

KHẢ NĂNG PHÁT HIỆN SỎI HỆ NIỆU CỦA PHIM KHÔNG THUỐC ẢO TÁI TẠO TỪ X-QUANG CẮT LỚP VI TÍNH HAI MỨC NĂNG LƯỢNG

Lê Bá Hồng Phong¹, Nguyễn Đại Hùng Linh²,
Trần Quang Hiền^{3,4}, Huỳnh Quang Huy^{2,5}

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. **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 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. **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, 05% đối với VNE tái tạo từ thì nhu mô và 77,7% với VNE tái tạo từ thì bài tiết. **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. **Từ khóa:** phim không thuốc ảo, chụp cắt lớp vi tính hai mức năng lượng, sỏi hệ niệu, thì nhu mô, thì bài tiết.

SUMMARY

DETECTABILITY OF URINARY STONES ON VIRTUAL NONENHANCED IMAGES GENERATED AT DUAL-ENERGY CT

Purpose: To evaluate the detectability of urinary stones on virtual nonenhanced images generated at both pyelographic-phase and excretory-phase dual-energy computed tomography. **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:** 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%. **Conclusions:** VNE can detect large (>5mm) calculi with good reliability. VNE created from the pyelographic phase has a higher detectability than VNE created from the excretory phase.

Keywords: Virtual nonenhanced CT, dual-energy computed tomography, urinary stones, pyelographic phase, excretory phase.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là nước nằm trong vùng có tỉ lệ sỏi hệ niệu cao trên thế giới. Tỉ lệ mắc sỏi hệ niệu ở Việt Nam từ 2-12%, trong đó sỏi thận chiếm 40%¹. Đối với bệnh lý sỏi hệ niệu, X-quang cắt lớp vi tính là phương tiện chẩn đoán hình ảnh đầu tay. Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và kỹ thuật, X-quang cắt lớp vi tính hai mức năng lượng (Dual Energy Computed Tomography DECT) đã ra đời và ngày càng được ứng dụng rộng rãi. Một ưu điểm 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

¹Bệnh viện Nguyễn Tri Phương

²Trường Đại học y khoa Phạm Ngọc Thạch

³Sở Y tế An Giang

⁴Bệnh viện Sản - Nhi An Giang

⁵Bệnh viện Trưng Vương

Chịu trách nhiệm chính: Huỳnh Quang Huy

Email: drhuycdhabachmai@gmail.com

Ngày nhận bài: 4.10.2023

Ngày phản biện khoa học: 15.11.2023

Ngày duyệt bài: 7.12.2023

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%²⁻⁷. 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 X-quang cắt lớp vi tính hai mức năng lượng (DECT) khi đối chiếu với phim không thuốc thực.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu:

- Các 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 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 trong DECT.

- Các bệnh nhân chụp không đúng kỹ thuật, không được khảo sát ở chế độ DECT sẽ bị loại khỏi nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu. Nghiên cứu cắt ngang mô tả, hồi cứu và tiến cứu số liệu.

2.2.2. Cỡ mẫu: Áp dụng phương pháp chọn mẫu thuận tiện không xác suất, lựa chọn tất cả các bệnh nhân thỏa tiêu chí chọn mẫu trong thời gian nghiên cứu.

2.2.3. Biến số nghiên cứu:

- Các biến số chung: Tuổi, giới
- Vị trí sỏi: Sỏi thận, sỏi niệu quản lưng, sỏi niệu quản chậu sỏi bàng quang, sỏi niệu đạo
- Kích thước sỏi: Đơn vị Milimét. Kích thước lớn nhất của sỏi được xác định là đường kính lớn nhất của sỏi trên mặt cắt ngang Axial. Biến số này được đánh giá trên phim không thuốc thực TNE và cả phim không thuốc ảo VNE tái tạo từ thì nhu mô (VNEp) và từ thì bài tiết (VNEe)

- Sự hiện diện của sỏi trên phim VNE: biến định tính (có/ không).

2.3. Quy trình nghiên cứu

Quy trình chụp DECT: - Máy DECT sử dụng trong nghiên cứu là hệ thống máy Rapid Kvp Switching Dual energy-GE Revolution HD 128 lát cắt. Hệ thống này có một đầu bóng có

khả năng chuyển đổi nhanh giữa 2 mức năng lượng 80 và 140 kVp trong vòng chưa đến 0,5 ms. Công nghệ GE exclusive Veo cho phép giảm tối đa liều tia xạ phơi nhiễm mà không làm ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh.

- Các bệnh nhân được khảo sát với protocol khảo sát hệ niệu qua 3 thì ở chế độ DECT: thì không thuốc, thì nhu mô thận và thì bài tiết.

Quy trình phân tích hình ảnh. Tất cả hình ảnh đều được phân tích độc lập bởi 2 bác sĩ hình ảnh có kinh nghiệm. Khi xảy ra sự bất đồng, kết quả của biến số sẽ được thống nhất bởi một bác sĩ hình ảnh thứ 3 giàu kinh nghiệm khác. Hai bác sĩ chẩn đoán hình ảnh sẽ tiến hành đánh giá độc lập phim VNE tái tạo từ thì nhu mô và thì bài tiết, đánh giá có hay không có sỏi hệ niệu. Các thông tin trên phim không thuốc thật sẽ không được tiết lộ và sẽ được đánh giá lại bởi 2 bác sĩ trên sau khi đã khảo sát và có kết luận trên phim VNE. Hình ảnh CT được chuyển đến trạm làm việc Advantage 4.7 (GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA) để tiến hành xử lý.

Tái tạo phim không thuốc ảo. Lựa chọn phim thì nhu mô và thì bài tiết để xử lý bằng chương trình Virtual Precontrast ta thu được hình không thuốc ảo VNE tái tạo từ thì nhu mô và VNE tái tạo từ thì bài tiết. Độ dày lát cắt của VNE là 1.25mm

2.4. Xử lý số liệu

- Tất cả dữ liệu của bệnh nhân được ghi nhận lại từ phiếu thu thập dữ liệu
- Dữ liệu nhập và được phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 25.0
- Thống kê mô tả biến định tính trình bày dưới dạng tần số và tỷ lệ phần trăm. Thống kê mô tả biến định lượng trình bày dưới dạng trung bình và độ lệch chuẩn.
- Phép kiểm χ^2 hoặc Fisher so sánh 2 hay nhiều tỷ lệ. Phép kiểm T hoặc Anova được dùng để so sánh hai hay nhiều số trung bình. Giá trị $p < 0,05$ được cho là có giá trị thống kê.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đặc điểm chung: Nghiên cứu trên 153 bệnh nhân với 197 sỏi ghi nhận độ tuổi trung bình trong nghiên cứu là $49,90 \pm 13,35$, tuổi nhỏ nhất trong nghiên cứu là 18, độ tuổi lớn nhất là 78. Tỷ lệ nam : nữ là 51:49

Giá trị của vNCT trong phát hiện sỏi hệ niệu

Bảng 3.1. 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, độ đặc hiệu cao trong phát hiện sỏi hệ niệu cản quang, tuy nhiên VNE tái tạo từ thì nhu mô có độ nhạy và độ đặc hiệu cao hơn.

Bảng 3.2. 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 3.3. Đặc điểm kích thước sỏi TNE và VNEe

Kích thước (mm)	TNE	VNEe
M ± SD (min- max)	10,78±9,83(2-52)	10,13+10,35(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 3.4. 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 trên phim không thuốc ảo tái tạo từ thì nhu mô và từ thì bài tiết không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê.

Bảng 3.5. Giá trị của VNEp trong phát hiện sỏi theo kích thước sỏi

Kích thước (mm)	VNEp		VNEe	
	Độ nhạy	Độ chính xác	Độ nhạy	Độ chính xác
<5	74,2%	74,2%	31,42%	31,42%
5-10	100%	100%	92,07%	92,07%
>10	100%	100%	100%	100%

Nhận xét: Với VNEp, sỏi có kích thước < 5mm có thể được phát hiện với tỷ lệ không cao, độ nhạy và độ chính xác là 74,2%. Với VNEe, sỏi kích thước <5mm có thể được phát hiện với tỷ lệ rất thấp, chỉ 31,42%.

Bảng 3.6. Giá trị của VNEp 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	93,05%	93,05%	77,77%	77,77%
Niêu quản lưng	98,1%	98,1%	94,54%	94,54%
Niêu quản chậu	98,43%	98,43%	82,81%	82,81%
Bàng quang	100%	100%	83,33%	83,33%

Nhận xét: Sỏi ở đài bể thận có thể được phát hiện với tỷ lệ thấp nhất trên VNEp. Sỏi ở đài bể thận có thể được phát hiện với tỷ lệ thấp nhất trên VNEe.

IV. BÀN LUẬN

Nghiên cứu của chúng tôi nhận thấy giá trị của VNE trong phát hiện sỏi hệ niệu có độ nhạy lần lượt là 95,4% với VNE tái tạo từ thì nhu mô, và 83,2% với VNE tái tạo từ thì bài tiết. Kết quả này có sự khác biệt so với kết quả của các nghiên cứu khác. Sự khác biệt độ nhạy giữa nghiên cứu của chúng tôi với các nghiên cứu trên có thể một phần do khác biệt phương pháp nghiên cứu. Nhìn chung, VNE tái tạo từ thì nhu mô với độ dày lát cắt mỏng sẽ có khả năng phát hiện sỏi tốt hơn VNE tái tạo từ thì bài tiết hoặc có độ dày lát cắt lớn. Theo Keteslegers², bề dày lát cắt mỏng hơn có thể giúp cải thiện độ nhạy phát hiện sỏi niệu do giảm hiệu ứng thể tích bán

phần trên TNE. Khả năng phát hiện sỏi trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn các nghiên cứu khác có thể do bề dày lát cắt tái tạo mỏng hơn (1,25mm). VNE cũng có thể bị ảnh hưởng do thuật toán xóa thuốc tương phản iod quá mức hoặc xóa chưa hết thuốc, dẫn đến che lấp sỏi do thể tích bán phần³. Chúng tôi nhận thấy trong nghiên cứu, hình ảnh thu được hình VNE tái tạo từ thì nhu mô và thì bài tiết cho thấy khả năng phát hiện sỏi ở VNE tái tạo từ thì nhu mô cao hơn so với VNE tái tạo từ thì bài tiết, với 188/197 sỏi phát hiện trên VNE tái tạo từ thì nhu mô có độ nhạy 95,4% và 164/197 sỏi phát hiện trên VNE tái tạo từ thì bài tiết có độ nhạy 83,2%. Nghiên cứu của Scheffel³ ghi nhận có khả năng

phát hiện sỏi của VNE tái tạo từ thì nhu mô với độ nhạy 74%. Nghiên cứu của Takahashi⁴ khả năng phát hiện sỏi của VNE tái tạo từ thì bài tiết là 63%. Nghiên cứu của Moon⁵ khả năng phát hiện sỏi của VNE tái tạo từ thì nhu mô là 78% và bài tiết là 74%. Lý giải VNE tái tạo từ thì nhu mô phát hiện sỏi tốt hơn 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 xoá 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.



Hình 4.1. 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.

Nhiều nghiên cứu ghi nhận sỏi tiết niệu không được phát hiện trên VNE tái tạo từ thì nhu mô và bài tiết với tỷ lệ lần lượt 23% và 26-47%. Những sỏi không được phát hiện này có kích thước nhỏ hơn từ 2,9-4mm trên TNE⁷. Chất lượng hình ảnh kém của VNE so với TNE cũng ảnh hưởng đến tỷ lệ phát hiện sỏi trên VNE^{4,7}. Moon⁵ cho rằng xóa iod từ khối mô mềm ảnh hưởng phát hiện sỏi nhỏ. Trong nghiên cứu của mình, chúng tôi cũng nhận thấy sỏi có kích thước nhỏ hơn 5mm có tỉ lệ phát hiện không cao trên VNE. Tác giả Botsikas⁷ ghi nhận với chụp DECT split-bolus sau dùng furosemide cho phép phát hiện tốt hơn sỏi 2mm, điều này có lẽ do Furosemid giúp làm loãng đậm độ chất cản quang trong nước tiểu nên khả năng xóa thuốc tương phản của VNE sẽ tốt hơn, từ đó giúp phát hiện sỏi tốt hơn.

Ưu điểm tiềm năng của DECT trong chụp chẩn đoán CT đường niệu là khả năng tái tạo hình không thuốc ảo từ hình chụp có tiêm thuốc, cho phép phát hiện sỏi hệ niệu mà không cần phải chụp thì không thuốc thực sự. Về mặt lâm sàng, việc phát hiện các sỏi nhỏ ở đài bể thận rất quan trọng với bệnh nhân có tiểu máu, thậm chí dù phần lớn các sỏi niệu quản nhỏ hơn 3mm có thể trôi theo nước tiểu. Những sỏi này thường

Về đặc điểm kích thước sỏi phát hiện trên VNE, chúng tôi nhận thấy phần lớn sỏi được phát hiện có kích thước trên các phim không thuốc ảo nhỏ hơn so với hình thì không thuốc thực. Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu của Takahashi⁴ và của Park⁶.

Kích thước sỏi đo được trên hình thì VNE thấp hơn so với TNE bởi vì thuật toán phân tách vật chất khó phân biệt iod với calcium, do xáo ảnh thể tích bán phần làm đo đặc đậm độ CT của iod và calcium không chính xác, gây xóa quá mức phần sỏi cùng với chất tương phản. Kích thước sỏi phát hiện trên VNE thì nhu mô và thì bài tiết không có sự khác biệt ý nghĩa, có thể do cơ chế tạo ảnh mỗi thì VNE là giống nhau nên không ảnh hưởng đến kích thước sỏi trên phim tái tạo.

không gây triệu chứng, nhưng là nguyên nhân hay gặp gây tiểu máu vi thể. Nếu những sỏi này không được phát hiện trên CT không tiêm thuốc, CT tiêm thuốc sẽ được thực hiện để tầm soát các nguyên nhân ác tính ở bệnh nhân lớn tuổi. Và nếu CT vẫn không tìm thấy nguyên nhân, các thăm khám xâm lấn khác có thể phải sử dụng như nội soi niệu quản, bàng quang, bể thận. Tuy nhiên qua nghiên cứu chúng tôi nhận thấy VNE không thể thay thế TNE để phát hiện sỏi nhỏ hệ niệu. Chất tương phản đậm đặc ở hệ thống bài tiết là nguyên nhân gây cứng hóa chùm tia và tăng nhiễu ở hình không thuốc ảo, dẫn đến xóa những sỏi nhỏ với đậm độ thấp hơn. Mặt khác, sự tồn tại của chất tương phản đậm độ cao ở hệ thống thu thập do xóa dưới mức có thể thấy là vài điểm ảnh đậm độ cao trên VNE, dẫn đến nguy cơ bỏ sót và nhầm lẫn sỏi⁷.

Về khả năng phát hiện sỏi của VNE theo vị trí, chúng tôi nhận thấy sỏi ở đài bể thận có tỷ lệ phát hiện thấp nhất, ở cả VNE tái tạo từ thì nhu mô và bài tiết, với tỷ lệ lần lượt là 93,05% và 77,77%. Kết quả này cũng tương tự với nghiên cứu của Park⁶, 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, 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.

V. KẾT LUẬN

VNE tái tạo từ DECT có khả năng phát hiện tốt các sỏi hệ niệu kích thước từ 5 mm, 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.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nghiên cứu điều trị sỏi thận bằng phẫu thuật lấy sỏi thận qua da trên thận đã mổ mở lấy sỏi.** Cổng thông tin đại học Huế, The portal of Hue university. Accessed November 14, 2023. <https://hueuni.edu.vn/portal/vi/index.php/News/nghien-cuu-dieu-tri-soi-than-bang-phau-thuat-lay-soi-than-qua-da-tren-than-da-mo-mo-lay-soi.html>
2. **Ketelslegers E, Van Beers BE. Urinary calculi: improved detection and characterization with thin-slice multidetector CT.** Eur Radiol. 2006; 16(1):161-165. doi:10.1007/s00330-005-2813-y
3. **Scheffel H, Stolzmann P, Frauenfelder T, et al.** Dual-energy contrast-enhanced computed tomography for the detection of urinary stone disease. Invest Radiol. 2007;42(12):823-829. doi:10.1097/RLI.0b013e3181379bac.
4. **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.
5. **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
6. **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.
7. **Botsikas D, Hansen C, Stefanelli S, Becker CD, Montet X.** Urinary stone detection and characterisation with dual-energy CT urography after furosemide intravenous injection: preliminary results. Eur Radiol. 2014;24(3):709-714. doi:10.1007/s00330-013-3033-5

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH VÀ THIẾT BỊ GHI ĐO ĐỘ RUN CỦA TAY - BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ THỰC NGHIỆM Ở SINH VIÊN

Nguyễn Xuân Long¹, Hoàng Anh Tuấn¹, Tạ Quốc Giáp¹,
Nguyễn Ngọc Tuấn¹, Trần Quang Mạnh¹,
Lê Tấn Sang¹, Nguyễn Minh Phương¹

TÓM TẮT

Run tay có thể ảnh hưởng đến kết quả thực hiện các nhiệm vụ. **Mục tiêu:** Thiết kế chương trình đồng bộ với thiết bị đo độ run tay và đánh giá bước đầu trên sinh viên ở Học viện Quân y. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu, thiết kế chế tạo thiết bị và chương trình ghi đo độ run bằng chương trình lập trình Java, C++; đánh giá thực nghiệm trên 210 sinh viên 3 khóa K52, K54, K56. **Kết quả:** Chế tạo thành công thiết bị đo độ run tay có độ cơ động, độ chính xác cao, độ bền tốt, có khả năng áp dụng trong sinh viên các nhà trường và các cơ quan, đơn vị. Chương trình đo độ run tương thích với thiết bị, giao diện thân thiện, dễ sử dụng, chiếm dung lượng ít và không xuất hiện lỗi khi sử dụng. Sinh viên chủ yếu sai từ 4-6 lỗi; các khóa mới nhập sinh viên thực hiện bài kiểm tra tạo ra nhiều lỗi sai hơn; Các lỗi sai chủ yếu gặp phải ở các hình phức tạp, phải chuyển hướng tay nhiều. **Kết luận:** Chương trình và thiết bị hoàn toàn có khả năng đưa vào thực tiễn sử dụng

trong cộng đồng.

Từ khóa: run, thiết bị, chương trình đo lường

SUMMARY

RESEARCH ON ESTABLISHING THE PROGRAM AND EQUIPMENT TO MEASURE HAND TREMOR – INITIAL EXPERIMENTAL EVALUATION IN STUDENTS AT THE MILITARY MEDICAL UNIVERSITY

Hand tremors can affect the performance of medical tasks. **Objective:** To design program that is synchronous with hand tremor equipment and initial assessment on students at Military Medical University. **Subjects and research methods:** Research, design, manufacture equipment and program for measuring tremor using Java, C++ programming programs; Experimental evaluation on 210 students in 3 courses K52, K54, K56. **Results:** Successfully fabricated a hand tremor equipment with high mobility, high accuracy, and good durability, capable of being applied in academies, schools and military units. Vibration measurement program is compatible with the machine, friendly interface, easy to use, takes up little space and does not appear errors when used. Students mainly make 4-6 mistakes; Incoming courses take tests that produce more errors; Errors are mainly encountered in complex shapes that require many

¹Học viện Quân y

Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Xuân Long

Email: nguyensexuanlongmmu@gmail.com

Ngày nhận bài: 3.10.2023

Ngày phản biện khoa học: 15.11.2023

Ngày duyệt bài: 6.12.2023