

Nghiên cứu đặc điểm giải phẫu động mạch nuôi ung thư biểu mô tế bào gan trên cắt lớp vi tính ở người Việt Nam trưởng thành

Nguyễn Đình Duy Hậu¹, Nguyễn Đức Khang², Huỳnh Chung¹

¹Bộ môn Chẩn đoán hình ảnh, Khoa Y, Trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch

²Khoa Chẩn đoán hình ảnh, Bệnh viện Nhân dân 115

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Ung thư biểu mô tế bào gan (UTBMTBG) là một trong những loại ung thư thường gặp nhất và đồng thời cũng là nguyên nhân gây tử vong liên quan đến ung thư hàng đầu trên thế giới. Nút mạch hóa chất u gan (TACE) ngày càng được sử dụng nhiều trong thực hành lâm sàng và xác định mạch máu nuôi khối u gan là một trong những yếu tố quyết định kết quả của thủ thuật. Chúng tôi thực hiện đề tài này nhằm mô tả đặc điểm giải phẫu của động mạch cấp máu cho khối u đồng thời khảo sát mối liên quan giữa việc hình thành nguồn mạch nuôi u ngoài gan và một số yếu tố.

Đối tượng, phương pháp: Bệnh nhân từ 18 tuổi trở lên, được chẩn đoán là UTBMTBG có phim chụp cắt lớp vi tính (CLVT) bụng chậu có tiêm thuốc cản quang được lưu trữ tại Khoa Chẩn đoán hình ảnh Bệnh viện Nhân dân (BVND) 115.

Kết quả: Động mạch gan phải là nhánh cấp máu chủ yếu cho khối u, chiếm 76,3% trường hợp, tiếp đến là động mạch gan trái và cả hai nhánh. Về đặc điểm giải phẫu, kiểu phân nhánh động mạch gan type I được ghi nhận với tỷ lệ cao nhất (80,5%), trong khi type III và type II ít gặp hơn. Nguồn động mạch ngoài gan (ĐMNG) cấp máu cho khối u được ghi nhận ở 26,3% trường hợp, trong đó động mạch hoành dưới phải là nhánh thường gặp nhất. Có mối liên quan rõ rệt giữa nguồn ĐMNG cấp máu cho khối u UTBMTBG với kích thước, vị trí khối u và tiền căn TACE trước đó.

Kết luận: Chụp CLVT là phương tiện ít xâm lấn giúp khảo sát các nhánh động mạch nuôi u trước thủ thuật từ đó lên kế hoạch điều trị giúp rút ngắn thời gian và nâng cao hiệu quả. Cần chú ý khảo sát các nguồn cấp máu cho u ngoài gan với các trường hợp khối u kích thước lớn, nằm ở ngoại vi, tiếp xúc với vùng trần của gan hay bệnh nhân đã được TACE trước đó.

Từ khóa: Ung thư biểu mô tế bào gan, chụp cắt lớp vi tính, động mạch ngoài gan cấp máu cho khối u gan.

Ngày nhận bài:

31/10/2025

Ngày phân biện:

18/11/2025

Ngày đăng bài:

20/01/2026

Tác giả liên hệ:

Nguyễn Đình Duy Hậu

Email: haunguyen1200s@gmail.com

ĐT: 0902362378

Abstract

Anatomical Characteristics of Arterial Supply to Primary Hepatocellular Carcinoma on Computed Tomography in Vietnamese Adults

Background/Objectives: Hepatocellular carcinoma (HCC) is one of the most common types of cancer and remains a leading cause of cancer-related mortality worldwide. Transarterial chemoembolization (TACE) has been increasingly applied in clinical practice, and the identification of the arterial supply to hepatic tumors is one of the key factors determining the success of the procedure. This study is conducted to describe the anatomical characteristics of the tumor feeding arteries and to

investigate the relationship between the development of extrahepatic collateral arteries (EHA) supply and several related factors.

Methods: Patients from 18 years old who are diagnosed with HCC and have contrast-enhanced computed tomography (CT) scans archived at the Department of Diagnostic Imaging, 115 People's Hospital.

Results: The right hepatic artery is the main blood supply branch to the tumor, accounting for 76.3% of cases, followed by the left hepatic artery and both branches. Type I hepatic artery is recorded with the highest rate (80.5%), while type III and type II are less common. EHA supply to HCC is observed in 26.3% of cases, with the right inferior phrenic artery (RIPA) being the most frequent source. There is a significant association between the presence of EHA supply and tumor size, tumor location, as well as a prior history of TACE.

Conclusions: A CT scan is a noninvasive imaging study that allows assessment of the tumor feeding arteries before intervention, thereby facilitating treatment planning, reducing procedure time, and improving therapeutic efficacy. Particular attention should be paid to evaluating potential EHA supply in cases of large tumors, peripherally located lesions, those in contact with the bare area of the liver, or in patients who have history of TACE.

Keywords: Hepatocellular carcinoma, computed tomography, extrahepatic collateral arteries.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

UTBMTBG là một trong những loại ung thư thường gặp nhất và đồng thời cũng là nguyên nhân gây tử vong liên quan đến ung thư hàng đầu trên thế giới [1, 2]. Hiện nay, bên cạnh một số phương pháp điều trị như cắt gan, ghép gan, huỷ u tại chỗ thì nút mạch hóa chất u gan (TACE) ngày càng được sử dụng nhiều trong thực hành lâm sàng [3]. Cùng với việc chọn lọc bệnh nhân thì xác định mạch máu nuôi khối u gan là một trong những yếu tố quyết định kết quả của thủ thuật. Đã có nhiều nghiên cứu trên thế giới cho thấy rằng, ngoài việc khối UTBMTBG được cấp máu chính từ động mạch gan thì có một số trường hợp mạch máu nuôi khối u xuất phát từ các ĐMNG như động mạch thân tạng, động mạch mạch treo tràng trên, ... Trong đó, ĐMHD là ĐMNG cấp máu nuôi u thường gặp nhất, đặc biệt với các khối u ở vùng trần của gan [4-6]. Việc xác định đặc điểm giải phẫu và biến thể của các mạch máu này giúp cho các bác sĩ can thiệp có thể lên kế hoạch tiếp cận khối u gan trước thủ thuật TACE, nhằm điều trị triệt để, giảm số lần thực hiện thủ thuật và hạn chế tái phát.

Hiện nay, sự phát triển của CLVT cùng các kỹ thuật xử lý, tái tạo hình ảnh đã giúp cho việc khảo sát các mạch máu trở nên dễ dàng hơn [7].

Với các ưu thế như ít xâm lấn, thời gian chụp nhanh, cho hình ảnh đẹp và rõ nét hơn, CLVT đang dần trở thành phương tiện có tiềm năng thay thế DSA trong khảo sát các động mạch nuôi khối UTBMTBG nhằm lên kế hoạch tiếp cận trước khi thực hiện thủ thuật TACE [8].

Ở trên thế giới đã có nhiều tác giả nghiên cứu về đặc điểm giải phẫu của các động mạch nuôi khối UTBMTBG sử dụng các phương pháp khác nhau như phẫu tích, chụp CLVT, DSA. Tuy nhiên, ở Việt Nam vẫn chưa có nhiều nghiên cứu thực hiện về vấn đề này. Nghiên cứu của chúng tôi nhằm mô tả đặc điểm giải phẫu của động mạch nuôi khối u gan trên CLVT và mối liên quan giữa nguồn mạch nuôi u ngoài gan với vị trí, kích thước khối u và tiền căn TACE.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu:

Mô tả loạt ca

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân từ 18 tuổi trở lên, được chẩn đoán là UTBMTBG có phim chụp CLVT bụng chậu có tiêm thuốc cản quang được lưu trữ tại Khoa Chẩn đoán hình ảnh BVND 115 từ tháng 01 năm 2023 đến tháng 06 năm 2025.

- Tiêu chuẩn nhận vào: Bệnh nhân là người Việt Nam, từ 18 tuổi trở lên, được chẩn đoán là UTBMTBG theo tiêu chuẩn của Bộ Y tế, có phim chụp CLVT bụng chậu có tiêm thuốc cản quang, có đầy đủ các thì không thuốc, động mạch, tĩnh mạch và thì muộn. Bệnh nhân chưa từng phẫu thuật gan, đã hoặc chưa từng thực hiện TACE trước đó.

- Tiêu chuẩn loại trừ: Các bệnh nhân không thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu, xảo ảnh chuyển động gây hạn chế khảo sát.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Chọn mẫu thuận tiện, cỡ mẫu 118 trường hợp. Thu thập dữ liệu và phim chụp

2.4. Các biến số nghiên cứu

CLVT của các bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu và không tóa tiêu chuẩn loại trừ từ phần mềm lưu trữ hình ảnh tại BVND 115. Tiến hành ghi nhận các kết quả chẩn đoán hình ảnh đã được phân tích bởi các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh theo các biến số nghiên cứu.

- Quy trình chụp CLVT: Chụp CLVT qua bốn thì không tiêm thuốc cản quang, thì động mạch (sau tiêm thuốc cản quang 30s), thì tĩnh mạch cửa (sau tiêm thuốc cản quang 70s) và thì muộn sau 2-5 phút. Kỹ thuật chụp xoắn ốc từ trên vòm hoành đến dưới khớp mu, độ dày lát cắt là 5mm, tái tạo mỏng 1mm.

Bảng 1. Các biến số nghiên cứu

Tên biến số	Phân loại	Giá trị/ đơn vị
Biến số nền		
Tuổi	Định lượng	Năm
Giới	Nhị giá	1. Nam 2. Nữ
Tiền căn TACE	Định tính	1. Có 2. Không
Biến số hình ảnh CLVT		
Vị trí khối u	Định tính	Hạ phân thủy I-VIII
Tên biến số	Phân loại	Giá trị/ đơn vị
Vị trí khối u so với bao gan	Định tính	1. Không tiếp xúc bao gan 2. Ở bề mặt gan.
Vị trí khối u so với vùng trần gan	Định tính	1. Có 2. Không
Kích thước khối u	Định lượng	mm
Số lượng khối u	Định tính	
Có động mạch nuôi u ngoài gan	Định tính	1. Có 2. Không
Nguyên uỷ của động mạch nuôi khối UTBMTBG	Định tính	
Dạng giải phẫu của động mạch gan	Định tính	Theo bảng phân loại của Michels

2.5. Xử lý số liệu

Số liệu được lưu trữ bằng phần mềm Microsoft Excel và xử lý, phân tích với phần mềm thống kê SPSS phiên bản 20. Các biến số định tính được trình bày dưới dạng tần số và tỷ lệ phần trăm. Sử dụng kiểm định Chi bình phương, kiểm định Fisher để so sánh các tỉ lệ. Các biến số định lượng được trình bày bằng trung bình và độ lệch chuẩn (phân phối chuẩn) hoặc trung vị và khoảng tứ

phân vị (phân phối không chuẩn). Các biến số định lượng được so sánh bằng phép kiểm T-test nếu có phân phối chuẩn và bằng kiểm định Mann – Whitney nếu không thỏa phân phối chuẩn. Kết quả được làm tròn 2 chữ số, giá trị p làm tròn 3 chữ số, với độ tin cậy 95%, $p < 0,05$ được xem là có ý nghĩa thống kê.

2.6. Vấn đề y đức

Nghiên cứu đã được thông qua bởi Hội đồng đạo đức của Trường Đại học Y khoa Phạm Ngọc Thạch và Hội đồng đạo đức của BVND 115.

3. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm chung của dân số nghiên cứu

Bảng 2. Đặc điểm giới tính, tuổi và tiền căn TACE của bệnh nhân

Đặc điểm		Tần số	Tỉ lệ (%)
Giới tính	Nam	92	78
	Nữ	26	22
Nhóm tuổi	< 40	1	0,8
	40-59	39	33,1
	≥ 60	78	66,1
Tiền căn TACE	Có	25	21,2
	Không	93	78,8

Trong nhóm nghiên cứu gồm 118 bệnh nhân, có 92 bệnh nhân nam (78%) và 26 bệnh nhân nữ (22%). Đa số bệnh nhân nằm ở nhóm tuổi ≥ 60 tuổi (66,1%) và chỉ có 1 trường hợp thuộc nhóm < 40 tuổi (0,8%). Chỉ có 25 trường hợp (21,2%) đã từng được điều trị bằng phương pháp TACE ít nhất 1 lần.

3.2. Đặc điểm khối UTBMTBG trên CLVT

Bảng 3. Đặc điểm khối UTBMTBG trên CLVT

	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Kích thước khối u		
< 30 mm	4	3,4
30-50 mm	80	67,8
> 50 mm	34	28,8
Vị trí khối u		
Trung tâm	49	41,5
Ngoại vi	69	58,5
Vùng trần	23	33,3
Không phải vùng trần	46	66,7
Số lượng khối u		
1	82	69,5
≥ 2	36	31,5
Hạ phân thùy		
I	1	0,8
II+III	4	3,4
IV	14	11,9
V	18	15,3
VI	15	12,7
VII	34	28,8
VIII	32	27,1
Tổng	118	100

Có 82/118 bệnh nhân trong mẫu nghiên cứu có 1 khối u, chiếm tỉ lệ 69,5%. Đa số các khối u thuộc gan phải mà phần lớn là hạ phân thùy VII và VIII với tỉ lệ lần lượt là 28,8% và 27,1%. Trong số 69 khối u (58,5%) nằm ở vùng ngoại vị, có tiếp xúc với bao gan, có 23 trường hợp ghi nhận khối u nằm ở vùng trần của gan, chiếm tỉ lệ 33,3%. Kích thước khối u trong nghiên cứu có phân phối không chuẩn, trung vị là 63,5mm, khối u nhỏ nhất ghi nhận là 13mm và lớn nhất là 220mm. Các khối u có kích thước > 30mm chiếm tỉ lệ 96,6% và chỉ có 4 trường hợp ghi nhận khối u <30mm.

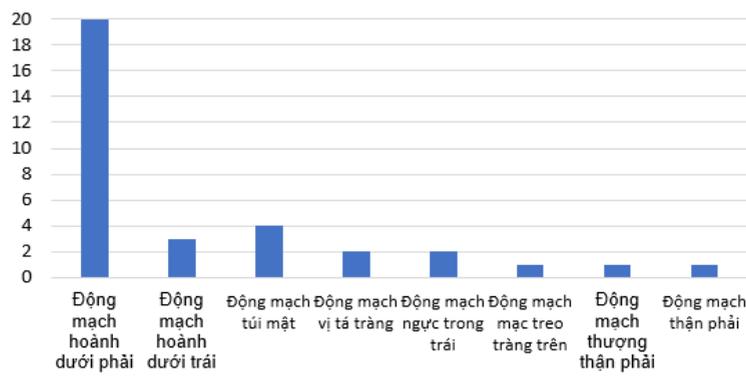
3.3. Đặc điểm giải phẫu động mạch nuôi khối UTBMTBG trên CLVT

Bảng 4. Phân bố nguồn động mạch cấp máu cho khối UTBMTBG

	Số động mạch	Tỉ lệ (%)
Động mạch gan cấp máu cho u		
Động mạch gan phải	90	76,3
Động mạch gan trái	16	13,6
Cả hai	12	10,2
ĐMNG cấp máu cho u		
Không	87	73,7
Có	31	26,3
1 động mạch	28	90,3
2 động mạch	3	9,7
Tổng	118	100

Có 90 trong số 118 khối u được cấp máu từ động mạch gan phải, chiếm tỉ lệ 76,3% và 12 trường hợp cả hai động mạch gan cùng tham gia cấp máu cho khối u. Bên cạnh đó, chúng tôi cũng ghi nhận 31 khối u có nguồn động mạch cấp máu ngoài gan chiếm 26,3%. Trong đó, đa số khối u có 1 ĐMNG cấp máu (90,3%) và chỉ có 3 trường hợp ghi nhận 2 ĐMNG cấp máu cho khối u.

Động mạch ngoài gan cấp máu cho u



Biểu đồ 1. Nguyên ủy của ĐMNG cấp máu cho khối u.

Đa số ĐMNG cấp máu cho khối UTBMTBG xuất phát từ ĐMHD phải, chiếm 58,8%, kể đến là động mạch túi mật và ĐMHD trái. Một số nhánh ít gặp hơn như là động mạch vị tá tràng, động mạch ngực trong trái, động mạch mạc treo tràng trên, động mạch thượng thận phải và động mạch thận phải.

3.4. Mối liên quan giữa nguồn ĐMNG cấp máu cho khối u và vị trí, kích thước khối u, tiền căn TACE

Bảng 5. Liên quan giữa nguồn ĐMNG cấp máu cho khối u và vị trí, kích thước khối u, tiền căn TACE

		ĐMNG		P (Kiểm định χ^2)
		Có	Không	
Kích thước u	< 5cm	4	33	< 0,05
	\geq 5cm	27	54	
Tiền căn TACE	Có	20	5	< 0,001
	Không	11	82	
Vị trí khối u	Trung tâm	2	47	< 0,001
	Ngoại vi	29	40	
Vị trí khối u so với vùng trần	Có	17	6	< 0,001
	Không	12	34	

Đối với nhóm kích thước u < 5cm, chỉ có 4 khối u có nguồn động mạch cấp máu ngoài gan, trong khi đó ở nhóm \geq 5cm là 27 khối u – chiếm 33,3%. Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm kích thước u với nguồn động mạch cấp máu cho u ngoài gan ($p < 0,05$). Bệnh nhân đã từng được TACE có tỷ lệ phát triển ĐMNG cao hơn rõ rệt so với nhóm chưa điều trị TACE trước đó (20 so với 11 trường hợp). Bên cạnh đó, vị trí khối u ngoại vi liên quan mạnh với khả năng xuất hiện ĐMNG so với trung tâm. Đặc biệt, các khối u tiếp xúc với vùng trần của gan cho thấy tỷ lệ xuất hiện ĐMNG cao hơn đáng kể so với nhóm không tiếp xúc. Với $p < 0,001$, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm.

4. BÀN LUẬN

Đặc điểm chung của dân số nghiên cứu

Độ tuổi trung bình của bệnh nhân UTBMTBG trong nghiên cứu là $63,53 \pm 9,1$ và phần lớn bệnh nhân thuộc nhóm từ 60 tuổi trở lên, chiếm tỉ lệ 66,1%. Đặc điểm này khá tương đồng với nghiên cứu của Huyền Tôn Nữ Hồng Hạnh [9], Nguyễn Văn Sơn [10]. Mẫu nghiên cứu của chúng tôi bao gồm 92 bệnh nhân nam và 26 bệnh nhân nữ, với tỉ lệ nam/nữ là 3,5/1. Tỉ lệ này thấp hơn so với các tác giả Huyền Tôn Nữ Hồng Hạnh [9], Nguyễn Văn Sơn [10] nhưng lại tương đồng với kết quả của Kim và cộng sự [11].

Đặc điểm khối UTBMTBG trên CLVT

Theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, thùy phải của gan là vị trí xuất hiện khối u nhiều nhất, chiếm đa số trường hợp với 83,9%, trong đó chủ yếu là hạ phân thùy VII và VIII. Tỉ lệ này gần tương đương với nghiên cứu của Curley [12] là 87,3% và cao hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Văn Sơn [10] với 57,5%, nhưng vẫn khẳng định xu hướng chung là sự chiếm ưu thế rõ rệt của tổn thương ở thùy gan phải.

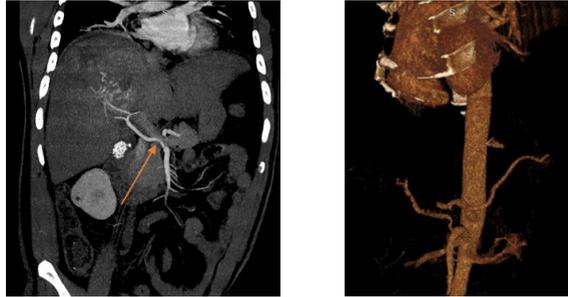
Về vị trí của khối u so với bao gan, có 69/118 trường hợp khối u nằm ở ngoại vi, tiếp xúc hoặc thậm chí đẩy lồi bao gan, chiếm tỷ lệ 58,5%. Kết quả này thấp hơn so với nghiên cứu của Chung [13] và gần tương đương với nghiên cứu của Chen [14] với tỉ lệ lần lượt là 72,9% và 53,35%. Trong số 69 khối u ngoại vi, có 23 khối u nằm ở vùng trần gan chiếm 33,3%, gần tương đương với kết quả 35,2% của Chung [13].

Đặc điểm động mạch cấp máu cho khối UTBMTBG

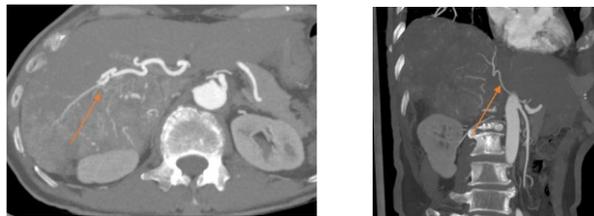
Trong tổng số 118 bệnh nhân có 90 trường hợp (76,3%) khối u được cấp máu chủ yếu từ động mạch gan phải, tương đương với nghiên cứu của Ngô Quốc Bộ [15] với 78%. Đáng chú ý, có 31 trường hợp ghi nhận sự tham gia của các nhánh ĐMNG nuôi khối u, chiếm 26,3%. Kết quả này gần sát với kết quả của Kim [16] cũng như Chen [14] với tỉ lệ lần lượt là 27% và 30,8%. Tuy nhiên, Chung [13] lại ghi nhận tỷ lệ thấp hơn, chỉ 17%. Trong số 34 nhánh ĐMNG, động mạch hoành dưới phải chiếm tỷ lệ cao nhất, lên tới 58,8%, cao hơn chút so với nghiên cứu của Kim [16], Chen [14] với tỉ lệ

lần lượt là 48,76% và 51,75%, cho thấy rằng đây là nguồn cấp máu ngoài gan thường gặp nhất đối với UTBMTBG. Điều này có thể do nhu mô gan tiếp xúc trực tiếp với cơ hoành nên các nhánh động mạch cấp máu cho cơ hoành

có khả năng tham gia nuôi khối u gan. Vì vậy cần chú ý khảo sát động mạch này trên phim chụp CLVT trước TACE hoặc trong lúc làm thủ thuật, đặc biệt là đối với các khối u ở hạ phân thùy VII, VIII.



Hình 1. Bệnh nhân L.M.H, Khối u gan được cấp máu từ nhánh động mạch gan phải xuất phát từ động mạch mạc treo tràng trên, biến thể giải phẫu động mạch gan type III theo Michels.



Hình 2. Bệnh nhân N.T.T, Khối u gan thùy phải được cấp máu từ động mạch gan phải và ĐMHD phải.

Mối liên quan giữa nguồn ĐMNG cấp máu cho khối u và vị trí, kích thước khối u, tiền căn TACE

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy có mối liên quan rõ rệt giữa vị trí khối u gan, đặc biệt là các khối u nằm ở vùng trần của gan và sự hiện diện của ĐMNG tham gia cấp máu cho khối u. Kết quả này cũng tương đồng với các tác giả Miyayama [19], Kim [16] và Chen [14]. Các khối u có kích thước lớn có xác suất nhận cấp máu từ nguồn ĐMNG cao hơn một cách rõ rệt, tương tự với nghiên cứu của Chen [14], Minatallah Elsadek [20] hay Yilin [21]. Phân tích dữ liệu của chúng tôi cho thấy mối liên quan rõ rệt giữa tiền căn TACE và sự xuất hiện của ĐMNG nuôi khối UTBMTBG. Điều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Kim [16], các tác giả cũng nhận thấy rằng tỉ lệ hình thành nguồn cấp máu từ ĐMNG tăng lên ở những bệnh nhân đã được thực hiện TACE trước đó và đặc biệt là những trường hợp u tái phát. Từ các kết quả trên, trong thực hành lâm sàng cần lưu ý khả năng khối u gan có nguồn mạch nuôi ngoài gan đối với các trường hợp khối u lớn, vị

trí vùng trần của gan hay ở những bệnh nhân đã từng được TACE. Hạn chế trong nghiên cứu của chúng tôi là chưa có sự đối chiếu với tiêu chuẩn vàng là DSA. Chụp CLVT khó phát hiện các ĐMNG nhỏ cũng như sự phân nhánh của các động mạch này.

5. KẾT LUẬN

Chụp CLVT là phương tiện ít xâm lấn giúp khảo sát các nhánh động mạch nuôi u trước thủ thuật từ đó lên kế hoạch điều trị giúp rút ngắn thời gian và nâng cao hiệu quả. Đa số các khối u thuộc gan phải với 83,9% và được cấp máu chủ yếu từ nhánh động mạch gan phải, chiếm tỉ lệ 76,3%. ĐMNG cấp máu cho khối u thường gặp nhất là ĐMHD phải (58,8%). Có mối liên quan rõ rệt giữa sự hình thành nguồn cấp máu cho u ngoài gan với vị trí, kích thước khối u và tiền căn TACE.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bray, F., et al., Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in

- 185 countries. 2024. 74(3): p. 229-263.
2. Venook, A.P., et al., The incidence and epidemiology of hepatocellular carcinoma: a global and regional perspective. *Oncologist*, 2010. 15 Suppl 4: p. 5-13.
 3. Singal, A.G., et al., AASLD Practice Guidance on prevention, diagnosis, and treatment of hepatocellular carcinoma. 2023. 78(6): p. 1922-1965.
 4. Cheng, L.F., et al., Hepatocellular carcinoma with extrahepatic collateral arterial supply. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2010. 54(1): p. 26-34.
 5. Kim, H.C., et al., Hepatocellular carcinoma: detection of blood supply from the right inferior phrenic artery by the use of multi-detector row CT. *J Vasc Interv Radiol*, 2008. 19(11): p. 1551-7.
 6. Abou Khadrah, R.S., et al., Hepatocellular carcinoma vascularization: CT angiography variations identifying arteries feeding the tumour. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 2023. 54(1): p. 183.
 7. Lell, M.M., et al., New Techniques in CT Angiography. 2006. 26(suppl_1): p. S45-S62.
 8. Sacco, R., et al., Clinical impact of selective transarterial chemoembolization on hepatocellular carcinoma: a cohort study. *World J Gastroenterol*, 2009. 15(15): p. 1843-8.
 9. Hạnh, H.T.N.H., et al., Giá trị của cắt lớp vi tính trong đánh giá mạch máu của ung thư biểu mô tế bào gan có chỉ định nút mạch hóa chất. *Tạp chí Y học lâm sàng Bệnh viện Trung Ương Huế*, 2025(73): p. 47-52.
 10. Van Son, N., et al., Imaging Characteristics of MRI in Diagnosis of Hepatocellular Carcinoma at E Hospital. 2025. 41(2).
 11. Kim, B.H. and J.W. Park, Epidemiology of liver cancer in South Korea. *Clin Mol Hepatol*, 2018. 24(1): p. 1-9.
 12. Curley, S.A., et al., Radiofrequency ablation of hepatocellular cancer in 110 patients with cirrhosis. *Ann Surg*, 2000. 232(3): p. 381-91.
 13. Chung, J.W., et al., Transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: prevalence and causative factors of extrahepatic collateral arteries in 479 patients. *Korean J Radiol*, 2006. 7(4): p. 257-66.
 14. Chen, G.-w., et al., Ectopic Blood Supply of Hepatocellular Carcinoma as Depicted by Angiography with Computed Tomography: Associations with Morphological Features and Therapeutic History. *PLOS ONE*, 2013. 8(8): p. e71942.
 15. Quốc Bộ, N., et al., Một số đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng và hình ảnh học trên bệnh nhân ung thư biểu mô tế bào gan được can thiệp nút mạch hóa chất siêu chọn lọc tại Bệnh viện K. *Tạp chí Y học Việt Nam*, 2022. 519(1).
 16. Kim, H.C., et al., Recognizing extrahepatic collateral vessels that supply hepatocellular carcinoma to avoid complications of transcatheter arterial chemoembolization. *Radiographics*, 2005. 25 Suppl 1: p. S25-39.
 17. Brasil, I.R.C., et al., Computed tomography angiography study of variations of the celiac trunk and hepatic artery in 100 patients. *Radiol Bras*, 2018. 51(1): p. 32-36.
 18. Fonseca-Neto, O., et al., anatomic variations of hepatic artery: a study in 479 liver transplantations. *Arq Bras Cir Dig*, 2017. 30(1): p. 35-37.
 19. Miyayama, S., et al., Extrahepatic blood supply to hepatocellular carcinoma: angiographic demonstration and transcatheter arterial chemoembolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2006. 29(1): p. 39-48.
 20. Elsadek, M., M. El-Gharieb, and A. Elsayed, Pattern of extrahepatic collateral supply in recurrent hepatocellular carcinoma post-transcatheter arterial chemoembolization. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 2025. 56(1): p. 53.
 21. Zhao, Y., et al., Evaluation of extrahepatic collateral arteries in hepatocellular carcinoma in three independent groups in a single center. *Exp Ther Med*, 2015. 10(6): p. 2366-2374.