiên cứu chỉ đề cập canxi oxalat nói chung chứ không phân biệt ra whewellite và weddellite nghiên cứu này.

4.2. Thành phần sỏi và Hounsfield trên Ctscan. Trên thể giới, HU trên CT đã trở thành một công cụ có giá trị, không xâm lấn để dự đoán thành phần sỏi thận ở người lớn. Tổng hợp lại, giá trị HU thấp (100–500) cho thấy mối liên hệ mạnh với sỏi axit uric, trong khi giá trị HU cao (>800 –1000) chỉ ra xu hướng thiên về sỏi canxi^{2,3}. HU trung gian (500–800 HU) có thể là sỏi cystine, struvite hoặc sỏi hỗn hợp và cần được diễn giải cẩn thận^{2,3}. Tuy nhiên, HU đơn năng lượng có những hạn chế: một số loại sỏi (ví dụ cystine so với axit uric, canxi oxalat so với canxi photphat) có mật độ chồng chéo, và kích thước sỏi nhỏ ($<5\text{mm}$) có thể làm sai giá trị HU^{9,10}.

Do HU không có phân phối chuẩn (test Shapiro-Wilk), chúng tôi dùng kiểm định Kruskal-Wallis để so sánh giá trị HU giữa các nhóm thành phần sỏi khác nhau. Giá trị $P < 0.0001$ chứng tỏ có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa loại sỏi

về giá trị Hounsfield trên CT scan. Kiểm định Mann-Whitney cho thấy giá trị Hounsfield khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nhóm sỏi. Phân tích riêng từng loại sỏi là axit uric ($P = 0.00007$), struvite ($P = 0.048$) và whewellite ($P = 0.033$), cho thấy khả năng ứng dụng HU trong phân biệt một số thành phần sỏi cụ thể trên hình ảnh học. Trong 3 loại sỏi này, diện tích ROC của whewellite và struvite khá thấp (0.575 và 0.675 tương ứng), chỉ có của sỏi axit uric là cao 0.838 (biểu đồ 3). Ngoài ra, trong khi pH nước tiểu đơn độc thể hiện khả năng phân loại thành phần sỏi khá kém ($\text{AUC} = 0.66$), tuy nhiên khi kết hợp cả hai chỉ số HU và pH nước tiểu, AUC lại đạt được 0.84, cao hơn so với từng yếu tố đơn lẻ, cho thấy hiệu quả cộng hưởng trong chẩn đoán sỏi uric (biểu đồ 3).

Các nghiên cứu từ khắp nơi trên thế giới trong hai thập kỷ qua, bao gồm các nghiên cứu lâm sàng hồi cứu và các thử nghiệm tiến cứu cho thấy các ngưỡng HU có thể phân biệt các loại sỏi (không quá nhỏ) với độ chính xác vừa phải, đặc biệt khi kết hợp với dữ liệu bổ trợ như pH nước tiểu^{3,9}. Ví dụ, sử dụng ngưỡng HU ≤ 500 kết hợp với pH nước tiểu ≤ 5.5 , đạt được độ nhạy 86% và độ đặc hiệu 98% trong việc xác định sỏi axit uric (giá trị tiên đoán dương tính 90% đối với sỏi $> 4\text{mm}$)³. Trong nghiên cứu này, nếu chỉ lấy ngưỡng cutoff HU là 500 thì giá trị tiên đoán dương tính một sỏi là axit uric từ số liệu của chúng tôi chỉ là 33.82%. Khi kết hợp HU ≤ 500 và pH ≤ 5.5 : độ nhạy chỉ đạt 9.5%, trong khi độ đặc hiệu đạt 99.8% và giá trị tiên đoán dương tính tăng lên là 66.7%. Điều này cho thấy, ngưỡng cutoff kết hợp trên có giá trị cao trong xác nhận sỏi uric nhưng không phù hợp cho mục tiêu sàng lọc.

V. KẾT LUẬN

Hounsfield của sỏi acid uric, struvite và whewellite khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các loại sỏi khác. Sỏi acid uric có xu hướng xuất hiện ở môi trường nước tiểu axit, ngược lại ít xuất hiện ở môi trường nước tiểu trung tính. Sỏi struvite ít có xu hướng xuất hiện ở môi trường nước tiểu trung tính đến axit nhẹ. Sỏi weddellite có xu hướng xuất hiện ở môi trường nước tiểu kiềm.

VI. HẠN CHẾ

Sự tiến bộ của phẫu thuật sỏi thận theo hướng ít xâm lấn, hiện nay dùng các kĩ thuật tán vỡ sỏi, do vậy kết quả phân chất một lượng sỏi vỡ có thể không phản ánh hoàn toàn viên sỏi nguyên vẹn (chỉ đạt được qua mổ mở).

VII. LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tiến hành với sự hỗ trợ

từ quỹ nghiên cứu khoa học của sở khoa học và công nghệ Tp. Hồ Chí Minh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Lang J, Narendrula A, El-Zawahry A, Sindhwani P, Ekwenna O.** Global Trends in Incidence and Burden of Urolithiasis from 1990 to 2019: An Analysis of Global Burden of Disease Study Data. *Eur Urol Open Sci.* Jan 2022;35:37-46. doi:10.1016/j.euro.2021.10.008
2. **Sotoodeh Shahani P, Karami M, Astane B, Janghorbani M.** The comparative survey of Hounsfield units of stone composition in urolithiasis patients. *Journal of research in medical sciences : the official journal of Isfahan University of Medical Sciences.* 07/01 2014;19:650-3.
3. **Spettel S, Shah P, Sekhar K, Herr A, White MD.** Using Hounsfield unit measurement and urine parameters to predict uric acid stones. *Urology.* Jul 2013;82(1):22-6. doi:10.1016/j.urology.2013.01.015
4. **Wang Y, Zhu Y, Luo W, Long Q, Fu Y, Chen X.** Analysis of components and related risk factors of urinary stones: a retrospective study of 1055 patients in southern China. *Scientific Reports.* 2024/11/16 2024;14(1):28357. doi:10.1038/s41598-024-80147-1
5. **Xu LHR, Adams-Huet B, Poindexter JR, Maalouf NM, Moe OW, Sakhaee K.** Temporal Changes in Kidney Stone Composition and in Risk Factors Predisposing to Stone Formation. *J Urol.* Jun 2017;197(6): 1465-1471. doi:10.1016/j.juro.2017.01.057
6. **EAU.** EAU Urolithiasis Guidelines Edn. presented at the EAU Annual Congress Paris. 2024.
7. **Jeong JY, Doo SW, Yang WJ, Lee KW, Kim JM.** Differences in Urinary Stone Composition according to Body Habitus. *Korean J Urol.* 9/2011;52(9):622-625.
8. **Wu Y, Mo Q, Xie Y, et al.** A retrospective study using machine learning to develop predictive model to identify urinary infection stones in vivo. *Urolithiasis.* 2023/05/31 2023;51(1):84. doi:10.1007/s00240-023-01457-z
9. **Stewart G, Johnson L, Ganesh H, et al.** Stone size limits the use of Hounsfield units for prediction of calcium oxalate stone composition. *Urology.* Feb 2015;85(2): 292-5. doi:10.1016/j.urology.2014.10.006
10. **Güçük A, Uyetürk U.** Usefulness of hounsfield unit and density in the assessment and treatment of urinary stones. *World J Nephrol.* Nov 6 2014;3(4):282-6. doi:10.5527/wjn.v3.i4.282

CHÍCH XƠ NANG THẬN BẰNG ETHANOL: KINH NGHIỆM TẠI BỆNH VIỆN NHI ĐỒNG 1

Huỳnh Công Chấn¹, Võ Lê Đức Trọng¹, Hồ Trung Cường¹,
Nguyễn Thị Anh Đào¹, Trần Đại Phú¹, Lê Thanh Hùng¹

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Đánh giá kết quả điều trị nang thận bằng phương pháp chích xơ ở trẻ em, tại Bệnh viện Nhi Đồng 1, đồng thời rút ra những kinh nghiệm điều trị. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Báo cáo loạt 15 trường hợp (từ 3 đến 14 tuổi) điều trị bằng phương pháp chích xơ nang thận, từ tháng 7/2020 đến 3/2024, tại bệnh viện Nhi Đồng 1. Phương pháp này được chỉ định khi bệnh nhân nang thận có triệu chứng (n=10) hoặc nang to nhanh (n=5). Chất tạo xơ là cồn y tế (ethanol) 90°, được tiêm vào sau khi đã hút bớt dịch nang, dưới hướng dẫn của siêu âm. Thời gian theo dõi từ 1 đến 4 năm. **Kết quả:** 12 trường hợp (80%) thành công (nang mất đi hoặc giảm kích thước và không còn triệu chứng), 3 trường hợp (20%) chưa thành công (nang không giảm kích thước hoặc to thêm), không có biến chứng nào đáng kể. **Kết luận:** Chọc hút và tiêm cồn tạo xơ trong điều trị nang thận ở trẻ em là phương pháp hiệu quả, ít xâm hại và ít biến chứng. Tuy nhiên, chúng tôi cần lấy thêm số liệu để cho kết quả chính xác hơn.

Từ khóa: chích xơ nang thận, chích xơ nang thận bằng ethanol, điều trị nang thận ở trẻ em.

SUMMARY

RENAL CYST SCLEROTHERAPY USING ETHANOL: THE EXPERIENCES FROM CHILDREN'S HOSPITAL 1

Background: Evaluate the results of renal cyst sclerotherapy in children, at Children's Hospital 1, and draw experiences in treatment with this method. **Materials and method:** Report on a series of 15 cases (3 - 14 years old) treated with renal cyst sclerotherapy from July 2020 to March 2024, at the Children's Hospital 1. This method was indicated when the patient got symptoms (n=10) or the cyst had been increasing quickly in size (n=5). The sclerosing agent is 90° medical alcohol (ethanol), injected after suction reduction, according to ultrasound guidance. The follow-up period ranges from 1 to 4 years. **Results:** 12 successful cases (80%) (cysts disappeared or decreased in size and no longer had symptoms), 3 unsuccessful cases (20%) (cysts did not decrease in size or added), no significant complications. **Conclusion:** Aspiration and sclerosing alcohol injection in the treatment of kidney cysts in children is an effective method, less invasive and less complicated. However, we need more data to get more accurate results. **Keywords:** renal cyst

¹Bệnh viện Nhi Đồng 1

Chịu trách nhiệm chính: Huỳnh Công Chấn

Email: huynhcongchan945@gmail.com

Ngày nhận bài: 22.5.2025

Ngày phản biện khoa học: 23.6.2025

Ngày duyệt bài: 29.7.2025