

KHẢO SÁT ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ MẠCH MÁU THẬN CỦA NGƯỜI SỐNG HIẾN THẬN TRÊN PHIM CHỤP CẮT LỚP VI TÍNH 256 DÂY

Nguyễn Thị Minh¹, Nguyễn Đình Minh^{2}*

Lê Thanh Dũng^{1,2}, Trần Quang Lộc^{1,2}

Tóm tắt

Mục tiêu: Mô tả đặc điểm hình thái và mạch máu thận ở người sống hiến thận trên hình ảnh chụp cắt lớp vi tính (CLVT) 256 dây. **Phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu hồi cứu, mô tả trên 171 người sống hiến thận tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức từ tháng 01 - 12/2024. **Kết quả:** Tuổi trung bình là $38,48 \pm 9,30$ (từ 24 - 63), gồm 81 nam và 90 nữ. Kích thước trung bình (dài $\times$ rộng $\times$ dày) thận phải ($100,61 \pm 6,91\text{mm}$) $\times$ ($56,52 \pm 5,80\text{mm}$) $\times$ ($41,33 \pm 4,63\text{mm}$) và thận trái ($103,11 \pm 7,15\text{mm}$) $\times$ ($56,54 \pm 5,95\text{mm}$) $\times$ ($44,17 \pm 5,00\text{mm}$). Chiều dài trung bình động mạch (ĐM) thận phải ($36,27 \pm 12,77\text{mm}$) lớn hơn ĐM thận trái ($28,38 \pm 10,67\text{mm}$) ($p < 0,05$). Tĩnh mạch (TM) thận trái dài hơn TM thận phải ($65,21 \pm 14,57\text{mm}$ so với $27,19 \pm 8,89\text{mm}$; $p < 0,05$). Phần lớn thận có 01 ĐM và 01 TM thận, 20,7% có từ ≥ 02 ĐM; 8,8% có nhiều TM. Đường kính trung bình của ĐM thận phải và trái lần lượt là $5,25 \pm 1,16\text{mm}$ và $5,73 \pm 2,57\text{mm}$ ($p > 0,05$). TM thận phải và trái có đường kính trung bình lần lượt là $12,61 \pm 3,08\text{mm}$ và $11,52 \pm 4,16\text{mm}$ ($p > 0,05$). **Kết luận:** Không ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về kích thước thận trung bình giữa nam và nữ, giữa thận phải và thận trái ($p > 0,05$). Đa số thận có 01 ĐM và 01 TM thận. ĐM thận phải dài hơn ĐM thận trái, trong khi TM thận trái dài hơn TM thận phải ($p < 0,05$).

Từ khoá: Cắt lớp vi tính 256 dây; Ghép thận; Hình thái thận; Mạch máu thận.

¹Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội

²Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Đình Minh (minhdr24@gmail.com)

Ngày nhận bài: 25/6/2025

Ngày được chấp nhận đăng: 12/8/2025

<http://doi.org/10.56535/jmpm.v50i8.1414>

EVALUATION OF RENAL MORPHOLOGICAL AND VASCULAR FEATURES IN LIVING DONORS ASSESSED BY 256-SLICE COMPUTED TOMOGRAPHY

Abstract

Objectives: To describe the morphological and vascular characteristics of kidneys in living donors using 256-slice computed tomography (CT) imaging.

Methods: A retrospective, descriptive study was conducted on 171 living kidney donors at VietDuc University Hospital from January 2024 to December 2024.

Results: The mean age was 38.48 ± 9.30 years (range: 24 - 63), including 81 males and 90 females. Average kidney dimensions (length $\times$ width $\times$ thickness) were: Right kidney ($100.61 \pm 6.91\text{mm}$) $\times$ ($56.52 \pm 5.80\text{mm}$) $\times$ ($41.33 \pm 4.63\text{mm}$); left kidney ($103.11 \pm 7.15\text{mm}$) $\times$ ($56.54 \pm 5.95\text{mm}$) $\times$ ($44.17 \pm 5.00\text{mm}$). The right renal artery was significantly longer than the left ($36.27 \pm 12.77\text{mm}$ vs. $28.38 \pm 10.67\text{mm}$; $p < 0.05$), whereas the left renal vein was longer than the right ($65.21 \pm 14.57\text{mm}$ vs. $27.19 \pm 8.89\text{mm}$; $p < 0.05$). Most kidneys had a single renal artery and vein; however, 20.7% had two or more arteries, and 8.8% had multiple veins. The mean diameters of the right and left renal arteries were $5.25 \pm 1.16\text{mm}$ and $5.73 \pm 2.57\text{mm}$, respectively ($p > 0.05$). The mean diameters of the right and left renal veins were $12.61 \pm 3.08\text{mm}$ and $11.52 \pm 4.16\text{mm}$, respectively ($p > 0.05$). **Conclusion:** No statistically significant differences were observed in mean renal dimensions between males and females, or between the right and left kidneys ($p > 0.05$). Most kidneys had a single renal artery and a single renal vein. The right renal artery was longer than the left, whereas the left renal vein was longer than the right ($p < 0.05$).

Keywords: 256-slice computed tomography; Kidney transplantation; Renal morphological; Renal vasculature.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ghép thận là phương pháp điều trị bệnh thận mạn giai đoạn cuối mang lại cuộc sống lâu dài và chất lượng tốt cho người bệnh. Trên thế giới, ca ghép thận thành công đầu tiên được thực hiện bởi J Murray vào cuối năm 1954 đã mở ra

cơ hội sống mới cho những người mắc bệnh thận mạn giai đoạn cuối [1]. Tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức, phẫu thuật ghép thận tiến hành từ năm 2002 và cho đến nay đã có hơn 1.000 ca phẫu thuật ghép thận được thực hiện và đạt kết quả tốt [2].

Sự thành công của ca ghép thận không chỉ phụ thuộc vào quá trình phẫu thuật mà còn liên quan chặt chẽ đến đặc điểm hình thái và mạch máu của thận hiến tặng. Do vậy, hiểu biết về đặc điểm hình thái, mạch máu thận để có kế hoạch trong phẫu thuật ghép thận tránh tai biến trong và sau mổ là vô cùng quan trọng. CLVT 256 đây là công cụ chẩn đoán hình ảnh tiên tiến với độ phân giải cao và thời gian chụp nhanh hơn các thế hệ máy trước đó, cho phép đánh giá chi tiết hình thái và mạch máu thận người hiến trước phẫu thuật với độ chính xác cao, giúp phẫu thuật viên có bản đồ giải phẫu để lên kế hoạch lựa chọn bên thận hiến tặng và kỹ thuật mổ phù hợp cho quá trình phẫu thuật thuận lợi, chủ động và an toàn. Do vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm: *Mô tả đặc điểm hình thái và mạch máu thận của người sống hiến thận trên phim chụp CLVT 256 đây.*

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Gồm 171 người sống hiến thận tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức từ tháng 01 - 12/2024.

* *Tiêu chuẩn lựa chọn:* Người hiến thận được chụp CLVT 256 đây hệ tiết niệu có tiêm thuốc cản quang và dựng hình mạch máu thận trước phẫu thuật

lấy thận hiến. Phim chụp CLVT còn lưu trữ đầy đủ trên Hệ thống Lưu trữ và Truyền hình ảnh Y khoa (PACS) Infinitt và Minerva của Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức. Hồ sơ bệnh án đầy đủ thông tin nghiên cứu.

* *Tiêu chuẩn loại trừ:* Bệnh án và hình ảnh CLVT không đủ thông tin nghiên cứu.

2. Phương pháp nghiên cứu

* *Thiết kế nghiên cứu:* Nghiên cứu hồi cứu, mô tả.

* *Chọn cỡ mẫu thuận tiện:* Lựa chọn tất cả các trường hợp thỏa mãn tiêu chuẩn lựa chọn và không vi phạm tiêu chuẩn loại trừ vào nghiên cứu.

* *Phương tiện nghiên cứu:* Máy CLVT 256 đây Revolution (GE Healthcare Systems, United States) và sử dụng trạm xử lý hình ảnh Advantage Workstation 4.7.

* *Biến số nghiên cứu:*

Đặc điểm chung: Tuổi, giới tính.

Đặc điểm hình ảnh CLVT: Kích thước chiều dài, chiều rộng, bề dày đo trên các mặt phẳng theo trục của thận. Chiều dài ĐM thận đo từ chỗ xuất phát cho đến chỗ chia nhánh. Chiều dài TM đo từ vị trí hợp lưu đến vị trí đổ vào TM chủ dưới. Đường kính ngang ĐM đo ở gần gốc ĐM. Đường kính TM thận đo sau chỗ hợp lưu TM. Số lượng ĐM và

TM thận đánh giá trên các mặt phẳng ngang, đứng ngang, đứng dọc và trên hình dựng MIP, VR.

* *Xử lý số liệu*: Dữ liệu định lượng được trình bày dưới dạng $\bar{X} \pm SD$. Kiểm định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$ tương ứng với khoảng tin cậy 95%. Tất cả các phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm SPSS 27.0.

3. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện theo đúng quy định của Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức. Đây là nghiên cứu hồi cứu mô tả không ảnh hưởng đến quá trình chẩn đoán và điều trị của người bệnh. Số liệu nghiên cứu được Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức cho phép sử dụng và công bố. Nhóm tác giả cam kết không có xung đột lợi ích trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Đặc điểm chung

Nghiên cứu 342 thận trên 171 người sống hiến thận. Độ tuổi trung bình của người hiến là $38,48 \pm 9,30$, lớn nhất là 63 tuổi, nhỏ nhất là 24 tuổi. Tỷ lệ nam/nữ là 81/90 tương đương 47% nam và 53% nữ.

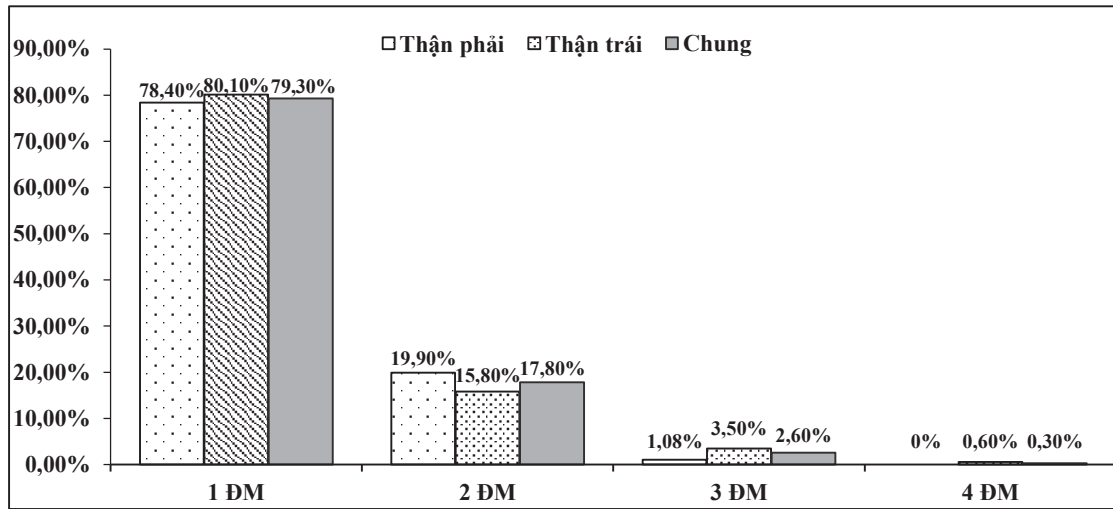
2. Đặc điểm hình thái thận trên CLVT 256 dãy

Bảng 1. Đặc điểm kích thước thận trên CLVT 256 dãy.

Vị trí	Kích thước (mm)	Chung (n = 342)	Nam (n = 162)	Nữ (n = 180)
Thận phải	Dài ($\bar{X} \pm SD$)	$100,61 \pm 6,91$	$101,77 \pm 6,14$	$99,57 \pm 7,42$
	Dày ($\bar{X} \pm SD$)	$41,33 \pm 4,63$	$42,36 \pm 4,85$	$40,41 \pm 4,24$
	Rộng ($\bar{X} \pm SD$)	$56,52 \pm 5,80$	$57,41 \pm 5,91$	$55,74 \pm 5,62$
Thận trái	Dài ($\bar{X} \pm SD$)	$103,11 \pm 7,15$	$103,45 \pm 6,59$	$102,81 \pm 7,64$
	Dày ($\bar{X} \pm SD$)	$44,17 \pm 5,00$	$45,09 \pm 4,85$	$43,40 \pm 4,65$
	Rộng ($\bar{X} \pm SD$)	$56,54 \pm 5,95$	$56,91 \pm 5,88$	$56,21 \pm 6,03$

Kích thước trung bình thận trái lớn hơn thận phải ở cả ba chiều đo, tuy nhiên sự khác biệt này không có nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Khi so sánh theo giới, các kích thước trung bình thận ở nam lớn hơn so với nữ, nhưng sự khác biệt này cũng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

3. Đặc điểm mạch máu thận trên CLVT 256 dãy



Biểu đồ 1. Số lượng ĐM thận trên CLVT 256 dãy (n = 342).

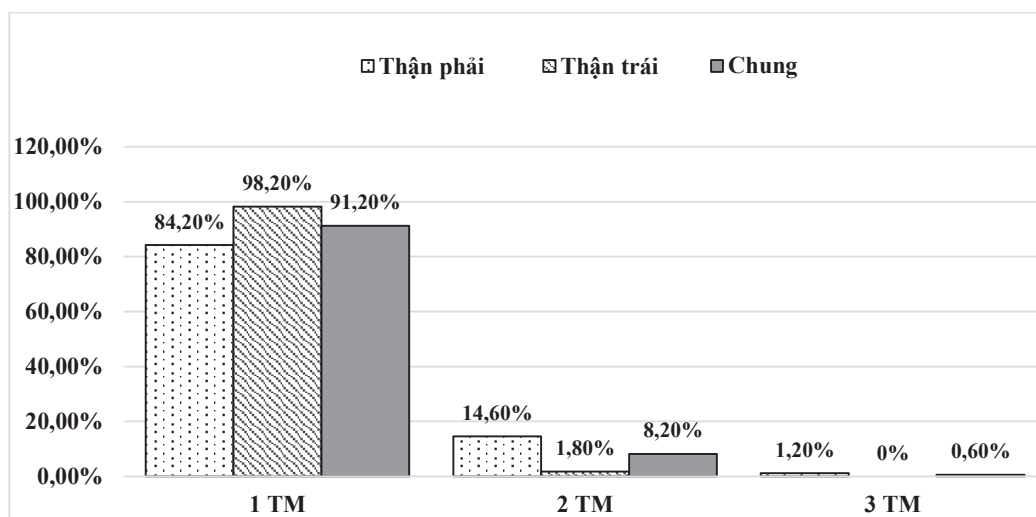
Phần lớn người hiến chỉ có 01 ĐM thận mỗi bên (79,3%), tuy nhiên có tới 20,7% trường hợp có từ 02 ĐM trở lên, trong đó 2,6% có tới 03 ĐM và một trường hợp có 04 ĐM (0,3%).

Bảng 2. Kích thước ĐM thận trên CLVT 256 dãy (n = 342).

Giới tính	ĐM thận	Chiều dài TB (mm)	Ngắn nhất (mm)	Dài nhất (mm)	Đường kính TB (mm)	Nhỏ nhất (mm)	Lớn nhất (mm)
Nam	Phải	37,84 ± 13,79	1,0	76,0	5,52 ± 1,22	1,0	9,4
	Trái	28,21 ± 11,32	5,4	63,2	6,07 ± 3,25	0,6	9,1
Nữ	Phải	34,85 ± 11,67	2,0	75,5	5,02 ± 1,05	1,3	7,6
	Trái	28,53 ± 10,10	3,6	60,3	5,43 ± 1,70	1,0	15,5
Chung	Phải	36,27 ± 12,77	1,0	76,0	5,25 ± 1,16	1,0	9,4
	Trái	28,38 ± 10,67	3,6	63,2	5,73 ± 2,57	0,6	15,5

(TB: Trung bình)

Chiều dài trung bình ĐM thận phải là $36,27 \pm 12,77$ mm lớn hơn đáng kể so với ĐM thận trái là $28,38 \pm 10,67$ ($p < 0,05$). Trong khi đó, đường kính trung bình của ĐM thận hai bên không có sự khác biệt rõ ràng về mặt thống kê ($p > 0,05$).



Biểu đồ 2. Số lượng TM thận trên CLVT 256 dây (n = 342).

Phần lớn thận chỉ có 01 TM (91,2%), tuy nhiên có đến 8,8% có từ ≥ 02 TM. Thận phải có nhiều biến thể TM hơn thận trái.

Bảng 3. Kích thước TM thận trên CLVT 256 dây (n = 342).

Giới tính	TM thận	Chiều dài TB (mm)	Ngắn nhất (mm)	Dài nhất (mm)	Đường kính TB (mm)	Nhỏ nhất (mm)	Lớn nhất (mm)
Nam	Phải	28,82 $\pm$ 9,08	12,0	61,6	12,73 $\pm$ 2,80	4,9	20,8
	Trái	67,17 $\pm$ 14,68	37,0	107,9	11,57 $\pm$ 2,38	2,4	17,9
Nữ	Phải	27,73 $\pm$ 8,52	8,3	61,1	12,49 $\pm$ 3,33	2,5	27,7
	Trái	63,41 $\pm$ 14,37	30,8	98,8	11,49 $\pm$ 5,23	5,3	17,5
Chung	Phải	27,19 $\pm$ 8,89	8,3	61,6	12,61 $\pm$ 3,08	2,5	27,7
	Trái	65,21 $\pm$ 14,57	30,8	107,9	11,52 $\pm$ 4,16	2,4	17,9

(TB: Trung bình)

TM thận trái dài hơn rõ rệt so với TM thận phải ($65,21 \pm 14,57\text{mm}$ so với $27,19 \pm 8,89\text{mm}$, $p < 0,05$). Trong khi đó, đường kính trung bình TM thận ở hai bên không có sự khác biệt rõ ràng về mặt thống kê ($p > 0,05$).

Trong 342 thận ở 171 bệnh nhân nghiên cứu có 1 trường hợp có biến thể đường đi TM thận trái, cụ thể là dạng ĐM thận trái đi vòng phía sau ĐM chủ bụng (Hình 2).

BÀN LUẬN

Chụp CLVT 256 dãy là thăm khám được chỉ định cho các trường hợp hiển thận tại Bệnh viện Hữu nghị Việt Đức nhằm đánh giá tổng thể về đặc điểm hình thái thận, số lượng và kích thước mạch thận bao gồm ĐM và TM. Các đặc điểm hình ảnh trên CLVT 256 dãy giúp lên kế hoạch lựa chọn và phẫu thuật lấy thận, góp phần vào sự thành công của cuộc phẫu thuật.

Nghiên cứu 342 thận trên 171 người sống hiển thận, trong đó có 81 nam và 90 nữ tương đương 47% và 53%. Độ tuổi trung bình của người hiến là $38,48 \pm 9,30$, lớn nhất là 63 tuổi, nhỏ nhất là 24 tuổi. Nghiên cứu của chúng tôi khá tương đồng với nghiên cứu của Hoàng Thị Vân Hoa trên 228 người hiến thận, tuổi trung bình là $38,32 \pm 12,34$; thấp nhất là 20 tuổi, cao nhất là 65 tuổi, nam chiếm 49,1%, nữ chiếm 50,9% [3].

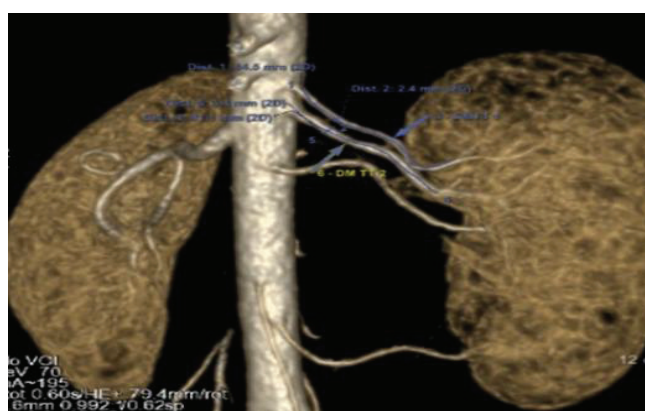
Theo nghiên cứu tác giả Hyeon Seok Hwang trên 139 người hiến thận sống cho thấy chiều dài trung bình là $11,5 \pm 0,9\text{cm}$, chiều rộng trung bình là $5,9 \pm 0,8\text{cm}$ và bề dày trung bình là $4,8 \pm 0,7\text{cm}$ [4]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi với các kích thước (chiều dài $\times$ chiều rộng $\times$ bề dày) đo trên CLVT cho thấy kích thước thận phải là $(100,61 \pm 6,91\text{mm}) \times (56,5 \pm 5,80\text{mm}) \times (41,33$

$\pm 4,63\text{mm})$ và thận trái là $(103,11 \pm 7,15\text{mm}) \times (56,54 \pm 5,95\text{mm}) \times (44,17 \pm 5,00\text{mm})$, phù hợp với giới hạn kích thước bình thường đã được ghi nhận trong y văn trước đây. Kết quả cho thấy thận trái có xu hướng lớn hơn thận phải ở cả ba chiều, tuy nhiên các sự khác biệt này không đạt ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tương tự, khi phân tích theo giới tính, thận ở nam giới có các kích thước trung bình ba chiều lớn hơn nữ giới ở cả hai bên, tuy nhiên khác biệt cũng không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), điều này gợi ý rằng yếu tố giới tính không tạo ra khác biệt đáng kể về hình thái thận trong quần thể người hiến thận khỏe mạnh.

Kết quả nghiên cứu về ĐM thận trên hình ảnh chụp CLVT của những đối tượng sàng lọc hiển thận, chúng tôi nhận thấy đa số các trường hợp có 01 ĐM thận ở mỗi bên (78,4% ở thận phải và 80,1% ở thận trái). Trong tổng số 342 thận ở 171 người hiến, có 79,3% (271 thận) chỉ có 01 ĐM thận, 17,8% (61 thận) có 02 ĐM, 2,6% (9 thận) có 03 ĐM và chỉ có 0,3% (1 thận) có 04 ĐM. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với một số nghiên cứu trên thế giới cũng như trong nước đều cho thấy phần lớn thận chỉ có 01 ĐM thận [3, 5, 6]. Tuy nhiên, trong nghiên cứu cho thấy vẫn có tỷ lệ không nhỏ thận có ≥ 02 ĐM (20,7%), trong đó có 01

trường hợp thận trái có tới 04 ĐM (Hình 1). Chiều dài ĐM thận phải dài hơn ĐM thận trái ($36,27 \pm 12,77\text{mm}$ so với $28,38 \pm 10,67\text{mm}$; $p < 0,05$), điều này phù hợp do ĐM chủ bụng nằm bên trái cột sống thắt lưng do đó đường đi từ ĐM chủ bụng tới thận trái sẽ ngắn hơn đường đi tới thận phải, kết quả nghiên cứu của

chúng tôi tương đồng với các nghiên cứu khác [7]. Trong khi đó, đường kính trung bình ĐM thận bên phải là $5,25 \pm 1,16\text{mm}$, bên trái là $5,73 \pm 2,57\text{mm}$, không khác biệt có ý nghĩa ($p > 0,05$). ĐM có đường kính nhỏ nhất trong nghiên cứu là 01 ĐM thận phụ bên trái có đường kính 0,6mm.



Hình 1. Hình ảnh CLVT 256 dãy dựng hình ĐM thận.

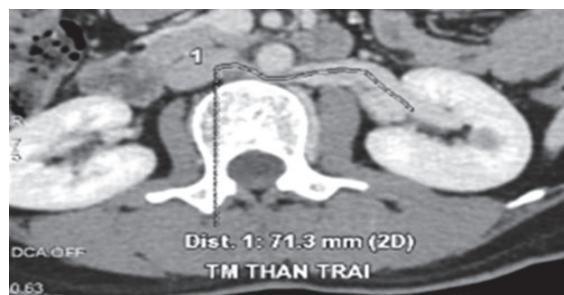
(Người hiến nữ 36 tuổi có 04 ĐM thận trái, trong đó 03 ĐM xuất phát từ ĐM chủ bụng đến rốn thận, 01 ĐM xuất phát từ ĐM chủ bụng đến cực dưới thận)

Về TM thận, 91,2% thận chỉ có 01 TM, và 8,8% có ≥ 02 TM chủ yếu gặp ở bên phải. Những tỷ lệ này phù hợp với các báo cáo trước đó về biến thể giải phẫu thận ở người hiến sống [8]. TM thận trái dài vượt trội so với bên phải ($65,21 \pm 14,57\text{mm}$ so với $27,19 \pm 8,89\text{mm}$; $p < 0,05$), điều này phù hợp với đặc điểm giải phẫu TM thận trái thường chạy dài ra phía trước ĐM chủ bụng để đổ vào TM chủ dưới. Trong thực hành ghép thận, chiều dài TM thận

là yếu tố quan trọng, và thận trái thường được ưu tiên do thuận lợi hơn trong khâu nối mạch máu ở người nhận. Trong nghiên cứu của chúng tôi, TM thận có chiều dài dài nhất là 01 TM thận trái dài $\approx 107,9\text{mm}$, trong khi đó TM ngắn nhất là 01 TM thận phải dài $\approx 8,3\text{mm}$. Việc TM thận quá ngắn sẽ gây khó khăn cho quá trình khâu nối và tăng nguy cơ huyết khối sau phẫu thuật ghép thận. Có thể có các hình thái biến đổi về giải phẫu TM thận như thận có nhiều TM,

TM thận có 2 thân ôm lấy ĐM chủ bụng, TM thận chạy sau ĐM chủ bụng... Tuy nhiên, các biến đổi giải phẫu này hiếm gặp và trong nghiên cứu của chúng tôi chỉ gặp 01 trường hợp có biến đổi về giải phẫu TM thận trái chạy sau ĐM chủ

bụng (Hình 2). Đường kính trung bình TM thận bên phải là $12,61 \pm 3,08\text{mm}$, bên trái là $11,52 \pm 4,16\text{mm}$, không khác biệt có ý nghĩa ($p > 0,05$), trong đó TM có đường kính lớn nhất là 27,7mm và TM có đường kính nhỏ nhất là 2,4mm.



Hình 2. Hình ảnh CLVT 256 lát cắt đi qua TM thận trái.
(Người hiến nữ 42 tuổi có TM thận trái đi vòng phía sau ĐM chủ bụng)

KẾT LUẬN

Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về kích thước thận trung bình giữa nam và nữ, cũng như giữa hai bên thận ($p > 0,05$). Phần lớn thận có 01 ĐM và 01 TM thận. ĐM thận phải dài hơn thận trái, trong khi TM thận trái dài hơn thận phải ($p < 0,05$). CLVT 256 dây cung cấp hình ảnh chi tiết giúp lựa chọn thận hiến, lập kế hoạch phẫu thuật an toàn và hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Merrill JP, Murray JE, Harrison JH, Guild WR. Successful homotransplantation of the human kidney between identical twins. *J Am Med Assoc.* 1956; 160(4): 277-282.

2. Nguyễn Thế Cường, Man Thị Thu Hương và CS. Kết quả ghép thận tại bệnh viện Hữu nghị Việt Đức từ năm 2006 - 2023. *Tạp chí Y Dược học Quân sự.* 2024; 49:123-134.

3. Hoàng Thị Vân Hoa và CS. Vai trò của chụp CLVT 128 dãy trong đánh giá giải phẫu động - tĩnh mạch đoạn ngoài thận ở người cho sống. *Tạp chí Điện quang & Y học Hạt nhân Việt Nam.* 2022; (41):11-16.

4. Hwang HS, Yoon HE, Park JH, et al. Noninvasive and direct measures of kidney size in kidney donors. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* 2011; 58(2):266-271.

5. Nguyễn Duy Huề, Bùi Trung Nghĩa. Nghiên cứu giá trị của cắt lớp vi tính 256 dãy trong đánh giá giải phẫu mạch máu thận đoạn ngoài thận ở người sống hiến thận. *Tạp chí Điện quang & Y học Hạt nhân Việt Nam*. 2023; (51):20-25.
6. Arévalo Pérez J, Gragera Torres F, Marín Toribio A, Koren Fernández L, Hayoun C, Daimiel Naranjo I. Angio CT assessment of anatomical variants in renal vasculature: Its importance in the living donor. *Insights Imaging*. 2013; 4(2):199-211.
7. Palmieri BJ, Petroianu A, Silva LC, Andrade LM, Alberti LR. Study of arterial pattern of 200 renal pedicle through angiotomography. *Rev Col Bras Cir*. 2011; 38(2):116-121.
8. Sampaio FJ, Aragao AH. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. *J Urol*. 1990; 143(4):679-681.