ĐẠI HỌC HUẾ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y - DƯỢC

DƯƠNG PHƯỚC HÙNG

NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ CỦA CHỤP CẮT LỚP VI TÍNH ĐA DÃY ĐẦU THU TRONG ĐÁNH GIÁ HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC

HUẾ, 2024

Công trình được hoàn thành tại:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y - DƯỢC, ĐẠI HỌC HUẾ

Người hướng dẫn khoa học:

PGS.TS. LÊ TRỌNG KHOAN

PGS.TS. NGUYỄN KHOA HÙNG

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án được bảo vệ tại

Vào lúc giờ 00 ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu luận án tại:

1. Thư viện Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế
2. Thư viện Quốc gia Việt Nam

ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y - DƯỢC

DƯƠNG PHƯỚC HÙNG

NGHIÊN CỨU GIÁ TRỊ CỦA CHỤP CẮT LỚP VI TÍNH ĐA DÃY ĐẦU THU TRONG ĐÁNH GIÁ HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG

Ngành: ĐIỆN QUANG VÀ Y HỌC HẠT NHÂN
Mã số: 9 72 01 11

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ Y HỌC

Người hướng dẫn khoa học:
PGS.TS. LÊ TRỌNG KHOAN
PGS.TS. NGUYỄN KHOA HÙNG

HUẾ, 2024

ĐẶT VẤN ĐỀ

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Đánh giá trước phẫu thuật để xác định giữ lại một thận bình thường có chức năng tốt ở người cho thận sống, xác định thận được ghép cho BN không có bất thường quan trọng và xác định các đặc điểm chính về giải phẫu mạch máu của thận. Có nhiều kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh và y học hạt nhân hiệu quả trong đánh giá chọn lựa thận ở người cho thận sống như: siêu âm, chụp mạch số hoá, cộng hưởng từ, chụp xạ hình nhấp nháy thận (Scintigraphy), chụp cắt lớp phát xạ đơn photon (SPECT), chụp cắt lớp phát xạ Positron (PET). Tuy nhiên, mỗi kỹ thuật đều có những hạn chế nhất định.

Cắt lớp vi tính (CLVT) đa dãy là một kỹ thuật toàn diện giúp đánh giá hình thái thận ở người cho thận sống trước phẫu thuật với độ chính xác rất cao từ 95-100%. Đồng thời, đánh giá tốt nhu mô thận bình thường hay bệnh lý, giải phẫu và các biến thể giải phẫu mạch máu thận, giải phẫu của niệu quản và biểu mô đường dẫn niệu cũng như đánh giá được mức lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt. Tại Việt nam, hiếm có nghiên cứu đánh giá đồng thời cả hình thái và chức năng thận, đặc biệt là đánh giá mức lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt ở người cho thận sống trên CLVT. Do đó, giá trị của CLVT trong trường hợp này chưa được rõ. Với những lý do trên, chúng tôi tiến hành đề tài: *"Nghiên cứu giá trị của chụp cắt lớp vi tính đa dãy đầu thu trong đánh giá hình thái và chức năng thận ở người cho thận sống"* nhằm 3 mục tiêu:

1. Đánh giá hình thái thận ở người cho thận sống trên CLVT đa dãy đầu thu.

2. Đánh giá chức năng thận ở người cho thận sống trên CLVT đa dãy đầu thu.

3. Xác định giá trị của chụp CLVT đa dãy đầu thu trong đánh giá hình thái và chức năng thận được chọn ghép ở người cho thận sống.

2. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN

Nghiên cứu có ý nghĩa khoa học trong xác định độ chính xác của đánh giá kích thước, thể tích thận, mạch máu và các bất thường trên CLVT so với đo lường trong phẫu thuật lấy thận ghép.

Ngoài ra, nghiên cứu còn cung cấp dữ liệu khoa học cho các nhà khoa học lĩnh vực ghép thận trong nước và trên thế giới thông qua các bài báo khoa học công bố trên tạp chí trong nước và quốc tế cũng như bài báo cáo tại hội nghị khoa học quốc tế.

Về ý nghĩa thực tiễn, CLVT có thể đánh giá mức lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt ngoài việc đánh giá hình thái thận. Đây là tiêu chí quan trọng về chức năng thận trong lựa chọn thận ghép.

Tính đến thời điểm nghiên cứu, chưa có nghiên cứu hay dữ liệu tại Việt Nam đánh giá đồng thời hình thái và chức năng thận của người cho thận sống trên CLVT. Do đó, kết quả nghiên cứu có ý nghĩa thực tiễn giúp các nhà lâm sàng có thêm bằng chứng để quyết định chọn lựa phương pháp đánh giá thận trước phẫu thuật ghép thận.

3. ĐÓNG GÓP CỦA LUẬN ÁN

Đây là nghiên cứu đầu tiên tại Việt Nam với cỡ mẫu nghiên cứu tương đối lớn về áp dụng CLVT trong đánh giá hình thái và chức năng thận trước phẫu thuật ở người cho thận sống. Đặc biệt, CLVT đa dãy đầu thu có khả năng đánh giá mức lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt. Những giá trị này giúp lựa chọn thận để cắt ghép được tối ưu và đảm bảo an toàn trong quá trình phẫu thuật ghép thận. Đồng thời, dữ liệu phân tích từ nghiên cứu cũng cho thấy có sự tương đồng về chức năng lọc cầu thận trên CLVT và xạ hình thận chức năng SPECT. Kết quả này giúp các nhà lâm sàng có thể tham khảo để lựa chọn phương pháp đánh giá chức năng lọc cầu thận phù hợp.

4. CẤU TRÚC CỦA LUẬN ÁN

Luận án dài 136 trang. Đặt vấn đề 2 trang, tổng quan 34 trang, đối tượng và phương pháp nghiên cứu 23 trang, kết quả nghiên cứu 42 trang, bàn luận 32 trang, kết luận 2 trang, hạn chế và kiến nghị 1 trang. Trong luận án có 66 bảng, 12 biểu đồ, 22 hình, 1 sơ đồ và 2 đồ thị. Tài liệu tham khảo có 153, trong đó có 29 tài liệu tiếng Việt 122 tài liệu tiếng Anh và 2 tài liệu tiếng Pháp. Có 55 tài liệu tham khảo trong 5 năm gần đây chiếm tỷ lệ 35,95%.

Chương 1
TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. GIẢI PHẪU HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẬN

1.1.1. Đặc điểm giải phẫu hình thái thận

1.1.1.1. Hình thể ngoài, vị trí và kích thước

Thận có hình hạt đậu, màu nâu đỏ, bề mặt trơn láng, được bọc trong một bao xơ. Vị trí thận nằm sau phúc mạc trong góc xương sườn XI và cột sống thắt lưng, ngay trước cơ thắt lưng. Kích thước: dài khoảng 12cm, rộng 6cm, dày 3cm, thận trái hơi dài hơn và hẹp hơn. Trung bình mỗi thận nặng khoảng 150g.*1.1.1.2. Liên quan*

Thận phải và trái có liên quan với các cấu trúc khác nhau ở phía trước, phía sau, phía trong, phía ngoài.

1.1.1.3. Hình thể trong và cấu tạo đại thể

Thận được bọc trong một bao xơ mỏng được cấu tạo bởi tổ chức mô liên kết giàu chất collagen với các sợi cơ trơn và cơ đàn hồi, gồm có xoang thận bao quanh bởi nhu mô thận gồm phần tủy thận và phần vỏ thận.

1.1.1.4. Động mạch thận

Động mạch (ĐM) thận thường có kích thước lớn phù hợp với nhu cầu chức năng của thận. ĐM thận chính điển hình có chiều dài khoảng 40 - 60mm và có đường kính khoảng 5 - 6mm.

1.1.1.5. Tĩnh mạch thận

Tĩnh mạch (TM) thận phải: ngắn hơn, chiều dài trung bình khoảng 2 - 4cm và đổ vào ở bờ phải TM chủ dưới thường hơi thấp hơn TM thận trái. TM thận trái: thường dài hơn, trung bình khoảng 6 - 10cm và đi trước ĐM chủ ở ngay dưới ĐM mạc treo tràng trên, để đổ vào TM chủ dưới.

Nhận biết các TM đổ về các TM thận trước phẫu thuật là rất quan trọng ở những người cho thận sống vì các TM này rất khó thấy trong quá trình phẫu thuật. Thường chọn thận trái ở người cho thận sống vì TM thận trái dài hơn, dễ phẫu thuật cắt hơn.

1.1.1.6. Bạch mạch

Các bạch mạch ở thận chủ yếu đổ vào các hạch bạch huyết quanh cuống thận.

1.1.1.7. Thần kinh

Thận được phân phối thần kinh từ các nhánh của đám rối thận, thuộc hệ thần kinh tự chủ đi dọc theo ĐM thận. Hầu hết là các thần kinh vận mạch. Còn các thần kinh cảm giác đau chủ yếu ở bể thận, đi vào tủy gai qua các thần kinh tạng.

1.1.2. Đặc điểm giải phẫu chức năng thận

Thận chịu trách nhiệm cho việc điều hòa nước và điện giải, bài xuất các chất thải, tiết ra renin, erythropoietin và giúp chuyển đổi thành Vitamin D hoạt tính. Tốc độ lọc cầu thận trong một đơn vị thời gian ở người trưởng thành khỏe mạnh thay đổi rất nhiều theo kích thước cơ thể, và do đó thường được chuẩn hóa để tính đến điều này.

1.2. CHỤP CẮT LỚP VI TÍNH ĐÁNH GIÁ HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG

1.2.1. Chụp cắt lớp vi tính

Chụp CLVT đa dãy đầu thu mạch máu thận với các chương trình xử lý tái tạo hình ảnh trong không gian 3 chiều theo các kỹ thuật MPR, MIP, VRT và Curve MPR có thể xác định chính xác các biến thể giải phẫu của mạch máu thận, từ các biến thể giải phẫu đơn giản đến các biến thể giải phẫu phức tạp, góp phần phục vụ tốt cho lĩnh vực ghép thận.

Hiện nay, chụp CLVT đã trở thành phương pháp chẩn đoán hình ảnh được lựa chọn đầu tiên để đánh giá các tổn thương hình thái học và chức năng thận. CLVT đã chứng tỏ được hiệu quả lớn trong việc phát hiện các biến thể giải phẫu mạch máu thận với độ nhạy và độ đặc hiệu trên 90% theo nhiều công trình nghiên cứu đã được báo cáo.

1.2.2. Đánh giá chức năng thận trên cắt lớp vi tính

1.2.2.1. Lịch sử

Dawson và Peter (1993) mô tả phương pháp đo chức năng lọc cầu thận tương ứng trên mỗi mi-li-lít của nhu mô thận bằng cách chụp CLVT động học tại một vị trí cắt qua thận trong quá trình tiêm thuốc cản quang.

Patlak và cộng sự (1983) phương pháp tiếp cận tương tự (biểu đồ Patlak) để đo các hằng số vận chuyển của hàng rào mạch máu não bằng kỹ thuật chụp CLVT động học tại một vị trí để khảo sát.

1.2.2.2. Nguyên lý

Phương trình Patlak-Rutland là nền tảng của việc tính toán chức năng lọc cầu thận. Tuy nhiên, chúng tôi nhận thấy tỷ trọng của ĐM chủ đo ở thì không thuốc có khác nhau tùy thuộc vào loại máy CT sử dụng của các hãng sản xuất khác nhau.

1.2.2.3. Cách đo tỷ trọng của toàn bộ thận

Tỷ trọng trung bình và diện tích của thận phải, thận trái được đo bằng cách dùng ROI (Region of interest) vẽ trên tất cả các lát cắt theo chương trình đo tỷ trọng của máy CLVT. Vùng ROI đo cần phải gần sát với bề mặt ngoài của thận càng chính xác. Chỉ có vùng nhu mô thận được đo trong vùng ROI.

1.2.2.4. Cách đo tỷ trọng của ĐM chủ

ROI đo tỷ trọng ĐM chủ có hình tròn và được đặt cẩn thận ở chính giữa lòng ĐM chủ, không bao gồm thành ĐM chủ để tránh xơ vữa vôi hoá trong một số trường hợp.

Tích phân của đường cong tỷ trọng ĐM chủ cần được xác định để tính chức năng lọc cầu thận. Diện tích dưới đường cong được xác định để tính tích phân từ t = 0 đến t1 và từ t = 0 đến t2, với t1, t2 được xác định như là điểm giữa của thời gian cắt qua thận ở thì ĐM và thì nhu mô.

1.3. XẠ HÌNH THẬN CHỨC NĂNG SPECT

Sau khi tiêm TM cho BN các đồng vị phóng xạ hay dược chất phóng xạ đã được đánh dấu, các chất này được đào thải ra ngoài cơ thể chọn lọc chủ yếu qua đường bài xuất của thận. Ghi lại hình ảnh động học và đồ thị hoạt độ phóng xạ theo thời gian của từng thận. Phân tích kết quả định tính và định lượng sẽ đánh giá được chức năng lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt.

1.4. QUY TRÌNH TUYỂN CHỌN NGƯỜI CHO THẬN VÀ LỰA CHỌN THẬN GHÉP

Dựa trên Quyết định 43/2006/QĐ-BYT về của Bộ Y tế về quy trình kỹ thuật ghép thận, ghép gan từ người cho sống.

1.5. CÁC NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN

1.5.1. Các nghiên cứu nước ngoài

1.5.1.1. Liên quan đến hình thái thận

Nghiên cứu của Kawamoto và cs (2004), Steven và cs (2006), Petridis và cs (2008), Silverman và cs (2009), Su và cs (2010), Bouali và cs (2012), Su và cs (2013), Asghari và cs (2013), Çınar và cs (2016), Al-Oraifi và cs (2017), Hostiuc và cs (2019), Garcia và cs (2021), Nerli và cs (2023) đã đánh giá các giá trị của CLVT trong phát hiện các mạch máu, số lượng ĐM, phân nhánh sớm, số lượng TM, hợp lưu muộn và đường tiết niệu trên.

1.5.1.2. Liên quan đến chức năng thận

Nghiên cứu của các tác giả liên quan đến đánh giá chức năng thận bằng CLVT gồm O'Reilly và cs (1986), Dawson và Peter (1993), Tsushima và cs (1999), Tsushima và cs (2001), Hackstein và cs (2002-2004), Kim và cs (2010), Su và cs (2010), Helck và cs (2014), Kwon và cs (2015), Zhang và cs (2017), Jiang và cs (2019).

1.5.2. Các nghiên cứu trong nước

1.5.2.1. Liên quan đến hình thái thận

Một số nghiên cứu của các tác giả như: Trịnh Xuân Đàn (1999), Châu Quý Thuận (2012), Hoàng Minh Thắng (2014), Nguyễn Văn Quốc Anh (2021), Đỗ Thành Nam (2022), Quách Đô La và cộng sự (2023), Ninh Việt Khải và cộng sự (2023). Các tác giả này đã sử dụng CLVT để xác định số lượng ĐM và TM thận, phân nhánh sớm, TM thận ngắn.

1.5.2.2. Liên quan đến chức năng thận

Đến nay chưa có nghiên cứu nào báo cáo về đánh giá mức lọc cầu thận (MLCT) trên chụp CLVT trong đánh giá thận ở người cho thận sống.

Chương 2
ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG, THỜI GIAN VÀ CỠ MẪU NGHIÊN CỨU

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu: 338 người cho thận được chụp CLVT và được phẫu thuật cắt thận cho mục đích ghép thận, thận được lấy cho mục đích ghép và thận còn lại tại Bệnh viện Trung ương Huế.

Tiêu chuẩn chọn bệnh: người cho thận hoàn toàn tự nguyện và có đơn tự nguyện hiến thận, được tuyển chọn theo quy trình ghép tạng của Bộ Y tế, có đầy đủ hồ sơ pháp lý và được Hội đồng ghép thận Bệnh viện Trung ương Huế thông qua cho phép hiến thận.

Tiêu chuẩn loại trừ: người cho thận có rối loạn chức năng thận cấp có chống chỉ định chụp CLVT có tiêm thuốc cản quang TM, đã được chụp CLVT nhưng có chống chỉ định cắt thận.

2.1.2. Thời gian nghiên cứu: tháng 01/2017 đến tháng 12/2019.

2.1.3. Cỡ mẫu nghiên cứu: công thức tính cỡ mẫu dựa trên Se và Sp. Theo Sahani và cs (2005), Sp đều đạt 100% nên chúng tôi sử dụng Se cao nhất là 75%. Cỡ mẫu tối thiểu là 313 BN, cỡ mẫu thực tế là 338 BN.

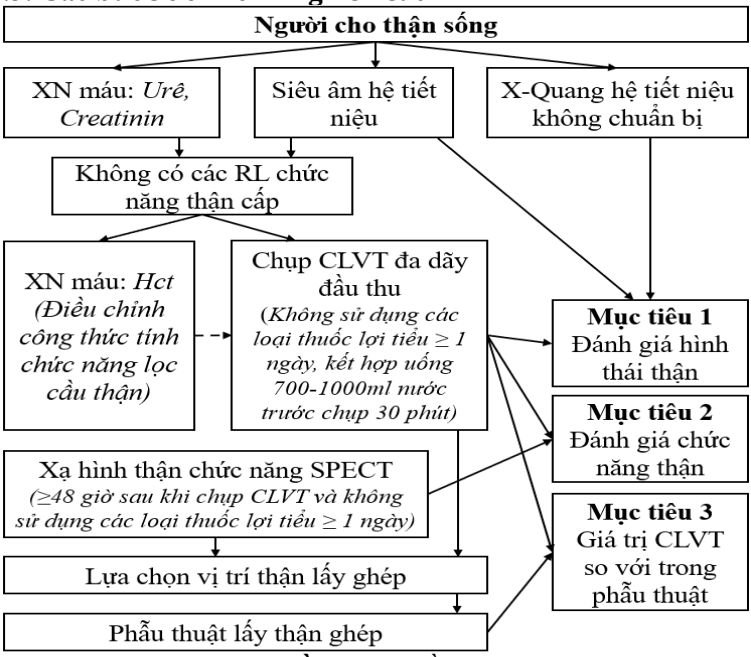
2.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu: mô tả cắt ngang.

2.2.2. Phương tiện nghiên cứu

Máy CLVT CT-đa dãy đầu thu hiệu Brilliance của hãng Philips - Hoa Kỳ. Máy xạ hình thận chức năng SPECT hiệu Brightview XCT của hãng Philips - Hoa Kỳ. Máy siêu âm ACUSON Antares và ALOCA của hãng Hitachi - Nhật Bản. Máy X-quang kỹ thuật số CR. Máy xét nghiệm máu hiệu Sysmex XS - 1000i và ADVIA 2120i của hãng Siemens - Đức.

2.2.3. Các bước tiến hành nghiên cứu



Sơ đồ 2.1. Sơ đồ nghiên cứu

2.2.4. Kỹ thuật tiến hành

Xét nghiệm máu: công thức máu: nồng độ Hct. Chức năng thận: nồng độ Ure, Creatinin máu.

Siêu âm hệ tiết niệu: đánh giá kích thước thận, tình trạng đài bể thận, niệu quản, các bất thường khác như: sỏi, nang, u…

X-Quang hệ tiết niệu không chuẩn bị: đánh giá hình ảnh vị trí bóng thận, hình ảnh cản quang bất thường ở vùng thận và đường dẫn niệu.

Chụp CLVT đánh giá hình thái và chức năng thận: đánh giá hình thái thận: nhu mô thận, giải phẫu mạch máu thận và đường dẫn niệu. Đánh giá chức năng lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt.

Tổng liều nhiễm xạ: hạn chế nhiễm xạ là vấn đề y đức, kỹ thuật chụp CLVT đã tuân thủ nguyên tắc ALARA.

Theo dõi BN sau chụp: cần lưu đường truyền TM và theo dõi BN tối thiểu 30 phút để kịp thời xử trí khi xảy ra tai biến.

Phẫu thuật lấy thận cho mục đích ghép: vị trí thận lấy ghép là thận phải hoặc thận trái căn cứ vào giá trị bài tiết hai thận dựa vào kết quả xạ hình chức năng thận (chọn thận có chức năng tốt hơn hay kém hơn) và đặc điểm mạch máu thận dựa trên CLVT (chọn thận có một ĐM thận, có bất thường ĐM). Ưu tiên chọn thận có bất thường khác như sỏi thận, nang thận, bể thận đôi…

Các yếu tố trong phẫu thuật lấy thận ghép: đặc điểm thận trong mổ: các bất thường như nang lồi ra ở bề mặt thận, bể thận nằm ngoài xoang thận, thận đôi hoàn toàn hay không hoàn toàn.

Đo các kích thước trước phẫu thuật: kích thước thận trên siêu âm và CLV: chiều dài, chiều dày, chiều rộng. Thể tích thận trên siêu âm và CLVT. Kích thước mạch máu trên CLVT: đường kính, chiều dài.

Phương pháp đo các kích thước trong phẫu thuật: dùng thước đo chuẩn quy về đơn vị đo mi-li-mét. Thước đo được chia thành từng đoạn nhỏ để đo đường kính mạch máu trong phẫu trường sau khi được hấp sát khuẩn cùng với bộ dụng cụ phẫu thuật chuyên dụng.

2.2.5. Biến số nghiên cứu

Đặc điểm của người cho thận sống: tuổi, giới tính.

Đánh giá hình thái thận

+ Kích thước, thể tích nhu mô thận, cấu trúc, hình dạng thận, đài bể thận. Tình trạng ngấm thuốc nhu mô thận, chức năng bài tiết xuống đài bể thận, thuốc xuống niệu quản và đổ vào bàng quang. Bất thường hệ tiết niệu: Sỏi thận, nang thận, u thận, bể thận đôi, sỏi niệu quản, tắc nghẽn đường tiết niệu, mức độ đường dẫn niệu đầy thuốc cản quang… Các bất thường khác ngoài đường tiết niệu. Số lượng, đường kính, đặc điểm ĐM, TM thận hai bên. Tình trạng xơ vữa thành mạch và các bệnh lý mạch máu khác.

+ Bất thường số lượng, phân chia ĐM thận: Thận một ĐM, hai ĐM chính, một ĐM chính và một ĐM phụ, ĐM cho phân nhánh sớm cực trên, rốn thận hoặc cực dưới, ĐM phụ cực trên, rốn thận, cực dưới

hoặc vỏ bao cực trên, cực dưới, ĐM cho các nhánh ĐM thượng thận dưới, ĐM hoành dưới hoặc ĐM bể thận-niệu quản.

+ Số lượng, đường kính, đặc điểm TM thận hai bên.

+ Bất thường số lượng, phân chia TM thận: Thận một TM, hai TM, nhiều TM, TM có nhiều nhánh hợp lưu về như TM thượng thận, TM sinh dục, TM thắt lưng hay TM đơn, TM có hợp lưu muộn, TM có thân chung ngắn, TM chạy sau ĐM chủ và TM ôm vòng quanh ĐM chủ hay TM chia đôi nhánh trước rốn thận.

Đánh giá chức năng lọc cầu thận

Phương pháp xử lý: việc tính chức năng lọc cầu thận phải dựa vào thuật toán nội suy tuyến tính những phần khuyết của đường cong tỷ trọng ĐM chủ. Vì vậy, chúng tôi đã thiết kế một phần mềm trên ngôn ngữ C++ để tính chức năng lọc cầu thận nhằm làm giảm thời gian xử lý số liệu và tính toán.

Xạ hình thận chức năng SPECT: xác định giá trị bài tiết của mỗi thận, chức năng lọc cầu thận GFR của mỗi thận, đánh giá hình ảnh 3 pha trên thận đồ. So sánh chức năng giữa hai thận: tương đương khi sự khác biệt về chức năng nhỏ hơn 5%, thận phải tốt hơn thận trái (chức năng bài tiết thận phải > 52,5%, thận trái < 47,5%), hai thận tương đương (chức năng bài tiết cả hai thận từ 47,5 - 52,5%), thận trái tốt hơn thận phải (chức năng bài tiết thận trái > 52,5%, thận phải < 47,5%).

2.3. PHƯƠNG PHÁP THU THẬP VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU

2.3.1. Công cụ thu thập và phân tích số liệu

Số liệu được thu thập bằng phiếu nghiên cứu theo cỡ mẫu xác định, được nhập vào máy tính bằng phần mềm Epidata 3.1. Phân tích, xử lý số liệu bằng phần mềm thống kê SPSS for Windows phiên bản 20.0, Chicago, IL. Vẽ biểu đồ bằng phần mềm Microsoft Excel 365.

2.3.2. Phân tích xử lý số liệu

Thống kê mô tả: Biến số định lượng: được trình bày giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn, giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất. Biến số định tính: được trình bày tần số (n) và tỷ lệ phần trăm (%).

Thống kê phân tích: So sánh trung bình: kiểm định t, kiểm định Mann-Whitney. Trung bình trước-trong phẫu thuật: kiểm định t ghép cặp, kiểm định dấu và hạng Wilcoxon. Phân tích tương quan: Pearson hoặc Spearman's rho. Đánh giá sự tương đồng của chỉ số đo lường bằng 2 phương pháp khác nhau theo Bland – Altman. Đánh giá các giá trị CLVT trong chẩn đoán phát hiện các mạch máu thận ghép so sánh với kết quả phẫu thuật cắt lấy thận ghép bằng độ nhạy (Se), độ đặc hiệu (Sp), giá trị tiên đoán dương (PPV), giá trị tiên đoán âm (NPV) và độ chính xác (Ac).

2.4. ĐẠO ĐỨC TRONG NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được thông qua Hội đồng đạo đức của Trường Đại học Y Dược - Đại học Huế, chấp thuận của Ban giám đốc Bệnh viện Trung ương Huế và lãnh đạo các Khoa Phòng có liên quan. Người cho thận hoàn toàn tự nguyện và được thông qua Hội đồng ghép thận Bệnh viện Trung ương Huế. Thông tin về người cho thận được mã hoá, bảo đảm bí mật. Quá trình thực hiện phải giảm liều hiệu dụng tối theo nguyên tắc ALARA.

Chương 3
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. ĐÁNH GIÁ HÌNH THÁI THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG TRÊN CẮT LỚP VI TÍNH ĐA DÃY ĐẦU THU

3.1.1. Đặc điểm chung

Phân bố theo tuổi và giới tính: tuổi trung bình 30,73 ± 8,03, thấp nhất 20, cao nhất 60, nhóm tuổi 20 - 29 chiếm 58,9%. Có 268 nam, chiếm 79,3% và 70 nữ, chiếm 20,7% (Bảng 3.1).

3.1.2. Đặc điểm hình thái thận trước phẫu thuật

Kích thước thận trên siêu âm và CLVT: kích thước thận phải và trái trên siêu âm có khác biệt ($p<0,001$), ngoại trừ chiều rộng. Kích thước thận phải và trái trên CLVT có khác biệt ($p<0,001$) (Bảng 3.2).

Kích thước thận được chọn ghép trên siêu âm và CLVT: kích thước thận phải và trái được chọn ghép trên siêu âm có khác biệt ($p<0,05$). Kích thước thận phải và trái được chọn ghép trên CLVT có khác biệt ($p < 0,01$) ngoại trừ chiều rộng (Bảng 3.3).

Thể tích thận trên siêu âm và CLVT: có sự khác biệt giữa thể tích thận trái trên siêu âm và CLVT ($p<0,05$) (Bảng 3.4).

Thể tích thận được chọn ghép trên siêu âm và CLVT: thể tích thận trái được chọn ghép có sự khác biệt ở 2 phương pháp ($p<0,05$) (Bảng 3.5).

Các tổn thương nhu mô thận

Nang thận: 81 trường hợp nang thận được phát hiện trên CLVT, đường kính trung bình 1,37 ± 0,90 mm. Chỉ có 4 trường hợp phát hiện trên siêu âm HTN, đường kính trung bình 4,50 ± 0,50 mm (Bảng 3.6, 3.7).

U thận: cả siêu âm và CLVT đều phát hiện được trường hợp u mạch cơ mỡ với đường kính 5 mm ở thận phải (Bảng 3.8, 3.9).

3.1.3. Các đặc điểm ĐM thận

Kích thước ĐM thận chính: chiều dài trung bình ĐM thận phải là

26,46 ± 11,54 và ĐM thận trái là 21,77 ± 8,93. Có sự khác biệt chiều dài ĐM thận phải và trái trên CLVT (p<0,01). Đường kính trung bình ĐM thận phải là 6,00 ± 0,65 và ĐM thận trái là 6,12 ± 0,63. Có sự khác biệt đường kính ĐM thận phải và trái trên CLVT (p<0,05) (Bảng 3.10).

Số lượng ĐM thận: ĐM thận phụ ở thận phải chiếm 17,2%, ở thận trái chiếm 23,6% (Bảng 3.11). Thận phải có một ĐM chiếm 79,6%, thận trái có một ĐM chiếm 68,6% (Bảng 3.12).

Bất thường ĐM thận

Phân nhánh sớm ĐM thận: ĐM thận phải chiếm 26,9%, ở ĐM thận trái chiếm 33,7% (Bảng 3.13). Dạng phân nhánh sớm cực trên là chủ yếu với 17,1% ở ĐM thận phải, 19,2% ở ĐM thận trái (Bảng 3.14).

ĐM thận phụ: dạng ĐM phụ cực trên là hay gặp, ở thận phải chiếm 8,3%, ở thận trái chiếm 13,0%. Dạng ĐM vỏ bao ít gặp và chủ yếu là ĐM phụ vỏ bao cực trên (Biểu đồ 3.1).

ĐM thận cho nhánh nuôi các cơ quan khác lân cận: ĐM thận có cho nhánh ĐM thượng thận chiếm tỷ lệ 46,7% ở thận phải và 26,6% ở thận trái. ĐM thận có cho nhánh ĐM hoành chiếm tỷ lệ 16,9% ở thận phải và 1,2% ở thận trái. ĐM thận có cho cả nhánh ĐM thượng thận và ĐM hoành chiếm tỷ lệ 8% ở thận phải và 0,6% ở thận trái (Bảng 3.15).

3.1.4. Các đặc điểm TM thận

Kích thước TM thận: chiều dài trung bình TM thận phải 17,73 ± 5,95mm, TM thận trái là 49,93 ± 12,62 mm. Có sự khác biệt chiều dài TM thận phải và trái trên CLVT (p < 0,01). Đường kính trung bình TM thận phải 11,16 ± 0,87 mm, TM thận trái là 12,06 ± 0,87 mm. Có sự khác biệt đường kính TM thận phải và trái trên CLVT (p<0,01) (Bảng 3.16).

Số lượng TM thận: TM thận phụ hay gặp ở thận phải (21,7%), còn ở thận trái chỉ chiếm 1,5% (Bảng 3.17).Thận có một TM chiếm đa số, 68,6% ở thận phải và 98,5% ở thận trái (Bảng 3.18).

Bất thường TM thận: TM ngắn hầu như chỉ gặp ở thận phải, chiếm 32,5%. TM hợp lưu muộn và các dạng hồi lưu bất thường TM thận ít gặp. Dạng TM thận phụ rốn thận hay gặp 24,3% ở thận phải và 0,9% ở thận trái (Bảng 3.19-3.21, Biểu đồ 3.2). TM thận có các nhánh TM khác hợp lưu đổ về chủ yếu là 100% TM thượng thận và nhánh TM sinh dục trái, 50,6% TM thắt lưng trái (Bảng 3.22).

3.1.5. Đặc điểm đường tiết niệu trên ở người cho thận sống

Tổn thương đường tiết niệu trên: có 27 trường hợp sỏi đài thận được phát hiện trên CLVT với trung bình đường kính là 1,15 ± 0,36 mm, chiếm tỷ lệ 8,0%. Không có trường hợp nào có sỏi được phát hiện qua siêu âm HTN và X-quang HTN (Bảng 3.23, 3.24).

Thuốc cản quang: 100% các trường hợp không có nhiễu ảnh hình tia ở nhu mô thận do thuốc cản quang, 70,4% trường hợp thuốc cản quang được bài tiết xuống lấp đầy toàn bộ đường tiết niệu trên và 100% trường hợp TCQ lấp đầy 1/2 trên đường tiết niệu trên đồng thời ở cả hai thận chỉ với một lần phát tia X (Bảng 3.25).

Bất thường đường tiết niệu trên: hệ thống đơn đường tiết niệu trên chiếm 98,8% ở thận phải và 99,7% ở thận trái (Bảng 3.26).

3.2. ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG TRÊN CẮT LỚP VI TÍNH ĐA DÃY ĐẦU THU

3.2.1. Đánh giá chức năng thận trên CLVT đa dãy đầu thu

Chức năng bài tiết của thận: 100% thuốc cản quang bài tiết xuống đài bể thận và niệu quản ở cả hai thận (Bảng 3.27).

Chức năng lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt

Bảng 3.28. Phân bố nồng độ Hct máu và GFR-CT (n=338)

Chỉ số	Thận	Trung bình ± ĐLC
Nồng độ Hct máu	2 thận	37,31 ± 3,49
GFR-CT (ml/phút)	Thận phải	53,74 ± 6,62
	Thận trái	57,36 ± 7,05

Chức năng bài tiết của thận trên xạ hình thận SPECT

Bảng 3.29. Chức năng bài tiết của mỗi thận (n=338)

Chức năng bài tiết (%)	Thận phải	Thận trái	p
Trung bình ± ĐLC	47,98 ± 2,65	52,02 ± 2,65	**<0,001**
Thấp nhất – Cao nhất	40,02 – 56,69	43,31 – 59,98	

Bảng 3.30. So sánh chức năng bài tiết của hai thận trên SPECT

So sánh	n	%
Chức năng thận trái tốt hơn thận phải	145	42,9
Chức năng hai thận tương đương nhau	178	52,7
Chức năng thận phải tốt hơn thận trái	15	4,4
Tổng số	338	100,0

So sánh chức năng lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt trên CLVT và SPECT: không có sự khác biệt giữa chức năng lọc cầu thận trên CLVT và SPECT. Trung bình GFR thận trái cao hơn thận phải trên CLVT và SPECT ($p < 0,01$) (Bảng 3.31).

Sự tương quan và tương đồng giữa chức năng lọc cầu thận tính trên CLVT và SPECT: có sự tương quan thuận chặt chẽ giữa chức năng lọc cầu thận tính trên CLVT và SPECT của thận phải và thận trái ($r=0,765$ và $0,763$, $p<0,001$) (Bảng 3.32). Theo phương pháp Bland-Altman, trung

bình khác biệt chức năng lọc cầu thận (GFR) giữa 2 phương pháp đo lường trên CLVT và trên SPECT ở thận phải là -0,20 ± 4,77 và thận trái là 0,58 ± 4,61. Phần trăm sai số (PE) giữa hai phương pháp là 22,15% ở thận phải và 23,11% ở thận trái đều thấp hơn 30% cho thấy sự tương đồng giữa hai phương pháp này khi đo lường GFR (Bảng 3.33).

Mối tương quan giữa tuổi với hình thái và chức năng thận: có mối tương quan thuận, mức độ yếu giữa chiều dài ĐM và TM thận trái với tuổi (r=0,117 và 0,133, p<0,05). Có mối tương quan nghịch, mức độ yếu giữa đường kính ĐM thận phải với tuổi, r=-0,123 với p<0,05 (Bảng 3.34). Giá trị GFR-CT tương quan nghịch với tuổi, mức độ tương quan yếu với hệ số tương quan r là -0,128 và p<0,05 (Bảng 3.35).

3.3. GIÁ TRỊ CỦA CHỤP CẮT LỚP VI TÍNH ĐA DÃY ĐẦU THU TRONG ĐÁNH GIÁ CHỌN LỰA THẬN GHÉP VỀ HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG

3.3.1. Số lượng thận được chọn ghép

Bảng 3.36. Phân bố số lượng thận được chọn ghép

Thận được chọn ghép	n	%
Thận phải	176	52,1
Thận trái	162	47,9
Tổng số	338	100,0

Phương pháp phẫu thuật: 25 ca mổ nội soi sau phúc mạc chiếm 7,4%, 313 ca mổ hở chiếm 92,6% (Biểu đồ 3.7).

3.3.2. Kích thước thận được chọn ghép

Trị số trung bình và kích thước mỗi chiều của 176 thận phải và của 162 thận trái được chọn ghép trên siêu âm và trên CLVT được trình bày ở Bảng 3.37. Trị số trung bình và kích thước mỗi chiều của 338 thận được chọn ghép trong phẫu thuật trình bày ở Bảng 3.38.

3.3.3. So sánh thể tích thận phải trước và trong phẫu thuật

Không có sự khác biệt giữa thể tích thận phải và thận trái được chọn ghép trên CLVT trước phẫu thuật và trong phẫu thuật (p>0,05). Không có sự khác biệt giữa thể tích thận phải và thận trái được chọn ghép trước phẫu thuật trên siêu âm và trên CLVT (p>0,05) (Bảng 3.39).

3.3.4. Các đặc điểm ĐM thận ở thận được chọn ghép

Đường kính ĐM thận trước và trong phẫu thuật: Không có sự khác biệt về đường kính ĐM thận chính của thận phải và thận trái được chọn ghép trên CLVT trước phẫu thuật và trong phẫu thuật (p < 0,05). Không có sự khác biệt về đường kính ĐM phụ của thận phải và thận trái được chọn ghép trên CLVT trước phẫu thuật và trong phẫu thuật (p > 0,05) (Bảng 3.40).

Bảng 3.41. Khảo sát sự tương đồng giữa đường kính động mạch thận trước phẫu thuật trên CLVT và trong phẫu thuật (n=338)

Đường kính ĐM thận (mm)		n	TB 2 lần đo	TB khác biệt	Giới hạn tương đồng	% sai số
Chính	T phải	176	6,01 ± 0,62	0,01 ± 0,14	-0,27 – 0,29	20,24
	T trái	162	6,06 ± 0,56	-0,15 ± 0,73	-1,58 – 1,28	18,08
Phụ	T phải	21	2,70 ± 0,79	-0,02 ± 0,12	-0,26 – 0,22	57,16
	T trái	30	2,54 ± 0,63	0,01 ± 0,11	-0,21 – 0,23	48,69

Số lượng ĐM thận: Trước phẫu thuật, đa số đều chọn thận có một ĐM chiếm 86,9% ở bên phải và 79,6% ở bên trái (Bảng 3.42). Trong phẫu thuật, thận phải được chọn có một ĐM chiếm 87,5% và thận trái 79,0% (Bảng 3.43).

Phân nhánh sớm ĐM thận: ĐM thận có phân nhánh sớm được chọn ghép trước và trong phẫu thuật chiếm 23,3% ở thận phải và 25,3% ở thận trái (Bảng 3.44). Các dạng phân nhánh sớm ĐM thận: cực trên chiếm 17,0% ở thận phải và 13,6% ở thận trái (Bảng 3.45).

ĐM thận phụ: ĐM phụ cực trên ở thận được chọn ghép trước và trong phẫu thuật chiếm 6,3% ở thận phải và 8,6% ở thận trái (Biểu đồ 3.10).

Các giá trị của CLVT ở ĐM thận trước và trong phẫu thuật: Các giá trị của CLVT ở ĐM thận có Se, Sp, PPV, NPV, Ac bằng 100% so với kết quả phẫu thuật cắt lấy thận ghép (Bảng 3.46). Giá trị của CLVT để xác định ĐM thận phụ cực trên, rốn thận, cực dưới, vỏ bao đều đạt 100,0% khi so sánh với kết quả trong phẫu thuật. Đối với ĐM thận phải vỏ bao, Se và PPV không tính được do có giá trị bằng 0 (Bảng 3.47).

3.3.5. Các đặc điểm TM thận ở thận được chọn ghép

Đường kính TM thận trước và trong phẫu thuật: có khác biệt về đường kính TM thận chính bên phải và bên trái trước và trong phẫu thuật (p<0,001). Đường kính TM thận phụ bên phải lớn hơn bên trái trước và trong phẫu thuật nhưng chưa đủ số liệu để kết luận về khác biệt này (Bảng 3.48).

Bảng 3.49. Khảo sát sự tương đồng giữa đường kính TM thận trước phẫu thuật trên CLVT và trong phẫu thuật (n=338)

Đường kính TM thận (mm)		n	TB 2 lần đo	TB khác biệt	Giới hạn tương đồng	% sai số
Chính	T phải	176	11,09 ± 1,02	-0,03 ± 0,21	-0,44 – 0,38	18,05
	T trái	162	11,81 ± 1,00	0,07 ± 0,20	-0,33 – 0,48	16,61
Phụ	T phải	44	4,64 ± 1,69	0,05 ± 0,09	-0,12 – 0,22	71,37

Số lượng TM thận: thận có một TM thận trước phẫu thuật chiếm đa số, 72,2% bên phải và 99,4% bên trái (Bảng 3.50). Thận phải có một TM trong phẫu thuật chiếm 71,6%, bên trái là 99,4% (Bảng 3.51).

TM ngắn: chiếm tỷ lệ 31,8% ở TM thận phải trước và trong phẫu thuật trong khi ở TM thận trái tỷ lệ này là 0% (Bảng 3.52).

Bất thường TM thận: hợp lưu muộn trong phẫu thuật ở thận phải chiếm 0,6%, thận trái trước và trong phẫu thuật là 1,9%. Hồi lưu bất thường gồm TM ôm vòng ĐMC bụng chiếm 2,5% thận trái và TM chia đôi trước rốn thận chiếm 1,1% thận phải. TM thận phụ rốn thận trước phẫu thuật chiếm 22,2%, trong phẫu thuật chiếm 22,7%. TM thận có nhánh TM thượng thận phải hợp lưu đổ về trước phẫu thuật chiếm 1,7% thận phải và 100% thận trái. TM thận có nhánh TM sinh dục phải hợp lưu đổ về trước phẫu thuật chiếm 21% thận phải và 100% thận trái. Nhánh TM thắt lưng hợp lưu đổ về thận trái 48,8% trước phẫu thuật và 49,4% trong phẫu thuật. Nhánh TM đơn hợp lưu đổ về thận trái 8,0% trước và trong phẫu thuật (Bảng 3.53 – 3.59).

Các giá trị của CLVT ở TM thận trước và trong phẫu thuật: các giá trị của CLVT ở TM thận có Se, Sp, PPV, NPV, Ac bằng 100% so với kết quả phẫu thuật cắt lấy thận ghép ngoại trừ một số giá trị không tính được do có tần số bằng 0. Giá trị của CLVT để xác định nhánh TM thắt lưng hợp lưu đổ về ở thận trái có Se, Sp lần lượt là 98,8% và 100,0%, PPV, NPV và Ac lần lượt là 100,0%, 98,8% và 99,4% (Bảng 3.60). Giá trị của CLVT để xác định TM thận phụ rốn thận ở thận phải có Se là 97,5%, Sp là 100,0%. PPV, NPV và Ac lần lượt là 100,0%, 83,3% và 97,8%. Giá trị của CLVT để xác định TM thận cực trên, cực dưới ở 2 thận và rốn thận ở thận trái đạt 100% hoặc không đủ dữ liệu để đánh giá (Bảng 3.61).

3.3.6. Đặc điểm đường tiết niệu trên ở thận được chọn ghép trước và trong phẫu thuật

Bất thường đường tiết niệu trên: trước phẫu thuật, hệ thống đơn chiếm đa số 98,8% thận phải và 99,4% thận trái, hệ thống đôi ít gặp chiếm 1,2% thận phải và 0,6% thận trái. Trong phẫu thuật, hệ thống đơn chiếm đa số 98,8% thận phải và 99,4% thận trái (Bảng 3.63).

Chiều dài niệu quản ở thận được chọn ghép trong phẫu thuật: Chiều dài niệu quản ở thận phải và trái được chọn ghép trong phẫu thuật không có sự khác biệt có ý nghĩa (Bảng 3.64).

3.3.7. Đánh giá liều nhiễm xạ trên CLVT đa dãy đầu thu

Liều nhiễm xạ trung bình là 14,04 ± 0,52 mSV, cao nhất là 15,95 mSV và thấp nhất là 12,21 mSV (Bảng 3.65).

Chương 4
BÀN LUẬN

4.1. ĐÁNH GIÁ HÌNH THÁI THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG TRÊN CLVT ĐA DÃY ĐẦU THU

4.1.1. Đặc điểm chung của người cho thận sống

Tuổi: không có trường hợp nào dưới 18 tuổi cho thận, kết quả này phù hợp với Luật hiến, lấy, ghép mô, bộ phận cơ thể người và hiến, lấy xác của Quốc Hội năm 2006. Người cao tuổi không nên cho hiến thận vì nguy cơ bệnh lý xơ hóa thận gia tăng theo tuổi và người nhận cũng có nguy cơ không an toàn khi nhận thận có nguy cơ giảm MLCT ở người cao tuổi.

Giới tính: nam giới chiếm đa số là 79,3%. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Lê Thị Hương Lan và cộng sự (2022) tỷ lệ nam giới là 62,5% và Đặng Thái Trà (2021) tỷ lệ nam giới là 71,4%.

4.1.2. Đặc điểm hình thái thận trước phẫu thuật

Kích thước thận: có khác biệt kích thước thận phải và thận trái trên siêu âm về chiều dài và chiều dày. Thận trái có chiều dài và chiều dày lớn hơn thận phải. Đa số các nghiên cứu về kích thước thận trên siêu âm cho kết quả không khác biệt. Trên CLVT có khác biệt về các kích thước thận phải và thận trái trên CLVT và thận trái có kích thước lớn hơn.

Thể tích thận trên siêu âm và CLVT: có sự khác biệt giữa thể tích thận trái trên siêu âm và CLVT ($p<0,05$).

Các tổn thương nhu mô thận: Nang thận: siêu âm có thể bỏ sót các nang có kích thước nhỏ hoặc nang nằm ở vùng rìa vỏ nang, đặc ở vùng cực trên thận trái. Do đó tỷ lệ phát hiện nang thận trên CLVT đa dãy đầu thu cao gấp nhiều lần so với siêu âm trong nghiên cứu. U lành: cả siêu âm và CLVT đều phát hiện một trường hợp u mạch cơ mỡ. U mạch cơ mỡ là loại u lành nên không có chống chỉ định cắt cho thận.

4.1.3. Các đặc điểm ĐM thận

Kích thước ĐM thận chính: chiều dài ĐM thận phải và trái trên CLVT phù hợp với kết quả giải phẫu học của Trịnh Xuân Đàn, Nguyễn Quang Quyền và Nguyễn Minh Tuấn. Đường kính ĐM thận phải và trái trên CLVT phù hợp với kết quả nghiên cứu trước đây từ 4 – 7mm.

Số lượng ĐM thận: ĐM thận chính chiếm 82,8% thận phải và 76,4% thận trái. Tỷ lệ thận có một ĐM là đa số phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây như Đỗ Thành Nam (2022), Vũ Ngọc Thắng và cs (2022).

Bất thường ĐM thận

Phân nhánh sớm ĐM thận: ở ĐM thận phải chiếm 26,9% và ĐM thận trái là 33,7%, cực trên là chủ yếu. Nhiều nghiên cứu trong nước và trên thế giới cho tỷ lệ phân nhánh sớm thấp hơn nghiên cứu này từ 1,7% đến 21,8%.

ĐM thận phụ: cực trên chiếm 8,3% thận phải và 13,0% thận trái. Tiếp đến là rốn thận với 6,5% thận phải và 7,1% thận trái. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Trịnh Xuân Đàn (1999).

ĐM thận cho nhánh nuôi các cơ quan khác lân cận: nhánh ĐM thượng thận chiếm 46,7% thận phải và 26,6 % thận trái. Nhánh ĐM hoành chiếm 16,9% thận phải và 1,2% thận trái. Nhánh ĐM thượng thận và ĐM hoành chiếm 8,0% ở thận phải và 0,6% ở thận trái.

4.1.4. Các đặc điểm TM mạch thận

Kích thước TM thận: có sự khác biệt về chiều dài TM thận phải và trái trên CLVT, phù hợp với kết quả giải phẫu học của Trịnh Xuân Đàn và Nguyễn Quang Quyền. Có sự khác biệt về đường kính TM thận phải và trái trên CLVT, phù hợp với kết quả của các nghiên cứu trước đây ở trong nước.

Số lượng TM thận: Thận có một TM chính chiếm đa số. Các nghiên cứu trước đây ở trong nước và trên thế giới cũng cho kết quả tương đồng với nghiên cứu của chúng tôi.

TM ngắn: hầu như chỉ gặp ở thận phải, chiếm tỷ lệ 32,5%. Kết quả của chúng tôi phù hợp với nghiên cứu trước đây của nhiều tác giả khác nhau ở trong nước và trên thế giới.

Bất thường TM thận: TM thận hợp lưu muộn ít gặp, chỉ chiếm tỷ lệ là 0,3% ở thận phải và 0,9% ở thận trái, phù hợp với nghiên cứu của các tác giả trước đây. Dạng hồi lưu bất thường TM thận ít gặp. TM thận phụ rốn thận hay gặp với tỷ lệ là 24,3% ở thận phải và 0,9% ở thận trái. Ngoài ra, CLVT còn xác định TM thận có các nhánh TM khác hợp lưu đổ về như TM thượng thận, TM sinh dục, TM thắt lưng và TM đơn.

Từ những kết quả về hình thái và các bất thường ở ĐM và TM thận trên CLVT so với các kỹ thuật hình ảnh khác và sự tương đồng với những nghiên cứu trước đây chứng tỏ kỹ thuật CLVT có nhiều ưu điểm vượt trội.

4.1.5. Đặc điểm đường tiết niệu trên ở người cho thận sống

Tổn thương đường tiết niệu trên: trong số 27 trường hợp sỏi đài thận được phát hiện trên CLVT đa dãy đầu thu, không có trường hợp nào phát hiện được sỏi trên siêu âm và X-quang hệ tiết niệu. Điều này chứng tỏ CLVT có vai trò quan trọng trong phát hiện sỏi đường tiết niệu trên góp phần quyết định chọn lựa thận ghép để cắt ghép cho bệnh nhân.

Đặc điểm thuốc cản quang trong đường tiết niệu trên: Nhiễu ảnh do thuốc cản quang: 100% các trường hợp không có nhiễu ảnh hình tia ở

nhu mô thận do thuốc cản quang, phù hợp với nghiên cứu của Claebots C. và cs, Stuart G. Silverman và cs. Mức độ lấp đầy thuốc cản quang trong đường tiết niệu trên: có 70,4% trường hợp thuốc cản quang được bài tiết xuống lấp đầy toàn bộ đường tiết niệu trên và 100% lấp đầy đoạn 1/2 trên đường tiết niệu trên đồng thời ở cả hai thận giúp khảo sát tốt sự toàn vẹn của đoạn bể thận-niệu quản được cắt trước khi ghép.

Bất thường đường tiết niệu trên: thận có hệ thống đơn đường tiết niệu trên chiếm đa số 98,8% thận phải và 99,7% thận trái. Thận có hệ thống đôi chiếm 1,2% thận phải và 0,3% thận trái. CLVT đa dãy đầu thu chứng tỏ hiệu quả lớn trong việc đánh giá các đặc điểm của đường tiết niệu trên như sỏi hay phát hiện các biến thể giải phẫu thận có bất thường hệ thống đôi đường tiết niệu hoàn toàn hay không hoàn toàn.

4.2. ĐÁNH GIÁ CHỨC NĂNG THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG TRÊN CLVT ĐA DÃY ĐẦU THU

4.2.1. Chức năng bài tiết của thận

CLVT có thể đánh giá tốt các thông tin về chức năng thận, chúng tôi chụp pha bài tiết tại thời điểm 5 phút sau tiêm nhanh thuốc cản quang và NaCl 0,9% và nhận thấy tất cả các trường hợp thuốc cản quang bài tiết xuống đường tiết niệu trên ở cả hai thận, cho phép xác định tất cả các trường hợp người cho thận sống trong nghiên cứu đều có thận hai bên có chức năng tốt và cho phép giảm thời gian xét nghiệm.

4.2.2. Chức năng lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt trên CLVT

Nồng độ Hct trung bình: 37,31 ± 3,49%. MLCT trung bình tính trên CLVT 53,74 ± 6,62 ml/phút ở thận phải và 57,36 ±7,05 ml/phút ở thận trái. Chức năng lọc cầu thận của hai thận có sự khác biệt có ý nghĩa ($p<0,01$). Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Trần Hoàng Hiệp và cs (2022) nhưng khác với nghiên cứu của Châu Quý Thuận (2012).

4.2.3. Chức năng bài tiết của mỗi thận trên xạ hình thận SPECT

Thận có chức năng tốt hơn khi đóng góp trên 52,5% chức năng chung của hai thận. Hai thận có chức năng tương đương khi chức năng của mỗi thận chiếm từ 47,5 - 52,5% giá trị bài tiết chung của hai thận. Chức năng bài tiết của mỗi thận lần lượt là 47,98 ± 2,65% ở thận phải thấp hơn so với 52,02 ± 2,65% ở thận trái ($p<0,01$). So sánh chức năng bài tiết của 2 thận trên xạ hình thận SPECT, thận trái tốt hơn thận phải có tỷ lệ cao hơn thận phải tốt hơn thận trái. Kết quả này tự với nghiên cứu của Nguyễn Minh Tuấn (2020) nhưng khác với nghiên cứu của Châu Quý Thuận (2012).

4.2.4. So sánh chức năng lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt trên CLVT đa dãy đầu thu và xạ hình thận SPECT

Không có sự khác biệt giữa chức năng lọc cầu thận giữa hai phương pháp đo trên chụp CLVT và SPECT với p>0,05. Tuy nhiên, khi so sánh số liệu này giữa thận trái và thận phải thì chức năng lọc cầu thận của hai thận có sự khác biệt có ý nghĩa (p < 0,01).

4.2.5. Đánh giá mối tương quan và tương đồng giữa chức năng lọc cầu thận tính trên CLVT đa dãy đầu thu và xạ hình thận SPECT

Có mối tương quan thuận chặt chẽ giữa chức năng lọc cầu thận của thận phải và thận trái trên CLVT và SPECT. Sử dụng phương pháp Bland Altman đánh giá sự tương đồng giữa chức năng lọc cầu thận của thận phải và thận trái tính trên CLVT và SPECT. PE giữa hai phương pháp là 22,15% ở thận phải và 23,11% ở thận trái đều thấp hơn 30% cho thấy sự tương đồng giữa hai phương pháp này khi đo lường GFR.

CLVT đa dãy đầu thu có khả năng đánh giá tốt chức năng lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt, góp phần vào việc đánh giá chọn lựa thận ở người cho thận sống. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi về đánh giá chức năng thận trên chụp CLVT phù hợp với nghiên cứu của các tác giả trên thế giới như Kwon và cs, Zhang và cs, Jiang K. và cs, Kim H. và cs.

4.2.6. Mối tương quan giữa tuổi với hình thái và chức năng thận

Có mối tương quan thuận, mức độ tương quan yếu giữa chiều dài ĐM và TM thận trái với tuổi. Bên cạnh đó, có mối tương quan nghịch, mức độ tương quan yếu giữa đường kính ĐM thận phải với tuổi. Giá trị GFR-CT tương quan nghịch với tuổi, mức độ tương quan yếu. Không có mối tương quan giữa chức năng bài tiết và tuổi của người cho thận sống. Như vậy, hầu hết các thông số về hình thái thận có mối tương quan yếu hoặc không có mối tương quan với độ tuổi của người cho thận sống.

4.3. GIÁ TRỊ CỦA CHỤP CLVT ĐA DÃY ĐẦU THU TRONG ĐÁNH GIÁ CHỌN LỰA THẬN GHÉP VỀ HÌNH THÁI VÀ CHỨC NĂNG THẬN Ở NGƯỜI CHO THẬN SỐNG

4.3.1. Số lượng thận được chọn ghép

Chúng tôi dựa vào các tiêu chuẩn về hình thái và chức năng thận để chọn thận ghép. Sau khi chọn, số thận phải được chọn ghép là 52,1% nhiều hơn thận trái là 47,9%. Ngoài ra, về phân bố phương pháp phẫu thuật, mổ nội soi chiếm tỷ lệ 7,4%, mổ hở chiếm tỷ lệ 92,6%. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Minh Tuấn (2020) với việc chọn thận phải nhiều hơn thận trái để ghép, nhưng ngược lại với nghiên cứu của Châu Quý Thuận (2012) chọn thận trái nhiều hơn thận phải.

4.3.2. Kích thước thận được chọn ghép

Kích thước thận được chọn ghép được đo lường trên siêu âm và trên CLVT về chiều dài, chiều rộng và chiều dày. Trong phẫu thuật, các kích thước chiều dài, chiều rộng và chiều dày được đo lường lại với các giá trị tương đồng như trên CLVT ở thời điểm trước phẫu thuật.

4.3.3. So sánh thể tích thận phải trước và trong phẫu thuật

Không có sự khác biệt giữa thể tích thận phải và thận trái được chọn ghép trên CLVT và trong phẫu thuật ($p>0,05$). Đồng thời, kết quả phân tích không có sự khác biệt giữa thể tích thận phải và thận trái được chọn ghép trước phẫu thuật trên siêu âm và trên CLVT ($p>0,05$). Thể tích thận là một tiêu chí đánh giá khả năng phục hồi thận sau ghép. Thận có thể tích càng lớn thì khả năng phục hồi MLCT tốt hơn.

4.3.4. Các đặc điểm ĐM thận ở thận được chọn ghép

Đường kính ĐM thận chính

Về mặt quan sát thì và ĐM thận trái có đường kính lớn hơn ĐM thận phải. Điều này phù hợp với nhu cầu chức năng của thận trái lớn hơn thận phải. Đường kính ĐM thận trong nghiên cứu của chúng tôi lớn hơn với nghiên cứu của Bùi Trung Nghĩa và cs (2023).

Sự tương đồng giữa đường kính ĐM thận trên CLVT và trong phẫu thuật theo Bland-Altman. PE giữa hai lần đo ở ĐM thận chính bên phải là 20,24% và bên trái là 18,08% đều thấp hơn 30% cho thấy sự tương đồng về kết quả trên CLVT trước phẫu thuật so với trong phẫu thuật. PE giữa hai lần đo ở ĐM thận phụ bên phải là 57,16% và bên trái là 48,69% đều cao hơn 30% cho thấy sự không tương đồng về kết quả trên CLVT trước phẫu thuật so với trong phẫu thuật, có thể do cỡ mẫu nhóm ĐM thận phụ nhỏ.

Số lượng ĐM thận: Số lượng ĐM thận ở thận được chọn ghép trên CLVT, đa số đều chọn thận có một ĐM, hoàn toàn tương tự với số liệu trong phẫu thuật. Do đó, Se, Sp, PPV, NPV, Ac là 100% khi sử dụng CLVT so với kết quả phẫu thuật cắt lấy thận ghép. Một số nghiên cứu trước đây sử dụng CLVT để xác định số lượng ĐM thận cũng cho kết quả tương tự như nghiên cứu của chúng tôi.

Phân nhánh sớm: ĐM thận có phân nhánh sớm trước và trong phẫu thuật đều có kết quả giống nhau, chiếm 23,3% ở thận phải và 25,3% ở thận trái, cao hơn so với nghiên cứu của Aremu và cs (2021). Các dạng phân nhánh sớm gồm cực trên chiếm tỷ lệ 17,0% thận phải, 13,6% thận trái, rốn thận chiếm tỷ lệ 4,0% thận phải và 8,0% thận trái. Kết quả này tương tự hoàn toàn khi đánh giá trong phẫu thuật. Do đó đánh giá Se, Sp, PPV, NPV, Ac của các chỉ số trên là 100%. Nhiều nghiên cứu sử dụng CLVT để xác định phân nhánh sớm ĐM thận cũng cho kết quả tương đồng so với nghiên cứu của chúng tôi như Steven S. R. và cs, Asghari và cs.

ĐM thận phụ: ĐM phụ cực trên ở thận được chọn ghép thường hay gặp chiếm 6,3% ở thận phải và 8,6% ở thận trái. Tiếp đến là cực dưới với tỷ lệ 3,4% thận phải và 7,4% thận trái. Khi so sánh giữa CLVT và sau ghép thận, các giá trị này giống nhau hoàn toàn nên Se, Sp, PPV, NPV, Ac của các chỉ số trên là 100%.

4.3.5. Các đặc điểm TM thận ở thận được chọn ghép

Đường kính TM thận: có sự khác biệt về đường kính TM thận chính bên phải và bên trái trước và trong phẫu thuật ($p<0,001$). Đường kính TM thận phụ bên phải lớn hơn bên trái nhưng không có ý nghĩa thống kê.

Khảo sát sự tương đồng giữa đường kính ĐM thận trước phẫu thuật trên CLVT và trong phẫu thuật bằng phương pháp Bland Altman. PE giữa hai lần đo ở TM thận chính bên phải là 18,05% và bên trái là 16,61% đều thấp hơn 30% cho thấy sự tương đồng về kết quả trên CLVT so với trong phẫu thuật. Đối với TM thận phụ, PE giữa hai lần đo ở TM thận phụ bên phải là 71,37% cao hơn 30% cho thấy sự không tương đồng về kết quả trên CLVT so với trong phẫu thuật, có thể do cỡ mẫu nhỏ.

Số lượng TM thận: thận có một TM thận chính trước phẫu thuật chiếm đa số. Khi đánh giá số lượng TM thận trong phẫu thuật có sự chênh lệch 1 trường hợp TM thận phụ rốn thận phải nên nhóm một TM thận chính bên phải là 71,6%, hai TM gồm một TM chính và một TM phụ chiếm 22,7% thận phải. Tuy nhiên tổng số TM thận chính là không đổi khi đánh giá trước và trong phẫu thuật. Do đó, Se, Sp, PPV, NPV, Ac của các chỉ số trên là 100%. Nhiều nghiên cứu trước đây cũng cho các chỉ số đánh giá về số lượng TM thận trên CLVT gần tương tự như trong phẫu thuật.

TM ngắn: TM ngắn trước và trong phẫu thuật chiếm 31,8% ở thận phải và không có trường hợp TM ngắn ở thận trái. Do đó, Se, Sp, PPV, NPV, Ac của các chỉ số trên là 100%.

Bất thường TM thận: Hợp lưu TM thận được chọn ghép trước và trong phẫu thuật tương tự nhau. Các chỉ số đánh giá Se, Sp, PPV, NPV, Ac của các chỉ số trên là 100%.

Hồi lưu bất thường TM thận: TM ôm vòng ĐMC bụng có 4 trường hợp ở thận trái chiếm 2,5%. TM chia đôi trước rốn thận, có 2 trường hợp ở thận phải chiếm tỷ lệ 1,1%. TM chạy sau ĐMC bụng trước và trong phẫu thuật có 3 trường hợp ở thận trái chiếm tỷ lệ 1,9%.

TM thận phụ: TM thận phụ rốn thận trước phẫu thuật chiếm 22,2%, trong phẫu thuật chiếm 22,7%. Có một trường hợp TM thận phụ rốn thận phải không phát hiện được trước phẫu thuật trên CLVT do có đường kính nhỏ khoảng 1 mm. Giá trị của CLVT để xác định TM thận phụ rốn thận ở thận phải có Se là 97,5%, Sp 100,0%. PPV, NPV và Ac lần lượt là 100,0%, 83,3% và 97,8%.

TM thận có các nhánh TM khác hợp lưu đổ về

Nhánh TM thượng thận hợp lưu đổ về trước và trong phẫu thuật thận phải là 1,7%. 100% TM thận trái có TM thượng thận trái đổ về trước và trong phẫu thuật. Se, Sp, PPV, NPV, Ac của các chỉ số trên là 100%.

TM thận phải có nhánh TM sinh dục phải hợp lưu đổ về trước và trong phẫu thuật là 21%. 100% TM thận trái có TM sinh dục trái đổ về. Do đó, Se, Sp, PPV, NPV, Ac của các chỉ số trên là 100%.

TM thận phải có nhánh TM thắt lưng phải hợp lưu đổ về trước và trong phẫu thuật là 0%. Đối với thận trái, trước phẫu thuật trên CLVT có 79 trường hợp chiếm tỷ lệ 48,8% có nhánh TM thắt lưng hợp lưu đổ về. Trong phẫu thuật có 80 trường hợp, chiếm tỷ lệ 49,4% có nhánh TM thắt lưng hợp lưu đổ về. Giá trị của CLVT để xác định nhánh TM thắt lưng hợp lưu đổ về ở thận trái có Se, Sp lần lượt là 98,8% và 100,0%, PPV, NPV, Ac lần lượt là 100,0%, 98,8% và 99,4%.

TM thận phải có nhánh TM đơn phải hợp lưu đổ về trước phẫu thuật là 0% ở thận phải và 8,0% thận trái. Trong phẫu thuật nhánh TM đơn phải hợp lưu đổ về giống như trước phẫu thuật ở thận phải và thận trái. Do đó, Se, Sp, PPV, NPV, Ac của các chỉ số trên là 100%.

4.3.6. Đặc điểm đường tiết niệu trên ở thận được chọn ghép trước và trong phẫu thuật

Bất thường đường tiết niệu trên: trước phẫu thuật, hệ thống đơn chiếm đa số 98,8% ở thận phải và 99,4% ở thận trái, hệ thống đôi ít gặp chiếm 1,2% thận phải và 0,6% thận trái. Trong phẫu thuật, hệ thống đơn chiếm đa số 98,8% ở thận phải và 99,4% thận trái. Tất cả các trường hợp có hệ thống đường tiết niệu đơn bình thường và bất thường trước và trong phẫu thuật đều tương đồng 100%.

Chiều dài niệu quản ở thận được chọn ghép trong phẫu thuật: chiều dài niệu quản ở thận phải và trái được chọn ghép trong phẫu thuật không khác biệt ($p>0,05$). Trung bình chiều dài niệu quản phải là 98,49 ± 12,71 mm, niệu quản trái là 98,41 ± 11,64 mm.

4.3.7. Đánh giá liều nhiễm xạ trên CLVT đa dãy đầu thu

Liều nhiễm xạ trung bình trên CLVT là 14,04 ± 0,52 mSV, cao nhất là 15,95 mSV và thấp nhất là 12,21 mSV. CLVT đa dãy đầu thu đánh giá hình thái và chức năng thận đã đáp ứng được yêu cầu giảm liều nhiễm xạ đối với người cho thận sống trong việc giới hạn trường cắt, giảm kV, thay đổi mAs phù hợp. Liều hiệu dụng trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi trên CLVT đa dãy đầu thu thấp hơn khi so sánh với liều nhiễm xạ ước tính là 16,9 mSv đối với kỹ thuật 120kVp trong CLVT đánh giá mạch máu ở người cho thận. Do vậy cần lưu ý quy trình kỹ thuật lý tưởng là cho hình ảnh chất lượng tốt nhưng với liều nhiễm xạ hạn chế, theo nguyên tắc ALARA.

KẾT LUẬN

1. Hình thái thận ở người cho thận sống trên CLVT đa dãy đầu thu

Kích thước thận ghép trung bình: Chiều dài, rộng, dày thận phải: 97,41mm, 55,74mm, 41,10mm; thận trái: 100,29mm, 56,96mm, 44,64mm.

Thể tích thận ghép: trung bình thận phải: 117,28cm^3, lớn nhất: 174,87cm^3, nhỏ nhất: 61,19cm^3. Trung bình thận trái: 134,59cm^3, lớn nhất: 274,11cm^3, nhỏ nhất: 74,67cm^3.

Đường kính ĐM thận lấy ghép: trung bình thận phải: 6,00 ± 0,65mm, lớn nhất: 7mm, nhỏ nhất: 4mm. Trung bình thận trái: 6,13 ± 0,64mm, lớn nhất: 7mm, nhỏ nhất: 4mm.

Đường kính TM thận lấy ghép: trung bình thận phải: 11,07 ± 1,09mm, lớn nhất: 12mm, nhỏ nhất: 9mm. Trung bình thận trái: 11,78 ± 1,05mm, lớn nhất: 13mm, nhỏ nhất: 9mm.

Thận ghép có một ĐM thận chính chiếm ưu thế, trong đó thận chọn ghép bên phải có 269 trường hợp/338 (79,6%), bên trái 232 trường hợp/338 (68,6%).

Thận ghép có một TM thận chính chiếm ưu thế, trong đó thận chọn ghép bên phải có 232 trường hợp/338 (68,6%), bên trái 333 trường hợp/338 (98,5%).

2. Chức năng thận ở người cho thận sống trên CLVT đa dãy đầu thu

Chức năng bài tiết thận trái tốt hơn thận phải là 42,9%, chức năng bài tiết thận phải tốt hơn thận trái là 4,4% và 52,7% chức năng bài tiết hai thận tương đương nhau.

Trung bình chức năng lọc cầu thận GFR thận trái cao hơn thận phải trên CLVT đa dãy đầu thu cũng như trên xạ hình thận SPECT ($p<0,01$).

Chụp CLVT đa dãy đầu thu có khả năng đánh giá mức lọc cầu thận của mỗi thận riêng biệt góp phần chọn lựa thận để cắt ghép cho bệnh nhân về hình thái và chức năng thận trước phẫu thuật:

- Chọn thận phải có chức năng kém hơn thận trái: 104 trường hợp/176 thận phải được chọn (59,1%).
- Chọn thận trái có chức năng kém hơn thận phải: 3 trường hợp/162 thận trái được chọn (1,9%).
- Chọn thận phải có bất thường khi chức năng 2 thận tương đương: 20 trường hợp/176 thận phải được chọn (11,4%).
- Chọn thận trái có bất thường khi chức năng 2 thận tương đương: 19 trường hợp/162 thận phải được chọn (11,7%).

3. Giá trị của chụp CLVT đa dãy đầu thu trong đánh giá hình thái và chức năng thận được chọn ghép ở người cho thận sống

Thể tích thận: Không có sự khác biệt giữa thể tích thận phải và thận trái được chọn ghép trước phẫu thuật trên siêu âm và trên CLVT (p>0,05).

Hình thái ĐM thận:

- Các giá trị của CLVT ở ĐM thận có Se, Sp, PPV, NPV, Ac bằng 100% so với kết quả phẫu thuật cắt lấy thận ghép.
- Giá trị của CLVT để xác định ĐM thận phụ cực trên, rốn thận, cực dưới, vỏ bao đều đạt 100,0% khi so sánh với kết quả trong phẫu thuật.
- Đối với ĐM thận phải vỏ bao, Se và PPV không tính được do có giá trị bằng 0.

Hình thái TM thận:

- Các giá trị của CLVT ở TM thận có Se, Sp, PPV, NPV, Ac bằng 100% so với kết quả phẫu thuật cắt lấy thận ghép ngoại trừ một số giá trị không tính được do có tần số bằng 0.
- Giá trị của CLVT để xác định TM thận phụ rốn thận ở thận phải có Se là 97,5%, Sp 100,0%.
- Giá trị của CLVT để xác định TM thận phụ cực trên, cực dưới ở 2 thận và rốn thận ở thận trái đạt 100% hoặc không đủ dữ liệu để đánh giá.
- Giá trị của CLVT để xác định nhánh TM thắt lưng hợp lưu đổ về ở thận trái có Se và Sp lần lượt là 98,8% và 100,0%.
- *Chức năng thận:* tương quan thuận chặt chẽ giữa chức năng lọc cầu thận của thận trái (r=0,763, p<0,001) và phải (r=0,765, p<0,001) trên CLVT và SPECT. Có sự tương đồng về chức năng lọc cầu thận trên CLVT và SPECT với phần trăm sai số PE giữa hai phương pháp là 22,15% ở thận phải và 23,11% theo Bland Altman.

HẠN CHẾ CỦA NGHIÊN CỨU

Mặc dù nghiên cứu với cỡ mẫu tương đối lớn, việc tiến hành nghiên cứu trên 1 bệnh viện có chức năng ghép thận khiến cỡ mẫu nghiên cứu không đại diện cho số người cho thận sống tại Việt Nam.

KIẾN NGHỊ

1. Ứng dụng kỹ thuật cắt lớp vi tính đa dãy đầu thu để cung cấp các thông số cho mục đích chọn thận ghép ở người hiến thận sống nhằm nâng cao sự chính xác cho đánh giá về đánh giá hình thái và chức năng thận trước phẫu thuật.
2. Nghiên cứu chỉ tiến hành tại một bệnh viện được thực hiện ghép tạng tại miền Trung. Cần có các nghiên cứu tại các đơn vị được cấp phép ghép tạng trên phạm vi toàn quốc để cung cấp bằng chứng đầy đủ hơn về chủ đề này.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CÓ LIÊN QUAN ĐỀ TÀI ĐÃ CÔNG BỐ

1. Dương Phước Hùng, Lê Trọng Khoan, Nguyễn Khoa Hùng (2018). Hình ảnh cắt lớp vi tính đường tiết niệu trên ở người cho thận sống. Tạp chí Y Dược học, trường ĐH Y Dược, ĐHH số 6- tháng 11/2018, trang 89-98.
2. Duong Phuoc Hung, Le Trong Khoan and Nguyen Khoa Hung (2019). Multi-detector row CT in the preoperative evaluation of the vascular and upper urinary tract anatomy of living renal donors. The first national and international conference of Kalasin University 2019 Proceedings-Health Sciences, Science and Technology, Pp 38-51. Thailand
3. Duong Phuoc Hung, Le Trong Khoan and Nguyen Khoa Hung (2020). Preoperative evaluation of vascular morphology and function of living renal donors on multi-detector row CT. Journal of Clinical Medicine, No.62, Pp. 65-75.

HUE UNIVERSITY

UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY

DUONG PHUOC HUNG

VALUE OF MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN ASSESSING KIDNEY MORPHOLOGY AND FUNCTION AMONG LIVING KIDNEY DONORS

SUMMARY OF MEDICAL DOCTORAL DISSERTATION

HUE, 2024

The dissertation was completed at:
UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY, HUE UNIVERSITY

Academic advisors:

Assoc. Prof. Le Trong Khoan

Assoc. Prof. Nguyen Khoa Hung

Reviewer 1:

Reviewer 2:

Reviewer 3:

Thesis defended at

At …. Hours … on … day … month … year

The thesis can be found at:
1. Library of University of Medicine and Pharmacy, Hue University
2. National Library of Vietnam

HUE UNIVERSITY

UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY

DUONG PHUOC HUNG

VALUE OF MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN ASSESSING KIDNEY MORPHOLOGY AND FUNCTION AMONG LIVING KIDNEY DONORS

Major: Radiology and Nuclear Medicine
Code: 9 72 01 11

SUMMARY OF MEDICAL DOCTORAL DISSERTATION

Academic advisors:

ASSOC. PROF. LE TRONG KHOAN

ASSOC. PROF. NGUYEN KHOA HUNG

HUE, 2024

INTRODUCTION

1. RATIONALE FOR THE STUDY

Preoperative evaluation aims to confirm the retention of a normal, functional kidney in a living donor, ensuring that the transplanted kidney shows no significant abnormalities, and determining key features of the patient's renal vascular anatomy. Various effective diagnostic imaging and nuclear medicine techniques are available for assessing kidney selection in living kidney donors (LKD), including ultrasound, digital angiography, magnetic resonance imaging, kidney scintigraphy, Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT), and Positron Emission Tomography (PET). However, each technique has its own set of limitations.

Multislice computed tomography (MSCT) is a comprehensive technique that aids in evaluating kidney morphology in LKD before surgery with a high accuracy ranging from 95% to 100%, and it can effectively assesses normal or pathological kidney parenchyma, kidney vascular anatomy, ureter anatomy, urinary tract epithelium, the glomerular filtration rate (GFR) of each individual kidney. However, in Vietnam, previous studies limited investigations simultaneously evaluating both morphology and function, particularly the assessment of GFR via MSCT scan. Therefore, we initiated the project titled "Value of MSCT in assessing kidney morphology and function among LKD," with 3 main objectives:

1. To evaluate kidney morphology in LKD using MSCT.

2. To assess kidney function in LKD using MSCT.

3. To determine the utility of MSCT in evaluating both the morphology and function of selected kidneys for transplant in LKD.

2. SCIENTIFIC AND PRACTICAL SIGNIFICANCE

The study holds scientific significance in determining the accuracy of assessing kidney size, volume, blood vessels, and abnormalities on MSCT compared to measurements taken during kidney transplant surgery. Furthermore, the study provides valuable results for scientists in kidney transplantation field, through publication in domestic and international journals, as well as presentations at international conferences.

In terms of practical significance, MSCT can evaluate the GFR of each individual kidney, in addition to assessing kidney morphology. This is a crucial criterion for determining kidney function when selecting a kidney for transplant. Until the time of this study, there had been no research or data in Vietnam evaluating both kidney morphology and function in LKD using MSCT

simultaneously. Therefore, the research results hold practical significance in providing clinicians with more evidence to guide their decision-making regarding kidney assessment methods before kidney transplant surgery.

3. CONTRIBUTION OF THE THESIS

This study represents the first comprehensive investigation in Vietnam with a relatively large sample size, focusing on the utilization of MSCT to assess preoperative kidney morphology and function in LKD. Notably, MSCT has demonstrated the capability to evaluate the GFR of each kidney individually. These values are instrumental in optimizing kidney selection for transplant and ensuring surgical safety during kidney transplant procedures. Furthermore, data analysis from the study reveals similarities in glomerular filtration function between MSCT and functional kidney scintigraphy SPECT. These findings aid clinicians in selecting the most appropriate method for evaluating glomerular filtration function.

4. STRUCTURE OF THE THESIS

The thesis spans 136 pages, comprising a 2-page introduction, a 34-page literature review, a 23-page segment on study objects and methodology, a 43-page results section, a 32-page discussion, and a 3-page conclusion, limitations, and recommendations segment. The thesis integrates 66 tables, 12 charts, 22 figures, 1 diagrams, and 2 graphs. It includes 153 references, 29 in Vietnamese, 122 in English, and 2 in French with 55 references from the past 5 years, representing 35.95% of the total.

Chapter 1
LITERATURE REVIEW

1.1. FUNCTION AND MORPHOLOGY OF THE KIDNEYS

1.1.1. Morphology of the kidney

1.1.1.1. Appearance, location and size

The kidneys are bean-shaped, reddish-brown in color, and possess a smooth surface, encapsulated by fibrous tissue. Positioned behind the peritoneum, between the XI rib and the lumbar spine, they lie anterior to the psoas muscle. Each kidney measures approximately 12cm in length, 6cm in width, and 3cm in thickness. The left kidney is typically slightly longer and narrower than the right. On average, the weight of each kidney is around 150g.

1.1.1.2. Nearby structures

The right and left kidneys are anatomically related to distinct structures anteriorly, posteriorly, medially, and externally.

1.1.1.3. Internal shape and general structure

The kidney is encased in a thin fibrous capsule composed of collagen-rich connective tissue. Within this capsule lies the renal sinus, which is surrounded by renal parenchyma consisting of the renal medulla and renal cortex, each containing smooth and elastic muscle fibers.

1.1.1.4. Renal artery

The renal artery (RA) is usually large in size to meet the functional needs of the kidney. The typical main RA is about 40 - 60mm in length and about 5 - 6mm in diameter.

1.1.1.5. Renal vein

The right renal vein (RV) is shorter than left RV, with an average length of about 2 - 4cm, and it flows into the right border of the inferior vena cava, usually slightly lower than the left RV. The left RV is usually longer, averaging about 6 - 10cm, and passes in front of the aorta just below the superior mesenteric artery, draining into the inferior vena cava.

Identifying veins draining into the RV before surgery is important in LKD because these veins are difficult to see during surgery. The left kidney is often chosen in LKD because the RV is longer and easier to surgically remove.

1.1.1.6. Lymph vessels

The lymphatic vessels in the kidney mainly drain into the lymph nodes around the renal pedicle.

1.1.1.7. Nerves

The kidneys are innervated by branches of the renal plexus, part of the autonomic nervous system, along the RA. Most of these nerves are vasomotor. The pain-sensing nerves are mainly located in the renal pelvis, entering the spinal cord through the splanchnic nerves.

1.1.2. Functional characteristics of the kidney

The kidneys are responsible for regulating water and electrolytes, excreting waste products, secreting renin and erythropoietin, and aiding in the conversion of inactive Vitamin D into its active form. The GFR per unit time in healthy adults varies greatly with body size and is often normalized to account for this.

1.2. ASSESSMENT OF MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL OF THE KIDNEY AMONG LKD BY MSCT

1.2.1. Multislice computed tomography

MSCT of renal vessels with three-dimensional image reconstruction processing programs according to MPR, MIP, VRT, and Curve MPR techniques can accurately identify anatomical variations of vessels. From

simple to complex anatomical variations, kidney blood contributes significantly to the field of kidney transplantation. Currently, MSCT scans have become the first choice for imaging diagnostic methods to evaluate morphological lesions and kidney function. MSCT has proven to be highly effective in detecting variations in renal vascular anatomy, with a sensitivity and specificity of over 90% according to many reported studies.

1.2.2. Assessment of kidney function on MSCT

1.2.2.1. History

Dawson and Peter (1993) described a method for measuring the relative glomerular filtration function per milliliter of renal parenchyma by dynamic CT scanning at a transrenal resection site during contrast injection. Patlak et al. (1983) used a similar approach (Patlak plot) to measure the transport constants of the cerebrovascular barrier using dynamic CT imaging at a single location for investigation.

1.2.2.2. Principles

The Patlak-Rutland equation is the basis for calculating glomerular filtration function. However, we found that the density of the aortic artery measured in the unmedicated phase differs depending on the type of CT machine used from different manufacturers.

1.2.2.3. Measurement of the entire kidney density

The average density and area of the right and left kidneys were measured using ROI (Region of interest) drawn on all slices according to the density measurement program of the CT scanner. The measurement ROI area needs to be as close to the outer surface of the kidney as possible. Only the renal parenchymal area was measured in the ROI region.

1.2.2.4. Measurement of the aortic artery density

The aortic density measurement ROI is circular and carefully placed in the center of the aortic lumen, excluding the aortic wall to avoid atherosclerosis in some cases. The integral of the aortic density curve needs to be determined to calculate the glomerular filtration function. The area under the curve is determined to calculate the integral from $t = 0$ to $t1$ and from $t = 0$ to $t2$, with $t1$ and $t2$ defined as the midpoint of the renal resection time in the arterial and parenchymal phases.

1.3. SINGLE-PHOTON EMISSION COMPUTED TOMOGRAPHY

Labeled Radioactive isotopes or radiopharmaceuticals are injected into the patient, mainly eliminated through kidney excretion. Dynamic images and graphs track radioactivity over time for each kidney, evaluating its glomerular filtration function qualitatively and quantitatively.

1.4. KIDNEY DONOR SELECTION PROCEDURE AND KIDNEY TRANSPLANT SELECTION

Based on Decision No. 43/2006/QD-BYT of the Ministry of Health on the technical procedure of kidney and liver transplantation from living donors.

1.5. RELEVANT RESEARCH IN VIETNAM AND ABROAD

1.5.1. International studies

1.5.1.1. Studies related to kidney morphology

Various studies by Kawamoto et al (2004), Steven et al (2006), Petridis et al (2008), Silverman et al (2009) , Su et al (2010), Bouali et al (2012) , Su et al. (2013), Asghari et al (2013), Çınar et al (2016), Al-Oraifi et al (2017), Hostiuc et al (2019) , Garcia et al (2021), Nerli et al (2023) have evaluated the values of CT in developing show blood vessels, number of arteries, early branches, number of veins, late confluence and upper urinary tract.

1.5.1.2. Studies related to kidney function

Authors' studies related to assessment of kidney function by CT include O'Reilly et al (1986), Dawson and Peter (1993), Tsushima et al (1999), Tsushima et al (2001), Hackstein et al (2002-2004), Kim et al (2010), Su et al (2010), Helck et al (2014), Kwon et al (2015), Zhang et al (2017), Jiang et al (2019).

1.5.2. Domestic studies

1.5.2.1. Studies related to kidney morphology

Authors' studies used CT to determine the number of RA and RV, early branching, and short RV include Trinh Xuan Dan (1999), Chau Quy Thuan (2012), Hoang Minh Thang (2014) , Nguyen Van Quoc Anh (2021) , Do Thanh Nam (2022) , Quach Do La (2023), Ninh Viet Khai et al. (2023)

1.5.2.2. Studies related to kidney function

Currently, there have been no studies reporting on the assessment of GFR on MSCT in evaluating the kidneys among LKD.

Chapter 2
STUDY SUBJECTS AND METHODOLOGY

2.1. STUDY SUBJECTS, TIME AND SAMPLE SIZE

2.1.1. Study Subjects: 338 kidney donors underwent MSCT scans and nephrectomies for kidney transplant purposes. One kidney was taken for transplant purposes, and the remaining kidney was retained at Hue Central Hospital.

Inclusion criteria: LKD volunteered for donation and submitted a voluntary kidney donation application. They were selected according to

the Ministry of Health's organ transplant process, possessed complete legal documents, and were approved by the Kidney Transplant Council of Hue Central Hospital for kidney donation.

Exclusion criteria: LKD with acute kidney dysfunction, contraindications to CT scans with intravenous contrast, or contraindications to nephrectomy after having had a MSCT scan.

2.1.2. Research Period: January 2017 to December 2019.

2.1.3. Sample Size: The sample size calculation formula was based on Sensitivity (Se) and Specificity (Sp). According to Sahani et al. (2005), Sp was all 100%, so we used the highest Se of 75%. The required sample size was 313 patients, and the actual sample size was 338 patients.

2.2. RESEARCH METHODOLOGY

2.2.1. Study design: this is a cross-sectional study.

2.2.2. Study equipments

MSCT machine with Brilliance brand from Philips - USA. SPECT machine with Brightview XCT brand from Philips - USA. Ultrasound machine ACUSON Antares and ALOCA from Hitachi - Japan. CR digital X-ray machine. Blood testing machine Sysmex XS - 1000i and ADVIA 2120i brands from Siemens - Germany.

2.2.3. Steps to conduct research

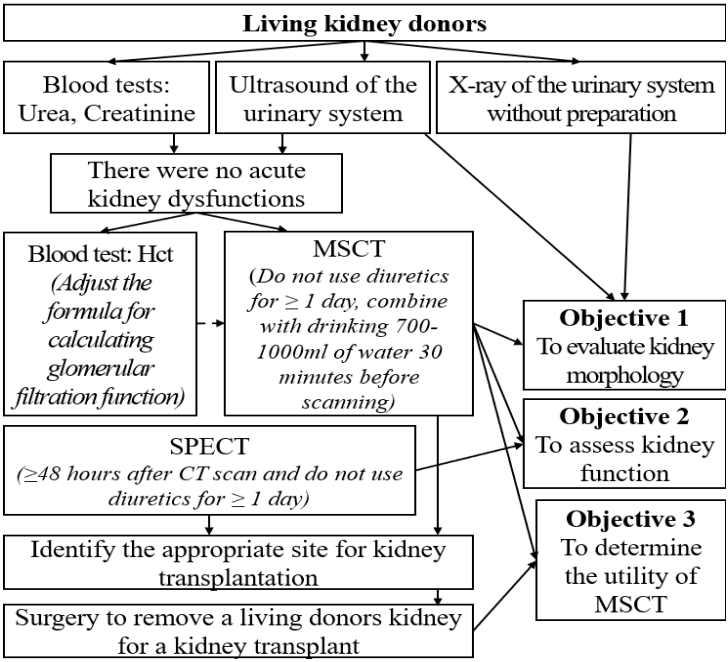


Figure 2.1. Study framework

2.2.4. Study procedures

Blood tests: Blood count tests: Hct. Kidney function: Urea, Creatinine.

Ultrasound examination of the urinary system: assesses kidney size, condition of the renal pelvis, ureters, and detects abnormalities such as stones, cysts, and tumors…

X-ray imaging of the urinary system, conducted without preparation: evaluates the positioning of the kidney shadow and identifies abnormal contrast images in the kidney area and urinary tract.

The MSCT scan: evaluates kidney morphology, including kidney parenchyma, vascular anatomy, and urinary tract, while also assessing the glomerular filtration function of each kidney separately. Total radiation dose: limiting radiation exposure is a matter of medical ethics, so CT scanning techniques must comply with ALARA principles. After CT scan: It is necessary to keep an intravenous line and monitor the patient for at least 30 minutes to promptly address any complications that may arise.

Kidney surgery for transplant: the location of the transplanted kidney is determined based on the excretion value of both kidneys as assessed by

the results of SPECT (selecting the kidney with better or worse function), and renal vascular characteristics evaluated through MSCT (choosing kidneys with one renal artery or arterial abnormalities). Additionally, priority is given to selecting kidneys with other abnormalities such as kidney stones, kidney cysts, or a double renal pelvis.

Kidney characteristics during surgery include: abnormalities such as protruding cysts on the kidney surface, the renal pelvis located outside the renal sinus, and a complete or incomplete double kidney.

Measure preoperative dimensions: including kidney size (length, thickness, width) using ultrasound, and assess kidney volume using ultrasound and CT. Additionally, measure blood vessel size (diameter, length) using CT scan.

Measurement tools during surgery: a standard ruler in millimeter units, divided into segments for measuring blood vessel diameter after sterilization with specialized instruments.

2.2.5. Research variables

Characteristics of LKD: age, gender.

Morphology of the kidneys

+ Evaluation includes kidney size, volume, structure, and renal pelvis condition. Assessment of drug absorption, excretion function, and drug passage in the urinary system, identifying abnormalities such as kidney stones, cysts, tumors, double renal pelvis, ureteral stones, urinary tract obstruction, and contrast agent levels. Detection of additional abnormalities beyond the urinary tract. Evaluation of RA and veins, including number, diameter, and characteristics, with consideration of vascular diseases.

+ Identification of variations in RA, including one artery, two main arteries, one main artery with an accessory artery, early branching arteries to the upper pole, renal hilum, or lower pole. This also encompasses variations like upper pole accessory arteries, branches from the inferior adrenal artery, inferior phrenic artery, or ureteral pelvis.

+ Assessment of the number, diameter, and characteristics of bilateral RV.

+ Assessment of RV includes variations like one vein, two veins, or multiple veins. Variants may involve confluent branches such as adrenal vein, genital vein, lumbar vein, late confluence, short common trunks, veins running behind or hugging the aorta, or division into two branches before the renal hilum.

Glomerular filtration function

Treatment method: calculating the glomerular filtration function must be based on a linear interpolation algorithm of the missing parts of the aortic

density curve. Therefore, we designed a software in C++ language to calculate this indicator to reduce data processing and calculation time.

SPECT: determines the excretion value and GFR of each kidney, evaluating the 3-phase nephrogram images. Function comparison between the kidneys: they are considered equivalent when the difference is less than 5%. If the right kidney's excretory function is greater than 52.5% and the left kidney's is less than 47.5%, the right kidney is deemed superior; if both kidneys' function falls between 47.5% and 52.5%, they are considered equivalent; and if the left kidney's function exceeds 52.5% while the right kidney's is below 47.5%, the left kidney is considered superior.

2.3. DATA COLLECTION AND ANALYSIS

2.3.1. Data collection and analysis softwares

Information was gathered through research forms based on a specified sample size and inputted into the computer utilizing Epidata 3.1. Data analysis and processing were conducted using SPSS version 20.0 for Windows, Chicago, IL. Graphs were generated using Microsoft Excel 365.

2.3.2. Data analysis

Descriptive statistics: presenting quantitative variables as the mean value ± standard deviation, along with the minimum and maximum values. For qualitative variables, frequencies (n) and percentages (%) were provided.

Statistical analysis: comparing two mean values using t-tests or Mann-Whitney tests. Comparing mean differences before and during surgery using paired t-tests or Wilcoxon sign and rank tests. Correlation analysis employed Pearson or Spearman's rho. The similarity of measurement indexes was evaluated using the Bland-Altman method. Additionally, CT values in diagnosing and detecting graft renal vessels were compared with kidney transplant surgery results using sensitivity (Se), specificity (Sp), positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), and accuracy (Ac).

2.4. RESEARCH ETHICS

The study was approved by the Ethics Council of the University of Medicine and Pharmacy - Hue University, Board of Directors of Hue Central Hospital, and leaders of relevant Departments. LKD were completely voluntary and approved by the Kidney Transplant Council of Hue Central Hospital. Information about LKD was encrypted and confidential. The implementation process must reduce the maximum effective dose according to the ALARA principle.

Chapter 3
RESULTS

3.1. ASSESSMENT OF KIDNEY MORPHOLOGY IN LKD BY MSCT

3.1.1. General characteristics

Age and gender: average age was 30.73 ± 8.03, youngest 20, oldest 60, age group 20 - 29 accounts for 58.9%. There were 268 males, accounting for 79.3% and 70 females, accounting for 20.7% (Table 3.1).

3.1.2. Morphological characteristics of the kidneys before surgery

Kidney size on ultrasound and CT scan: Right and left kidney sizes on ultrasound were different ($p<0.001$), except for width. Right and left kidney sizes on CT scan were different ($p<0.001$) (Table 3.2).

Kidney selected for transplant size on ultrasound and CT scan: Right and left kidney selected for transplant sizes on ultrasound was different ($p<0.05$). Right and left kidney selected for transplant sizes on CT scan is different ($p < 0.01$) except for the width (Table 3.3).

Kidney volume on ultrasound and CT scan: There was a difference between left kidney volume on ultrasound and CT scan ($p<0.05$) (Table 3.4).

Kidney selected for transplant volume on ultrasound and CT scan: The volume of the left kidney selected for transplantation were different between two methods ($p<0.05$) (Table 3.5).

Renal parenchymal lesions

Kidney cyst: 81 cases of kidney cysts were detected on CT scan, average diameter was 1.37 ± 0.90 mm. There were only 4 cases detected on ultrasound of urinary system, average diameter was 4.50 ± 0.50 mm (Tables 3.6, 3.7).

Kidney tumor: both ultrasound and CT detected one case of lipomuscular angioma with 5 mm diameter in the right kidney (Tables 3.8, 3.9).

3.1.3. Renal artery characteristics

Main RA size: The mean length of the right RA was 26.46 ± 11.54 and the left RA was 21.77 ± 8.93. There was a difference in the length of the right and left RA on CT scan ($p<0.01$). The mean diameter of the right RA was 6.00 ± 0.65 and the left RA was 6.12 ± 0.63. There was a difference in right and left RA diameter on CT scan ($p<0.05$) (Table 3.10).

Number of RA: Accessory RA in the right kidney: 17.2%, left kidney: 23.6% (Table 3.11). Single artery in right kidney: 79.6%, left kidney: 68.6% (Table 3.12).

RA abnormalities

Early RA branching: Right RA: 26.9%, left RA: 33.7% (Table 3.13). Predominance of upper pole early branching: Right RA: 17.1%, left RA: 19.2% (Table 3.14).

Accessory RA: Upper pole artery common, right kidney: 8.3%, left kidney: 13.0%. Capsular artery type rare, mainly superior cortical accessory artery (Figure 3.1).

RA branches to nearby organs: Adrenal arteries in right kidney: 46.7%, left kidney: 26.6%. Phrenic artery in right kidney: 16.9%, left kidney: 1.2%. Both adrenal and phrenic artery branches in right kidney: 8%, left kidney: 0.6% (Table 3.15).

3.1.4. Renal vein characteristics

RV size: Right RV length: 17.73±5.95mm, left RV: 49.93±12.62mm. Significant difference in right and left RV length on CT scan ($p<0.01$). Right RV diameter: 11.16±0.87mm, left RV: 12.06±0.87mm. Significant difference in right and left RV diameter on CT scan ($p<0.01$) (Table 3.16).

Number of RV*:* Accessory RV common in right kidney (21.7%), left kidney only 1.5% (Table 3.17). Majority of kidneys have one vein: Right kidney 68.6%, left kidney 98.5% (Table 3.18).

RV abnormalities: Short veins predominantly in right kidney, 32.5%. Late confluent veins and abnormal RV reflux rare. Common hilar accessory renal vein type: Right kidney 24.3%, left kidney 0.9% (Table 3.19-3.21, Figure 3.2). Renal vein has other vein branches mainly confluent with adrenal vein (100%) and left gonadal vein branch, with 50.6% confluent with left lumbar vein (Table 3.22).

3.1.5. Characteristics of the upper urinary tract among LKD

Upper urinary tract lesions: 27 cases of kidney stones detected on CT scan, average diameter 1.15 ± 0.36 mm, accounting for 8.0%. No stones detected through ultrasound or X-ray urinary system (Tables 3.23, 3.24).

Contrast agent: No radiographic interference in renal parenchyma due to contrast agent in all cases. In 70.4% of cases, contrast agent filled entire upper urinary tract, and in all cases, it filled half of upper urinary tract simultaneously in both kidneys with one X-ray emission (Table 3.25).

Upper urinary tract abnormalities: Single upper urinary tract system predominant, right kidney 98.8%, left kidney 99.7% (Table 3.26).

3.2. ASSESSMENT OF KIDNEY FUNCTION IN MSCT

3.2.1. Kidney function in MSCT

Kidney excretory function: 100% Contrast agent was excreted into the renal pelvis and ureters in both kidneys (Table 3.27).

The glomerular filtration function of each kidney

Table 3.28. Distribution of blood Hct concentration and GFR-CT (n=338)

Index	Kidney	Mean ± SD
Blood Hct concentration	2 kidneys	37.31 ± 3.49
GFR-CT (ml/min)	Right kidney	53.74 ± 6.62
	Left kidney	57.36 ± 7.05

Kidney excretory function on SPECT

Table 3.29. Excretory function of each kidney (n=338)

Excretory function (%)	Right kidney	Left kidney	p-value
Mean ± SD	47.98 ± 2.65	52.02 ± 2.65	**<0.001**
Lowest – Highest	40.02 – 56.69	43.31 – 59.98	

Table 3.30. Comparing excretory function between two kidneys in SPECT

Excretory function	n	%
Left kidney function was better than right kidney	145	42.9
The functions of the two kidneys were equivalent	178	52.7
Right kidney function was better than left kidney	15	4.4
Total	338	100.0

Comparing GFR of each kidney in CT and SPECT: there was no difference between GFR on CT and SPECT. On average, GFR at left kidney was higher than right kidney in CT and SPECT ($p<0.01$) (Table 3.31).

Correlation and similarity between GFR in CT and SPECT: Strong positive correlation observed for right and left kidney GFR ($r=0.765$ and 0.763, $p<0.001$) (Table 3.32). Bland-Altman method showed mean difference in GFR between CT and SPECT: -0.20 ± 4.77 for right kidney, 0.58 ± 4.61 for left kidney. Percentage error (PE) for both kidneys was below 30% (right kidney: 22.15%, left kidney: 23.11%), indicating method similarity (Table 3.33).

Correlation between age and kidney morphology/function: Weak, positive correlation found between left RA/RV length and age ($r=0.117$ and 0.133, $p<0.05$). Weak, negative correlation observed between right RA diameter and age ($r=-0.123$, $p<0.05$). GFR-CT value negatively correlated with age, with weak correlation coefficient ($r=-0.128$, $p<0.05$) (Table 3.34, 3.35).

3.3. MSCT'S ROLE IN ASSESSING KIDNEY TRANSPLANT SELECTION FOR MORPHOLOGY AND FUNCTION IN LKD

3.3.1. Number of kidneys selected for transplant

Table 3.36. Distribution of number of kidneys selected for transplant

Selected kidneys	n	%
Right kidney	176	52.1
Left kidney	162	47.9
Total	338	100.0

Surgical methods: there were 25 laparoscopic retroperitoneal surgeries (7.4%), and 313 open surgeries (92.6%) (Chart 3.7).

3.3.2. Kidney size selected for transplant

Table 3.37 showed the average dimensions of 176 right kidneys and 162 left kidneys chosen for transplant via ultrasound and CT. Table 3.38 presented the average dimensions of 338 kidneys selected for transplant during surgery.

3.3.3. Comparison of right kidney volume before and during surgery

No difference in volume between right and left kidneys chosen for transplant on preoperative and intraoperative CT ($p>0.05$). Similarly, no difference in volume between right and left kidneys selected for transplantation before surgery on ultrasound and CT ($p>0.05$) (Table 3.39).

3.3.4. Renal artery characteristics in selected kidneys for transplant

RA diameter before and during surgery: No difference in main RA diameter between right and left kidneys selected for transplant on CT before and during surgery ($p<0.05$). Similarly, no difference in accessory artery diameter between right and left kidneys selected for transplant on CT before and during surgery ($p>0.05$) (Table 3.40).

Table 3.41. The similarity between preoperative RA diameter in CT scan and during surgery (n=338)

RA diameter (mm)		n	Mean of both method	Mean difference	Limit of agreement	PE (%)
Main	Right	176	6.01 ± 0.62	0.01 ± 0.14	-0.27 – 0.29	20.24
	Left	162	6.06 ± 0.56	-0.15 ± 0.73	-1.58 – 1.28	18.08
Accessory	Right	21	2.70 ± 0.79	-0.02 ± 0.12	-0.26 – 0.22	57.16
	Left	30	2.54 ± 0.63	0.01 ± 0.11	-0.21 – 0.23	48.69

Number of RA: Before surgery, majority opted for a single-artery kidney, 86.9% on the right and 79.6% on the left (Table 3.42). During surgery, selection favored single-artery kidneys, with 87.5% for the

right and 79.0% for the left (Table 3.43).

Early RA branching: Selected for transplantation before and during surgery, accounting for 23.3% in the right kidney and 25.3% in the left kidney (Table 3.44). Upper pole early branching: Accounted for 17.0% in the right kidney and 13.6% in the left kidney (Table 3.45).

Accessory RA: The upper pole accessory artery in the selected kidney for transplant before and during surgery accounted for 6.3% in the right kidney and 8.6% in the left kidney (Figure 3.10).

CT values for RA before and during surgery: CT's Se, Sp, PPV, NPV, and Ac all 100% compared to surgery results (Table 3.46). CT accurately determines upper pole, hilum, lower pole, and capsule of accessory kidney, all reaching 100.0% agreement with surgery. For right RA, Se and PPV values not calculable, both registered as 0 (Table 3.47).

3.3.5. Renal vein characteristics in selected kidney for transplant

RV diameter before and during surgery: Significant difference observed in right and left main RV diameters ($p<0.001$). Right accessory RV diameter appeared larger than left, but insufficient data to confirm this difference (Table 3.48).

Table 3.49. The similarity between preoperative RV diameter in CT and during surgery (n=338)

RV diameter (mm)		n	Mean of both method	Mean difference	Limit of agreement	PE (%)
Main	Right	176	11.09 ± 1.02	-0.03 ± 0.21	-0.44 – 0.38	18.05
	Left	162	11.81 ± 1.00	0.07 ± 0.20	-0.33 – 0.48	16.61
Accessory	Right	44	4.64 ± 1.69	0.05 ± 0.09	-0.12 – 0.22	71.37

Number of RV: Before surgery, most kidneys had one RV, 72.2% on the right and 99.4% on the left (Table 3.50). During surgery, the right kidney had a vein in 71.6% of cases, while the left kidney had a vein in 99.4% of cases (Table 3.51).

Short RV: accounted for 31.8% in the right kidney vein before and during surgery while in the left kidney vein was 0% (Table 3.52).

RV abnormalities: Late confluence during surgery in the right kidney: 0.6%, left kidney: 1.9%. Abnormal reflux includes vein embracing abdominal aortic ring: 2.5% left kidney, vein bifurcating before renal hilum: 1.1% right kidney. Preoperative renal hilum veins: 22.2%, during surgery: 22.7%. Confluent right adrenal arteries branch before surgery: 1.7% right kidney, 100% left kidney. Confluent right

gonadal vein branch before surgery: 21% right kidney, 100% left kidney. Lumbar vein branches confluence: Left kidney 48.8% before surgery, 49.4% during surgery. Single confluent venous branches drain: Left kidney 8.0% before and during surgery (Table 3.53 - 3.59).

Values of CT in the RV before and during surgery: CT values show Se, Sp, PPV, NPV, and Ac at 100% compared to nephrectomy surgery results, except in rare cases. In some instances, values couldn't be calculated due to a frequency of 0. For determining lumbar vein branch confluent into the left kidney, CT demonstrates Se and Sp at 98.8% and 100.0% respectively, with PPV, NPV, and Ac at 100.0%, 98.0%, and 99.4% (Table 3.60). Regarding hilar accessory RV in the right kidney, CT shows Se at 97.5% and Sp at 100.0%, with PPV, NPV, and Ac at 100.0%, 83.3%, and 97.8% respectively. For upper and lower pole RV in both kidneys and renal hilum in the left kidney, CT yields either 100% accuracy or insufficient data for evaluation (Table 3.61).

3.3.6. Characteristics of the upper urinary tract in the selected kidney for transplant before and during surgery

Upper urinary tract abnormalities: Before surgery, single system predominant, 98.8% right kidney, 99.4% left kidney; rare double system found in 1.2% right kidney, 0.6% left kidney. During surgery, single system persists, accounting for 98.8% right kidney and 99.4% left kidney (Table 3.63).

Ureter length in kidneys selected for transplant during surgery showed no significant difference between right and left kidneys (Table 3.64).

3.3.7. Evaluation of radiation dose on MSCT

The average radiation dose was 14.04 ± 0.52 mSV, the highest was 15.95 mSV and the lowest was 12.21 mSV (Table 3.65).

Chapter 4
DISCUSSION

4.1. ASSESSMENT OF KIDNEY MORPHOLOGY IN LKD BY MSCT

4.1.1. General characteristics of LKD

Age: There were no cases under 18 years old for kidney donation, consistent with the Law on donation, removal, transplantation of human tissues and organs, and donation and removal of corpses of the National Assembly in 2006. Elderly individuals should refrain from kidney donation due to the increased risk of kidney fibrosis with age, posing potential hazards for both the donor and recipient, as elderly donors may experience reduced kidney function.

Gender: Males constitute the majority, accounting for 79.3%. This finding aligns with the research of Le Thi Huong Lan et al. (2022), where the male rate was 62.5%, and Dang Thai Tra (2021), where this rate was 71.4%.

4.1.2. Renal morphological characteristics before surgery

Kidney size: Ultrasound revealed a difference in size between the right and left kidneys, with the left kidney exhibiting greater length and thickness. While most ultrasound studies show no variation, CT scans also indicated size discrepancies, with the left kidney consistently larger.

Kidney volume on ultrasound and CT: there was a difference between the left kidney volume on ultrasound and CT ($p<0.05$).

Renal parenchymal lesions: Ultrasound may overlook small or peripherally located cysts, particularly solid ones in the upper pole of the left kidney. As a result, MSCT detected kidney cysts significantly more often than ultrasound in this study. Regarding benign tumors, both ultrasound and CT identified a case of liposarcoma. Since lipomuscular angioma is benign, kidney resection posed no contraindication.

4.1.3. Renal artery characteristics

Main RA size: The length of the right and left RA on CT scan aligns with anatomical findings reported by Trinh Xuan Dan, Nguyen Quang Quyen, and Nguyen Minh Tuan. Furthermore, the diameter of the right and left RA on CT corresponds to previous research, ranging from 4 to 7mm.

Number of RA: The main RA comprises 82.8% of the right kidney and 76.4% of the left kidney, consistent with findings from prior studies by Do Thanh Nam (2022) and Vu Ngoc Thang et al. (2022).

RA abnormalities

Early RA branching: Right RA: 26.9%, left RA: 33.7%, predominantly upper pole. Compared to various studies, this rate exceeds the typical range of 1.7% to 21.8%.

Accessory RA: Superior pole accounted for 8.3% (right kidney) and 13.0% (left kidney). Renal hilum followed with 6.5% (right kidney) and 7.1% (left kidney), aligning with findings by Trinh Xuan Dan (1999).

RA branches to nearby organs: Adrenal arteries: 46.7% (right kidney) and 26.6% (left kidney). Phrenic artery branch: 16.9% (right kidney) and 1.2% (left kidney). Adrenal and phrenic artery branches: 8.0% (right kidney) and 0.6% (left kidney).

4.1.4. Renal vein characteristics

RV size: There was a difference in the length of the right and left RV on CT scan, consistent with the anatomical findings of Trinh Xuan Dan and

Nguyen Quang Quyen. Similarly, there was a discrepancy in the right and left RV diameter in CT scan, aligning with previous studies in the country.

Number of kidney veins: The majority comprised only one main vein, consistent with findings from previous studies in the country and globally.

Short vein: Short veins were predominantly found in the right kidney, accounting for 32.5%, in line with previous research by various authors.

RV abnormalities: Late confluent RV was rare, constituting only 0.3% in the right kidney and 0.9% in the left kidney, consistent with previous studies. Abnormal RV reflux was also infrequent. Hilar accessory RV was common, with a prevalence of 24.3% in the right kidney and 0.9% in the left kidney. Additionally, CT determined that the RV had other vein branches that converge, including the adrenal vein, genital vein, lumbar vein, and single vein.

Comparing the results of morphology and abnormalities in the RA and RV on CT with other imaging techniques and the consistency with previous studies, it is evident that CT offers numerous advantages.

4.1.5. Characteristics of the upper urinary tract in LKD

Upper urinary tract lesions: Among 27 cases of kidney stones detected in MSCT, none were identified on ultrasound or X-ray of the urinary system. This underscores the crucial role of CT in detecting upper urinary tract stones, aiding in the decision-making process for kidney transplant patients.

Characteristics of contrast agents in the upper urinary tract: Regarding image interference due to contrast agents, 100% of cases showed no radiographic interference in the kidney parenchyma, consistent with studies by Claebots C. et al. and Stuart G. Silverman et al. In terms of contrast medium filling level in the upper urinary tract, 70.4% of cases exhibited complete filling, while 100% filled at least half of the upper urinary tract simultaneously in both kidneys. This facilitates a more thorough examination of the integrity of the renal pelvis-ureter segment removed before transplantation.

Upper urinary tract abnormalities: The majority of kidneys presented a single upper urinary tract system, comprising 98.8% of the right kidney and 99.7% of the left kidney. Kidneys with a double system accounted for only 1.2% of the right kidney and 0.3% of the left kidney. MSCT had demonstrated high efficacy in evaluating upper urinary tract features such as stones and detecting renal anatomical variations, including complete or incomplete dual urinary tract system abnormalities.

4.2. ASSESSMENT OF KIDNEY FUNCTION IN MSCT

4.2.1. Excretory function of the kidneys

CT can effectively assess kidney function. We captured the images of the excretion phase 5 minutes after the rapid injection of contrast agent and 0.9% NaCl, observing contrast excretion into the upper urinary tract in all cases in both kidneys. This enabled us to determine that all LKD in the study exhibited good bilateral kidney function and facilitated reduced testing time.

4.2.2. Glomerular filtration function of each kidney in MSCT

Average Hct concentration was 37.31 ± 3.49%. GFR calculated on CT was 53.74 ± 6.62 ml/min in the right kidney and 57.36 ± 7.05 ml/min in the left kidney, showing a significant difference ($p<0.01$). This finding aligns with Tran Hoang Hiep et al.'s study (2022) but differs from that of Chau Quy Thuan (2012).

4.2.3. Excretory function of each kidney on SPECT

Kidneys function optimally when contributing over 52.5% to the total function of both kidneys. They are considered to have equivalent function when each kidney contributes 47.5% to 52.5% of the total excretion value. The right kidney's excretory function (47.98 ± 2.65%) is significantly lower than that of the left kidney (52.02 ± 2.65%) ($p<0.01$) on SPECT. This finding is consistent with Nguyen Minh Tuan's research (2020) but differs from Chau Quy Thuan's study (2012).

4.2.4. Comparing the glomerular filtration function of each kidney between MSCT and SPECT

There was no difference in glomerular filtration function between the two measurement methods on MSCT and SPECT, with $p>0.05$. However, when comparing these data between the left and right kidneys, significant differences in glomerular filtration function were observed ($p<0.01$)

4.2.5. The correlation and similarity between glomerular filtration function calculated in MSCT and SPECT

There was a strong positive correlation between the glomerular filtration function of the right and left kidneys on CT and SPECT. The Bland-Altman method was used to evaluate the similarity between the glomerular filtration function of the right and left kidneys calculated on CT and SPECT. The PE between the two methods was 22.15% in the right kidney and 23.11% in the left kidney, both lower than 30%, indicating the similarity between these two methods when measuring GFR.

MSCT demonstrated the ability to effectively evaluate the glomerular filtration function of each individual kidney, contributing to the assessment of kidney selection in LKD. Our research results on assessing kidney function via CT scan were consistent with studies conducted by authors worldwide, such as Kwon et al., Zhang et al., Jiang K. et al., Kim H. et al., and Kim H. et al.

4.2.6. Correlation between age and kidney morphology/function

There were positive and weak correlations between left RA, RV length and age. Additionally, negative correlations and weak associations exist between right RA diameter and age. GFR-CT value showed a weak negative correlation with age, while there was no correlation between excretory function and age in LKD. Thus, most kidney morphological parameters exhibit weak or no correlation with the age of LKD.

4.3. MSCT'S ROLE IN ASSESSING KIDNEY TRANSPLANT SELECTION FOR MORPHOLOGY AND FUNCTION IN LKD

4.3.1. Number of kidneys selected for transplant

We relied on kidney morphology and function criteria for transplant selection. Following selection, 52.1% of the kidneys chosen for transplant were right kidneys, while 47.9% were left kidneys. In terms of surgical methods, laparoscopic surgery accounts for 7.4%, while open surgery accounts for 92.6%. This outcome mirrors Nguyen Minh Tuan's (2020) study, where the right kidney was favored for transplantation, contrasting with Chau Quy Thuan's (2012) research, where the left kidney was preferred.

4.3.2. Kidney size selected for transplant

The size of the selected kidney for transplant is measured using ultrasound and CT in terms of length, width, and thickness. During surgery, these dimensions are re-measured and found to be similar to those obtained from the CT scan conducted before surgery

4.3.3. Comparison of right kidney volume before and during surgery

There was no difference in the volume of the right and left kidneys selected for transplantation on CT scan and during surgery ($p>0.05$). Similarly, there was no disparity in the volume of the right kidney compared to the left kidney selected for transplantation before surgery, assessed using ultrasound and CT ($p>0.05$). Kidney volume serves as a criterion for evaluating post-transplant kidney recovery, with larger volumes indicating better recovery potential.

4.3.4. Renal artery characteristics in selected kidneys for transplant

Main RA diameter

Visually, the left RA had a larger diameter than the right RA, aligning with the left kidney's greater functional demands. Our study indicated larger RA diameters compared to Bui Trung Nghia et al.'s (2023).

Regarding the similarity between RA diameter on CT and during surgery according to Bland-Altman, PE in the main RA was under 30% for both the right (20.24%) and left (18.08%) kidneys, indicating concordance between pre-surgical CT and intraoperative measurements. However, for accessory RA, the PE exceeded 30% in both the right (57.16%) and left (48.69%) kidneys, likely due to the small sample size in this group.

In terms of the number of RA, the agreement between CT scan and surgery was complete, with 100% Se, Sp, PPV, NPV, and Ac. This consistency was reflected in previous studies utilizing CT for RA determination.

Early branching of RA showed consistent results before and during surgery, with rates higher than Aremu et al. (2021). Early branching forms, including upper pole and hilum, exhibited complete similarity between pre-surgery CT and intraoperative evaluation, achieving 100% Se, Sp, PPV, NPV, and Ac, as observed in studies by Steven SR et al. and Asghari et al.

Accessory RA: particularly upper pole and lower pole arteries, demonstrated consistent rates between CT scans and post-transplantation, achieving 100% Se, Sp, PPV, NPV, and Ac, corroborating previous CT studies on RA determination.

4.3.5. Renal vein characteristics in selected kidneys for transplant

RV diameter: Significant differences were observed in the main RV diameter between the right and left kidneys before and during surgery ($p<0.001$). While the right accessory RV tended to be larger, this difference was not statistically significant.

Comparison of preoperative RA diameter on CT and intraoperative measurements using the Bland-Altman method revealed a PE below 30% for the main RVs, indicating agreement between CT and surgical findings. However, the PE for the accessory RV exceeded 30%, possibly due to the limited sample size.

Number of RV: Consistency was observed in the total number of major RVs before and during surgery, resulting in 100% agreement between CT and surgical assessments.

Short veins: were present in 31.8% of right kidneys before and during surgery, with no instances in the left kidney, achieving 100% agreement between CT and surgical results.

RV abnormalities: Consistency was noted in RV confluence selected for transplant before and during surgery, with 100% agreement in assessment.

Abnormal RV reflux: Abnormal reflux cases were minimal, with incidences of 2.5% and 1.1% in the left and right kidneys, respectively.

Accessory RV: Rates of accessory RV at the hilum remained consistent before and during surgery. CT showed high sensitivity (Se) at 97.5% and specificity (Sp) at 100.0% in determining the hilar accessory RV in the right kidney. Moreover, the evaluation indices for other RV branches consistently yielded 100% agreement.

The RV has other vein branches that flow into it

Renal vein branching: Adrenal vein branches confluencing anteriorly during right kidney surgery occurred in 1.7% of cases, with 100% of left renal veins consistently draining via left adrenal veins before and during surgery, demonstrating 100% agreement across sensitivity (Se), specificity (Sp), positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV), and accuracy (Ac) indicators.

Similarly, the presence of a confluent right gonadal vein branch in the right renal vein during surgery was observed in 21% of cases, with 100% consistency in left renal veins draining via left genital veins. As a result, all evaluation indices, including Se, Sp, PPV, NPV, and Ac, reached 100%.

The right renal vein also featured a confluent branch of the right lumbar vein, observed in 0% of cases during surgery. For the left kidney, CT scan detected 48.8% of cases with confluent lumbar vein branches before surgery, rising to 49.4% during surgery. CT's ability to determine the confluence of the lumbar vein branch to the left kidney showed high Se and Sp of 98.8% and 100.0%, respectively, with PPV, NPV, and Ac reaching or exceeding 98.0% and 99.4%.

Furthermore, a confluent right single venous branch was observed before surgery in 0% of right kidneys and 8.0% of left kidneys, which remained consistent during surgery. Hence, all evaluation indices, including Se, Sp, PPV, NPV, and Ac, achieved 100% consistency.

4.3.6. Characteristics of the upper urinary tract in selected kidneys for transplant before and during surgery

Upper urinary tract abnormalities: Before surgery, the single system predominated, comprising 98.8% of the right kidney and

99.4% of the left kidney, while the rare double system was found in 1.2% of the right kidney and 0.6% of the left kidney. During surgery, the single system remained prevalent, accounting for 98.8% of the right kidney and 99.4% of the left kidney. Consistency between normal and abnormal single urinary tract systems was 100% before and during surgery.

Ureter length in kidneys selected for transplant during surgery: There was no significant difference in ureter length between the right and left kidneys selected for transplant during surgery ($p>0.05$). The average length of the right ureter was 98.49 ± 12.71 mm, and the left ureter was 98.41 ± 11.64 mm.

4.3.7. Evaluation of radiation dose on MSCT

The average radiation dose on CT was 14.04 ± 0.52 mSV, with the highest being 15.95 mSV and the lowest 12.21 mSV. MSCT for kidney morphology and function evaluation met requirements for reducing radiation dose in LKD by limiting the field, adjusting kV, and optimizing mAs. The average effective dose in our study was lower than the estimated radiation dose of 16.9 mSv for the 120kVp technique in CT vascular assessment in LKD. Therefore, it's essential to prioritize good image quality while minimizing radiation dose, following the ALARA principle.

CONCLUSION

1. Kidney morphology in MSCT among LKD

Average transplant kidney size: The right kidney measured 97.41 mm in length, 55.74 mm in width, and 41.10 mm in thickness, while the left kidney measured 100.29 mm, 56.96 mm, and 44.64 mm, respectively.

Transplanted kidney volume: The average volume of the right kidney was 117.28 cm^3, with the largest at 174.87 cm^3 and the smallest at 61.19 cm^3. For the left kidney, the average volume was 134.59 cm^3, ranging from 74.67 cm^3 to 274.11 cm^3.

Diameter of RA for transplant: The average diameter of the right kidney's main RA was 6.00 ± 0.65 mm, with the largest at 7 mm and the smallest at 4 mm. Conversely, the average diameter of the left kidney's main RA was 6.13 ± 0.64 mm, also ranging from 4 mm to 7 mm.

Diameter of RV for transplant: The average diameter of the right kidney's RV was 11.07 ± 1.09 mm, with the largest at 12 mm and the smallest at 9 mm. Similarly, the average diameter of the left RV was

11.78 ± 1.05 mm, with the largest at 13 mm and the smallest at 9 mm.

Transplanted kidneys have a dominant main RA, with the right kidney selected for transplant in 269 cases out of 338 (79.6%) and the left kidney in 232 cases out of 338 (68.6%).

Transplanted kidneys have a dominant main RV, with the right kidney selected for transplant in 232 cases out of 338 (68.6%) and the left kidney in 333 cases out of 338 (98.5%).

2. Kidney function in MSCT among LKD

The left kidney exhibits a 42.9% better excretory function compared to the right kidney, while the right kidney shows a 4.4% better function than the left kidney, resulting in a 52.7% equivalent function between the two.

In MSCT and SPECT, the average of GFR were higher in the left kidney than the right ($p<0.01$).

MSCT scans enable the evaluation of GFR for each kidney individually, aiding in kidney selection for transplant based on morphology and function before surgery:

- 104 out of 176 right kidneys (59.1%) were selected when the right kidney exhibited worse function than the left.
- Only 3 out of 162 left kidneys (1.9%) were chosen when the left kidney showed worse function than the right.
- 20 out of 176 right kidneys (11.4%) were selected when the right kidney displayed abnormalities despite equivalent function between both kidneys.
- Similarly, 19 out of 162 left kidneys (11.7%) were chosen when abnormalities were present in the left kidney despite equivalent function between both.

3. The value of MSCT scan in assessing morphology and function of selected kidneys for transplant among LKD

Kidney volume: There was no significant difference in the volume of the right and left kidneys selected for transplantation before surgery, as determined by ultrasound and CT ($p>0.05$).

RA morphology:

- CT scan values for RA morphology exhibited Se, Sp, PPV, NPV, Ac of 100% compared to kidney transplant surgery results.
- CT accurately identified upper pole accessory RA, renal hilum, lower pole, and capsule with 100.0% accuracy compared to surgery.

- For the right RA, Se and PPV could not be calculated due to a value of 0.

RV morphology:

- CT scan values for RV morphology showed Se, Sp, PPV, NPV, Ac of 100% compared to kidney transplant surgery, except in cases where some values could not be calculated due to a frequency of 0.

- The accuracy of CT in determining the hilar accessory RV in the right kidney was Se 97.5% and Sp 100.0%.

- CT accurately identified upper and lower pole accessory RV in both kidneys, as well as the renal hilum in the left kidney, with 100% accuracy or insufficient data for evaluation.

- The accuracy of CT in identifying the confluent lumbar vein branch draining into the left kidney was Se 98.8% and Sp 100.0%.

Kidney function: A correlation was observed between the GFR of the left ($r=0.763$, $p<0.001$) and right ($r=0.765$, $p<0.001$) kidneys on both MSCT and SPECT scans. The similarity in GFR between CT and SPECT was confirmed with a PE of 22.15% in the right kidney and 23.11%, according to Bland Altman analysis.

STUDY LIMITATION

Despite the study's relatively large sample size, its conduct in a hospital with kidney transplant services rendered the sample unrepresentative of the total number of LKD in Vietnam.

RECOMMENDATION

1. Applying multislice computed tomography technique to provide parameters for selecting kidney transplants in LKD aims to improve the accuracy of assessing kidney morphology and function before surgery.

2. The study was conducted solely at one hospital performing organ transplants in the Central region. Studies at licensed organ transplant units nationwide are necessary to provide more comprehensive evidence on this topic.

LISTED OF RELATED SCIENTIFIC WORKS THAT HAD BEEN PUBLISHED

1. Duong Phuoc Hung, Le Trong Khoan, Nguyen Khoa Hung (2018). Computed tomography images of the upper urinary tract in living kidney donors. Journal of Medicine and Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy, Hue University, No. 6, November 2018, Pp 89-98.
2. Duong Phuoc Hung, Le Trong Khoan and Nguyen Khoa Hung (2019). Multi-detector row CT in the preoperative evaluation of the vascular and upper urinary tract anatomy of living renal donors. The first national and international conference of Kalasin University 2019 Proceedings-Health Sciences, Science and Technology, Pp 38-51. Thailand.
3. Duong Phuoc Hung, Le Trong Khoan and Nguyen Khoa Hung (2020). Preoperative evaluation of vascular morphology and function of living renal donors on multi-detector row CT. Journal of Clinical Medicine, No.62, Pp. 65-75.