

Nghiên cứu chức năng tâm trương thất trái đo bằng siêu âm thường quy và siêu âm đánh dấu mô ở bệnh nhân xơ gan trước và sau ghép gan

Evaluation of left ventricular diastolic function using conventional and speckle tracking echocardiography in cirrhosis patients before and after liver transplantation

Nguyễn Tài Thu*, Phạm Đăng Hải và Phạm Nguyên Sơn

Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá sự biến đổi chức năng tâm trương (CNTTr) thất trái ở bệnh nhân (BN) xơ gan trước và sau ghép gan. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu tiến cứu mô tả 51 BN xơ gan được ghép gan tại Bệnh viện TWQĐ 108 trong khoảng thời gian tháng 02 năm 2022 đến tháng 08 năm 2023. **Kết quả:** CNTTr thất trái của BN xơ gan cải thiện có ý nghĩa sau khi được ghép gan. Trong đó, tỷ lệ BN có rối loạn CNTTr thất trái giảm từ 25,5% xuống 13,7%, $p < 0,05$. Chỉ số thể tích nhĩ trái (LAVI) sau ghép thấp hơn trước ghép có ý nghĩa thống kê (30ml/m^2 so với 28ml/m^2 , $p < 0,05$). Các yếu tố có ý nghĩa tiên lượng tử vong độc lập ở BN xơ gan trước ghép gan đó là LAVI (OR = 1,127; CI 95%: 1,043-1,217, $p < 0,05$) và LVMI (OR = 1,010; CI 95%: 1,001-1,022, $p < 0,05$). **Kết luận:** CNTTr của BN xơ gan cải thiện sau khi được ghép gan. Các yếu tố có ý nghĩa tiên lượng tử vong độc lập ở BN xơ gan trước ghép gan đó là LAVI và LVMI.

Từ khóa: Ghép gan, chức năng tâm trương, siêu âm tim đánh dấu mô.

Summary

Objective: To evaluate left ventricular diastolic function in cirrhotic patients before and after liver transplant. **Subject and method:** This was prospective, observational study on 51 cirrhosis patients undergoing liver transplant at 108 Military Central Hospital between February 2022 and September 2023. **Result:** Left ventricular diastolic function in cirrhotic patients significantly improved after liver transplantation. The proportion of patients with left ventricular diastolic dysfunction decreased from 25.5% to 13.7% ($p < 0.05$). The left atrial volume index (LAVI) after transplantation was significantly lower than before transplantation (30ml/m^2 vs. 28ml/m^2 , $p < 0.05$). LAVI and left ventricular mass index (LVMI) were identified as independent predictors of mortality, with LAVI (OR = 1.127; CI 95%: 1.043-1.217, $p < 0.05$) and LVMI (OR = 1.010; CI 95%: 1.001-1.022, $p < 0.05$). **Conclusion:** The left ventricular diastolic function of patients with cirrhosis improved after liver transplantation. LAVI and LVMI were independent predictors of mortality in patients with cirrhosis undergoing liver transplantation.

Keywords: Liver transplant, diastolic function, speckle tracking echocardiography.

Ngày nhận bài: 19/9/2024, ngày chấp nhận đăng: 25/10/2024

* Tác giả liên hệ: drjamesbb11@gmail.com - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rối loạn CNTTTr là một biểu hiện sớm của nhiều bệnh tim mạch, xuất hiện ngay khi có bất kỳ thay đổi nào trong cấu trúc cơ tim. Trong khi sức co bóp là đặc trưng của rối loạn chức năng tâm thu thì giảm khả năng thư giãn cơ tim và phì đại cơ tim là đặc trưng của rối loạn chức năng tâm trương. Rối loạn CNTTTr có thể xảy ra trước và góp phần gây ra rối loạn CNTT.

Rối loạn CNTTTr ở BN xơ gan lần đầu được tác giả Finucci miêu tả năm 1996 trên 42 BN xơ gan Child-Pugh B và C¹. Một loạt nghiên cứu sau đó cũng ghi nhận kết quả tương tự^{2,3}. Tình trạng tăng áp lực tĩnh mạch cửa dẫn tới sản sinh các chất giãn mạch lưu hành trong hệ tuần hoàn, gây hạ huyết áp và cơ thể phản ứng lại bằng cách tăng sức co bóp và tăng tần số tim. Tăng hoạt động của tim trong thời gian dài là nguyên nhân gây ra phì đại, xơ hóa và phù nề cơ tim. Ngoài ra, huyết áp thấp gây kích hoạt hệ thống renin-angiotensin-aldosterone (RAA) dẫn đến giữ muối và nước gây phù ngoại vi, cổ trướng, trực tiếp hay gián tiếp cũng gây ra tái cấu trúc cơ tim. Rối loạn CNTTTr trong xơ gan thực chất là sự gia tăng độ cứng của cơ tim. Nguyên nhân của tình trạng này là do sự kết hợp của các yếu tố: Phi đại cơ tim, xơ hóa và phù nề dưới nội mô cơ tim. Hậu quả là thay đổi dòng máu qua van hai lá trong thời kỳ tâm trương. Rối loạn CNTTTr được quan sát thấy trong khoảng một nửa số BN xơ gan nói chung⁴. Nhiều nghiên cứu gần đây cho thấy rối loạn CNTTTr là một yếu tố tiên lượng tử vong ở BN xơ gan sau phẫu thuật ghép gan⁵. Do vậy đánh giá chính xác tình trạng rối loạn CNTTTr ở BN xơ gan trước ghép gan góp phần hỗ trợ cho điều trị và tiên lượng các biến cố tim mạch có thể xảy ra sau ghép gan.

Hiệp hội Siêu âm Hoa Kỳ và Hiệp hội Hình ảnh Tim mạch châu Âu khuyến cáo cần đánh giá CNTTTr một cách toàn diện dựa trên nhiều thông số siêu âm. Bên cạnh các thông số siêu âm như Doppler liên tục, Doppler mô đã được chứng minh là rất có giá trị thì các nghiên cứu gần đây cho thấy tốc độ sức căng trực dọc thất trái là một chỉ số đáng tin cậy trong đánh giá chức năng tâm trương thất trái⁶. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện với mục đích sử

dụng siêu âm thường quy và siêu âm đánh dấu mô trong đánh giá CNTTTr thất trái ở BN xơ gan trước và sau khi được ghép gan. Đồng thời nghiên cứu mối liên quan của CNTTTr thất trái với kết quả điều trị.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

Nghiên cứu được tiến hành trên BN xơ gan có chỉ định ghép gan tại Bệnh viện TWQĐ 108 trong khoảng thời gian từ tháng 02 năm 2022 tới tháng 08 năm 2023. Loại trừ BN trong tiền sử hoặc hiện tại mắc bệnh lý có thể gây rối loạn chức năng tim như bệnh tim bẩm sinh, bệnh van tim, viêm cơ tim, bệnh mạch vành mạn tính, đái tháo đường, tăng huyết áp, BN có chống chỉ định ghép gan, BN không có nhịp xoang, BN nhịp tim quá nhanh hoặc quá chậm, BN có hình ảnh siêu âm xấu, bờ nội mạc không rõ hoặc điện tim bị nhiễu, BN tử vong trước khi thực hiện siêu âm lần 2.

2.2. Phương pháp

Nghiên cứu tiến cứu, mô tả.

Các bước tiến hành nghiên cứu: Các BN đủ tiêu chuẩn chẩn đoán xơ gan và có chỉ định ghép gan được thăm khám, loại khỏi nghiên cứu những BN có tiêu chuẩn loại trừ. BN nghiên cứu được ghi nhận các thông số lâm sàng thời điểm vào viện bao gồm tuổi, giới, cân nặng, chiều cao (từ đó tính ra body surface area-BSA). Siêu âm tim thực hiện tại thời điểm trước mổ và sau mổ ghép gan 1 tháng. BN sau đó được theo dõi và ghi nhận tử vong/sống sót trong vòng 6 tháng sau phẫu thuật.

Chẩn đoán xơ gan khi BN có một trong 2 tiêu chuẩn sau: 1. Lâm sàng, cận lâm sàng và siêu âm có xơ gan. 2. Bằng chứng mô bệnh học chẩn đoán xơ gan (đối với nhóm BN ung thư gan).

Chỉ định ghép gan ở nhóm BN xơ gan⁷: Xơ gan có điểm MELD (Model for end-stage liver disease) $\geq$ 15 điểm hoặc có các biến chứng xuất huyết tiêu hóa do giãn vỡ tĩnh mạch thực quản; cổ trướng dai dẳng khó điều trị; hội chứng gan phổi; bệnh não gan, ung thư gan trên nền gan xơ. Chỉ định ghép gan ở nhóm ung thư biểu mô tế bào gan nguyên phát trên nền gan xơ⁸: Tiêu chuẩn Milan (một khối u kích thước từ

1 đến 5cm hoặc 2-3 khối u kích thước 1 đến 3cm), tiêu chuẩn University of California, San Francisco (UCSF) (1 khối u $\leq 6,5$ cm hoặc 2-3 khối u, đường kính mỗi khối $\leq 4,5$ cm, với tổng các khối u không quá 8cm), tiêu chuẩn total tumor volume cutoff of 115cm^3 (tổng thể tích của mỗi khối u dưới 115cm^3), tiêu chuẩn up to seven (đường kính khối u (cm) + số lượng khối u ≤ 7).

Sau khi được thăm khám và ghi nhận các thông số về lâm sàng và cận lâm sàng, BN được siêu âm thường quy và siêu âm đánh dấu mô cơ tim. Phương tiện nghiên cứu là máy siêu âm Vivid S5 của hãng GE. Quá trình siêu âm tim được thực hiện bởi bác sỹ có chứng chỉ đào tạo về siêu âm đánh dấu mô cơ tim. Quy trình siêu âm tim: BN nằm nghiêng trái hai tay để cao lên phía đầu để làm rộng các khoang liên sườn. Gắn các điện cực vào vị trí dưới đòn phải, dưới đòn trái và hạ sườn trái. Yêu cầu người bệnh nằm nghiêng người sang trái 90 độ so với mặt giường. Tại mặt cắt trục dọc cạnh ức trái, sử dụng siêu âm chế độ M thu được các thông số chiều dày thất trái, từ đó tính được LVMI. Tại vị trí mỏm tim, đầu dò đặt ở khoảng liên sườn IV cạnh ức trái, trên các mặt cắt 4 buồng và 2 buồng. Thể tích nhĩ trái (LAV) được đo bằng phương pháp Biplane, từ đó tính ra LAVI=LAV/BSA. Đánh giá CNTTt thất trái sử dụng Doppler xung đo tốc độ dòng máu qua van 2 lá thu được các thông số sóng E, A, tỷ lệ E/A, deceleration time (DT). Sử dụng Doppler mô đo vận tốc chuyển động vòng van 2 lá thu được E' trung bình (E' TB) là trung bình của E' vách và E' bên. Tại các mặt cắt tại

mỏm 4 buồng, 2 buồng và 3 buồng, mỗi mặt cắt lấy 3 chu chuyển tim liên tiếp và lưu lại để phân tích bằng phần mềm Echo-PAC. Kết quả thu được tốc độ sức căng trục dọc toàn bộ thời kỳ đầy máu nhanh GLSRe, tốc độ sức căng trục dọc thời kỳ nhĩ thu GLSRa.

BN chẩn đoán rối loạn CNTTt thất trái theo tiêu chuẩn của Hiệp hội Siêu âm Hoa Kỳ 2015: BN có rối loạn CNTTt khi có lớn hơn hoặc bằng 2 tiêu chuẩn: E' vách < 8 ; E' bên < 10 ; LAVI $\geq 34\text{ml/m}^2$. BN rối loạn CNTTt độ I: Có rối loạn CNTTt và E/A $< 0,8$ hoặc DT $> 200\text{ms}$. BN rối loạn CNTTt độ II: Có rối loạn CNTTt và E/A $\sim 0,8-1,5$ và DT $\sim 160-200\text{ms}$. BN rối loạn CNTTt độ III: Có rối loạn CNTTt và E/A > 2 hoặc DT $< 160\text{ms}$. BN có rối loạn CNTTt độ II và độ III thì thể tích nhĩ trái phải tăng⁹.

Phân tích thống kê: Các biến liên tục biểu diễn dưới dạng trung vị và khoảng tứ phân vị. Biến định tính biểu diễn dưới dạng phần trăm (%). So sánh 2 biến liên tục sử dụng Mann-Whitney U test. So sánh 2 tỷ lệ phần trăm sử dụng kiểm định χ^2 . Chọn mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Đánh giá giá trị tiên lượng của các biến liên tục hoặc biến định tính (rối loạn CNTTt) với tử vong bằng hồi quy đơn biến. Giá trị OR, khoảng tin cậy 95% (CI 95%) và giá trị p được sử dụng để đánh giá nguy cơ tử vong.

Đạo đức trong nghiên cứu: Quy trình nghiên cứu đã được Hội đồng Đạo đức trong nghiên cứu Y sinh học phê duyệt (giấy chứng nhận số 504/GCN-BV, ngày 17 tháng 02 năm 2022).

III. KẾT QUẢ

Bảng 1. Đặc điểm bệnh nhân theo chức năng tâm trương thất trái

Đặc điểm	Rối loạn CNTTt (n = 14)	Không rối loạn CNTTt (n = 40)	p
Tuổi (năm)	59 (53-64)	54 (39-62)	$>0,05$
Nam giới, n (%)	9 (64)	31 (78)	$>0,05$
BMI (kg/m^2)	22,7 (20,1-24,6)	22,2 (20,1-24,5)	$>0,05$
Nguyên nhân xơ gan			
Rượu, n (%)	1 (8)	4 (10)	$>0,05$
Virus, n (%)	10 (71)	27 (68)	$>0,05$
Khác, n (%)	3 (21)	9 (22)	$>0,05$

Nhận xét: Không có sự khác biệt giữa tuổi, giới tính, BMI và nguyên nhân trên nhóm có rối loạn CNTTTr và không có rối loạn CNTTTr.

Bảng 2. Tỷ lệ rối loạn CNTTTr thất trái trước và sau ghép gan

Chỉ số		Trước (n = 51)		Sau (n = 51)		p
		n	Tỷ lệ %	n	Tỷ lệ %	
Rối loạn CNTTTr		13	25,5	7	13,7	<0,05
Mức độ rối loạn CNTTTr	Độ I	2	3,9	1	2,0	>0,05
	Độ II	6	11,8	3	5,9	>0,05
	Độ III	5	9,8	3	5,9	>0,05

Nhận xét: Tỷ lệ BN có rối loạn CNTTTr thất trái giảm có ý nghĩa thống kê sau phẫu thuật ghép gan.

Bảng 3. Biến đổi chỉ số siêu âm trước và sau ghép gan

Chỉ số	Trước (n = 51)	Sau (n = 51)	p
E/A	1,11 (0,89-1,34)	1,04 (0,88-1,23)	>0,05
DT (ms)	195 (157-253)	195 (162-250)	>0,05
E/E' TB	8 (7-9)	9 (6-10)	>0,05
LAVI (ml/m ²)	30 (26-39)	28 (22-33)	<0,05
GLSRe (s ⁻¹)	1,23 (0,97-1,5)	1,40 (0,96-1,57)	>0,05
GLSRa (s ⁻¹)	1,00 (0,80-1,23)	1,03 (0,83-1,23)	>0,05

Nhận xét: LAVI sau ghép gan giảm có ý nghĩa thống kê.

Bảng 4. Hồi quy đơn biến xác định mối liên quan giữa tử vong và một số yếu tố nguy cơ

Thông số	OR	CI 95%	p
DT (ms)	0,997	0,988-1,007	>0,05
E/E' TB	1,078	0,819-1,420	>0,05
LAVI (ml/m ²)	1,127	1,043-1,217	<0,05
LVMI (g/m ²)	1,010	1,001-1,022	<0,05
Rối loạn CNTTTr	1,091	0,277-4,296	>0,05
GLSRe (s ⁻¹)	1,182	0,196-7,120	>0,05
GLSRa (s ⁻¹)	1,152	0,168-7,886	>0,05

Nhận xét: Hồi quy đơn biến cho thấy LAVI, LVMI là các yếu tố tiên lượng tử vong ở BN xơ gan được ghép gan.

IV. BÀN LUẬN

Tổng số 51 BN đủ chỉ tiêu được đưa vào nghiên cứu trong khoảng thời gian từ tháng 02 năm 2022 đến tháng 08 năm 2023. Những BN này được khám lâm sàng và siêu âm đánh giá tình trạng chức năng tim

trước mổ. Sau đó BN được phẫu thuật ghép gan và đánh giá siêu âm tim tại thời điểm sau mổ 1 tháng.

Nghiên cứu không tìm thấy mối liên quan giữa tuổi, giới, BMI, nguyên nhân xơ gan và rối loạn CNTTTr thất trái. Tác giả Louis cũng quan sát thấy kết quả tương tự⁵ khi nghiên cứu trên 80 BN xơ gan, trong đó có 43 BN không có rối loạn CNTTTr, 19 BN rối loạn CNTTTr độ I, 18 BN có rối loạn CNTTTr độ II. Nghiên cứu không tìm thấy khác biệt có ý nghĩa

giữa các nhóm trên các tiêu chí: Tuổi, giới, nguyên nhân xơ gan, chức năng thận.

Khi đánh giá CNTTTr theo tiêu chuẩn của Hiệp hội siêu âm Hoa Kỳ 2015, trước mổ có tổng cộng 13 BN rối loạn CNTTTr chiếm 25,5%. Trong đó có 2 BN rối loạn CNTTTr độ I, 6 BN có rối loạn CNTTTr độ II và 5 BN có rối loạn CNTTTr độ III. Sau mổ 1 tháng, CNTTTr của BN xơ gan được cải thiện, số BN có rối loạn CNTTTr thất trái giảm xuống 7 BN chiếm 13,7%, $p < 0,05$. Torregrosa 2005 cũng báo cáo kết quả tương tự, rối loạn CNTTTr ở BN xơ gan hồi phục sau khi được ghép gan. Cụ thể, PFR (peak filling rate) cải thiện cả khi nghỉ ngơi và khi gắng sức¹⁰.

Theo dõi các chỉ số đánh giá chức năng tâm trương ở BN xơ gan sau thời gian ghép gan 1 tháng, kết quả cho thấy chỉ có chỉ số thể tích nhĩ trái là cải thiện có ý nghĩa thống kê. Nhĩ trái giãn thể hiện tác động mạn tính của tình trạng tăng áp lực thất trái. Do vậy LAVI được coi là một thông số đáng tin cậy đánh giá tình trạng rối loạn CNTTTr thất trái. Hiệp hội Siêu âm Hoa Kỳ đã lấy LAVI là một tiêu chuẩn chính để đánh giá tình trạng rối loạn CNTTTr thất trái. Theo đó những BN rối loạn CNTTTr độ II và III bắt buộc phải có tiêu chuẩn $LAVI \geq 34 \text{ ml/m}^2$ ⁹. Giãn nhĩ trái ở BN xơ gan cũng được quan sát thấy trong nhiều nghiên cứu¹¹. LAVI giảm sau khi BN được ghép gan thể hiện áp lực nhĩ trái đã giảm rõ rệt. Nghiên cứu không tìm sự khác biệt ở chỉ số E/E' trước và sau ghép gan. Trên lý thuyết, áp lực nhĩ trái giảm thì E/E' cũng giảm. Tuy nhiên chỉ số E/E' có thể bị thay đổi ở những BN có vôi hoá vòng van 2 lá. BN trong đối tượng nghiên cứu độ tuổi trên 60 chiếm tới 29,6%. BN tuổi cao có nguy cơ cao vôi hoá vòng van 2 lá ở các mức độ khác nhau. Điều này có thể ảnh hưởng tới kết quả siêu âm. Do vậy dẫn tới thay đổi E/E' là chưa rõ ràng ở đối tượng nghiên cứu.

Phân tích hồi quy đơn biến với kết quả điều trị cho thấy một số chỉ số đánh giá CNTTTr đó là LAVI và LVMI là các yếu tố tiên lượng tử vong độc lập với LAVI (OR = 1,127; CI 95%: 1,043-1,217, $p < 0,05$) và LVMI (OR = 1,010; CI 95%: 1,001-1,022, $p < 0,05$). Mức độ rối loạn CNTTTr tỷ lệ thuận với mức độ nặng của xơ gan đã được chứng minh trong nhiều nghiên cứu. Tác giả Louis thấy rằng nhóm BN rối loạn CNTTTr

độ II có thang điểm MELD và Child-Pugh trung bình cao hơn nhóm không có rối loạn CNTTTr có ý nghĩa thống kê. Hay nói cách khác, tăng LAVI và LVMI đồng nghĩa với thời gian mắc bệnh dài và mức độ bệnh càng trầm trọng. Bên cạnh đó, LAVI và LVMI cao là nguyên nhân trực tiếp gây tăng áp lực động mạch phổi, tăng nguy cơ phù phổi cấp, suy giảm oxy máu, giảm khả năng cai máy thở sau mổ, tăng nguy cơ nhiễm trùng bệnh viện sau mổ. Kết quả tương tự cũng được quan sát thấy trong nghiên cứu của tác giả Louis⁵: LVMI, LAVI và tỷ số E/E' ở nhóm tử vong cao hơn nhóm sống sót có ý nghĩa thống kê, LVMI ($199 \pm 37 \text{ g/m}^2$ so với $158 \pm 45 \text{ g/m}^2$, $p = 0,002$), LAVI ($32 \pm 10 \text{ ml/m}^2$ so với $22 \pm 8 \text{ ml/m}^2$, $p < 0,001$), E/E' ($11,7 \pm 3,8$ so với $7,9 \pm 1,7$, $p < 0,001$). Đồng thời vận tốc sóng E' thấp hơn có ý nghĩa thống kê ở nhóm tử vong so với nhóm sống ($7,1 \pm 1,8 \text{ cm/s}$ so với $9,5 \pm 2,2 \text{ cm/s}$, $p < 0,001$). Dowley¹² thấy rằng các chỉ số E/E' > 10 và LAVI > 40 ml/m^2 có liên quan với tăng tỷ lệ suy tim và tử vong sau ghép gan.

V. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu trên 51 BN xơ gan được ghép gan chúng tôi thấy rằng: Tình trạng rối loạn CNTTTr thất trái ở BN xơ gan cải thiện có ý nghĩa thống kê sau khi BN được ghép gan. Các yếu tố tim mạch có ý nghĩa tiên lượng tử vong độc lập ở BN xơ gan trước ghép gan đó là LAVI (OR = 1,127; CI 95%: 1,043-1,217, $p < 0,05$) và LVMI (OR = 1,010; CI 95%: 1,001-1,022, $p < 0,05$).

Lời cảm ơn

Tác giả Nguyễn Tài Thu được tài trợ bởi Chương trình học bổng đào tạo thạc sĩ, tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF.2022.TS123.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Finucci G, Desideri A, Sacerdoti D et al (1996) *Left ventricular diastolic function in liver cirrhosis*. Scandinavian journal of gastroenterology 31(3): 279-284. doi:10.3109/00365529609004879.
2. Pozzi M, Carugo S, Boari G et al (1997) *Evidence of functional and structural cardiac abnormalities in cirrhotic patients with and without ascites*.

- Hepatology (Baltimore, Md) 26(5): 1131-1137. doi:10.1002/hep.510260507.
3. Wong F, Liu P, Lilly L, Bomzon A, Blendis L (1999) *Role of cardiac structural and functional abnormalities in the pathogenesis of hyperdynamic circulation and renal sodium retention in cirrhosis*. Clinical science (London, England: 1979) 97(3): 259-267.
4. Kakar P, Gubitosa J, Gerula C (2021) *Echocardiography in the liver transplant patient*. Curr Cardiol Rep 23(8): 110. doi:10.1007/s11886-021-01531-1.
5. Ruiz-del-Árbol L, Achécar L, Serradilla R et al (2013) *Diastolic dysfunction is a predictor of poor outcomes in patients with cirrhosis, portal hypertension, and a normal creatinine*. Hepatology (Baltimore, Md) 58(5): 1732-1741. doi:10.1002/hep.26509.
6. Kasner M, Gaub R, Sinning D et al (2010) *Global strain rate imaging for the estimation of diastolic function in HFNEF compared with pressure-volume loop analysis*. European Journal of Echocardiography 11(9): 743-751. doi:10.1093/ejehocardi/jeq060.
7. Martin P, DiMartini A, Feng S, Brown R, Fallon M (2014) *Evaluation for liver transplantation in adults: 2013 practice guideline by the American Association for the Study of Liver Diseases and the American Society of Transplantation*. Hepatology (Baltimore, Md) 59(3): 1144-1165. doi:10.1002/hep.26972.
8. Singal AG, Llovet JM, Yarchoan M et al (2023) *AASLD Practice Guidance on prevention, diagnosis, and treatment of hepatocellular carcinoma*. Hepatology (Baltimore, Md) 78(6): 1922-1965. doi:10.1097/hep.0000000000000466.
9. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V et al (2015) *Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging*. Journal of the American Society of Echocardiography: Official publication of the American Society of Echocardiography 28(1): 1-39. doi:10.1016/j.echo.2014.10.003.
10. Torregrosa M, Aguadé S, Dos L, et al (2005) *Cardiac alterations in cirrhosis: reversibility after liver transplantation*. Journal of hepatology 42(1): 68-74. doi:10.1016/j.jhep.2004.09.008.
11. Dương Quang Huy (2016) *Nghiên cứu lâm sàng, cận lâm sàng, hình thái và chức năng tim ở bệnh nhân xơ gan*. Luận văn Tiến sỹ, Học viện Quân y.
12. Dowsley TF, Bayne DB, Langnas AN et al (2012) *Diastolic dysfunction in patients with end-stage liver disease is associated with development of heart failure early after liver transplantation*. Transplantation 94(6): 646-651. doi: 10.1097/TP.0b013e31825f0f97.