

KHẢO SÁT CÁC NHÁNH ĐỘNG MẠCH NGOÀI GAN CUNG CẤP MÁU CHO UNG THƯ BIỂU MÔ TẾ BÀO GAN NGUYÊN PHÁT TRÊN HÌNH CHỤP MẠCH

Phạm Thái Hưng *, Hoàng Kỳ**, Phạm Ngọc Hoa*

TÓM TẮT

Mục tiêu: Khảo sát tần suất của từng nhánh động mạch ngoài gan cung cấp máu cho ung thư biểu mô tế bào gan nguyên phát (HCC) và các yếu tố ảnh hưởng đến sự hình thành các nhánh động mạch ngoài gan nuôi u (ĐMNGNU) này.

Phương pháp nghiên cứu: Từ tháng 8/2009 đến tháng 10/2009, 321 bệnh nhân với chẩn đoán HCC được đưa vào lô nghiên cứu. 245/321 bệnh nhân có tiền sử làm thuyên tắc mạch hóa dầu (TOCE: transcatheter oily chemoembolization) trước đó. Hình ảnh chụp cắt lớp điện toán (CLĐT) của những bệnh nhân này được phân tích cẩn thận để xác định khả năng hiện diện của các nhánh ĐMNGNU, vị trí giải phẫu của khối u và kích thước khối u. Sau đó, chúng tôi tiến hành luồn ống thông chọn lọc vào ĐMNGNU nghi ngờ để xác định nguồn gốc của động mạch này. Cuối cùng, mô liên hệ giữa các nhánh ĐMNGNU với số lần làm TOCE, kích thước khối u và vị trí của u được phân tích cụ thể.

Kết quả: 63/321 (19.62%) bệnh nhân có khối u nhận máu từ 71 nhánh động mạch ngoài gan. Trong đó 46.47% trường hợp xuất phát từ động mạch hoành dưới phải, 19.71% xuất phát từ động mạch mạc treo tràng trên, 11.26% xuất phát từ động mạch vị trái, 8.45% xuất phát từ động mạch liên sườn phải, 5.63% xuất phát từ động mạch vú trong phải, 4.22% xuất phát từ động mạch thận và bao thận phải, 2.81% xuất phát từ động mạch mạc nối và 1.41% xuất phát từ động mạch thượng thận phải. Phân tích hồi quy lý luận đơn biến cho thấy kích thước khối u ($p < 2.2e-16$), số lần làm TOCE ($p = 3.817e-07$) thực sự có ảnh hưởng đến sự hình thành các nhánh ĐMNGNU. Phân tích hồi quy lý luận đa biến cho thấy kích thước khối u có ảnh hưởng ưu thế ($p < 0.01$, OR = 1.737, độ tin cậy: 1.533 to 1.969).

Kết luận: Các nhánh ĐMNGNU khá phổ biến. Sự hình thành các nhánh ĐMNGNU này rõ ràng có mối tương quan với kích thước khối u, số lần làm TOCE và vị trí giải phẫu của u.

Từ khóa: Ung thư biểu mô tế bào gan nguyên phát; Động mạch ngoài gan nuôi u

ABSTRACT

INVESTIGATION OF EXTRAHEPATIC ARTERIES THAT SUPPLY HEPATOCELLULAR CARCINOMA ON DIGITAL SUBTRACTION ANGIOGRAPHY

Pham Thai Hung, Hoang Ky, Pham Ngoc Hoa

* Y Học TP. Hồ Chí Minh * Vol. 14 - Supplement of No 1 - 2010: 63 – 68

Purpose: The purpose of this study was to investigate the incidence of each extrahepatic artery to hepatocellular carcinoma (HCC) and causative factors impacting on the formation of extrahepatic arteries (EAs).

Methods: Between August 2009 and October 2009, 321 patients with diagnosed HCC were prospectively enrolled into this study. 245/321 patients had previously undergone transcatheter oily chemoembolization (TOCE). The computerized tomography scan of these patients was reviewed carefully to identify the potential EAs of HCC, determine the anatomic tumor location and measure tumor sizes. Then we performed selective

* Bộ môn CĐHA, ĐHYD
Địa chỉ liên lạc: BS. Phạm Thái Hưng

** Hội Điện Quang Việt Nam
ĐT: 0938 101 389 Email: hungpham@gmail.com

angiography of all suspected EAs that could supply the tumor. Finally, the relations of EAs with times of chemoembolization, tumor size, and the anatomic tumor location were analyzed. Results: 63 (19.62%) of these 321 patients showed 71 EAs supplying tumors. Incidences of extrahepatic blood source to HCC were 46.47% from the right inferior phrenic artery (RIPA), 19.71% from the superior mesentery artery (SMA), 11.26% from the left gastric artery (LGA), 8.45% the right intercostal artery (RICA), 5.63% from the right internal mammary artery (RIMA), 4.22% from the right renal or renal capsular artery (RRCA), 2.81% from the omental artery (OA) and 1.41% from the right adrenal artery (RAA). Univariate logistic regression analysis showed that tumor size ($p < 2.2e-16$), times of chemoembolization ($p = 3.817e-07$) were significantly associated with the presence of EAs. Multiple logistic regression analysis showed that tumor size had dominant influence on the EAs formation ($p < 0.01$, OR = 1.737, confidence interval: 1.533 to 1.969).

Conclusions: The presence of EAs supplying HCC is rather common. The formation of EAs in HCC is obviously correlated with tumor size, multiple chemoembolization and anatomic tumor location.

Keywords: Hepatocellular carcinoma; Extrahepatic arteries

ĐẶT VẤN ĐỀ

HCC là loại phổ biến nhất của ung thư gan nguyên phát (95%), là một trong những ung thư ác tính chiếm tỷ lệ cao nhất tại khu vực Đông Á và xếp hàng thứ 3 về tỉ lệ tử vong do ung thư trên toàn thế giới^(4,5). Mặc dù hiện nay có nhiều cách thức điều trị mới đã được thử nghiệm và áp dụng, phương pháp thuyên tắc mạch hóa dầu (TOCE: transcatheter oily chemoembolization) vẫn có giá trị trong điều trị HCC khi không còn khả năng phẫu thuật. Trên lâm sàng, ngoài những nhánh động mạch gan cung cấp máu cho UTBMTBG, bác sĩ can thiệp còn có thể bắt gặp những khối u được nuôi bởi các nhánh động mạch ngoài gan. Sự hình thành và phân bố của các nhánh động mạch ngoài gan nuôi u (ĐMNGNU) này ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả điều trị của bệnh nhân.

MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Khảo sát tần suất các nhánh động mạch ngoài gan cung cấp máu nuôi cho UTBMTBG và những yếu tố ảnh hưởng đến sự hình thành các nhánh động mạch này.

ĐỐI TƯỢNG - PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thiết kế nghiên cứu

Mô tả cắt ngang tiến cứu.

Đối tượng nghiên cứu

321 bệnh nhân được chụp mạch máu bằng kỹ thuật chụp mạch số hóa xóa nền (DSA) tại bệnh viện Chợ Rẫy từ tháng 08/2009 đến tháng 10/2009 được chẩn đoán HCC khi có kết quả giải phẫu bệnh là HCC; hoặc hình ảnh CLĐT xác nhận sự hiện diện của khối u có tăng tước máu động mạch kết hợp với AFP > 400ng/ml. Tiêu chuẩn loại trừ bao gồm bệnh nhân có tiền sử điều trị bằng các phương pháp khác không phải TOCE; hoặc bệnh nhân có tổn thương gan lan tỏa làm cho việc xác định kích thước khối u khó khăn.

Phương pháp tiến hành

Các biến số về độ tuổi, giới tính và số lần tiến hành TOCE trước đó của 321 bệnh nhân được ghi nhận từ hồ sơ bệnh án. Sau đó, tất cả những bệnh nhân này được tiến hành chụp động mạch thân tạng để khảo sát tổng quát các nhánh của động mạch gan đến nuôi u. Bên cạnh việc chụp động mạch thân tạng, việc luồn thăm dò và chụp các động mạch khác để xác định tuần hoàn ngoài gan nuôi u được tiến hành khi có một trong những yếu tố nghi ngờ sự hiện diện của các nhánh động mạch ngoài nuôi u sau đây:

- Khối u nằm ở vùng ngoại vi của gan hoặc tiếp giáp với thành ngực trước và sau, vòm hoành, vùng trần của gan hoặc các cơ quan kề cận được xác định trên chụp CLĐT.

- Tăng sinh động mạch ngoài gan xung quanh khối u trên hình ảnh chụp CLĐT.
- Có vùng khuyết thuốc một phần hoặc toàn bộ khối u trên hình ảnh DSA khi chụp khảo sát động mạch thân tạng hoặc khối u ngấm thuốc cản quang ít trên hình chụp DSA, không tương xứng với hình ảnh chụp CLĐT thì động mạch.

Phân tích những yếu tố ảnh hưởng đến sự hình thành các nhánh động mạch ngoài gan nuôi u

Những yếu tố ảnh hưởng đến sự hình thành các nhánh động mạch ngoài gan nuôi u được chúng tôi đánh giá trên hình chụp CLĐT bao gồm vị trí và kích thước khối u. Vị trí khối u được xác định theo cách phân chia phân thùy gan của Couinaud. Nếu khối u thuộc từ hai phân thùy trở lên, phân thùy chứa u nhiều nhất sẽ được chỉ định là vị trí khối u. Trường hợp có nhiều u, chỉ u lớn nhất được đánh giá. Kích thước khối u được xác định là đường kính lớn nhất của khối u trên mặt cắt ngang.

Xử lý và phân tích số liệu

Sử dụng phép phân tích hồi quy lý luận đơn biến (univariate logistic regression) để xác định mối tương quan giữa một biến định tính (có hoặc không có ĐMNGNU) với một biến định lượng (số lần làm TOCE trước đó hoặc kích thước khối u). Dùng phép phân tích hồi quy lý luận đa biến (multiple logistic regression) để xác định mối tương quan giữa một biến định tính (có hoặc không có ĐMNGNU) với nhiều biến định lượng và phần giao của hai biến định lượng. Tất cả quá trình xử lý số liệu này đều được thực hiện trong phần mềm thống kê R 2.8.

KẾT QUẢ

321 bệnh nhân bao gồm 268 nam và 53 nữ có độ tuổi 59.17 ± 12.74 trong lô nghiên cứu và được chia thành hai nhóm: nhóm có ĐMNGNU (63/321) và nhóm không có ĐMNGNU (258/321). Tỷ lệ có ĐMNGNU của nam và nữ lần lượt là 19.40% (52/268) và

20.75% (11/53). Sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ($p=0.8503$).

Tần suất các nhánh ĐMNGNU

Trong 63 bệnh nhân trong nhóm có ĐMNGNU, 55 trường hợp có 1 nhánh ĐMNGNU và 8 trường hợp còn lại có hai nhánh ĐMNGNU. Tần suất cụ thể của mỗi nhánh được tóm tắt trong bảng 1.

Bảng 1: Tần suất và tỷ lệ các nhánh ĐMNGNU

Tên động mạch	Tần số	Tỷ lệ %
Hoành dưới (P)	33	46.47
Mạch treo tràng trên	14	19.71
Vị (T)	8	11.26
Liên sườn (P)	6	8.45
Vú trong (P)	4	5.63
Thận - vỏ bao thận (P)	3	4.22
Mạch nối	2	2.81
Thượng thận (P)	1	1.41

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hình thành các nhánh ĐMNGNU

Ở nhóm có ĐMNGNU, số bệnh nhân có tiền sử làm TOCE từ 3 đến 4 lần chiếm tỷ lệ cao nhất (42.85%), tiếp theo là từ 5 đến 6 lần (26.98%) và thấp nhất là 0 lần (4.76%). Ngược lại với nhóm không có ĐMNGNU, những bệnh nhân có tiền sử làm TOCE 1-2 lần chiếm tỷ lệ cao nhất (38.37%), tiếp theo làm những bệnh nhân không có tiền sử làm TOCE (28.29%) và thấp nhất là những bệnh nhân đã làm TOCE nhiều hơn 6 lần (5.42%).

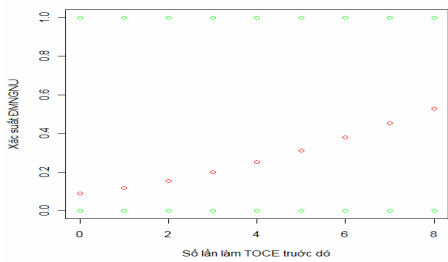
Trong 63 trường hợp có ĐMNGNU, 41 khối u có kích thước 5-10 cm (65.07%), 13 khối u có kích thước ≤ 5 cm (20.63%) và 9 khối u có kích thước >10 cm (14.28%). Trong 258 trường hợp không có ĐMNGNU, 156 khối u có kích thước ≤ 5 cm (60.46%), 99 khối u có kích thước 5-10 cm (38.37%) và 3 khối u có kích thước >10 cm (1.16%).

U thường phân bố ở gan phải nhiều hơn gan trái tại các hạ phân thùy V, VI, VII, VIII. Không có sự khác biệt đáng kể về tỷ lệ phân bố giải phẫu của u ở hai nhóm qua phép kiểm Fisher ($p= 0.9971$).

BÀN LUẬN

Số lần tiến hành TOCE trước đi

Phép kiểm t một đuôi cho thấy nhóm bệnh nhân không có ĐMNGNU có số lần đã làm TOCE ít hơn nhóm có ĐMNGNU (2.21±2.1 và 3.77±1.9). Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê (p=3.817e-07). Điều này chứng tỏ mối liên hệ giữa tiền sử làm TOCE và sự hình thành các nhánh động mạch nuôi u ngoài gan. Để xác định rõ hơn mối liên hệ giữa số lần làm TOCE trước đó và xác suất hình thành các nhánh ĐMNGNU, chúng tôi áp dụng mô hình phân tích hồi quy lý luận đơn biến giữa hai biến ĐMNGNU và số lần làm TOCE. Kết quả cho thấy mối tương quan thuận giữa số lần làm TOCE với khả năng hình thành các nhánh ĐMNGNU ($\beta=0.30343$, OR=1.35, độ tin cậy: 1.533 to 1.969). (Biểu đồ 1)

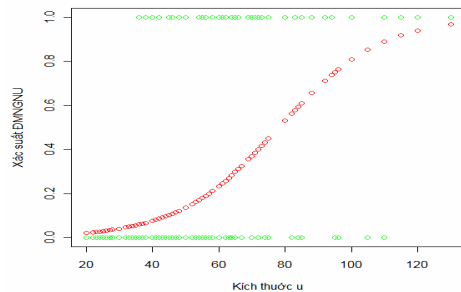


Biểu đồ 1: Xác suất hình thành các nhánh động mạch ngoài gan nuôi u phụ thuộc vào số lần tiến hành TOCE trước đó.

Kích thước khối u

Phép kiểm t một đuôi với giá trị p= 2.2e-16 cho thấy có sự khác biệt về kích thước giữa hai nhóm có và không có ĐMNGNU (7.15 ± 2.39 và 4.63 ±1.52). Do đó, kích thước khối u thực sự là một yếu tố có ảnh hưởng đến sự hình thành các nhánh ĐMNGNU. Điểm khác biệt giữa nghiên cứu của chúng tôi với những nghiên cứu trước đây là không chỉ dừng lại ở việc xác nhận mối tương quan này mà còn đi sâu phân tích bản chất tương quan giữa kích thước khối u và xác suất hình thành các nhánh động mạch nuôi u ngoài gan qua mô hình phân tích hồi quy lý luận đơn biến (logistic regression) giữa hai biến ĐMNGNU và kích

thước u. Kết quả thu được cũng cho thấy mối tương quan thuận giữa kích thước u và xác suất hình thành ĐMNGNU với $\beta = 0.65588$ và OR = 1.92 (độ tin cậy 1.533 đến 1.969) (Biểu đồ 2).



Biểu đồ 2: Xác suất hình thành tuần hoàn ngoài gan nuôi u phụ thuộc vào kích thước khối u (theo mm).

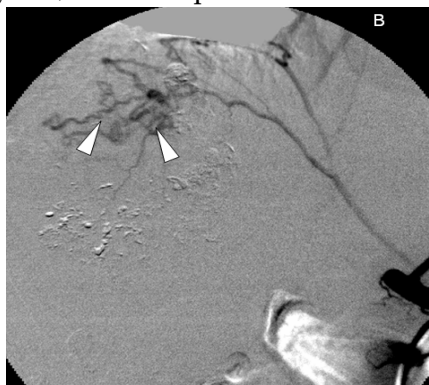
Cả 2 biến tiền sử làm TOCE và kích thước khối u khi được xét riêng lẻ đều có vai trò trong việc hình thành các nhánh động mạch ngoài gan nuôi u. Câu hỏi được đặt ra là có sự tương tác nào giữa hai biến số trên khi chúng cùng hiện diện trên một bệnh nhân và yếu tố nào có ảnh hưởng mạnh hơn? Để trả lời câu hỏi này, chúng tôi sử dụng phương pháp phân tích hồi quy lý luận đa biến (multiple logistic regression). Kết quả cho thấy kích thước khối u luôn có ảnh hưởng mạnh hơn tiền sử làm TOCE của bệnh nhân đến khả năng hình thành các nhánh ĐMNGNU ($\beta_{toce} < \beta_{dk}$). Khi kích thước khối u càng tăng, ảnh hưởng của số lần làm TOCE càng giảm. Điều này lý giải tại sao những khối u có kích thước lớn thường xuất hiện các nhánh động mạch nuôi u ngoài gan rất sớm và ít lệ thuộc vào số lần làm TOCE trước đó. Đồng thời, khi hai yếu tố kích thước và số lần làm TOCE phối hợp với nhau sẽ làm tăng khả năng hình thành các nhánh động mạch ngoài gan ($\beta_{giao}=0.1259$).

Động mạch hoành dưới phải

Động mạch hoành dưới là nhánh động mạch ngoài gan thường gặp nhất cung cấp máu cho UTBMTBG^(2,3,7). Trong nghiên cứu của chúng tôi, u nhận máu nuôi từ động mạch hoành dưới phải chiếm tỷ lệ 46.47%. Phần lớn

khối u (28/33) nhận máu từ động mạch hoành dưới phải nằm ở các hạ phân thùy bên phải của gan mà nhiều nhất là tại hạ phân thùy VIII (15/33). Điều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Chung JW⁽¹⁾. Ngoài ra chúng tôi còn ghi nhận 4/33 trường hợp u nằm tại gan trái nhưng cũng nhận máu từ động mạch dưới hoành phải. Chúng tôi không ghi nhận trường hợp u nào nhận máu từ động mạch hoành trái. Các nghiên cứu trước cũng cho thấy động mạch hoành trái thường không gặp hoặc có tỷ rất thấp so với động mạch hoành phải: 0.89% theo tác giả Hyo Cheol Kim⁽²⁾, 0% theo tác giả Yong Li Wang⁽⁷⁾, 2% theo tác giả Jin Wook Chung⁽³⁾.

Về giải phẫu, động mạch hoành dưới phải cung cấp máu nuôi cho hầu hết cơ hoành, bao gồm cả phần cơ hoành tiếp xúc với vùng trần của gan. Do có sự liên hệ chặt chẽ giữa gan và cơ hoành, máu nuôi cung cấp cho cơ hoành có thể đến gan bằng đường tiếp xúc trực tiếp. Đặc biệt các khối u nằm tại vùng trần của gan (Hình 1). Như vậy trên hình ảnh CLDT, chúng ta có thể đoán trước sự hiện diện của động mạch hoành dưới khi khối u nằm tại vị phân thùy VII, VII và tiếp xúc với vòm hoành phải.



Hình 1: BN. Hà Văn M.-69752. Động mạch hoành dưới phải xuất phát từ động mạch thân tạng (mũi tên) cho nhánh nuôi u (đầu mũi tên) nằm sát vòm hoành

Động mạch mạc treo tràng trên

Chiếm 19.71%. Theo Chung JW⁽¹⁾, do sự phát triển ra bên ngoài và thâm nhiễm ngoài bao, một khối u có thể tiếp xúc trực tiếp với

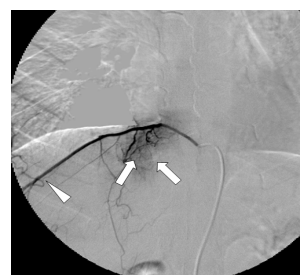
những cơ quan trong ổ bụng như đại tràng, dạ dày. Khi khối u rời ra ngoài hoặc nằm tại mặt dưới của gan phải, u có tiếp xúc rất gần với đại tràng. Khi đi, một nhánh của động mạch mạc treo tràng trên có thể nuôi khối u. Ngoài ra động mạch mạc treo tràng trên còn cho nhánh nuôi đến những u nằm tại các phân thùy giữa của gan. Điều này phù hợp với nghiên cứu của chúng tôi khi đa số các u nằm tại các hạ phân thùy dưới nhận các nhánh nuôi từ động mạch mạc treo tràng trên: 1 u tại hạ phân thùy III, 5 u tại hạ phân thùy V và 8 u tại hạ phân thùy VI.

Động mạch vị trái

Chiếm 11.26%: 3 khối u tại hạ phân thùy II, 3 u tại hạ phân thùy III và 1 u tại hạ phân thùy IV và V. Theo Hyo-Cheol Kim⁽²⁾, động mạch vị trái thường cho nhánh nuôi đến các khối u thuộc các hạ phân thùy bên hoặc thùy dưới của gan. Khi khối u có diện tiếp xúc rộng với dạ dày, khả năng nhận máu từ động mạch vị trái là rất lớn. Như vậy 6/8 khối u nằm tại phân thùy bên nhận máu từ động mạch vị trái. Điều này cũng khá phù hợp với ghi nhận của Hyo-Cheol Kim⁽²⁾.

Động mạch liên sườn phải

Chiếm 8.45%: 1 u tại hạ phân thùy IV, 2 u tại hạ phân thùy VI, 2 khối u tại hạ phân thùy VII, 1 u tại hạ phân thùy VIII. Tỷ lệ này cao hơn tỷ lệ của tác giả Jin Wook Chung⁽³⁾ là 5.4% và tác giả Li Wang⁽⁷⁾ là 7.7%. Phần lớn (5/6) các khối u nhận máu từ động mạch liên sườn phải đều nằm tại gan phải. Điều này tương đồng với nghiên cứu của Shiro Miyayama⁽⁶⁾. Tuy nhiên có một trường hợp động mạch liên sườn phải cho nhánh nuôi nằm tại hạ phân thùy IV (Hình 2).



Hình 2: BN Trần Mỹ Nh.-77882. Động mạch liên sườn phải (đầu mũi 1n) cho nhánh đến nuôi u tại gan trái (mũi 1n)

Động mạch vú trong phải

Chiếm 5.63%, số liệu của chúng tôi thay đổi không nhiều so với nghiên cứu của Yong Li Wang⁽⁷⁾ là 5.1% và Shiro Miyayama⁽⁶⁾ là 4.87%. Tất cả 4/63 trường hợp đều nhận máu nuôi từ động mạch vú trong phải: 1 u tại hạ phân thùy II, 2 khối u tại hạ phân thùy IV và 1 u tại hạ phân thùy VII. Điều này cũng phù hợp với ghi nhận của những nghiên cứu trước đây vì động mạch vú trong trái thường ít gặp hơn động mạch vú trong phải^(3,6,7).

Động mạch thận và vỏ bao thận

Tỷ lệ trong nghiên cứu của chúng tôi là 4.22%, cao hơn so với tỷ lệ của Jin Wook Chung⁽³⁾ là 2.1% và thấp hơn tỷ lệ của Shiro Miyayama⁽⁶⁾ là 12%. Những khối u phát triển hướng xuống và vào trong có thể được nuôi bởi động mạch thận. Tất cả các khối u trong nhóm này đều nằm tại mặt sau thùy phải của gan, gần với hố thận. Trong đó có 2 khối u nằm tại hạ phân thùy VI và 1 khối u nằm tại hạ phân thùy V.

Động mạch mạc nối

Hai nhánh động mạch mạc nối (2.81%) đến nuôi u nằm tại hạ phân thùy V và VII được chúng tôi ghi nhận. Vì mạc nối lớn thường di động đáng kể, động mạch mạc nối có thể nuôi khối u tại bất cứ phần nào nằm trong phúc mạc của gan^(1,6).

Động mạch thượng thận phải

Trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ phát hiện một nhánh động mạch thượng thận phải cung cấp máu cho u tại hạ phân thùy VI chiếm tỷ lệ 1.41%, thấp hơn tỷ lệ của tác giả Shiro Miyayama⁽⁶⁾ là 7% và tác giả Jin Wook Chung⁽³⁾ là 5.9%.

KẾT LUẬN

Sự phát triển các nhánh động mạch ngoài gan cung cấp máu nuôi cho UTBMTBG có ảnh

hưởng rất lớn đến hiệu quả của phương pháp điều trị TOCE. Để phát hiện sớm các nhánh động mạch này, bác sĩ hình ảnh học can thiệp nên hiểu rõ những nhánh ĐMNGNU khác nhau, những yếu tố góp phần hình thành nên chúng nhằm mục đích cải thiện chất lượng điều trị và phòng ngừa các biến chứng không mong muốn do thuyên tắc làm vào các nhánh động mạch không nuôi u.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chung JW, Park JH, Han JK (1998). Transcatheter oily chemoembolization of the inferior phrenic artery in hepatocellular carcinoma: the safety and potential therapeutic role. *Vasc Interv Radiology*, 9: 495-500.
2. Hyo Cheol Kim, Jin Wook Chung, Whal Lee, Hwan Jun Jae, Jae Hyung Park (2005). Recognizing Extrahepatic Collateral Vessels That Supply Hepatocellular Carcinoma to Avoid Complications of Transcatheter Arterial Chemoembolization. *RSNA*, 25: 25-39.
3. Jin Wook Chung, Hyo-Cheol Kim, Jung-Hwan Yoon, Hyo-Suk Lee, Hwan Jun Jae, Whal Lee, (2006). Transcatheter Arterial Chemoembolization of Hepatocellular Carcinoma: Prevalence and Causative Factors of Extrahepatic Collateral Arteries in 479 Patients. *Korean J Radiol*, 7: 257-266.
4. Loune Abbruzzese, Douglas B. Evans, Christopher G. Willett, Cecilia Fenoglio-Preiser (2004). *Hepatocellular carcinoma*. *Gastrointestinal Oncology*, Oxford University Press, 463-529
5. Miyayama Shiro, Osamu Matsui, Keiichi Taki, Tetsuya Minami, Yasuji Ryu, Chiharu Ito (2006). Extrahepatic Blood Supply to Hepatocellular Carcinoma: Angiographic Demonstration and Transcatheter Arterial Chemoembolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 29: 39-48.
6. We Ye Lau (2008). *Epidemiology. Hepatocellular carcinoma*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 1-24.
7. Yong-Li Wang, Ming-Hua Li, Ying-Sheng Cheng, Hai-Bing Shi, Hai-Lun Fan (2005). Influential factors and formation of extrahepatic collateral artery in unresectable hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol*, 11(17): 2637-2642.

