

NGHIÊN CỨU GIẢI PHẪU ĐỘNG MẠCH GAN VÀ MỐI TƯƠNG QUAN
VỚI MỘT SỐ YẾU TỐ BẰNG CHỤP CẮT LỚP VI TÍNH TẠI
KHOA CHẨN ĐOÁN HÌNH ẢNH BỆNH VIỆN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC Y DƯỢC CẦN THƠ NĂM 2022-2023

Lâm Lệ Quyên *, Nguyễn Việt Khải, Thái Huỳnh Ngọc Trân,
Trương Xuân Tiến, Ngô Hoàng Vĩ, Nguyễn Hoàng Ân

Trường Đại học Y Dược Cần Thơ

*Email: lamlequyenst1999@gmail.com

Ngày nhận bài: 24/10/2023

Ngày phản biện: 22/12/2023

Ngày duyệt đăng: 25/12/2023

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Hệ thống động mạch gan là một hệ động mạch có nhiều biến đổi giải phẫu khác nhau. Với sự phát triển và hữu ích của hình ảnh học, việc khảo sát giải phẫu mang đặc trưng dịch tễ giúp ích cho phẫu thuật nói chung và can thiệp nội mạch nói riêng. **Mục tiêu nghiên cứu:** (1) Khảo sát dạng phân nhánh động mạch gan trên chụp cắt lớp vi tính, (2) Tương quan giữa kích thước động mạch gan với tuổi, giới và dạng phân nhánh. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Nghiên cứu mô tả cắt ngang, hồi cứu, người ≥ 18 tuổi, không mắc các bệnh ảnh hưởng đến giải phẫu động mạch gan được chụp cắt lớp vi tính vùng bụng có tiêm thuốc tương phản thì động mạch. Khảo sát mối tương quan giữa kích thước động mạch gan với tuổi, giới và dạng phân nhánh. **Kết quả:** Tuổi trung bình của đối tượng là 59,2 tuổi, nữ giới chiếm 42%, nam giới chiếm 58%. Dạng phân nhánh phổ biến nhất theo Michels là động mạch gan chung (ĐMGC) xuất phát từ động mạch thân tạng (dạng 1) chiếm tỉ lệ 94,9%. Đường kính trung bình của ĐMGC là $5,3 \pm 1,0$ mm. Chiều dài trung bình của ĐMGC là $34,9 \pm 8,4$ mm. Đường kính trung bình của động mạch gan riêng (ĐMGR) là $4,4 \pm 1,0$ mm. ĐMGR có 96,6% nguyên uỷ từ ĐMGC, 3,4% trường hợp còn lại không có ĐMGR. Chiều dài ĐMGC tăng theo nhóm tuổi ($p < 0,05$). Đường kính ĐMGC và đường kính ĐMGR ở nam lớn hơn nữ. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). **Kết luận:** Do tần suất biến thể giải phẫu động mạch gan ngày càng cao. Nên hiểu rõ kiến thức giải phẫu của động mạch gan là cần thiết đối với bác sĩ lâm sàng, cũng như bác sĩ chẩn đoán hình ảnh.

Từ khóa: Hệ thống động mạch gan, động mạch gan chung, động mạch gan riêng, biến thể giải phẫu, cắt lớp vi tính.

ABSTRACT

RESEARCHING THE HEPATIC ARTERY ANATOMY AND ITS
CORRELATION WITH SOME FACTORS USING COMPUTED
TOMOGRAPHY AT THE DEPARTMENT OF DIAGNOSTIC IMAGING,
CAN THO UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY HOSPITAL
IN 2022-2023

Lam Le Quyên*, Nguyen Viet Khai, Thai Huynh Ngoc Tran,
Truong Xuan Tien, Ngo Hoang Vi, Nguyen Hoang An
Can Tho University of Medicine and Pharmacy

Background: The hepatic artery system is an anatomically complex system with variable branching patterns, primarily determined by origin and branching. With the development and usefulness of imaging, epidemiological anatomy studies can assist in general surgery and endovascular interventions. **Objectives:** (1) To investigate the branching pattern of the hepatic

artery on computed tomography (CT) scans, (2) To correlate the size of the hepatic artery with age, gender, and branching pattern. **Materials and methods:** This is a cross-sectional and retrospective study of individuals aged ≥ 18 years, without any diseases that affect the anatomy of the hepatic artery, who underwent contrast-enhanced CT scans of the abdominal region. We investigated the correlation between the size of the hepatic artery with age, gender, and branching pattern. **Results:** The mean age of the subjects was 59.2 years, with 42% females and 58% males. The most common branching pattern according to Michels was the common hepatic artery originating from the celiac artery (type 1), accounting for 94.9%. The mean diameter of the common hepatic artery was 5.3 ± 1.0 mm. The mean length of the common hepatic artery was 34.9 ± 8.4 mm. The mean diameter of the proper hepatic artery was 4.4 ± 1.0 mm. The proper hepatic artery had a 96.6% origin from the common hepatic artery, and in the remaining 3.4% cases, there was no proper hepatic artery. The length of the common hepatic artery increased with age group ($p < 0.05$). The diameter of the common hepatic artery and proper hepatic artery were larger in males than in females, and the difference was statistically significant ($p < 0.05$). **Conclusion:** Due to the increasing frequency of anatomical variations in the hepatic artery system, a clear understanding of hepatic artery anatomy is essential for both clinical and imaging physicians.

Keywords: Hepatic artery system, common hepatic artery (CHA), proper hepatic artery (PHA), anatomical variations, computed tomography.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ động mạch gan (ĐMG) là một hệ động mạch có nhiều biến đổi giải phẫu khác nhau, mà các nhà lâm sàng cần biết để nhận định chính xác trong chẩn đoán hình ảnh và xử lý thích hợp trong phẫu thuật ngoại khoa [1]. Từ xưa nghiên cứu về ĐMG đã được mô tả qua nhiều phương pháp. Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật mà đã dẫn đến một bước tiến quan trọng trong giới chẩn đoán hình ảnh về việc mô tả giải phẫu của cơ thể sống nói chung và ĐMG nói riêng. Có nhiều kiến thức về giải phẫu động mạch gan đã được ứng dụng vào lâm sàng, trong đó có hai phương pháp là phương pháp can thiệp mạch máu gan và đặc biệt là phương pháp cắt, ghép gan đã trở thành một kỹ thuật chuyên sâu hiện đại của ngành ngoại khoa [2]. Phương pháp can thiệp mạch máu gan đóng vai trò to lớn trong việc điều trị khối u gan, việc can thiệp nội mạch để cầm máu ở những bệnh nhân chấn thương gan cũng đem lại hiệu quả tích cực trong quá trình phẫu thuật [3]. Hiện có rất nhiều công trình nghiên cứu về động mạch gan nhưng chỉ mô tả dạng giải phẫu và nguyên ủy của những động mạch ngoài gan mà rất ít công trình mô tả động mạch trong gan. Chính vì vậy, nghiên cứu này "Nghiên cứu giải phẫu động mạch gan trên chụp cắt lớp vi tính tại khoa Chẩn đoán hình ảnh Bệnh viện Đại học Y Dược Cần Thơ năm 2023" được thực hiện với hai mục tiêu: (1) Khảo sát dạng phân nhánh động mạch gan trên chụp cắt lớp vi tính. (2) Tương quan giữa kích thước động mạch gan với tuổi, giới và dạng phân nhánh.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Tiêu chuẩn lựa chọn:

+ Người Việt Nam trưởng thành (≥ 18 tuổi)
 + Được chỉ định chụp cắt lớp vi tính không có các bệnh lý ảnh hưởng đến giải phẫu, kích thước động mạch gan.

+ Người bệnh được chụp cắt lớp vi tính vùng bụng có tiêm thuốc tương phản thì động mạch đúng quy trình kỹ thuật, được tiến hành tại khoa Chẩn đoán hình ảnh Bệnh viện Trường Đại học Y Dược Cần Thơ.

- **Tiêu chuẩn loại trừ:** Bao gồm tất cả trường hợp có thể làm ảnh hưởng đến giải phẫu gan, kích thước động mạch gan
 - + Trường hợp có thể ảnh hưởng đến động mạch gan: suy tim toàn bộ, chấn thương gan.
 - + Tiền sử phẫu thuật cắt gan hoặc đã được can thiệp nội mạch đặt stent lên các động mạch gan.
 - + Các bệnh lý gan có thể ảnh hưởng đến kích thước động mạch gan (khối u gan, áp xe gan, xơ gan).
 - + Các dị dạng mạch máu như thông động tĩnh mạch, dị dạng động tĩnh mạch.
 - + Tình trạng xơ vữa làm đông vôi nặng gây xáo ảnh sẽ hạn chế khảo sát hình thái hệ ĐMG.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

- **Thiết kế nghiên cứu:** Theo phương pháp mô tả cắt ngang, hồi cứu (từ tháng 6/2022 đến tháng 6/2023).

- **Cỡ mẫu:**

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2}{d^2} p(1 - p)$$

n: Cỡ mẫu nghiên cứu

$Z_{(1-\alpha/2)}$: Hệ số tin cậy. Với $\alpha = 0.05$ ta có $Z_{1-\alpha/2}^2 = 1.96^2$

p: Tỷ lệ bất thường giải phẫu ĐMG, chọn $p=0,259$ theo

d: Độ chính xác mong muốn, chọn $d = 0,05$

→ Chọn $p = 25,9\%$ theo Lê Văn Cường [4] tính được cỡ mẫu cho nghiên cứu là 295 mẫu.

Công cụ thu thập thông tin:

- + Máy chụp CLVT Philips Brilliance
- + Bơm tiêm điện đường tĩnh mạch
- + Các loại thuốc cản quang tan trong nước, không ion hóa, áp lực thẩm thấu thấp: hàm lượng 350mgI/ml.

- **Nội dung nghiên cứu:** Khảo sát dạng phân nhánh của động mạch gan trên chụp Cắt lớp vi tính; sự tương quan giữa kích thước động mạch gan với tuổi, giới và dạng phân nhánh.

- **Phương pháp thu thập số liệu:** Thu thập bằng phiếu thu thập số liệu in sẵn gồm 14 nội dung. 7 nội dung cho phần thông tin chung và 7 nội dung cho phần chuyên môn.

- **Phương pháp xử lý và phân tích số liệu:** Phần mềm SPSS 20.

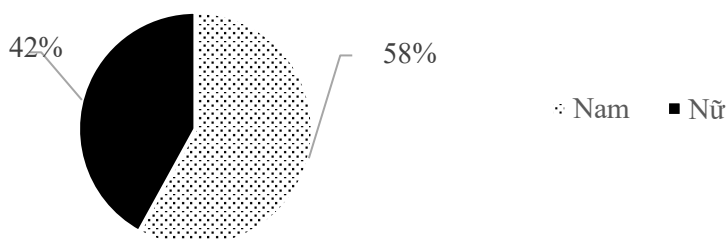
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu

Bảng 1. Đặc điểm về tuổi đối tượng nghiên cứu

Nhóm tuổi	Độ tuổi
Tuổi trung bình	59,2
Tuổi lớn nhất	91
Tuổi nhỏ nhất	19

Nhận xét: Tuổi trung bình của mẫu tham gia nghiên cứu là 59,2 tuổi. Độ tuổi trong nghiên cứu dao động từ 19-91 tuổi.



Biểu đồ 1. Đặc điểm về giới đối tượng nghiên cứu

Nhận xét: Trong 295 trường hợp có 171 người là nam chiếm tỉ lệ 58% và có 124 người là nữ chiếm tỉ lệ 42%.

3.2. Dạng phân chia và kích thước của động mạch gan

Bảng 2. Phân loại giải phẫu động mạch gan theo Michels

Dạng giải phẫu	Tần số	Tỉ lệ (%)
Dạng 1	280	94,9
Dạng 2	2	0,7
Dạng 3	5	1,7
Dạng 4	2	0,7
Dạng 9	3	1,0
Dạng 5,6,7,8,10	0	0
Dạng khác	3	1,0
Tổng	295	100

Nhận xét: Kết quả cho thấy được trong 295 trường hợp thì có 280 trường hợp (94,9%) thuộc dạng 1 là dạng giải phẫu thường gặp theo phân loại của Michels, là dạng ĐMGC xuất phát từ ĐMTT, cho nhánh ĐM vị tá, sau đó đổi tên thành ĐMGR và cuối cùng chia thành hai nhánh ĐMGT và ĐMGP. Đối với các dạng thay đổi giải phẫu có dạng 2,3,4,9 tìm được 12 trường hợp với tỉ lệ (4,1%). Trong đó bao gồm 2 trường hợp dạng 2 (0,7%), 5 trường hợp dạng 3 (1,7%), 2 trường hợp dạng 4 (0,7%), 3 trường hợp dạng 9 (1,0%). Không có trường hợp nào thuộc dạng 5, 6, 7, 8, 10. Bên cạnh đó, chúng tôi tìm thấy 3 trường hợp (1,0%) nằm ngoài bản phân loại của Michels.

Bảng 3. Các dạng động mạch gan ngoài phân loại của Michels

Dạng khác	Tần số	Tỉ lệ (%)
Không tồn tại ĐMGC	1	0,33
ĐMGC xuất phát từ ĐMCB	2	0,67
Tổng	3	1

Bảng 4. Kích thước của động mạch gan

Kích thước	Trung bình (mm)	Lớn nhất (mm)	Nhỏ nhất (mm)
Đường kính ĐMGC	5,3 ± 1,0	9,2	3,0
Chiều dài ĐMGC	34,9 ± 8,4	65,4	15,4
Đường kính ĐMGR	4,4 ± 1,0	7,5	2,4

Nhận xét: Trong 295 trường hợp thuộc mẫu nghiên cứu, chúng tôi ghi nhận đường kính trung bình của ĐMGC là 5,3 ± 1,0 mm, trường hợp có đường kính lớn nhất là 9,2 mm và nhỏ nhất là 3,0 mm. Chiều dài trung bình của ĐMGC là 5,3 ± 1,0 mm, trường hợp dài nhất là 65,4 mm và ngắn nhất là 15,4 mm. Đường kính trung bình của ĐMGR là 4,4 ± 1,0, trường hợp có đường kính lớn nhất là 7,5 mm và nhỏ nhất là 2,4 mm.

3.3. Mối tương quan giữa kích thước động mạch gan với tuổi, giới tính và dạng phân nhánh

Bảng 5. Tương quan giữa kích thước động mạch gan và tuổi

	Hệ số tương quan	p
Chiều dài ĐMGC và tuổi	0,21	<0,001

Nhận xét: Chúng tôi nhận thấy giữa chiều dài ĐMGC và nhóm tuổi có mối tương quan thuận mức độ yếu, nghĩa là chiều dài ĐMGC tăng theo nhóm tuổi.

Bảng 6. Tương quan giữa kích thước động mạch gan và giới tính

	Nam	Nữ	p
Đường kính ĐMGC	5,5 ± 1,0	5,0 ± 0,9	<0,001
Đường kính ĐMGR	4,5 ± 0,9	4,3 ± 1,0	0,049

Nhận xét: Đường kính ĐMGC và đường kính ĐMGR ở nữ nhỏ hơn nam, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu

Tuổi

Tuổi trung bình nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn so với nghiên cứu của các tác giả Panagouli [9] nhưng cao hơn của các tác giả Nguyễn Thị Thanh Thiên [6], Lawton [7] và Binit Sureca [8]. Về độ phân bố tuổi nghiên cứu của chúng tôi hẹp hơn tác giả Nguyễn Thị Thanh Thiên [6] nhưng rộng hơn tác giả Panagouli [9].

Vì mẫu nghiên cứu của chúng tôi có độ tuổi khá rộng nên chúng tôi chia thành 6 nhóm tuổi để thuận tiện cho việc so sánh: <30 tuổi, 30-39 tuổi, 40-49 tuổi, 50-59 tuổi, 60-69 tuổi, ≥ 70 tuổi. Những bệnh nhân đến chụp CLVT vùng bụng tại khoa chẩn đoán hình ảnh bệnh viện Đại học Y Dược Cần Thơ thỏa tiêu chuẩn chọn mẫu, phân bố các nhóm tuổi không đều do số người từ 50 tuổi trở lên dễ mắc bệnh hơn chiếm tỉ lệ 75,6%.

Giới

Tỉ lệ nam/nữ gần bằng 1,38. Cụ thể ở nam là 171 người chiếm tỉ lệ 58%, ở nữ có 124 người chiếm tỉ lệ 42%.

Khảo sát mối tương quan giữa giới tính và kích thước động mạch gan, chúng tôi nhận thấy đường kính ĐMGC và đường kính ĐMGR ở nữ nhỏ hơn ở nam, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

4.2. Dạng phân chia và kích thước của động mạch gan

Nguyên uỷ của động mạch gan chung

Chúng tôi ghi nhận được động mạch gan chung xuất phát từ ĐMTT chiếm tỉ lệ cao nhất với 96,6%. Kết quả của một số tác giả khác, tác giả Nguyễn Thị Thanh Thiên [6] là 92,3%, tác giả Trần Sinh Vương [5] 81,5%, tác giả Sukera [8] 95,8%.

Dạng nguyên uỷ thường gặp thứ 2 là dạng ĐMGC xuất phát từ ĐMMTTT. Chúng tôi ghi nhận có 4 trường hợp chiếm 1,4% gần bằng tác giả Sukera [8] là 1,0%. Một số nghiên cứu của tác giả khác như tác giả Nguyễn Thị Thanh Thiên [6] là 4,3% và tác giả Trần Sinh Vương [5] là 4,6% cao hơn so với nghiên cứu của chúng tôi.

Một dạng nguyên uỷ khác mà hầu hết các tác giả đều không ghi nhận được là dạng ĐMGC xuất phát từ ĐM vị trái nhưng nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận được 1 trường hợp với tỉ lệ 0,3%.

Các dạng phân nhánh giải phẫu của động mạch gan

Theo nghiên cứu của chúng tôi có 94,9% ĐMG có dạng giải phẫu bình thường hay phổ biến và 5,1% thuộc nhiều dạng biến thể. Tỷ lệ dạng giải phẫu bình thường ĐMG của các tác giả khác dao động trong khoảng từ 73,6% đến 78,3%. Tác giả Trần Sinh Vương [5] tìm được tỷ lệ 77,2%, tác giả Nguyễn Thị Thanh Thiên [6] là 73,6%. Trên thế giới, tác giả Araujo Neto [11] công bố tỷ lệ 78,3%, trong khi đó của tác giả Osman [10] là 74,2%. Các nghiên cứu của hầu hết các tác giả khác đều thấp hơn 94,9% của chúng tôi. Nguyên nhân có thể là do cỡ mẫu nghiên cứu của chúng tôi còn nhỏ nên chưa có nhiều dạng biến thể cũng như tính đại diện còn thấp. Nhưng nhìn chung thì trong hầu hết các nghiên cứu ta gặp các dạng biến thể khá nhiều. Có 2 bảng phân loại trong hệ thống phân chia giải phẫu của ĐM gan thường được sử dụng theo bảng phân loại của Michels [12] và Hiatt [13] nhưng so với Hiatt [13] thì Michels [12] tách riêng ra 2 nhóm lớn là ĐM gan thay thế và ĐM gan phụ. Sự phân chia này có ý nghĩa trong thực hành lâm sàng và phù hợp với nghiên cứu của chúng tôi. Và để mô tả rõ hơn các dạng giải phẫu động mạch gan tìm được chúng tôi chọn bảng phân loại của Michels để mô tả.

Bảng cách phân loại các dạng giải phẫu của hệ động mạch gan theo Michels. Ngoài việc tìm được nhiều dạng giải phẫu hệ động mạch gan theo bảng phân loại Michels chúng tôi còn tìm được một số trường hợp nằm ngoài bảng phân loại này. Trong nghiên cứu có tới 94,9% trường hợp thuộc dạng 1 (dạng thường gặp nhất theo Michels). Nếu so với một số nghiên cứu khác thì nghiên cứu của chúng tôi lớn hơn tương đối nhiều. Trong 5,1% các trường hợp thuộc dạng biến thể thì nhóm có động mạch gan thay thế (dạng 2, 3, 4, 9 theo Michels) thường gặp hơn nhóm có động mạch gan phụ (dạng 5, 6, 7, 8 theo Michels). Trong 5,1% trường hợp biến thể thì dạng 3 theo Michels có động mạch gan thay thế xuất phát từ ĐM MTTT chiếm 1,7% là xuất hiện nhiều nhất trong các dạng biến thể. Tác giả Osman [10] cũng ghi nhận được dạng 3 là dạng phổ biến nhất trong nhóm biến thể ở nghiên cứu của mình với tỷ lệ 12,5%. Đứng thứ nhì là dạng 9 theo Michels, kết quả tỷ lệ là 1,0%, tác giả nước ngoài là Osman [10] tìm được tỷ lệ này khoảng 2,3% (đứng thứ 3), trong khi các nghiên cứu trong nước của tác giả Trần Sinh Vương [5] và Nguyễn Thị Thanh Thiên [6] lần lượt là 7,2% (đứng thứ nhất) và 4,4% (đứng thứ 3). Như vậy, kết quả của nghiên cứu này tương đối khác so với kết quả nghiên cứu của các tác giả ở trong nước lẫn ngoài nước.

Kích thước hệ động mạch gan.

Đường kính trung bình ĐMGC và ĐMGR của chúng tôi khá tương đồng với nghiên cứu của tác giả Panagouli [9] và tác giả Nguyễn Thị Thanh Thiên [6] nhưng chỉ mang tính tương chất tương đối vì sự khác biệt về chủng tộc, số lượng và đối tượng của mẫu nghiên cứu.

4.3. Môi trường quan giữ kích thước động mạch gan với các yếu tố tuổi, giới tính và dạng phân nhánh giải phẫu

Kết quả ghi nhận được môi trường quan giữa chiều dài ĐMGC với nhóm tuổi là môi trường quan thuận mức độ yếu ($r = 0,21$; $p < 0,05$). Có nghĩa là chiều dài ĐMGC tăng theo nhóm tuổi. Chúng tôi nhận thấy đường kính ĐMGR và đường kính ĐMGC của nữ nhỏ hơn so với nam, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). So sánh kích thước ĐMG giữa hai nhóm thường gặp và nhóm biến thể thì không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm ($p > 0,05$).

V. KẾT LUẬN

Do tần suất biến thể động mạch gan khá cao nên việc xác định hình thái và dạng giải phẫu của động mạch gan rất quan trọng và cần thiết đặc biệt trong các trường hợp phẫu thuật gan mật tụy nhằm tránh nguy cơ tai biến cho bệnh nhân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Văn Minh. Giải phẫu người tập II, Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam. 2010. 370.
 2. Trịnh Hồng Sơn. Những biến đổi giải phẫu gan, ứng dụng phẫu thuật. Nhà xuất bản Y học. 2014. 229-270. 5.
 3. Thái Doãn Kỳ. Nghiên cứu kết quả điều trị ung thư biểu mô tế bào gan bằng phương pháp tắc mạch hóa chất sử dụng hạt vi cầu DC beads. *Luận án Tiến sĩ Y học*, Viện Nghiên cứu Khoa học Y Dược lâm sàng 108. 2015. 19-22.
 4. Lê Văn Cường. Các dạng và kích thước động mạch ở người Việt Nam. *Hình thái học* (4). Nhà xuất bản Y học. 2012. 4-6.
 5. Trần Sinh Vương. Nghiên cứu về nguyên ủy, các dạng phân nhánh của động mạch gan ở người Việt Nam trưởng thành. *Tạp chí Y học thực hành* 817 (4). 2012. 73-75.
 6. Nguyễn Thị Thanh Thiên, Phạm Đăng Diệu, Phạm Ngọc Hoa. Khảo sát hình thái mạch máu gan và các biến thể giải phẫu bằng chụp X quang cắt lớp vi tính. *Tạp chí Điện Quang Việt Nam*. 2022. 83-100.
 7. Lawton J., Touma J., Sénémaud J., et al. Computer-assisted study of the axial orientation and distances between renovisceral arteries ostia. *Surgical Radiologic Anatomy*. 2017.39(2). 149-160, <https://doi.org/10.1007/s00276-016-1718-6>.
 8. BinitSreka et all. Variations of celiac axis, common hepatic artery and its branches in 600 patients. *Indian Journal of Radiology and imaging august 2013*. 2013.23(3), 223-233, 10.4103/0971-3026.120273.
 9. Panagouli E., Lolis E., Venieratos D. A morphometric study concerning the branching points of the main arteries in humans: relationships and correlations. *Ann Anat*. 2011.193(2), 86-99, <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2010.10.009>.
 10. Osman A.M., Abdrabou A. Celiac trunk and hepatic artery variants: A retrospective preliminary MSCT report among Egyptian patients. *The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2016.47(4), 1451-1458, <https://doi.org/10.1016/j.ejrn.2016.09.011>.
 11. Araujo N.S.A., Mello J.C.F., Franca H.A., et al. Multidetector computed tomography angiography of the celiac trunk and hepatic arterial system: normal anatomy and main variants, *Radiologia brasileira*. 2016.49(1), 49-52, 10.1590/0100-3984.2014.0041.
 12. Michels N.L. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs, with a descriptive atlas. *British Journal of Surgery*. 1955.43(181), 560-565.
 13. Hiatt J.R., Gabbay J., Busuttill R. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. *Ann Surg*. 1994.220(1), 50-52.
-