



**BS. CKII. PHAN THANH HẢI
PHƯỢNG**

PKĐK MEDIC HÒA HẢO

ỨNG DỤNG SIÊU ÂM VI MẠCH TRONG CHẨN ĐOÁN BỆNH LÝ THẬN THƯỜNG GẶP

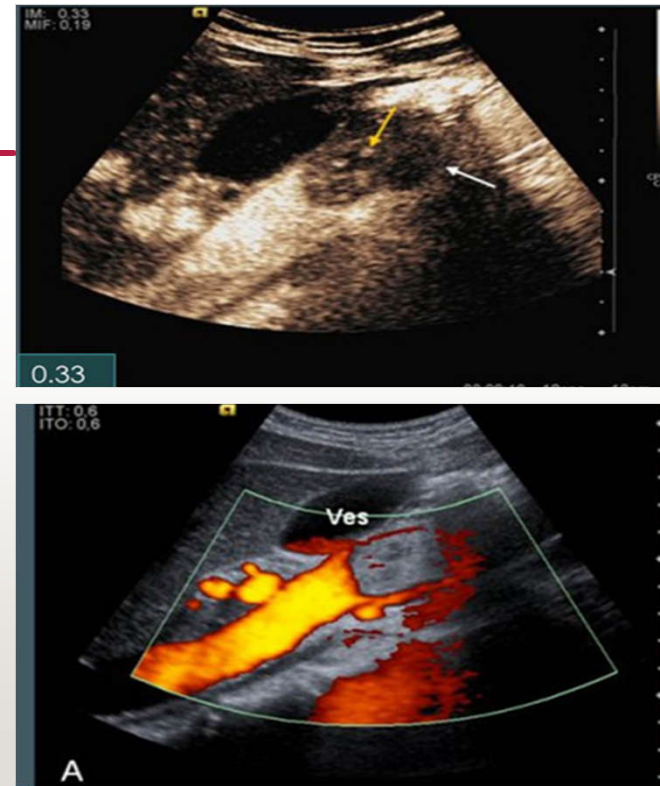


NỘI DUNG

- Giới thiệu kỹ thuật: ưu điểm so với Doppler màu truyền thống
- Ứng dụng trong chẩn đoán bệnh lý thận
- Liệu SAVM có thể thay thế SA tiêm chất tương phản (CEUS)?

GIỚI THIỆU KỸ THUẬT:

- Khảo sát mạch máu trên Doppler màu được ứng dụng lần đầu năm 1950 (1,2), mở ra một bước tiến mới cho hình ảnh học siêu âm
- Hiện nay, nhu cầu nâng cao, cần thiết những công cụ mới có độ nhạy cao cho phép khảo sát những mạch máu nhỏ, dòng chảy chậm
- Siêu âm Doppler đã có những bước tiến mới trong những năm vừa qua, trong đó có CEUS với khả năng khảo sát bản chất hình thái mạch máu thật sự, kết hợp với realtime động học.
- Tuy nhiên , CEUS vẫn chưa phổ biến và cần thiết phương tiện thay thế

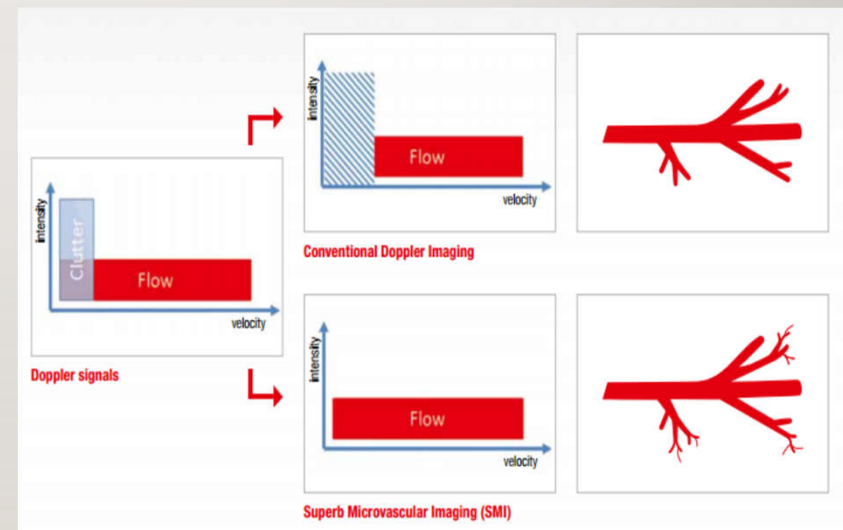


cheveste, Teresa. (2012). Contrast-enhanced ultrasound image optimization: Tips and tricks. 10.1594/ecr2012/C-0511.

GIỚI THIỆU KỸ THUẬT DOPPLER VI MẠCH

Siêu âm vi mạch (SAVM) là một kỹ thuật siêu âm Doppler siêu nhạy và có khả năng tách biệt dòng chảy chậm với xảo ảnh thường thấy.

1. có tỉ lệ khung ảnh và độ nét cao
2. giảm được xảo ảnh gây ra chuyển động mô
3. có thể tạo hình mạch máu nhỏ hơn với tốc độ dòng chảy thấp hơn mà không dùng chất cản quang
4. Để nêu ra những ưu điểm kỹ thuật trên và cạm bẫy, chúng tôi phân tích thông qua những ứng dụng thực tế lâm sàng.





ỨNG DỤNG

Đánh giá các tổn thương dạng khối:

- Tổn thương giả u

- Đánh giá khối u thận (Solid Renal Masses)

- Phân loại nang thận phức tạp (Bosniak).

Bệnh lý mạch máu:

- Tắc hẹp động mạch thận

- Đánh giá nhồi máu thận, đánh giá sau ghép thận

TỒN THƯƠNG GIẢ U

Pseudomass

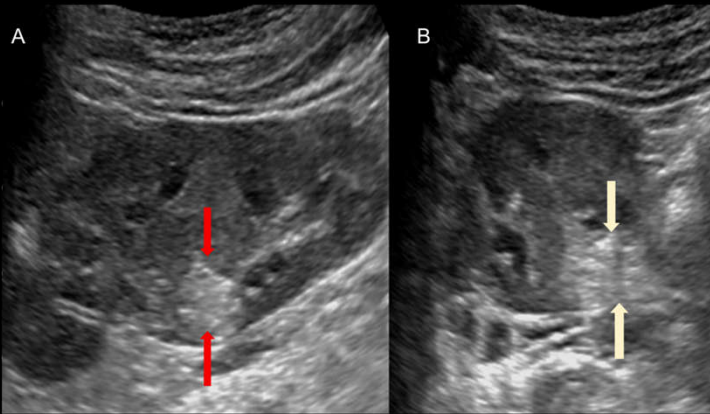


Fig. 14: Pseudomass. 3-year-old asymptomatic girl. Sagittal (A) and axial (B) sonogram of the left kidney shows a hyperechoic focal lesion which is actually extension of the fatty tissue of the perirenal fat into the hilum.

References: Department of Radiology, Istanbul Medeniyet University Hospital, Istanbul/ Turkey

Hypertrophied column of Berthini

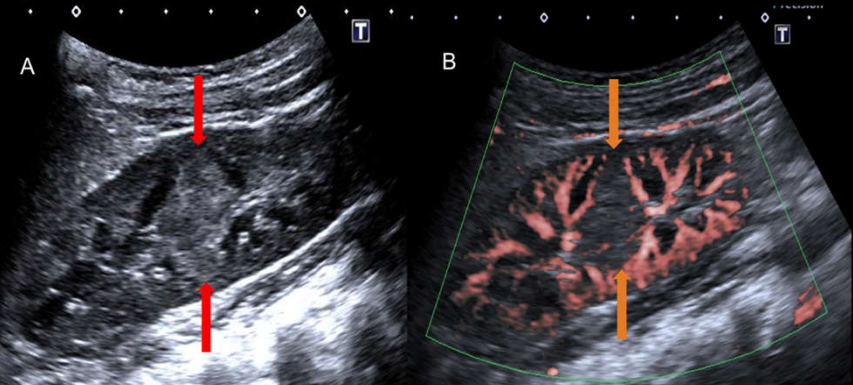
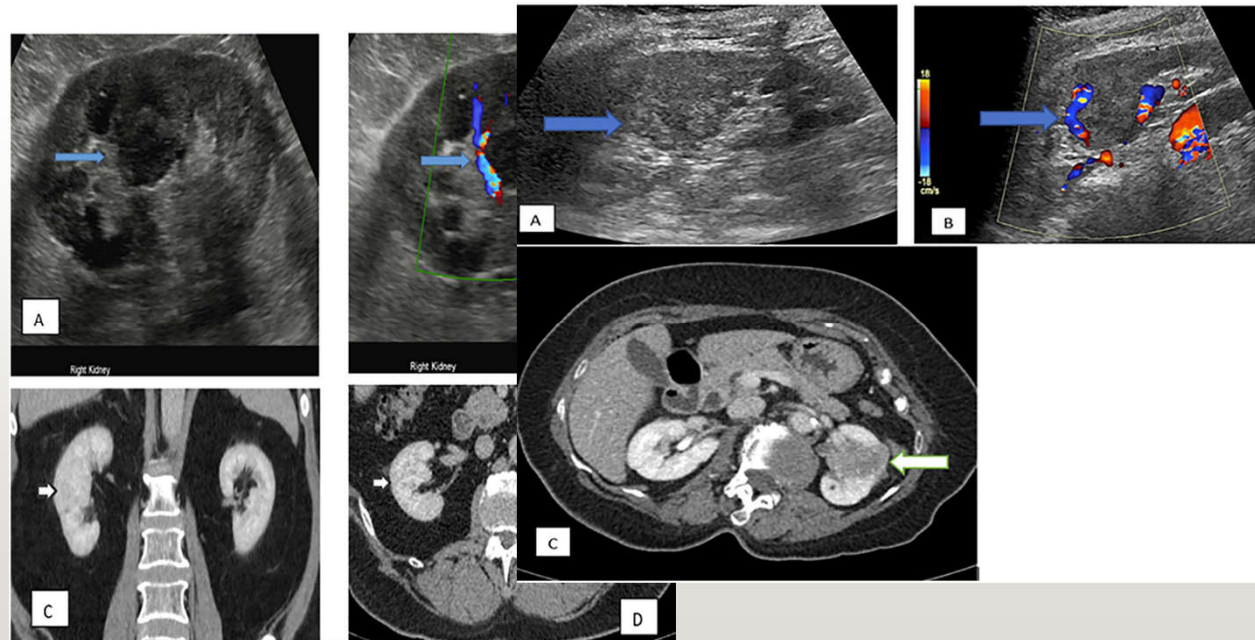
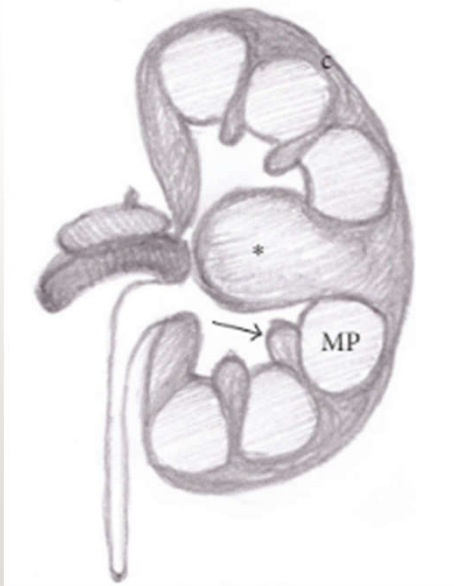


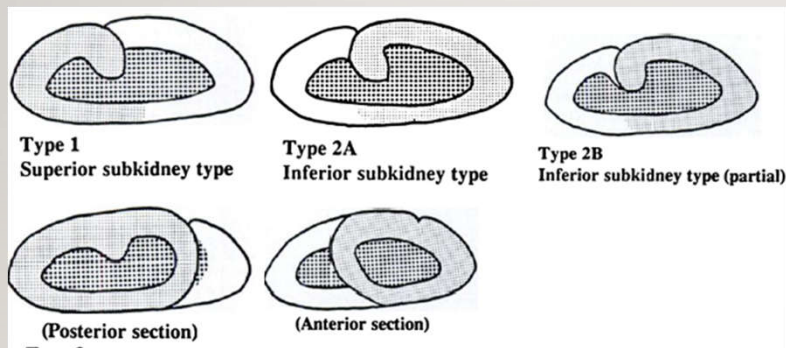
Fig. 13: Hypertrophied column of Berthini. 3-year-old asymptomatic girl. Sagittal sonogram of the left kidney (A) shows hypertrophied column of Berthini as an isoechoic mass (red arrows) with hypovascularity on c-SMI Doppler (B).

References: Department of Radiology, Istanbul Medeniyet University Hospital, Istanbul/ Turkey

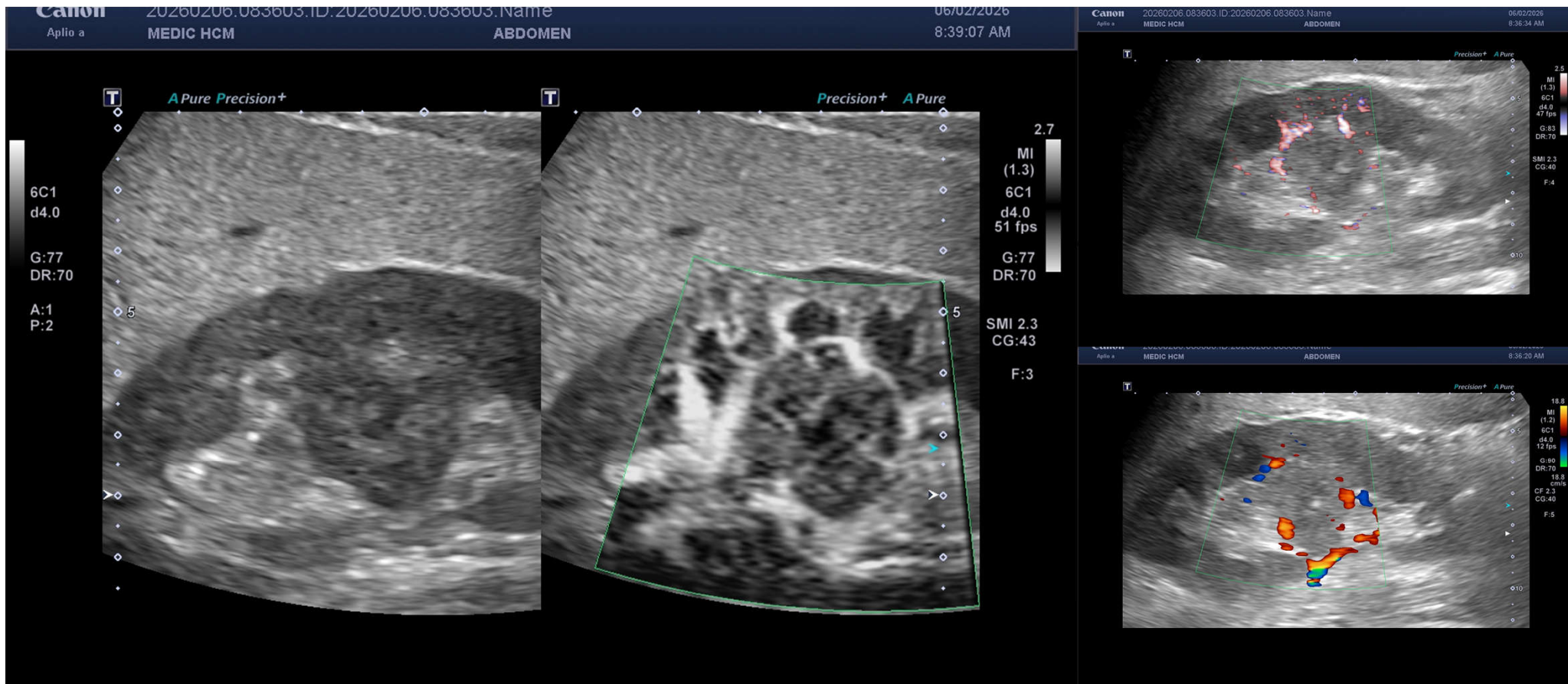
ĐIỂN HÌNH PCB (PROMINENT COLUMN OF BERTIN) "SPLIT SINUS SIGN"



PCB (PROMINENT COLUMN OF BERTIN)



- Nguồn gốc của cột Bertin: Thận vốn được hình thành từ hai phần (thận trên và thận dưới) chập lại. Bình thường, phần nhu mô ở giữa sẽ tiêu biến đi. Nếu nó không tiêu biến, nó sẽ tồn tại và tạo thành "trụ Bertin phì đại". Nếu nó hoàn toàn không tiêu biến, nó sẽ làm thận trông như bị chia đôi hoàn toàn.
- Yeh và cộng sự đã phân loại cột trụ Bertin phì đại thành ba loại bằng siêu âm và định nghĩa Loại 3 là hình dạng cột trụ chia cắt hoàn toàn phần trên và phần dưới của xoang thận

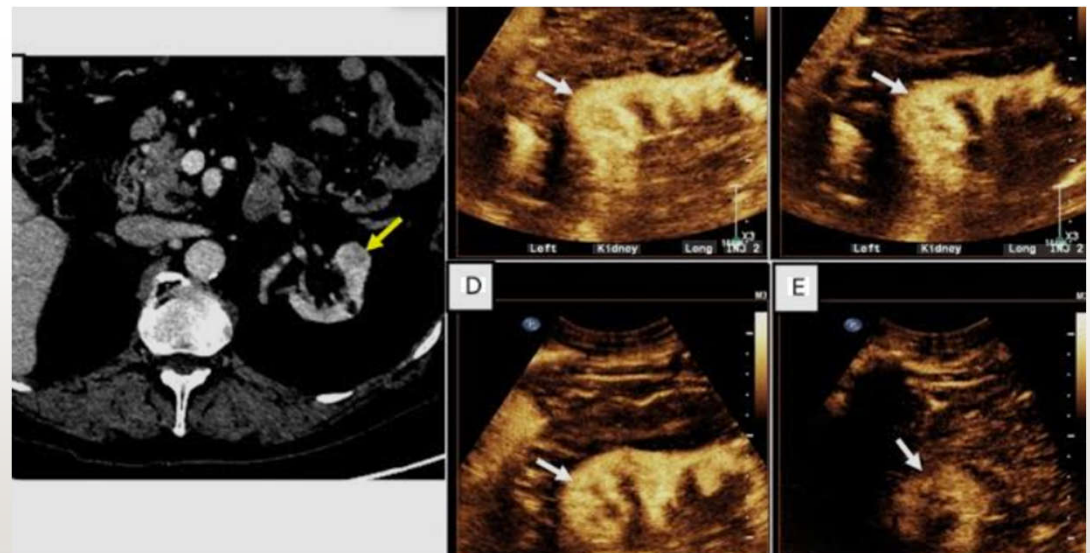


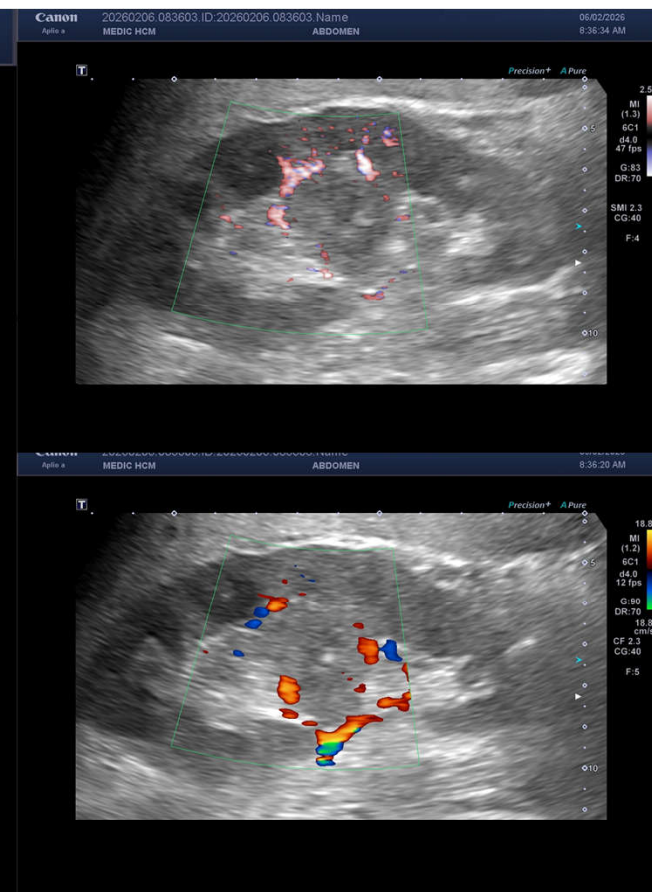
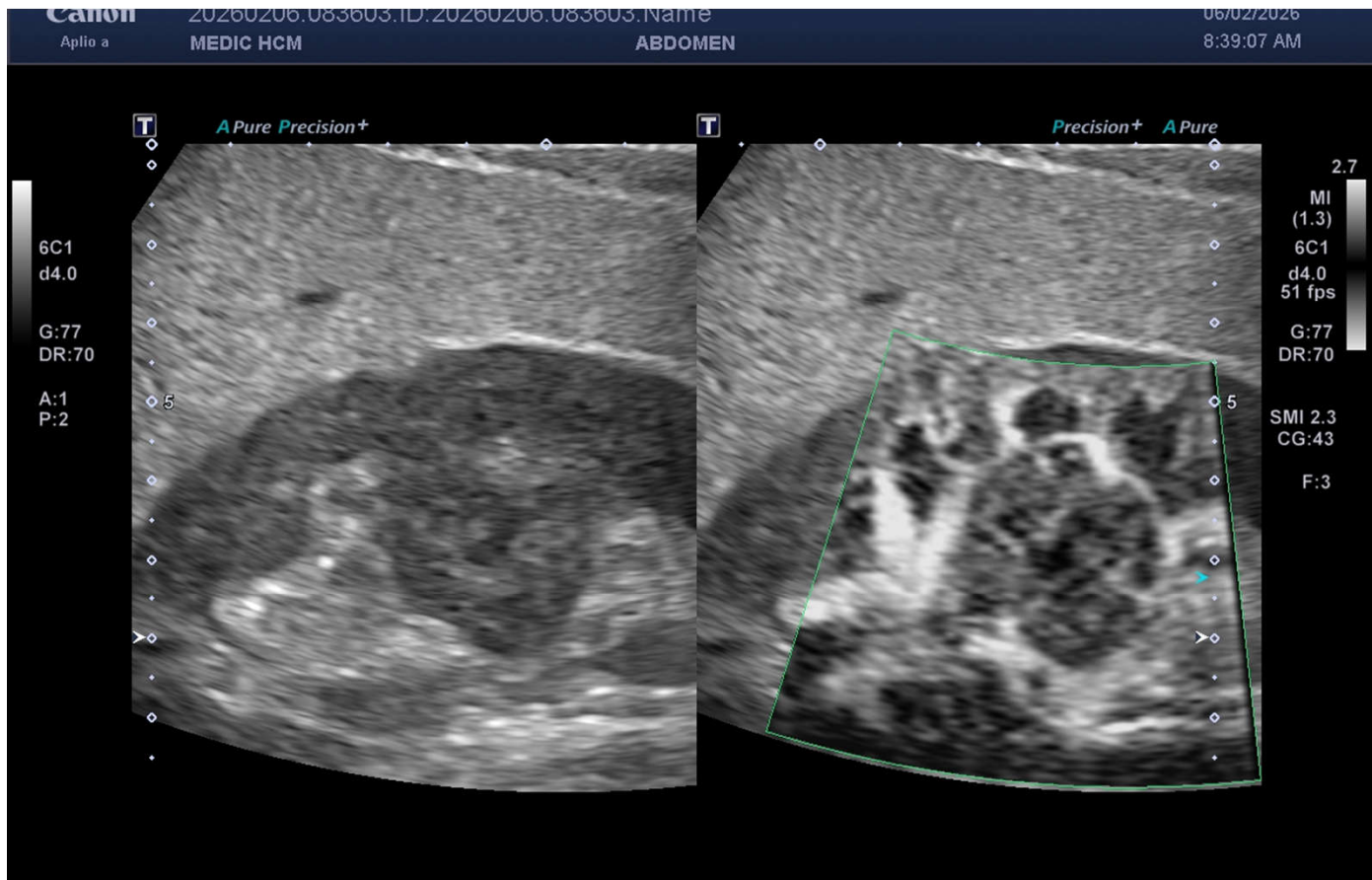
ĐÁNH GIÁ KHỐI U THẬN/ GIẢ U (SOLID RENAL MASSES)



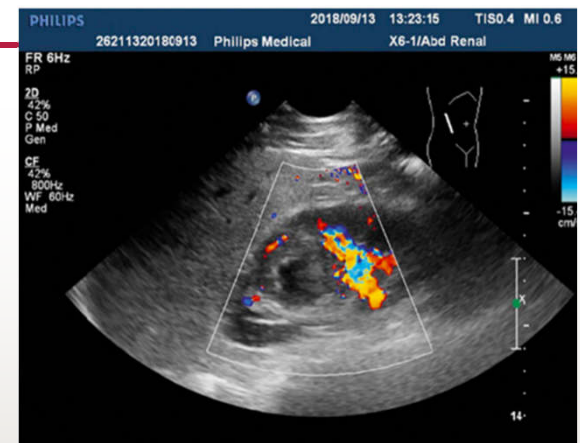
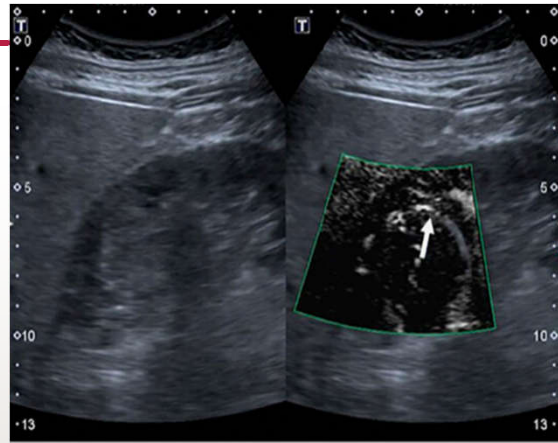
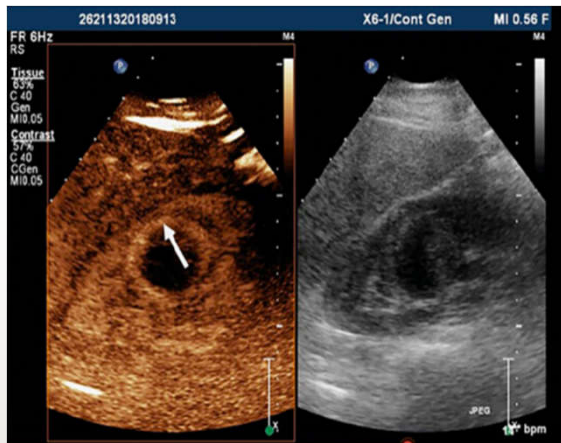
PCB TRÊN CEUS

- Siêu âm có tiêm chất tương phản (CEUS) là một dạng chẩn đoán hình ảnh thăm dò khác có thể được sử dụng để loại trừ PCB. Nó đã được báo cáo là một phương pháp an toàn và nhanh chóng để loại trừ RCC trong các trường hợp có đặc điểm không điển hình của PCB.
- Độ nhạy 89%, độ đặc hiệu 96%, giá trị tiên đoán dương 89% và giá trị tiên đoán âm 96% đã được báo cáo đối với CEUS trong khả năng loại trừ RCC ở các khối u giả do quá trình phát triển như PCB



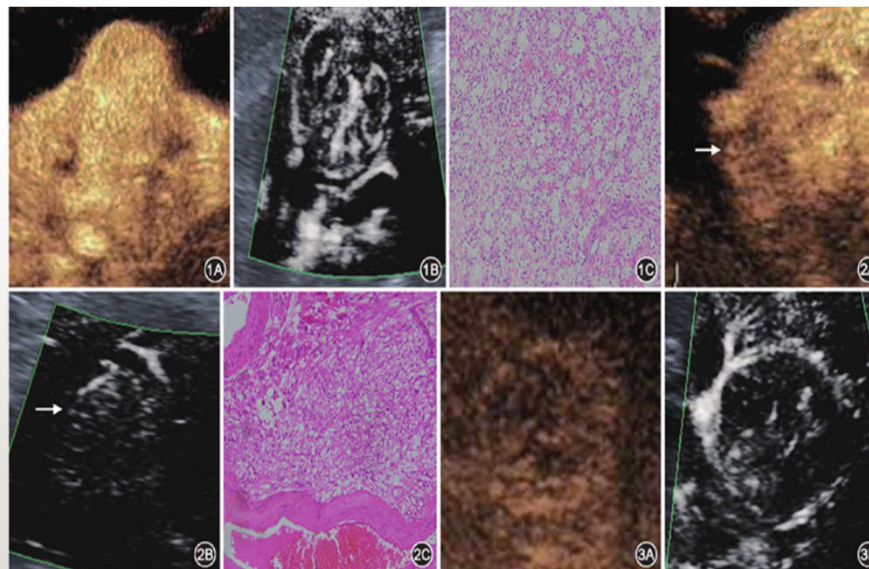


ĐÁNH GIÁ KHỐI U THẬN/ GIẢ U (SOLID RENAL MASSES)



HÌNH ẢNH “ RING- LIKE”

HÌNH ẢNH PHÂN BIỆT HAI LOẠI U THẬN PHỔ BIẾN TRÊN CEUS VÀ SAVM



DOI : [10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.23.005](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.23.005)

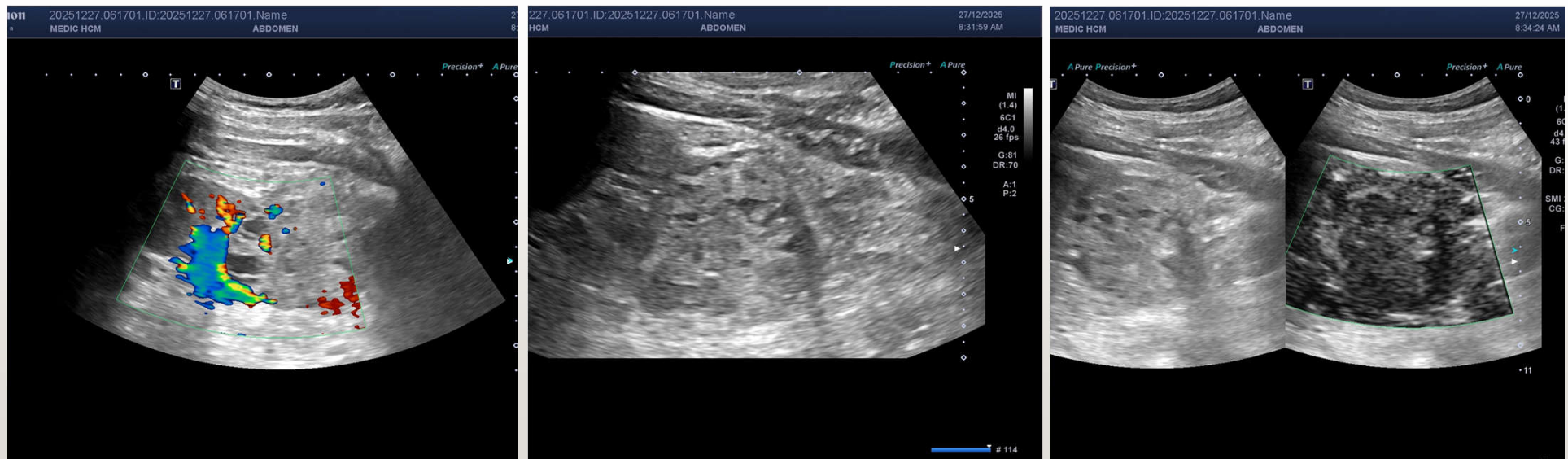
- Ung thư biểu mô tế bào thận thể tế bào sáng cRCC:

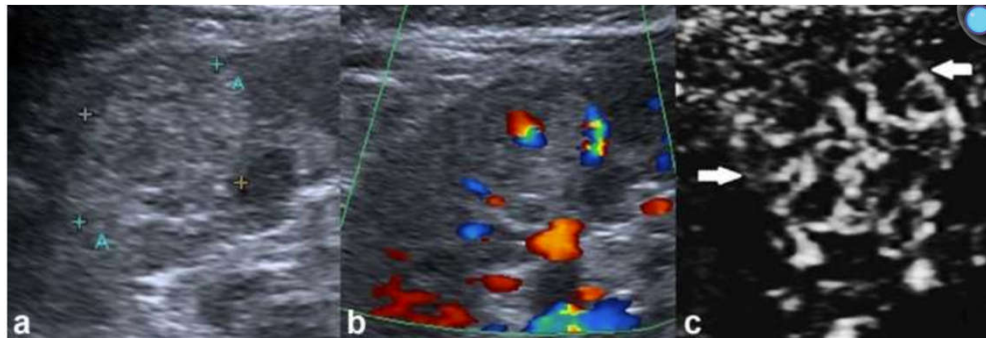
Tăng tưới máu mạnh (Hyperperfusion): Khối u bắt thuốc nhanh và sáng hơn vỏ thận ở giây thứ 15 (thì động mạch). Mạch máu hỗn loạn: **Tín hiệu SAVM** dày đặc, sắp xếp không theo quy luật (Adler độ 3). Dấu hiệu đặc trưng: Xuất hiện "tín hiệu dạng vòng" (Ring-like sign) rõ rệt ở ngoại vi khối u.

- U cơ mỡ mạch thận (AML) - Thể ít mỡ.

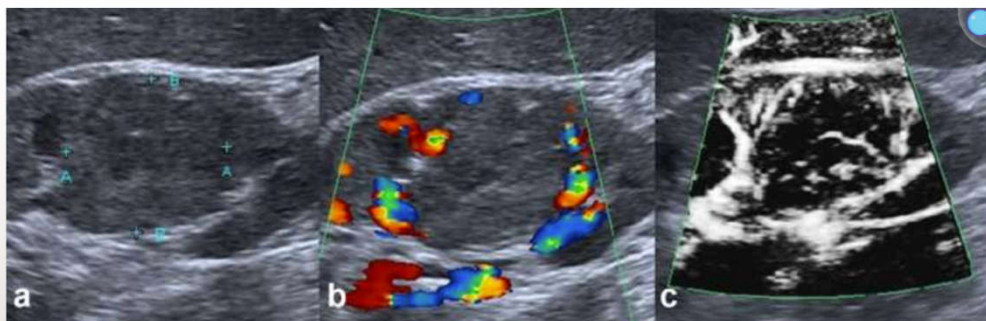
Giảm tưới máu (Hypoperfusion): Khối u trông tối hơn nhu mô thận ở giây thứ 18. **Nghèo mạch máu:** SAVM hầu như không bắt được tín hiệu bên trong u, chỉ có vài vạch ngắn ở rìa (Adler độ 1). **Không có vỏ giả:** Không có vòng mạch bao quanh rõ rệt như RCC.

ĐÁNH GIÁ KHỐI U THẬN/ GIẢ U (SOLID RENAL MASSES)



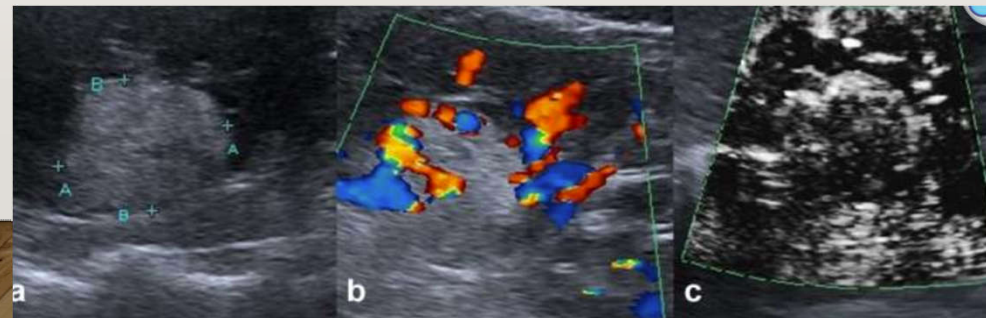


Tưới máu trên SAVM dạng “ring like” và đứt đoạn uốn lượn bên trong u-> gợi ý ác tính cao



CLEAR CELL CARCINOMA

HARMATOMA



Nghiên cứu của Yira Mao và CS cho thấy, 76,2% khối u ác tính cho thấy sự phân bố mạch máu ở ngoại vi hoặc trung tâm; 54,5% khối u lành tính không cho thấy dòng chảy hoặc chỉ phân bố ở ngoại vi. Về hình thái mạch máu, 97,6% khối u ác tính có dạng hình nhánh cây (dendritic) hoặc không đều, trong khi ở nhóm khối u lành tính, 54,6% có dạng đường thẳng hoặc hình nhánh cây.



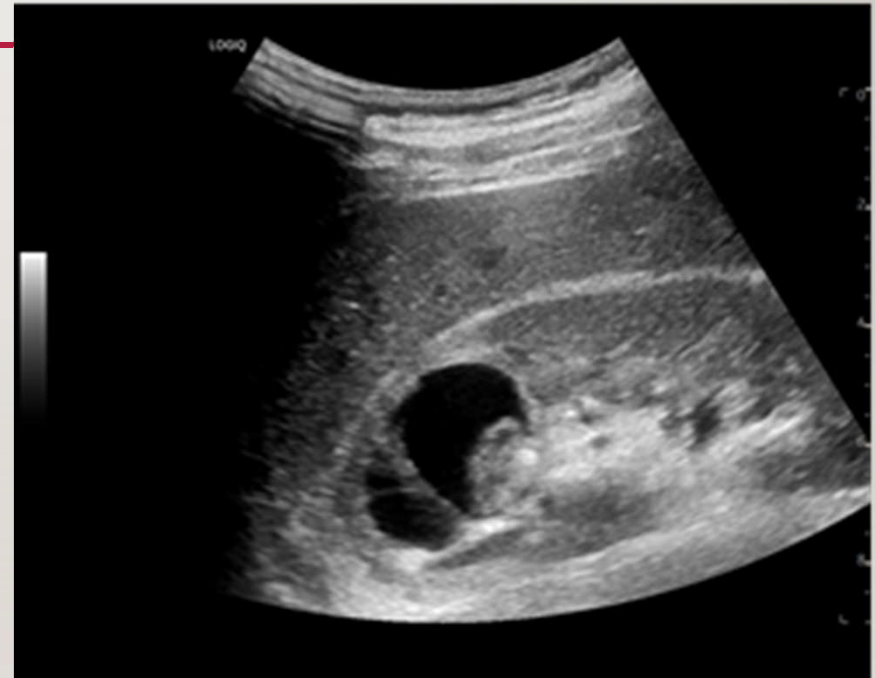
RE-CAP

- Tổn thương thận tạo khối trên siêu âm có nhiều thách thức khi đánh giá trên BN không triệu chứng, CEUS được xem là có độ nhạy và đặc hiệu với CT-contrast.
- Hình ảnh tưới máu “ring-like” được xem là dấu hiệu gợi ý ác tính có thể thấy được trên SASVM và CEUS. Có thể nhìn thấy ở PCB, tuy nhiên trong PCB không có nhiều mạch máu đứt đoạn hỗn loạn.
- Ảnh hưởng đánh giá đối với kích thước tổn thương: giảm độ nhạy và chính xác đáng kể của SASVM. Nghiên cứu của Dzhang và CS, SAVM hiệu quả chẩn đoán tốt hơn đối với các khối u thận có đường kính $\leq 3,0$ cm.

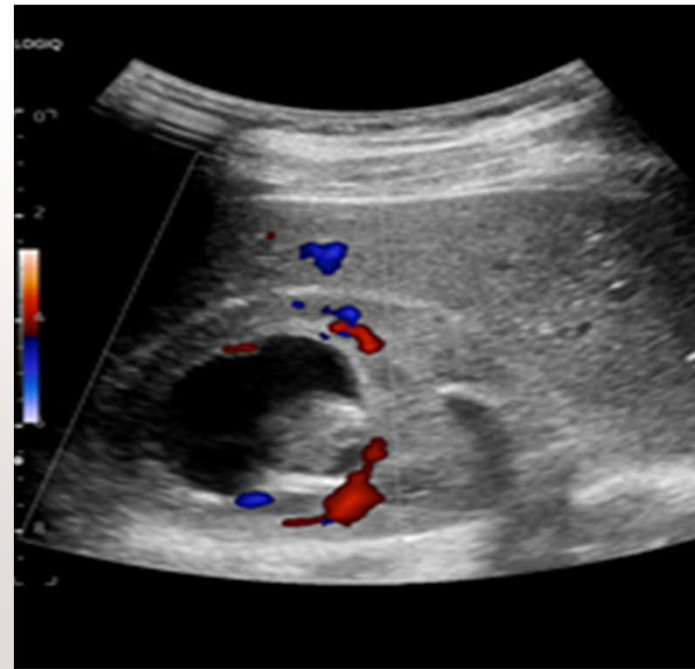
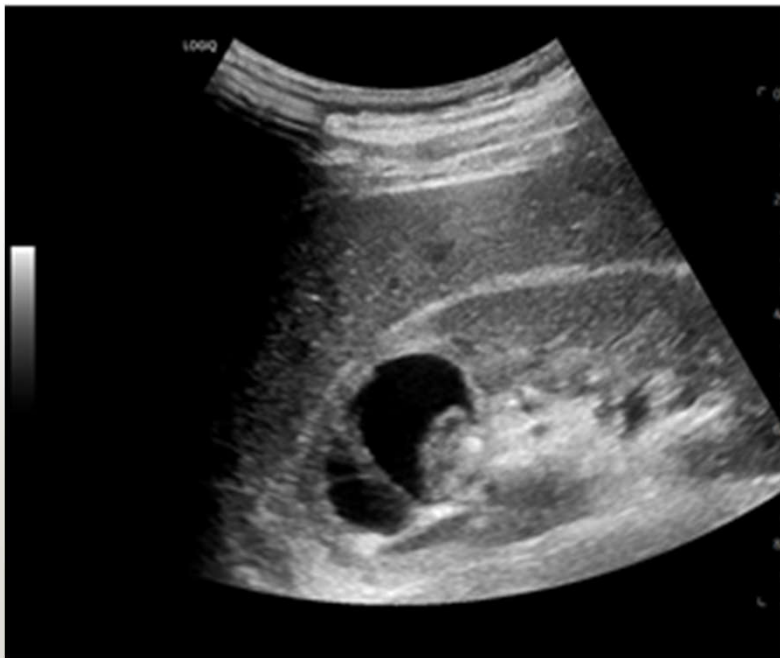
PHÂN LOẠI NANG THẬN PHỨC TẠP (BOSNIAK).

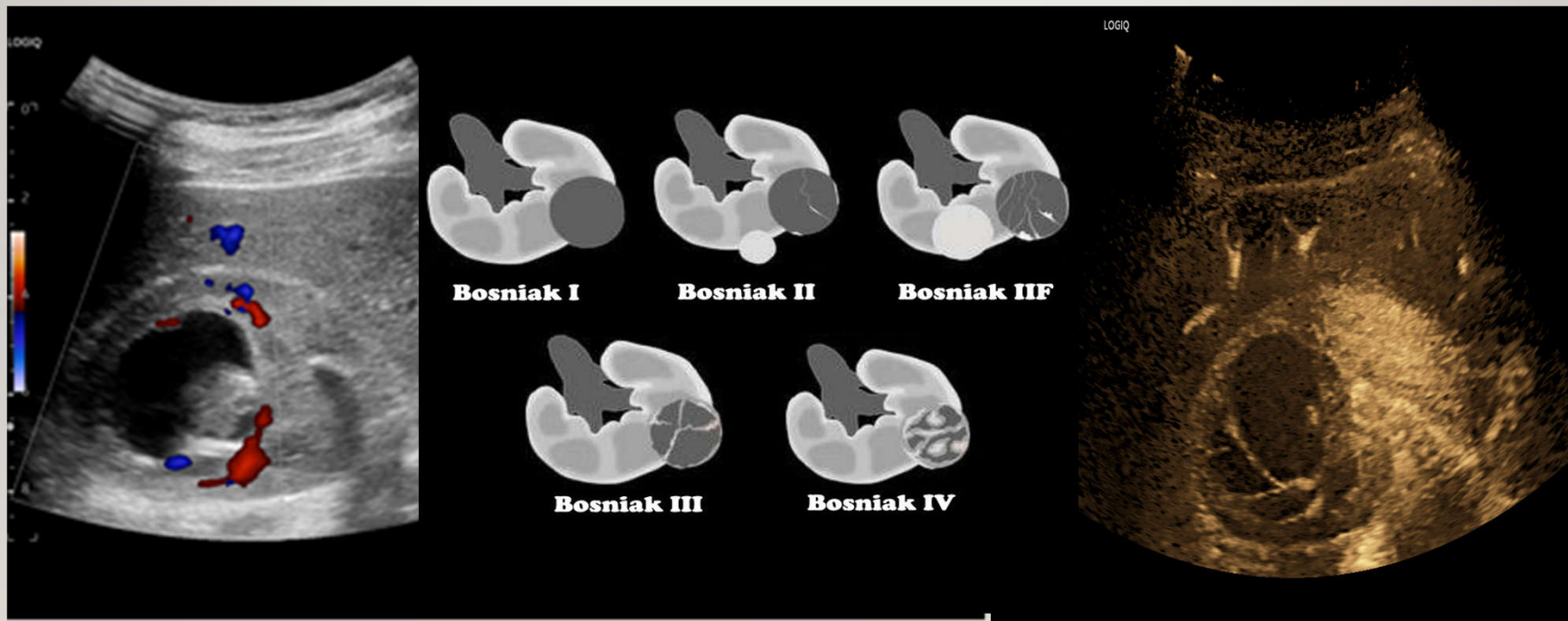
Bệnh nhân 33 tuổi, không có triệu chứng lâm sàng

- Trong vòng 2 năm , bệnh nhân mỗi 6 tháng được siêu âm bụng theo dõi ,đã phát hiện nang thận trái với hình ảnh tương đương phân độ BOSNIAK 1 .Kích thước và hình ảnh nang không thay đổi theo thời gian.
- Hiện tại siêu âm thường qui nhân thấy nang thận trái tăng kích thước so với kết quả cũ, xuất hiện thêm vách và có phần phản âm mô bên trong

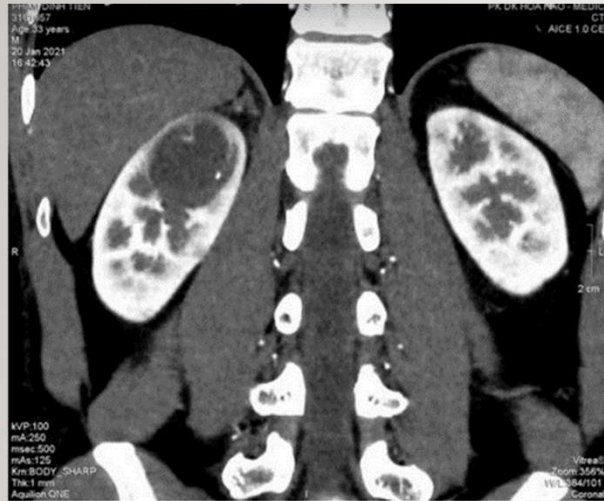


ĐÁNH GIÁ NANG THẬN

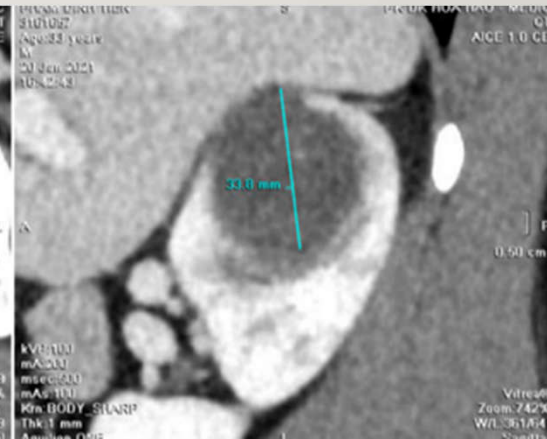
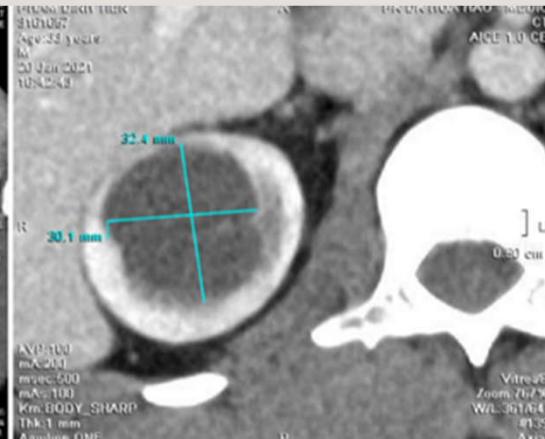




Phân độ Bosniak: với hình ảnh ban đầu chúng ta có thể nhầm lẫn giữa Nang thận phân độ III và IV với độ ác tính sang thương từ 50-100%; thay vì phân độ IIF với độ ác tính $\leq 5\%$ và hướng xử trí theo dõi thay vì sinh thiết.



- Hình chụp cắt lớp vi tính bệnh nhân cùng ngày với kết quả siêu âm cho thấy kích thước nang tăng so với kết quả cũ <30%. Hình ảnh vách nang mỏng tăng quang, không thấy phần đặc tăng quang tương ứng trên siêu âm.

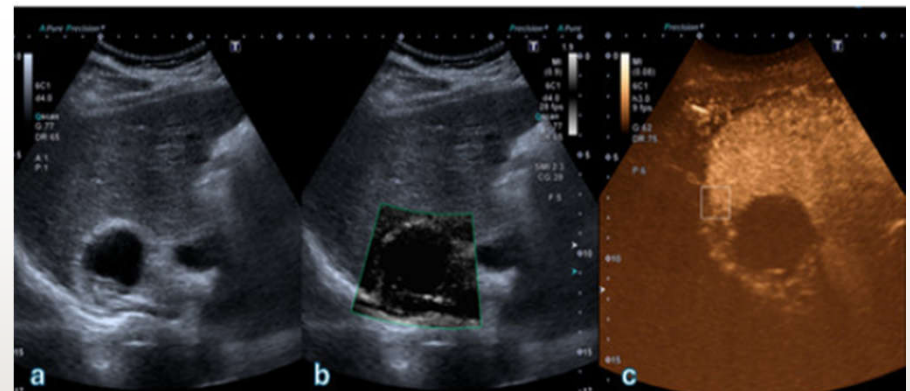


GIÁ TRỊ CỦA SAVM TRONG PHÂN LOẠI BOSNIAK 2019 VÀ QUẢN LÝ NANG THẬN

NC Fabrizio của và CS cho thấy SAVM đạt độ tương đồng tốt với CEUS cho phép mô tả chính xác mạch máu vách/thành nang mà không cần thuốc cản quang.

Kỹ thuật này đạt hiệu suất rất tốt trong nhận diện nang lành tính (Bosniak I-II) và nhóm nguy cơ (IIF) với độ nhạy 88.5%, độ đặc hiệu 90%.

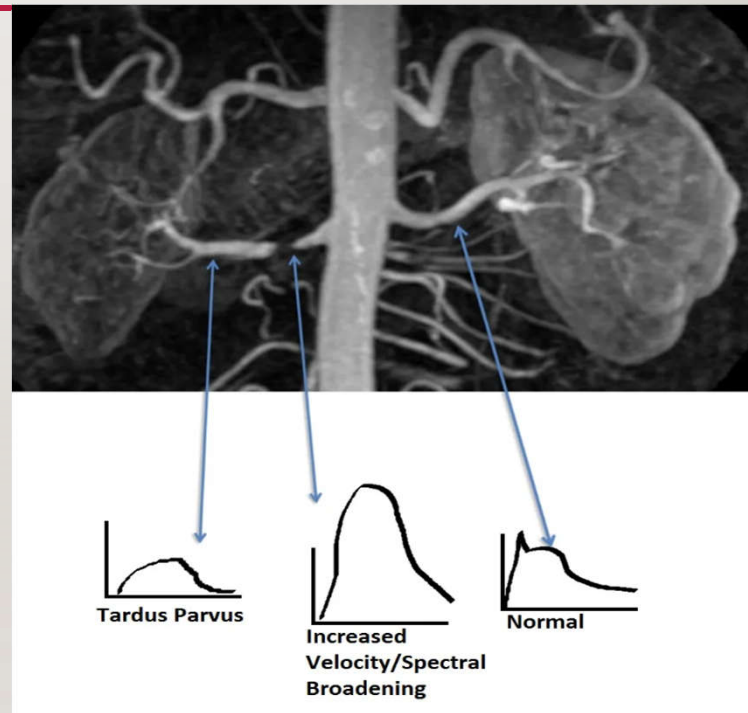
Tuy nhiên, độ nhạy có thể giảm ở các nang phức tạp (III-IV) do hạn chế của trường quan sát (FOV) và ảnh giả (artifacts) từ hô hấp. Do đó, cần tối ưu hóa thông số kỹ thuật và kết hợp B-mode để phân biệt mạch máu thực với nhiễu, giúp cá thể hóa quy trình chẩn đoán an toàn, hiệu quả.



B-mode: Phát hiện vùng đặc tăng âm
SAVM & CEUS: đều không thấy tín hiệu mạch máu cho thấy có thể thay thế CEUS để xác nhận Bosniak II.

SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ MẠCH MÁU THẬN

- Trực tiếp (Tại gốc)
- Gián tiếp (Nội thận)

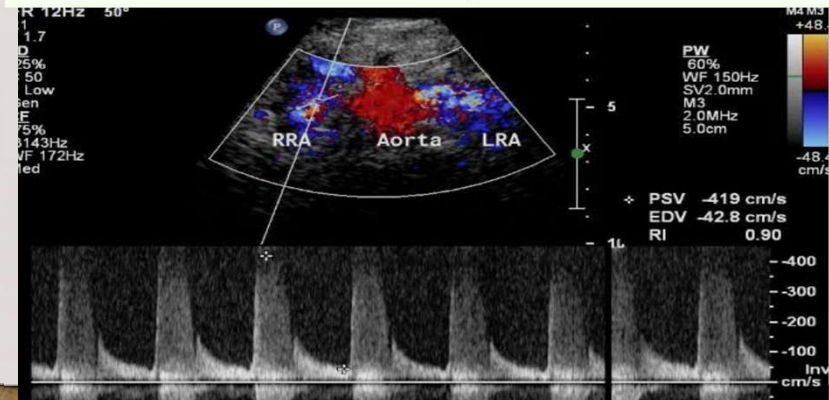


SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ ĐM THẬN TẠI GỐC

- Tiêu chuẩn Doppler trực tiếp trong chẩn đoán hẹp động mạch thận (RAS) Chỉ số vận tốc: PSV > 180–200 cm/s (hẹp > 60%) và vận tốc cuối tâm trương > 150 cm/s (hẹp > 80%).
- Tỷ lệ đối chiếu: RAR (Thận/Chủ) > 3,5 hoặc các tỷ lệ thay thế (RSR, RIR, RRR) giúp tăng độ chính xác, hạn chế ảnh hưởng từ huyết động hệ thống.
- Giá trị chẩn đoán: Độ nhạy và độ đặc hiệu cao (> 85–90%), tuy nhiên cần lưu ý các yếu tố nhiễu như béo phì, khí đường ruột hoặc biến thể giải phẫu động mạch thận phụ.

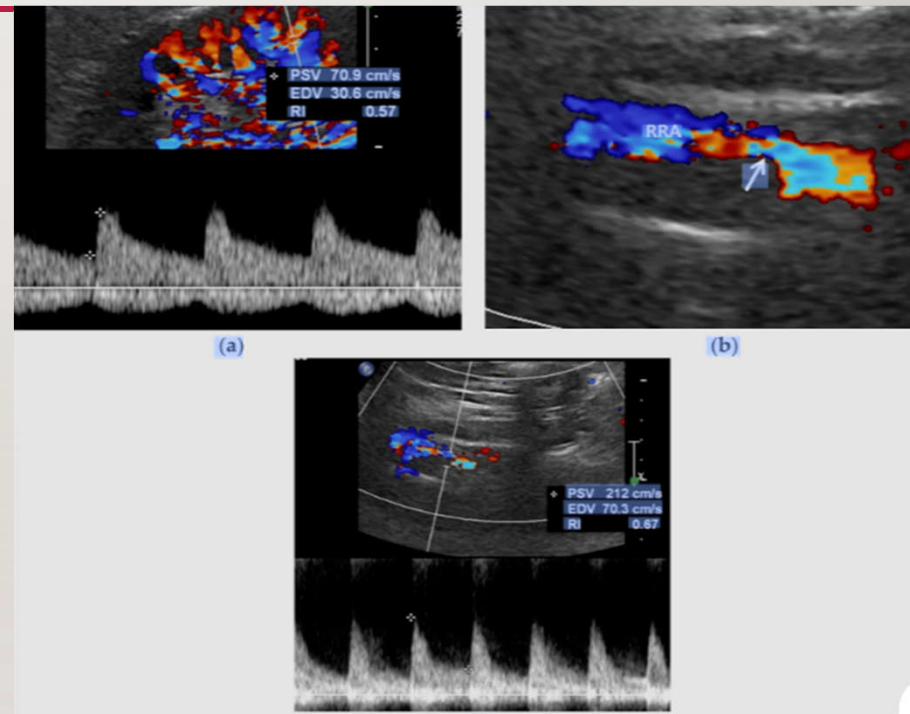
Criteria for the classification of RA stenosis by color-Doppler US from Zieler and Strandness (Am J Hypertens, 1996).

Renal artery diameter reduction	Renal artery PSV	RAR
Normal ^a	<180 cm/s	<3.5
<60%	>180 cm/s	<3.5
≥60%	>180 cm/s	≥3.5
Occlusion	No signal	Indeterminable

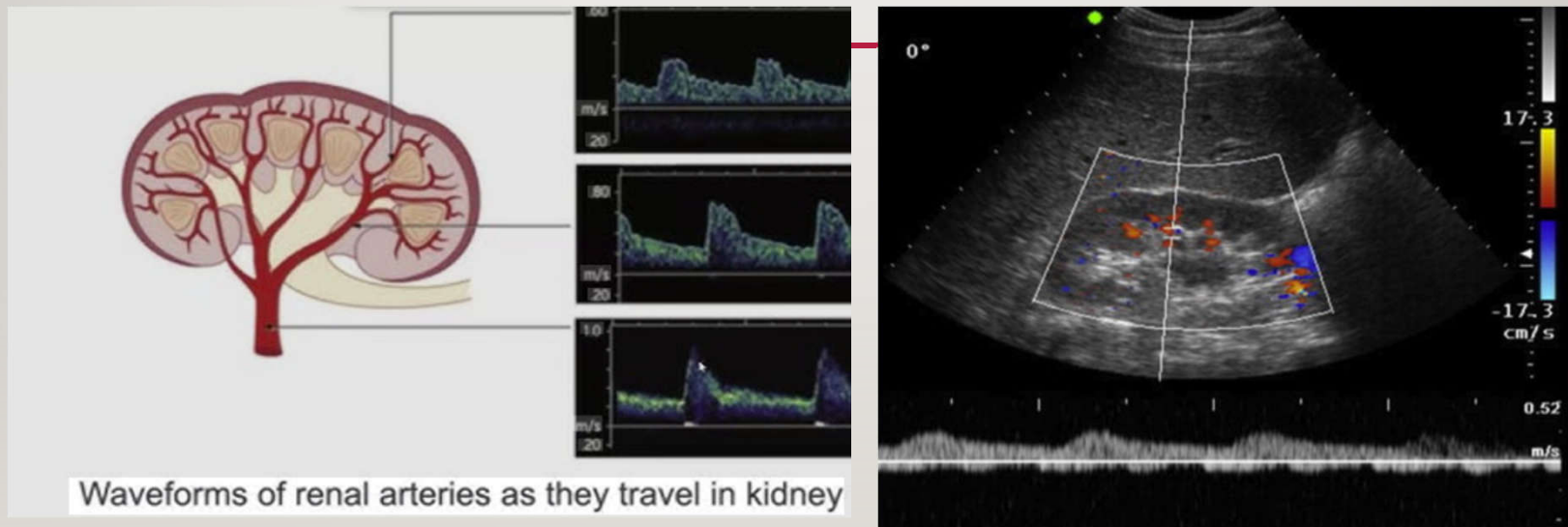


SIÊU ÂM ĐÁNH GIÁ ĐM THẬN TẠI GỐC

- Chẩn đoán động mạch thận phụ: Đường kính RA chính < 4.15 mm (đặc hiệu 98.8%), trong khi RA chính < 5.5 mm thường không có mạch phụ.
- Dấu hiệu tắc & hẹp nặng: Xác định qua việc mất tín hiệu Doppler (tắc nghẽn) hoặc xuất hiện hiện tượng răng cưa (aliasing) và phổ nhiễu loạn tại vị trí hẹp.



PHÂN LOẠI TIÊU CHUẨN, THÔNG SỐ KỸ THUẬT



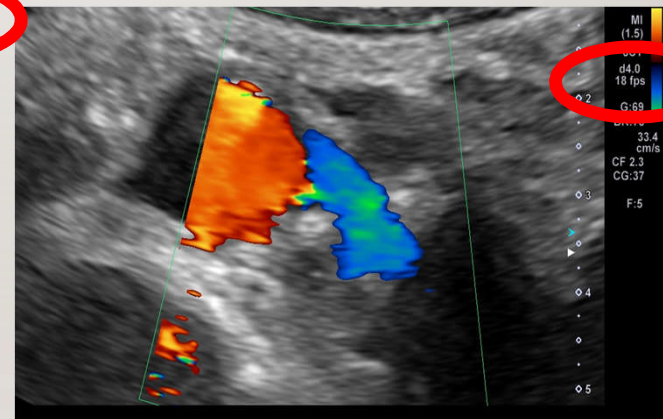
- Trực tiếp (Tại gốc), $PSV > 200 \text{ cm/s}$; $RAR > 3.5$, "Hiện tượng răng cưa (Aliasing), nhiễu loạn dòng chảy."
- Gián tiếp (Nội thận), $AT > 0.07 \text{ s}$; $AI < 3 \text{ m/s}^2$, "Phổ Tardus-Parvus (thấp và chậm), mất đỉnh tâm thu sớm (ESP)."

SAVM SV DOPPLER THƯỜNG QUI

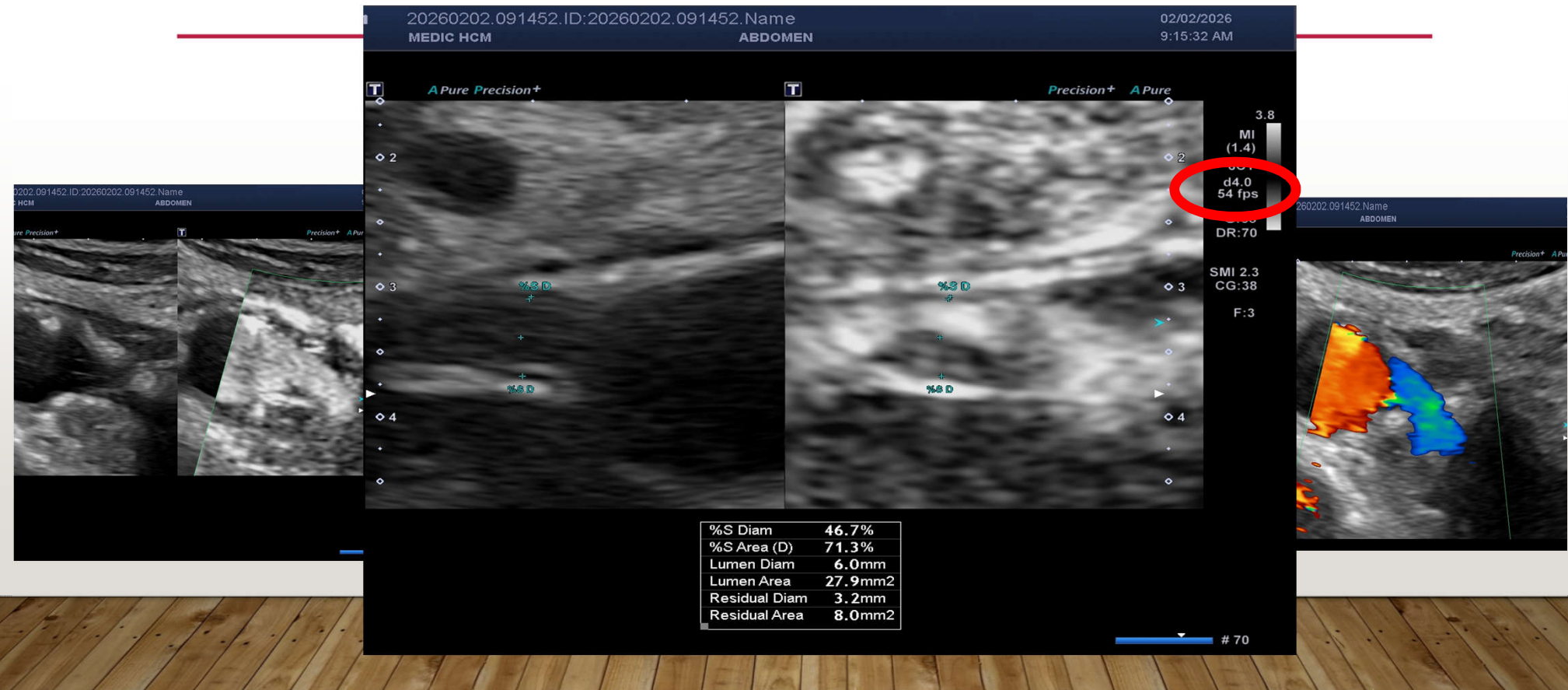
- Đầu dò tần số thấp hơn sẽ có khả năng thâm nhập



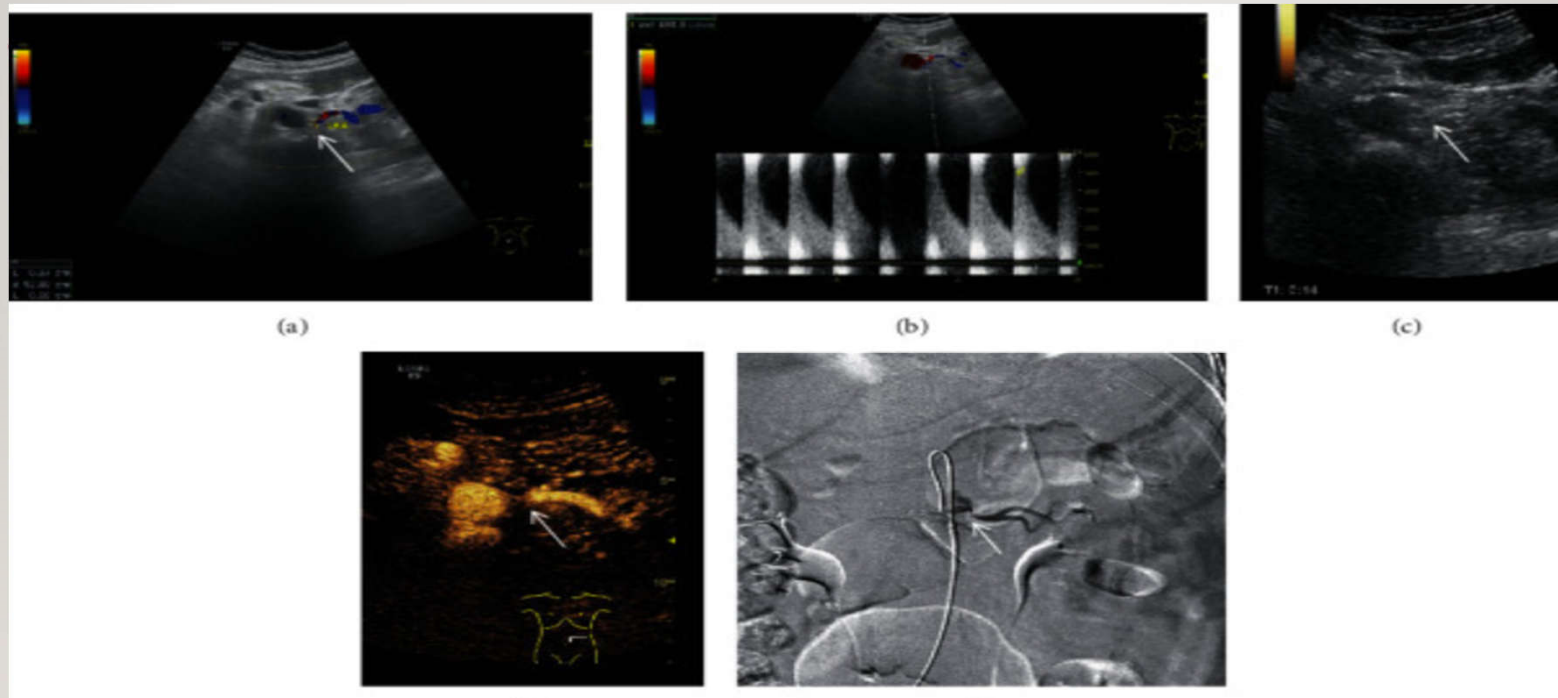
- SAVM lợi dụng ưu thế: độ phân giải rất cao + HA mạch máu xóa nền dù trên mode màu
- Gain màu tối ưu set sẵn trên SAVM do tự động lọc nhiễu.



SAVM TRONG ĐÁNH GIÁ MẠCH MÁU THẬN



SAVM VÀ CEUS TRONG ĐÁNH GIÁ ĐM THẬN



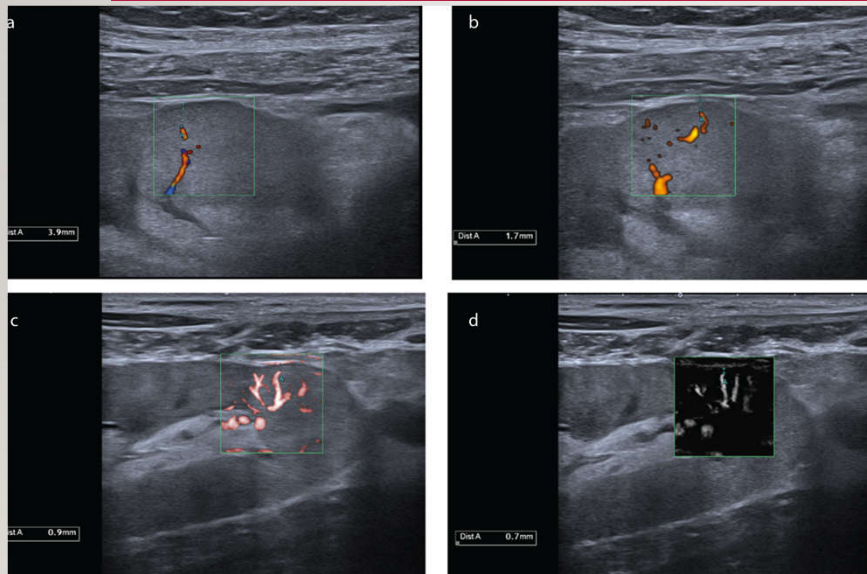
Cui Y, Zhang Q, Yan J, Wu J. The Value of Contrast-Enhanced Ultrasound versus Doppler Ultrasound in Grading Renal Artery Stenosis. Biomed Res Int. 2020 Sep 8;2020:7145728. doi: 10.1155/2020/7145728. PMID: 32964041; PMCID: PMC7495158.



ĐÁNH GIÁ THẬN GHÉP

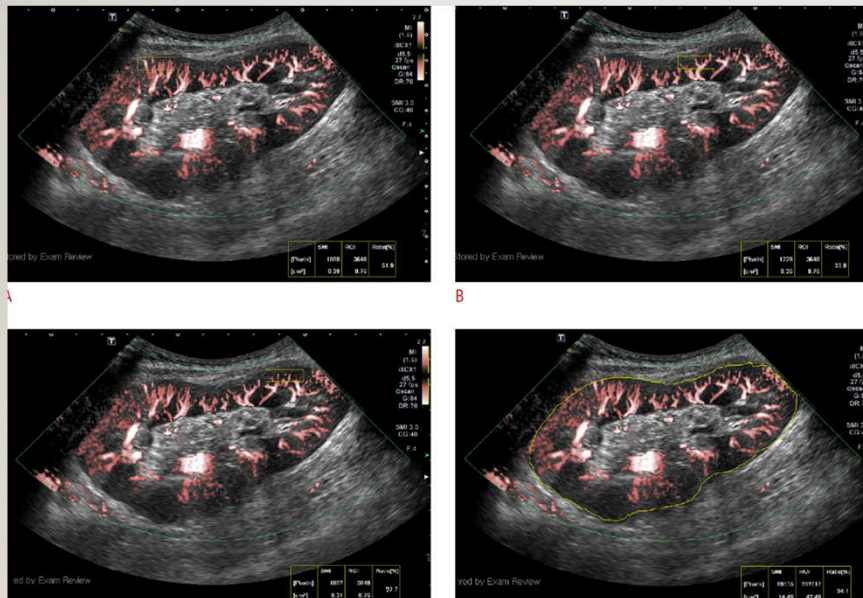
Đặc điểm	Siêu âm Doppler màu (CDUS)	Siêu âm tương phản (CES)
Mạch máu khảo sát	Các động mạch lớn và trung bình.	Hệ vi tuần hoàn (mao mạch, tiểu động mạch).
Hẹp động mạch (TRAS)	Lựa chọn đầu tay ; dễ dương tính giả do mạch vặn xoắn.	Xác định độ nặng dựa trên thời gian chất tương phản đến chậm.
Nhồi máu thận	Khó phát hiện các vùng nhồi máu nhỏ hoặc cục bộ.	Vượt trội ; phát hiện chính xác diện tích và vị trí nhồi máu.
Tưới máu nhu mô	Đánh giá gián tiếp qua chỉ số RI.	Đánh giá trực tiếp định tính và định lượng vi tưới máu.
Hạn chế	Phụ thuộc góc quét, khó đánh giá mạch nhỏ.	Cần thuốc tương phản, đòi hỏi kỹ thuật cao hơn.

ĐÁNH GIÁ THẢI GHÉP MẠN TÍNH



- **SAVM vượt trội Doppler truyền thống:** Khả năng hiển thị chi tiết vi mạch vỏ thận vùng dưới bao với độ nhạy cực cao (khoảng cách đến bao thận < 1mm).
- **Dự đoán tổn thương mạn tính:** Khoảng cách từ mạch máu vỏ não đến bao thận là chỉ số mới giúp dự đoán nhóm bị tổn thương thận mạn tính nặng và tiên lượng sống còn của mảnh ghép.
- **Ứng dụng lâm sàng:** Hỗ trợ sàng lọc bệnh nhân nguy cơ cao để can thiệp kịp thời, giảm thiểu nhu cầu sinh thiết xâm lấn không cần thiết.

ĐỊNH TÍNH VÀ ĐỊNH LƯỢNG



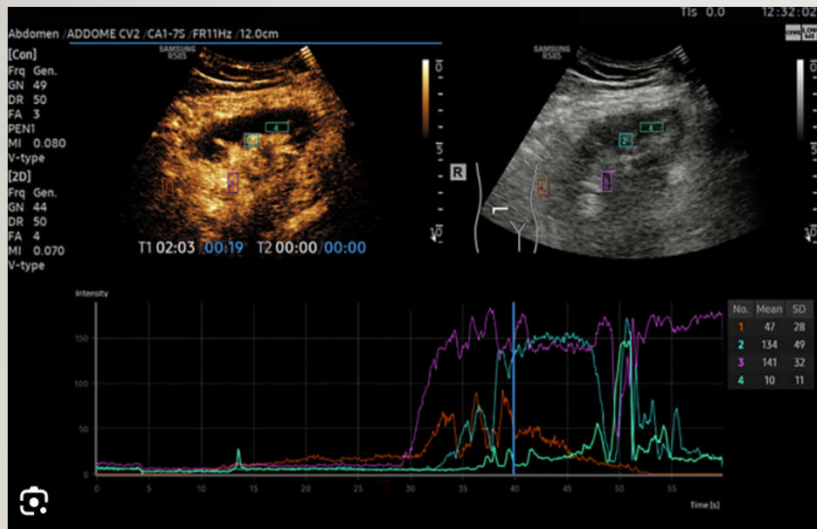
- Nghiên cứu của [Sung Hwan Bae](#) và cs chỉ ra phương pháp vẽ (ROI) toàn bộ nhu mô thận (Chỉ số VI) có tương quan chặt chẽ nhất với chức năng thận (eGFR).
- Thay thế phương pháp xâm lấn: SAVM cung cấp thông tin về vi mạch vỏ thận tương đương CT hay sinh thiết nhưng an toàn tuyệt đối (không độc thận, không tia xạ).
- Độ tin cậy cao: Chỉ số VI có tính lặp lại xuất sắc, giúp bác sĩ định lượng được tình trạng suy giảm mạch máu (microvascular rarefaction) – dấu hiệu sớm của thải mảnh ghép.

Ba phương pháp đo chỉ số mạch máu (VI) của thận ghép

- 1/Được định nghĩa là giá trị trung bình của ba chỉ số VI đo tại các vị trí: cực trên (A), vùng giữa (B) và cực dưới (C) của thận ghép
- 2/Được định nghĩa là chỉ số VI thu được từ vùng quan tâm (ROI) được vẽ dọc theo mép ngoài (bao thận) của thận ghép (D)
- 3/Được định nghĩa là chỉ số VI thu được từ vùng ROI vẽ dọc theo mép ngoài của thận ghép, nhưng có loại trừ phần mỡ xoang thận (E).

Nghiên cứu của Kim DG và CS so sánh khả năng dự đoán SCR của **3 kỹ thuật siêu âm định lượng** — Shear Wave Elastography (SWE), SAVM, và CEUS — trong bệnh nhân ghép thận không có rối loạn chức năng thận rõ ràng

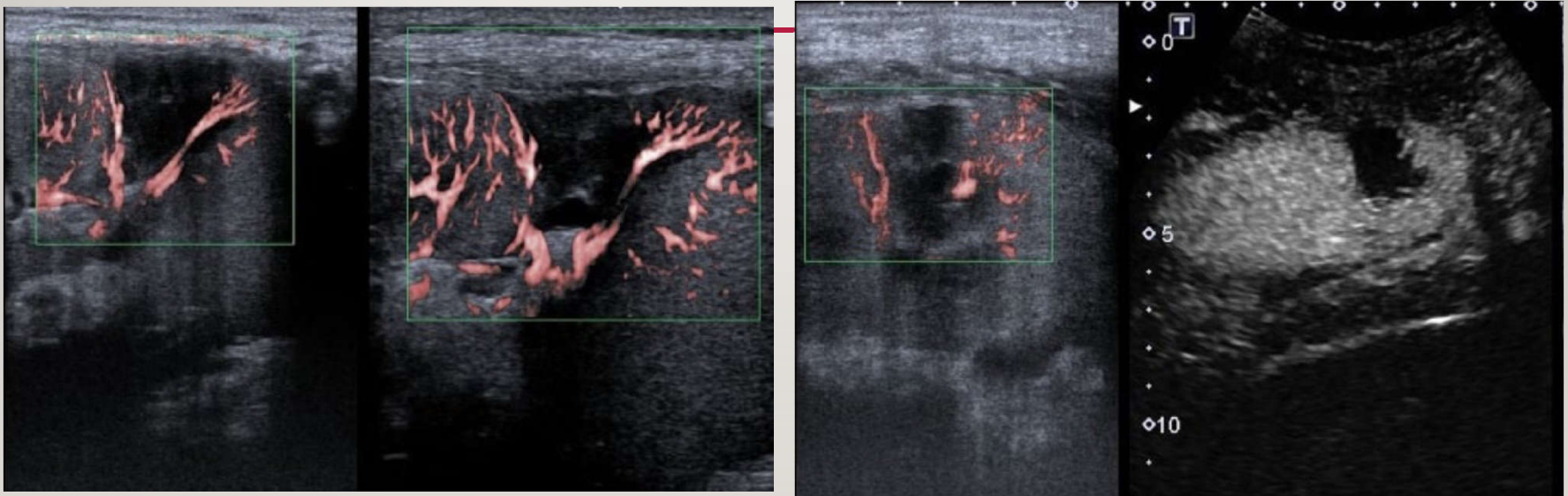
SO SÁNH VỚI CEUS



Kết quả

- Trong các thông số siêu âm định lượng không xâm lấn, các thông số CEUS hữu ích nhất để chẩn đoán thải ghép dưới lâm sàng. Trên CEUS, tỷ số C/M của MeanLin, PE, WiAUC, WiPI, WoAUC và WiWoAUC đều thấp hơn đáng kể ở nhóm thải ghép; khi kết hợp các thông số này cho thấy hiệu suất dự đoán đáng tin cậy.
- Kết hợp thông số CEUS với RI và BUN (blood urea nitrogen) cho khả năng dự đoán thải ghép dưới lâm sàng cao nhất.
- SAVM (vascular index) và SWE đơn độc không đạt hiệu quả phân biệt đủ mạnh so với CEUS trong nghiên cứu này.

NHỒI MÁU PHÂN THÙY THẬN GHÉP



Case report của TG [Nordeval Cavalcante Araújo](#), bn nữ giảm chức năng thận không rõ, Vùng nhồi máu hình nêm không bắt thuốc cản âm được xác định phù hợp với đoạn động mạch thận ở nửa dưới của mảnh ghép



LIỆU SAVM CÓ THỂ THAY THẾ SA TIÊM CHẤT TƯƠNG PHẢN TRONG KS THẬN?

- Trong đánh giá tổn thương dạng khối
- Trong đánh giá hẹp/tắc động mạch thận
- Trong đánh giá sau ghép thận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Araújo, Nordeval Cavalcante, and José Hermógenes Rocco Suassuna. 2017. "The Potential for CEUS to Detect Segmental Renal Allograft Infarction: Case Report." *Journal of Diagnostic Medical Sonography* 33 (2): 124–27. <https://doi.org/10.1177/8756479316664312>.
- Bae, Sung Hwan, Eun Ji Lee, Jiyoung Hwang, Seong Sook Hong, Yun-Woo Chang, and Boda Nam. 2025. "Novel Non-Invasive and Quantitative Assessment of the Renal Function of Transplanted Kidneys Using Doppler Ultrasonography with the Vascular Index of Superb Microvascular Imaging." *Ultrasonography* 44 (2): 160–69. <https://doi.org/10.14366/usg.24176>.
- Cui, Yanhua, Quanbin Zhang, Jiping Yan, and Ji Wu. 2020. "The Value of Contrast-Enhanced Ultrasound versus Doppler Ultrasound in Grading Renal Artery Stenosis." *BioMed Research International* 2020: 7145728. <https://doi.org/10.1155/2020/7145728>.
- Department of Radiology, Akdeniz University School of Medicine, Antalya, Turke, Ahmet Faruk Gurbuz, Ayse Keven, et al. 2023. "A Comparison between Superb Microvascular Imaging Technique and Conventional Doppler Ultrasound in Evaluating Chronic Allograft Damage in Renal Transplant Recipients." *Diagnostic and Interventional Radiology*, ahead of print, January 12. <https://doi.org/10.5152/dir.2022.21555>.
- Granata, A., F. Florini, S. Andrulli, et al. 2009. "Doppler Ultrasound and Renal Artery Stenosis: An Overview." *Journal of Ultrasound* 12 (4): 133–43. <https://doi.org/10.1016/f.jus.2009.09.006>.
- Ilounoh, Christopher Ekene, Rajuno Ernest Eteng, and Aleah Leahy. 2023. "Renal Mass Mimicking Prominent Columns of Bertin: A Case Series." *Journal of Diagnostic Medical Sonography* 39 (5): 533–38. <https://doi.org/10.1177/87564793231176054>.
- Kim, Deok-Gie, Jun Young Lee, Jhii-Hyun Ahn, et al. 2022. "Quantitative Ultrasound for Non-Invasive Evaluation of Subclinical Rejection in Renal Transplantation." *European Radiology* 33 (4): 2367–77. <https://doi.org/10.1007/s00330-022-09260-x>.
- Lee, Jihyung. 2014. The Relationship Between The Divided Shape of Kidney and the Duplication of Ureter. 1965 words. Text/html, 1965 words. <https://doi.org/10.1594/ECR2014/C-1373>.
- Mao, Yiran, Jie Mu, Jing Zhao, Lihui Zhao, and Xiaojie Xin. 2017. "The Value of Superb Microvascular Imaging in Differentiating Benign Renal Mass from Malignant Renal Tumor: A Retrospective Study." *The British Journal of Radiology*, November 28, 20170601. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170601>.
- Mazziotti, Silvio, Giuseppe Cicero, Tommaso D'Angelo, et al. 2017. "Imaging and Management of Incidental Renal Lesions." *BioMed Research International* 2017: 1–15. <https://doi.org/10.1155/2017/1854027>.
- Spieseecke, Paul, Thomas Fischer, Andreas Maxeiner, Bernd Hamm, and Markus H. Lerchbaumer. 2021. "Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) Reliably Rules out Neoplasm in Developmental Renal Pseudotumor." *Acta Radiologica* 62 (6): 821–29.



XIN CHÂN THÀNH CẢM ƠN QUÍ ĐỒNG NGHIỆP ĐÃ LẮNG NGHE

Your message here