

VAI TRÒ CỦA XQUANG CẮT LỚP VI TÍNH HAI MỨC NĂNG LƯỢNG TRONG CHẨN ĐOÁN SỎI HỆ NIỆU

Role of Dual-Energy CT in Evaluating Urinary Stones

Lê Bá Hồng Phong, Lê Công Đức**, Đỗ Hải Thanh Anh*,
Nguyễn Đại Hùng Linh****

SUMMARY

Objectives: To evaluate the detectability of urinary stones on DECT virtual nonenhanced images and examine the diagnostic performance of dual-energy computed tomography (DECT) in characterization of in vivo renal stone composition.

Methods: Cross-sectional study from 05/2022 to 10/2023, at Nguyen Tri Phuong Hospital, Ho Chi Minh City. DECT images of 197 patients with postsurgical-proven urinary stones were analyzed. All patients were examined with DECT urography in 3 phases: true nonenhanced (TNE) image, pyelographic phase and excretory phase. The contrast medium in the renal pelvis and ureters was virtually removed from pyelographic phase and excretory-phase images by using postprocessing software, resulting in virtual nonenhanced (VNE) images. The sensitivity regarding the detection of calculi on VNE images compared with true nonenhanced (TNE) images was determined. Results of the stone compositions were identified on DECT and then were compared to postoperative infrared spectroscopy stone analysis as the standard reference.

Results: The sensitivity, specificity of VNE created from pyelographic phase for detecting urinary stones were 95,4% and 100%. The sensitivity, specificity of VNE created from excretory-phase were 83,2% and 94,6%. Most urinary stones detected on VNE appeared smaller. VNE had a moderate detection rate for small stones (<5mm) with the sensitivity of VNE created from the pyelographic phase was 74,2% and the sensitivity of VNE created from excretory-phase was 31,4%. Most undetected stones were in the urinary calyx with the sensitivity of VNE created from the pyelographic phase was 93,05% and the sensitivity of VNE created from excretory phase was 77,7%.

In term of identifying renal stone composition, the accuracy of DECT was 74,1%. The agreement between DECT and infrared spectroscopy was 0,72. The effective atomic number Zeff helped to

* Khoa Chẩn đoán hình ảnh - BV
Nguyễn Tri Phương- TPHCM

** Khoa Ngoại tiết niệu – BV Nguyễn
Tri Phương- TPHCM

*** Trường Đại học Y khoa Phạm
Ngọc Thạch-TPHCM

SUMMARY

identified Canxi Oxalate with high accuracy (83,3%). The HU ratio cut off to differentiate Struvite stones from Canxi Oxalate stones was 1.32 with high sensitivity (95%) and high specificity (72%).

Conclusions: VNE can detect large (>5mmmm) calculi with good reliability. VNE created from the pyelographic phase has a higher detectability than VNE created from the excretory phase. DECT was able to determine the composition of urinary tract stones with fair accuracy, especially Canxi oxalate stones. DECT could also differentiate Canxi oxalate stone and Struvite stone.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là nước nằm trong vùng có tỉ lệ sỏi hệ niệu cao trên thế giới, với tỉ lệ mắc từ 2-12%, trong đó sỏi thận chiếm 40%¹. Trong vấn đề điều trị sỏi tiết niệu, các đặc điểm về kích thước, vị trí, thành phần sỏi đóng vai trò quan trọng trong việc lựa chọn phương pháp điều trị thích hợp cũng như dự phòng sỏi tái phát. Đối với sỏi thận, CLVT thông thường tức CLVT một mức năng lượng cho phép đánh giá chính xác các đặc điểm về kích thước, vị trí sỏi nhưng không đánh giá được thành phần sỏi. Một số nghiên cứu sử dụng CLVT một mức năng lượng đã tiến hành xác định thành phần sỏi dựa vào đậm độ của sỏi trên phim không thuốc. Các nghiên cứu này chỉ ra rằng sỏi acid uric thường có đậm độ (tính theo đơn vị Housfield) thấp hơn so với sỏi Canxi. Tuy nhiên điểm hạn chế của các nghiên cứu này là có một tỉ lệ đáng kể sỏi thận gồm nhiều thành phần khác nhau nhưng đậm độ trên CLVT lại tương tự nhau. Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và kỹ thuật, cắt lớp vi tính hai mức năng lượng (Dual Energy Computed Tomography-DECT) đã ra đời và ngày càng được ứng dụng rộng rãi. Đối với bệnh lý sỏi hệ niệu, DECT cho phép xác định thành phần sỏi. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên thế giới về giá trị của DECT trong xác định thành phần sỏi hệ niệu chủ yếu được thực hiện trên sỏi đã được lấy ra ngoài cơ thể, các nghiên cứu được thực hiện trực tiếp trên cơ thể người còn ít. Một ưu điểm nữa của kỹ thuật DECT là cho phép tái tạo hình ảnh không thuốc ảo (virtual nonenhanced-VNE) từ phim chụp có thuốc. Kỹ thuật này cho phép thực

hiện khảo sát với thì chụp có thuốc mà không cần thực hiện thì không thuốc trước đó, từ đó giúp làm giảm liều tia cho bệnh nhân, giảm thời gian chụp và tăng tuổi thọ máy. Vì vậy mà từ khi DECT được áp dụng rộng rãi hơn trong hình ảnh niệu học, vấn đề sử dụng phim VNE thay thế cho phim không thuốc thực (True Nonenhanced -TNE) để phát hiện sỏi hệ niệu được đặt ra và bàn luận. Tuy nhiên độ nhạy của VNE trong phát hiện sỏi hệ niệu còn dao động giữa các nghiên cứu này từ 53-95%²⁻⁴. Đó là lý do chúng tôi thực hiện nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng phát hiện sỏi hệ niệu của phim không thuốc ảo (VNE) được tái tạo từ hình ảnh cắt lớp vi tính hai mức năng lượng (DECT) khi đối chiếu với phim không thuốc thực và đánh giá thành phần hóa học của sỏi.

II. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu: Gồm 197 bệnh nhân có chẩn đoán sau mổ là sỏi hệ niệu được khảo sát đường niệu trước mổ ở chế độ DECT trên 3 thì (thì chụp không thuốc, thì nhu mô, thì bài tiết) và 31 bệnh nhân lấy được sỏi sau mổ đem phân tích quang phổ hồng ngoại tại trung tâm chẩn đoán Y khoa Medic Hòa Hảo, TpHCM.

2. Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu cắt ngang mô tả từ tháng 5/2022 đến hết tháng 10/2023 tại Bệnh viện Nguyễn Tri Phương- TP Hồ Chí Minh.

3. Quy trình nghiên cứu

Máy DECT sử dụng trong nghiên cứu là hệ thống máy Rapid Kvp Switching Dual energy-GE Revolution

HD 128 lát cắt. Bệnh nhân được tiêm thuốc cản quang tĩnh mạch tan trong nước loại Ommipaque 350mg/ml với liều lượng1–1.5 ml/kg, bơm máy tốc độ 3ml/s, trường khảo sát(FOV) 38mm từ ngay trên cơ hoành đến ngay dưới khớp mu, cắt xoắn ốc với pitch 1.375, và tái tạo hình ảnh với độ dày lát cắt 1.25mm cho các thì chụp không thuốc, thì nhu mô và thì bài tiết. Tái tạo phim không thuốc ảo từ phim chụp thì nhu mô và bài tiết bằng cách xóa iod qua chương trình Virtual Precontrast của máy. Hình ảnh phim không thuốc thật được sử dụng làm tiêu chuẩn đối chiếu để đánh giá khả năng phát hiện sỏi hệ niệu của phim không thuốc ảo tái tạo từ thì nhu mô và thì bài tiết

Giá trị của VNE trong phát hiện sỏi hệ niệu

Bảng 1. Giá trị của VNE trong phát hiện sỏi hệ niệu cản quang

VNE	Số lượng sỏi (n=197)		Độ nhạy	Độ chính xác
	Phát hiện được	Không phát hiện được		
VNEp	188	9	95,4 %	100%
VNEe	164	33	83,2%	94,6%

Nhận xét: VNE tái tạo từ thì nhu mô và thì bài tiết đều có độ nhạy và độ đặc hiệu cao trong phát hiện sỏi hệ

trong DECT. Thành phần hóa học của sỏi được xác định qua tỉ số đậm độ HU và số nguyên tử hiệu dụng Zeff bằng phần mềm GSI khi đặt ROI vào vị trí sỏi, biểu hiện dưới dạng biểu đồ histogram, sau đó đối chiếu với kết quả làm quang phổ hồng ngoại. Dữ liệu nhập và được phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 25.0.

III. KẾT QUẢ

Đặc điểm chung: Nghiên cứu trên 153 bệnh nhân với 197 sỏi ghi nhận độ tuổi trung bình trong nghiên cứu là 49,90 ±13,35, tuổi nhỏ nhất trong nghiên cứu là 18, độ tuổi lớn nhất là 78. Tỉ lệ nam : nữ là 78 nam: 75 nữ.

Bảng 2. Đặc điểm kích thước sỏi trên TNE và VNEp

Kích thước(mm)	TNE	VNEp
M ± SD (min- max)	10,78±9,83(2-52)	10,59±9,98(2-52)
Giá trị p (Paired-SamplesT-Test)	< 0,05	

Nhận xét: Kích thước sỏi đo được trên phim không thuốc thực thường lớn hơn kích thước sỏi đo được trên phim không thuốc ảo tái tạo từ thì nhu mô

Bảng 3. Đặc điểm kích thước sỏi TNE và VNEe

Kích thước(mm)	TNE	VNEe
M ± SD (min- max)	10,78±9,83(2-52)	10,59±9,98(2-52)
Giá trị p (Paired-SamplesT-Test)	< 0,05	

Nhận xét: Kích thước sỏi đo được trên phim không thuốc thực thường lớn hơn kích thước sỏi đo được trên phim không thuốc ảo tái tạo từ thì bài tiết

Bảng 4. Đặc điểm kích thước sỏi VNEp và VNEe

Kích thước(mm)	VNEp	VNEe
M ± SD (min- max)	11,37±10,24(2-52)	11,28+10,31(2-52)
Giá trị p (Paired-SamplesT-Test)	> 0,05	

Nhận xét: kích thước sỏi đo được trên phim không thuốc ảo tái tạo từ thì nhu mô và thì bài tiết không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê

Bảng 5. Giá trị của VNE trong phát hiện sỏi theo kích thước sỏi

Kích thước (mm)	VNEp		VNEe	
	Độ chính xác	Độ nhạy	Độ chính xác	Độ nhạy
<5	74,2%	74,2%	31.4%	31.4%
5-10	100%	100%	92.1%	92.1%
>10	100%	100%	100%	100%

Nhận xét: sỏi có kích thước <5mm có tỷ lệ phát hiện không cao

Bảng 6. Giá trị của VNE trong phát hiện sỏi hệ niệu cản quang theo vị trí sỏi

Vị trí	VNEp		VNEe	
	Độ nhạy	Độ chính xác	Độ nhạy	Độ chính xác
Đài bể thận	93.1%	93,1%	77.8%	77.8%
Niệu quản trên/giữa	98.1%	98,1%	94,5%	94,5%
Niệu quản dưới	98.4%	98,4%	82.8%	82.8%
Bàng quang	100%	100%	83,3%	83,3%

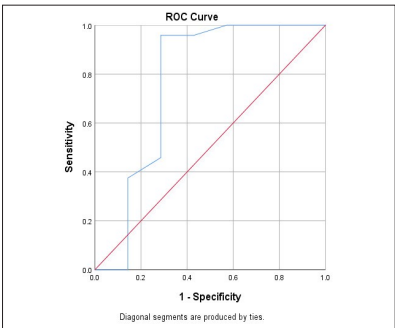
Nhận xét: sỏi ở đài bể thận có thể được phát hiện với độ nhạy thấp nhất

Giá trị của DECT trong xác định thành phần sỏi
Xác định thành phần sỏi dựa vào tỉ số HU

Bảng 7. Tỉ số HU giữa các loại sỏi

Thành phần sỏi	n	Tỉ số HU
Canxi Oxalate	24	1,48±0,85(1.35-1.57)
Struvite	5	1,27±0,27(1.23-1.3)
Apatite	1	1,54
Brushite	1	1,62

Nhận xét: Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỉ số HU giữa nhóm Canxi Oxalate và nhóm sỏi Struvite ($p < 0,05$, Independent t test).



Biểu đồ 1. Đường cong ROC thể hiện có sự khác biệt về tỉ số HU giữa nhóm Canxi Oxalate và nhóm sỏi Struvite, với điểm cắt 1.32 giúp phân biệt 2 loại sỏi này.

Xác định thành phần sỏi dựa vào Zeff

Bảng 8. Độ chính xác của DECT trong phát hiện thành phần chính của sỏi và mức độ đồng thuận so với phân tích quang phổ hồng ngoại

Thành phần sỏi	Kết quả DECT so với QPHN	Số lượng (n)	Độ chính xác (%)
Tổng thể	Có tương đồng	23	74,1%
	Không tương đồng	8	-
Canxi Oxalat (CaO)	Có tương đồng	20	83,3%
	Không tương đồng	4	-
Struvite	Có tương đồng	2	40%
	Không tương đồng	3	-
Apatite	Có tương đồng	0	-
	Không tương đồng	1	-
Brushite	Có tương đồng	1	-
	Không tương đồng	0	-
Acid Uric	-	-	-
	-	-	-
Cystine	-	-	-
	-	-	-
Chỉ số Kappa thể hiện mức độ đồng thuận giữa DECT và QPHN: 0,72			

Nhận xét: DECT có khả năng phát hiện tốt sỏi Canxi Oxalate, với độ chính xác 83,3%.

IV. BÀN LUẬN

1. Khả năng phát hiện sỏi của VNE (Virtual Non-Contrast Enhanced) trên DECT:

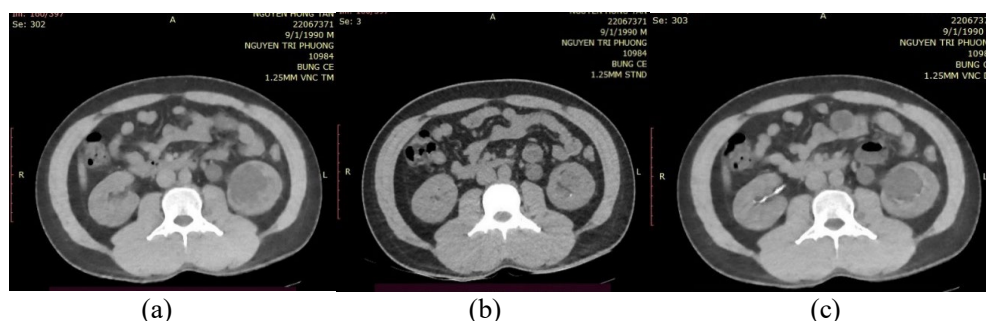
Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy khả năng của VNE trong phát hiện sỏi hệ niệu có độ nhạy cao hơn các nghiên cứu trước đó. Cụ thể, độ nhạy của VNE tái tạo từ thì nhu mô đạt 95,4%, trong khi đó với VNE tái tạo từ thì bài tiết là 83,2%. Kết quả này có sự khác biệt so với nghiên cứu của Takahashi², Moon³, Mangold⁵, và các tác giả khác, cho thấy độ nhạy của VNE trong phát hiện sỏi thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi, điều này có thể lý giải do phương pháp chụp, độ dày lát cắt, hoặc ảnh hưởng của thuốc tương phản. Các yếu tố này đều ảnh hưởng đến khả năng phát hiện sỏi, trong đó, việc sử dụng lát cắt mỏng (khoảng 1,25mm) là yếu tố quan trọng giúp nâng cao độ nhạy. Sự khác biệt này còn có thể do thuật toán xử lý hình ảnh, đặc

biệt liên quan đến hiện tượng xóa thuốc và thể tích bán phần trong quá trình tái tạo hình ảnh, gây che phủ hoặc làm nhỏ sỏi. Lý giải VNE tái tạo từ thì nhu mô phát hiện sỏi tốt hơn VNE tái tạo từ thì bài tiết có thể do thuốc tương phản hiếm khi được bài tiết đến đường niệu trong thì nhu mô, nhưng xuất hiện ở thì bài tiết. Iod tập trung cao ở đường niệu làm cho VNE không xóa được hết chất tương phản nên khó phân biệt sỏi niệu thực sự và chất tương phản còn sót lại trên hình kết hợp 80-140keV. Đường niệu lấp thuốc tương phản ở thì bài tiết nhiều hơn so với thì nhu mô, dẫn đến VNE tái tạo từ thì bài tiết sẽ bỏ sót nhiều sỏi hơn so với VNE tái tạo từ thì nhu mô.

Ngoài ra, khả năng phát hiện sỏi còn phụ thuộc vào đặc điểm kích thước và vị trí của sỏi. Các sỏi có kích thước lớn hơn 5mm thường được phát hiện rõ ràng, trong khi sỏi nhỏ hơn dễ bị bỏ sót, đặc biệt trong trường hợp sỏi ở đài bể thận, nơi tỷ lệ phát hiện thấp hơn do kích thước nhỏ và ảnh hưởng của thể tích bán phần. Hơn nữa, các sỏi

nhỏ tập trung chủ yếu tại đài bể thận, dẫn đến tỉ lệ bỏ sót sỏi do hiện tượng xóa không hết thuốc tương phản hoặc xóa quá mức của thì VNE sẽ cao hơn ở đài bể thận so với các vị trí khác. Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu

của Park⁴, với tỷ lệ phát hiện sỏi ở đài bể thận trên VNE thì nhu mô và thì bài tiết lần lượt là 71% và 65%. Điều này có lẽ do các sỏi nhỏ <5mm trong nghiên cứu của chúng tôi tập trung phần lớn ở đài bể thận.



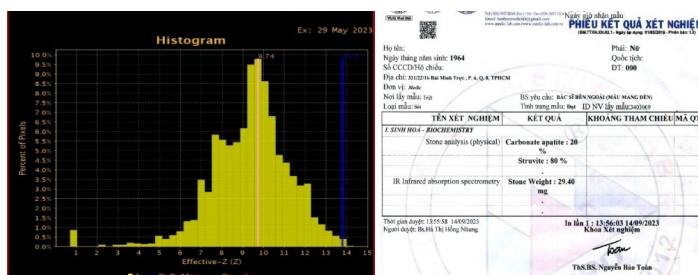
Hình 1. Bệnh nhân Nguyễn Hồng T. (a). Hình không thuốc thực ghi nhận sỏi #2mm đài thận trái. Hình VNE thì nhu mô (b) và thì bài tiết (c) không ghi nhận sỏi, có hiện tượng xóa quá mức (oversubtraction) sỏi nhỏ bể thận. (Nguồn: BV Nguyễn Tri Phương)

2. Giá trị của DECT trong xác định thành phần sỏi

2.1. Sử dụng Zeff để xác định thành phần sỏi

Zeff là tham số quan trọng giúp đánh giá thành phần hóa học của sỏi hệ niệu. Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy DECT xác định chính xác thành phần chính của sỏi đơn thuần, đặc biệt là sỏi chứa Canxi có tỷ lệ chính xác cao (85-100%), tuy nhiên mức độ chính xác chưa cao đối với các sỏi hỗn hợp, chỉ 74,1%. Kết quả này cũng tương tự kết quả trong nghiên cứu của các tác giả khác. Corbett⁸ và cộng sự sử dụng Zeff để xác định thành phần

sỏi, nghiên cứu nhận thấy Zeff giúp xác định chính xác thành phần chính của sỏi, phân biệt sỏi uri acid và non-uric acid, nhưng không thể phân biệt được các loại sỏi chứa canxi. Nghiên cứu của Ogawa⁷ và cộng sự nhận thấy Zeff có thể giúp phân biệt sỏi chứa canxi với sỏi Cystine và sỏi Struvite, nhưng không thể phân biệt sỏi Cystine với sỏi Struvite do sự chồng lấp Zeff giữa 2 nhóm này. Sự không đồng nhất các thành phần của sỏi hỗn hợp có thể ảnh hưởng đến giá trị Zeff trung bình, dẫn đến sự chồng lấp Zeff ảnh hưởng đến khả năng xác định đúng thành phần chính của sỏi.



Hình 2. Bệnh nhân Đào Thị Ngọc D. (a) Xác định thành phần sỏi với Zeff qua biểu đồ histogram trên DECT cho thấy sỏi có thành phần chính là Struvite (b). Trên quang phổ hồng ngoại cũng cho kết quả sỏi có thành phần chính là Struvite. (Nguồn: BV Nguyễn Tri Phương)

2.2. Sử dụng tỉ số HU để xác định thành phần sỏi

Trong nghiên cứu của mình, chúng tôi nhận thấy tỉ số HU có thể giúp phân biệt sỏi struvite và sỏi Canxi Oxalate. Giá trị điểm cắt 1,32 giúp phân biệt sỏi struvite và

sỏi Canxi Oxalate với độ nhạy 95%, độ đặc hiệu 72%. Khi đối chiếu với các nghiên cứu khác, chúng tôi nhận thấy giá trị điểm cắt tỉ số HU để phân biệt các loại sỏi chưa có sự thống nhất giữa các nghiên cứu^{9,10,11}. Nghiên cứu của

Mahalingam¹⁰ và cộng sự ghi nhận giá trị điểm cắt giúp phân biệt sỏi acid uric, struvite, canxi Oxalate, Carbonate Apatite lần lượt là 1.12, 1.34 và 1.66 với độ nhạy và độ đặc hiệu trên 80%. Hidas⁹ nhận giá trị điểm cắt cho sỏi acid uric là 1.1, 1.1–1.24 cho sỏi cystine, lớn hơn 1.24 cho sỏi Canxi. Nghiên cứu nhận thấy DECT có khả năng xác định sỏi canxi, uric acid, và cysteine với độ chính xác 82%, tuy nhiên sỏi struvite không được chẩn đoán chính xác. Acharya¹¹ ghi nhận điểm cắt tỉ số HU cho sỏi

uric acid là 1.14, 1.15-1.28 cho sỏi Cystine, 1.29 cho sỏi Canxi. Trong nhóm sỏi chứa Canxi, nghiên cứu nhận thấy tỉ số HU> 1.475 là điểm cắt cho sỏi canxi hỗn hợp, tỉ số HU<1.335 giúp xác định sỏi Caxioxalate Monohydrate đơn thuần với độ đặc hiệu 100%. Sự khác biệt này có lẽ do sự khác biệt về phương pháp nghiên cứu (in vivo/ in vitro), khác biệt về hệ thống máy DECT sử dụng và khác biệt về mức năng lượng cao/ thấp sử dụng để xác định tỉ số HU (80/140 KeV hoặc 100/140 KeV).



Hình 3. Bệnh nhân Đào Thị Ngọc D. Xác định thành phần sỏi trên DECT qua chỉ số đậm độ HU ở 80KeV và 140KeV có giá trị là 1.28. Phân tích quang phổ hồng ngoại (c) kết quả là sỏi struvite.(Nguồn: BV Nguyễn Tri Phương)

V. KẾT LUẬN

VNE tái tạo từ DECT có khả năng phát hiện tốt các sỏi hệ niệu kích thước từ 5mm, tuy nhiên VNE tái tạo từ thì nhu mô có khả năng phát hiện sỏi cao hơn so với VNE

tái tạo từ thì bài tiết.

DECT có khả năng phát hiện tốt thành phần hóa học chính của sỏi, nhất là đối với các sỏi Canxi Oxalate, và có thể phân biệt sỏi Struvite và Canxi Oxalate.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Liu Y, Chen Y, Liao B, et al. Epidemiology of urolithiasis in Asia. *Asian J Urol.* 2018;5(4):205-214. doi:10.1016/j.ajur.2018.08.007
2. Takahashi N, Vrtiska TJ, Kawashima A, et al. Detectability of Urinary Stones on Virtual Nonenhanced Images Generated at Pyelographic-Phase Dual-Energy CT. *Radiology.* 2010;256(1):184-190. doi:10.1148/radiol.10091411
3. Moon JW, Park BK, Kim CK, Park SY. Evaluation of virtual unenhanced CT obtained from dual-energy CT urography for detecting urinary stones. *BJR.* 2012;85(1014):e176-e181. doi:10.1259/bjr/19566194
4. Park JJ, Park BK, Kim CK. Single-phase DECT with VNCT compared with three phase CTU in patients with haematuria. *Eur Radiol.* 2016;26(10):3550-3557.doi:10.1007/s00330-016-4206-9
5. Mangold S, Thomas C, Fenchel M, et al. Virtual nonenhanced dual-energy CT urography with tin-filter technology: determinants of detection of urinary calculi in the renal collecting system. *Radiology.* 2012;264(1):119-125. doi:10.1148/radiol.12110851
6. Kulkarni NM, Eisner BH, Pinho DF, Joshi MC, Kambadakone AR, Sahani DV. Determination of renal stone composition in phantom and patients using single-source dual-energy computed tomography. *J Comput Assist Tomogr.* 2013;37(1):37-45. doi:10.1097/RCT.0b013e3182720f66

7. Ogawa N, Sato S, Ida K, et al. Evaluation of Urinary Stone Composition and Differentiation between Urinary Stones and Phleboliths Using Single-source Dual-energy Computer Tomography. Acta Med Okayama. 2017;71(2):91-96. doi:10.18926/AMO/54976
8. Corbett JH, Harmse WS. In vivo determination of renal stone composition with dual- energy computed tomography. South African Journal of Radiology.2014;18(1):5. doi:10.4102/sajr.v18i1.605
9. Hidas G, Eliahou R, Duvdevani M, et al. Determination of renal stone composition with dual-energy CT: in vivo analysis and comparison with x-ray diffraction. Radiology. 2012;257(2):394-401. doi: 10.1148/radiol.10100249
10. Mahalingam H, Lal A, Mandal AK, Singh SK, Bhattacharrya S, Khandelwal N. Evaluation of low-dose dual-energy computed tomography for in vi vo assessment of renal/ureteric calculus composition. Korean J Urol. 2015;56(8):587-593. doi:10. 4111/kju.2015.56.8.587
11. Achrya S, Goyal A, Bhalla AS, Sharma R, Seth A, Gupta AK. In vivo characterization of urinary calculi on dual-energy CT: going a step ahead with sub-differentiation of calcium stone. Acta Radiol. 2015;56(7):881-889. doi:10.1177/0284185114538251

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu: Xác định khả năng phát hiện sỏi hệ niệu của phim không thuốc ảo (VNE) được tái tạo từ X-quang cắt lớp vi tính hai mức năng lượng (DECT) khi đối chiếu với phim không thuốc thực. Đánh giá giá trị của DECT trong xác định thành phần hóa học của sỏi hệ niệu trong cơ thể.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu cắt ngang mô tả từ tháng 5/2022 đến hết tháng 10/2023 tại Bệnh viện Nguyễn Tri Phương- TP Hồ Chí Minh. 197 bệnh nhân có chẩn đoán sau mổ là sỏi niệu, trong đó có 31 bệnh nhân lấy được sỏi để phân tích quang phổ hồng ngoại, được khảo sát đường niệu trước mổ ở chế độ DECT trên 3 thì (thì không thuốc, thì nhu mô, thì bài tiết). Hình ảnh phim không thuốc thật được sử dụng làm tiêu chuẩn đối chiếu để đánh giá khả năng phát hiện sỏi hệ niệu của phim không thuốc ảo tái tạo từ thì nhu mô và thì bài tiết. Thành phần hóa học của sỏi được xác định qua hình tái tạo và phần mềm của máy, sau đó so sánh với kết quả quang phổ hồng ngoại.

Kết quả: VNE tái tạo từ thì nhu mô có độ nhạy, độ đặc hiệu trong phát hiện sỏi hệ niệu cản quang là 95,4% và 100%. VNE tái tạo từ thì bài tiết có độ nhạy, độ đặc hiệu là 83,2% và 94,6%. Kích thước sỏi đo được trên phim không thuốc thực thường lớn hơn kích thước sỏi đo được trên phim không thuốc ảo tái tạo từ thì nhu mô và từ thì bài tiết. Sỏi có kích thước < 5mm có thể được phát hiện với tỷ lệ không cao, độ nhạy và độ chính xác là 74,2% đối với VNE tái tạo từ thì nhu mô, độ nhạy và độ chính xác là 31,4% đối với VNE tái tạo từ thì bài tiết. Về vị trí, sỏi ở đài bể thận được phát hiện thấp nhất so với các vị trí khác, độ nhạy là 93, 1% đối với VNE tái tạo từ thì nhu mô và 77,7% với VNE tái tạo từ thì bài tiết. Về thành phần hóa học của sỏi, độ chính xác của DECT trong phát hiện thành phần chính của sỏi là 74,1%, mức độ đồng thuận giữa DECT và quang phổ hồng ngoại là 0,72. Chỉ số Zeff giúp phát hiện tốt sỏi Canxi Oxalate với độ chính xác 83,3%. Giá trị điểm cắt chỉ số HU là 1.32 giúp phân biệt sỏi Struvite và sỏi Canxi Oxalate với độ nhạy 95%, độ đặc hiệu 72%

Kết luận: VNE tái tạo từ DECT có khả năng phát hiện tốt các sỏi hệ niệu kích thước lớn >5mm, tuy nhiên VNE tái tạo từ thì nhu mô có khả năng phát hiện sỏi cao hơn so với VNE tái tạo từ thì bài tiết. Về thành phần hóa học của sỏi, DECT có khả năng phát hiện tốt thành phần chính của sỏi, nhất là với sỏi Canxi oxalate. DECT có thể phân biệt sỏi Canxi oxalate và Struvite.

Từ khóa: phim không thuốc ảo, cắt lớp vi tính hai mức năng lượng, sỏi hệ tiết niệu, thì nhu mô, thì bài tiết, thành phần sỏi.

Người liên hệ: Lê Bá Hồng Phong. Email: drlebaphong@gmail.com

Ngày nhận bài: 30/07/2025. Ngày nhận phản biện: 01/08/2025. Ngày chấp nhận đăng: 26/11/2025