

ĐÓNG THÔNG LIÊN THẤT BẰNG DỤNG CỤ QUA DA: NHỮNG KẾT QUẢ BAN ĐẦU TẠI BVTW HUẾ

Hồ Anh Bình¹, Trần Hồng Nhật¹, Nguyễn Cửu Lợi¹, Ngô Lê Xuân¹, Nguyễn Tá Đông¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá tính khả thi và kết quả tức thời của phương pháp đóng thông liên thất (TLT) bằng dụng cụ qua da tại BVTW Huế và theo dõi kết quả ngắn và trung hạn sau thủ thuật.

Phương pháp: Tiến cứu, theo dõi ngắn hạn và trung hạn sau thủ thuật 27 bệnh nhân được chẩn đoán Thông liên thất phần màng hoặc phần cơ, nằm tại khoa Cấp cứu- Tim mạch Can thiệp từ 9/2012 tới 11/2015.

Kết quả: Gồm có 12 nam và 15 nữ, tuổi trung bình là $19,82 \pm 14,74$ và $30,4 \pm 15,52$; trong đó trẻ <6 tuổi chiếm 14,81%. Vị trí lỗ TLT phần quanh màng chiếm 85,19%, phần cơ 14,81% và có túi phình chiếm 33,33%; Khoảng cách từ lỗ TLT tới van ĐM chủ trung bình $6,11 \pm 5,87$ mm. Thời gian thực hiện thủ thuật trung bình $56,28 \pm 27,5$ phút và thời gian chiếu tia trung bình $15,74 \pm 7,01$ phút. Kích cỡ dụng cụ trung bình $10,38 \pm 2,59$ mm; Tỷ lệ đóng kín hoàn toàn trong 24 giờ, 1 tháng, 3 tháng, 6 tháng lần lượt là 92,59%; 92,59% và 96,29%; 100%. Thời gian theo dõi trung bình: $11,92 \pm 8,36$ (3-38) tháng. Tỷ lệ thành công 96,3%. Không có trường hợp tử vong, có 1 trường hợp tiểu máu, chấm dứt sau 1 tháng; không có trường hợp nào bị block nhĩ thất.

Kết luận: Đóng thông liên thất bằng dụng cụ qua da là một kỹ thuật mới, khả thi, an toàn và tỷ lệ thành công cao (96,3%).

Từ khóa: Đóng thông liên thất bằng dụng cụ qua da.

ABSTRACT

THE INITIAL RESULTS OF TRANSCATHETER CLOSURE OF VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS (VSDS) AT HUE CENTRAL HOSPITAL

Ho Anh Binh¹, Tran Hong Nhat¹

Nguyen Cuu Loi¹, Ngo Le Xuan¹, Nguyen Ta Dong¹

Objective: To report the initial results: safety and efficacy of transcatheter closure of ventricular septal defects (VSDs) at Hue Central hospital and the and short - term mid-term follow-up.

Methods: Between 9/2012 to 11/2015, a total of 27 patients with perimembranous or muscular VSD underwent an attempt of transcatheter closure at the Dept. of Interventional Cardiology, Hue Central hospital

Results: 12 male and 15 female, mean age 19.82 ± 14.74 và 30.4 ± 15.52 , respectively; including 14.81% under 6 year old; 85.19% perimembranous and 14.81% muscular VSDs, and aneurysm of 33.33%; Mean distance to AV: 6.11 ± 5.87 mm; Mean time of procedures: 56.28 ± 27.5 min; mean time of exposure: 15.74 ± 7.01 min. The mean device size 10.38 ± 2.59 mm; The complete closure rates by transthoracic echocardiography at 24 h, 1 month, 3 months and 6 months (transthoracic) were 92.59%; 92.59% và 96.29% and 100%, respectively. Mean time of follow-up was 11.92 ± 8.36 (3-38) month. Success rate was 96.3%. No death occurred. 1 case of hematuria, lasting 1 month; no AV block.

Conclusions: Transcatheter closure of ventricular septal defects is a novel, feasible and safe technique with high successful rate (96.3 %).

Key words: Transcatheter closure of ventricular septal defects

1. TT Tim mạch- BVTW Huế

- Ngày nhận bài (received): 15/2/2016; Ngày phản biện (revised): 11/3/2016;

- Ngày đăng bài (Accepted): 21/3/2016

- Người phản biện: Trần Thừa Nguyên

- Người phản hồi (Corresponding author): Hồ Anh Bình

- Email: binhnoitm@yahoo.com.sg; ĐT: 0913489896

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thông liên thất đơn thuần là một bệnh tim bẩm sinh thường gặp: chiếm tới khoảng 25% các bệnh lý tim bẩm sinh ở trẻ em. Ngoài ra, bệnh lý thông liên thất còn gặp rất nhiều ở các bệnh TBS khác như trong tứ chứng Fallot, kèm thông liên nhĩ [3]... TLT lỗ nhỏ có thể tự đóng khoảng 70-80% khi trẻ lớn lên, trong khi đó TLT lỗ lớn tự đóng chỉ khoảng 10-15%. Khoảng 60% TLT tự đóng trước 3 tuổi và 90% tự đóng trước 8 tuổi. Các yếu tố nguy cơ ảnh hưởng đến khả năng sống còn của trẻ TLT không được can thiệp hoặc phẫu thuật bao gồm tim lớn, tăng áp ĐM phổi > 50 mmHg, xuất hiện các triệu chứng tim mạch. Do đó, điều trị TLT tốt nhất là ở giai đoạn chưa có TALĐMP bằng cách đóng lại lỗ TLT để lập lại tuần hoàn bình thường cho cơ thể bằng 2 phương pháp: Phẫu thuật với tuần hoàn ngoài cơ thể hoặc đóng lỗ TLT bằng dụng cụ qua da. Phương pháp đóng TLT qua da lần đầu tiên được Lock và cộng sự thực hiện năm 1988 [7].

Tại Việt Nam, từ năm 2003, Viện Tim mạch Quốc gia Việt Nam đã có báo cáo những trường hợp đóng TLT bằng dụng cụ qua da [2], sau đó các trung tâm Tim bẩm sinh khác như BV Nhi Đồng BV Đại học Y Dược TP Hồ Chí Minh [1] đã thực hiện kỹ thuật này với những kết quả đạt được hết sức ấn tượng.

Tại Huế, được sự giúp đỡ của chuyên gia đến từ Viện Tim mạch Quốc gia Việt Nam, chúng tôi đã tiến hành những trường hợp đóng TLT bằng dụng cụ đầu tiên (tháng 9/2012), và sau đó kỹ thuật này đã được chúng tôi thực hiện một cách thường quy từ năm 2013. Tuy nhiên, vì đây là kỹ thuật mới, lần đầu tiên được áp dụng tại bệnh viện, trong thời gian chưa lâu nên tính khả thi, độ an toàn cũng như kết quả tức thời, ngắn hạn chưa được nghiên cứu nên chúng tôi tiến hành đề tài này với hai mục tiêu: Đánh giá tính khả thi và kết quả tức thời của phương pháp đóng TLT bằng dụng cụ qua da tại BVTW Huế và theo dõi kết quả ngắn và trung hạn sau thủ thuật.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu: 27 bệnh nhân được chẩn đoán Thông liên thất phần màng hoặc phần cơ, nằm tại khoa Cấp cứu- Tim mạch Can thiệp từ 9/2012 tới 11/2015.

Tiêu chuẩn chọn bệnh: [3], [6]

- BN thông liên thất phần màng hoặc phần cơ.
- BN có triệu chứng với shunt trái phải đáng kể Qp/Ps > 1.5:1
- Tăng áp ĐMP > 50 mmHg.
- Tăng đường kính thất và nhĩ trái, hoặc giảm chức năng thất trái khi không có tăng áp ĐM phổi.
- TLT phần màng hoặc đường ra thất trái kèm theo hở chủ mức độ vừa.
- Tiền sử viêm nội tâm mạc tái phát.
- Trẻ có TLT lỗ nhỏ hoặc vừa có triệu chứng rõ, không đáp ứng với điều trị nội khoa.

Tiêu chuẩn loại trừ [3],[6]

- Cân nặng < 3 kg
- Khoảng cách từ lỗ TLT tới van ĐMC; ĐM phổi; van 2 lá hoặc van 3 lá < 4mm (trừ các trường hợp có các túi phình vách liên thất)
- Trở kháng mạch máu phổi > 7 đơn vị Woods
- Nhiễm trùng
- Chống chỉ định với kháng ngưng tập tiểu cầu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- BN được hội bệnh sử, khám lâm sàng.
- Làm các xét nghiệm máu, điện tim, xquang phổi, siêu âm tim.
- Hội chẩn: các BS Nội Tim mạch, Ngoại Tim mạch, Tim mạch Can thiệp thống nhất mới tiến hành thủ thuật.

Tiến hành thủ thuật [2],[6],[7]

- Gây mê toàn thể qua nội khí quản với BN trẻ em và gây tê tại chỗ đối với BN lớn
- Đường vào: ĐM và TM đùi
- Heparin : ACT > 200s
- Thông tim trái và phải
- Chụp buồng thất để xác định vị trí, kích thước, hình thái và số lượng lỗ thông liên thất =>

Đóng thông liên thất bằng dụng cụ qua da...

chọn kích cỡ dụng cụ đóng TLT.

- Dùng ống thông IM hoặc JR để đưa Wire 260 vào lỗ thông liên thất qua đường ĐM đùi.

- Dùng snare để bắt Wire 260 (đi từ đường TM đùi) và tạo vòng A-V.

- Đưa hệ thống delivery theo đường TM, trượt trên wire 260, đi qua lỗ TLT từ bên phải, sau đó đưa dụng cụ đóng TLT vào và thả dù đóng TLT.

- Chụp buồng thất kiểm tra, nếu tốt, thả dù và rút toàn bộ hệ thống

Đánh giá kết quả[3],[6]:

- Thành công: Dù đặt đúng vị trí, không có shunt TLT tồn lưu, hoặc shunt tồn lưu nhỏ.

- Thất bại: Không thực hiện được thủ thuật, hoặc đã tiến hành thủ thuật song sau đó lại phải chuyển sang phương pháp điều trị khác do các biến cố về kỹ thuật (như trôi, đi lệch dù, shunt tồn lưu quá lớn sau thủ thuật phải chuyển phẫu thuật).

- Biến chứng: Chảy máu hoặc tán huyết, trôi dù, block nhĩ thất, tử vong...

Xử lý số liệu: Phần mềm Excel, SPSS

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung

Bảng 3.1. Đặc điểm bệnh nhân

Bệnh nhân	Nam	Nữ	Tổng số
N	12 (44,44%)	15 (55,56%)	27 (100%)
Tuổi trung bình	19,82±14,74	30,4± 15,52	
Nhỏ nhất	1 tuổi		
Lớn nhất	59 tuổi		
< 6 tuổi			4 (14,81%)

Tuổi trung bình ở nam thấp hơn nữ (19,82± 14,74 so với 30,4 ±15,52; $p < 0,05$), trong đó trẻ <6 tuổi chiếm 14,81%.

Bảng 3.2. Kết quả thông tim và chụp buồng thất

Đặc điểm lỗ TLT		
Vị trí	Quanh màng	23 (85,19%)
	Phần cơ	4 (14,81%)
Có túi phình		9 (33,33%)
Khoảng cách tới van ĐMC (mm)	6,11 ± 5,87	
PAPs (mmHg)	29,04 ± 3,17	
Gradient (LV/RV) mmHg	82,9 ± 9,94	
EF (%)	63,69 ± 1,26	

Phần lớn lỗ thông liên thất nằm ở phần màng (85,19%) lớn hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nằm ở phần cơ (14,81%). Khoảng cách từ lỗ TLT tới van ĐM chủ là 6,11 ± 5,87 mm.

Bảng 3.3. So sánh hình ảnh lỗ TLT giữa siêu âm và thông tim

Phía thất trái (mm)	6,52 ± 2,29	7,89 ± 3,69	> 0,05
Phía thất phải (mm)	4,5 ± 2,12	3,2 ± 0,49	> 0,05

Kết quả về đường kính lỗ TLT giữa Siêu âm và thông tim không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

3.2. Đặc điểm kỹ thuật

Bảng 3.4. Các thông số kỹ thuật

	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Thời gian thực hiện (min.)	56,28 ± 27,5	30	150
Thời gian chiếu tia (min.)	15,74 ± 7,01	6,5	31,8
Cân quang (ml)	123,92 ± 38,52	60	200

Thời gian thực hiện thủ thuật ngắn : trung bình 56,28 ± 27,5 phút

Bảng 3.5. Đặc điểm dụng cụ

Dụng cụ	Trung bình	Nhỏ nhất	maximum
Cỡ Amplatzer (mm)	10,38 ± 2,59	6	16
Cỡ Deli (F)	7,37 ± 0,68	6	12

Trong 27 thủ thuật có : 1 Muscular VSD; 1 ADO II; 25 ADO I được sử dụng

Bảng 3.6. Biến chứng

N= 27	Trong khi can thiệp	24h	1 tháng	3 tháng	> 6 tháng
Tử vong	0	0	0	0	0
Shunt tồn lưu	3	2	2	1	0
Tiểu máu	0	1	1	0	0
Rối loạn nhịp	1	1	0	0	0
Hở chủ/hở 3 lá	0	0	0	0	0
Suy tim	0	0	1	0	0

Không có BN tử vong, chỉ có BN có shunt tồn lưu, giảm dần theo thời gian.

Tỷ lệ thành công 96,3% .

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm bệnh nhân

Trong nghiên cứu của chúng tôi, BN nhỏ nhất là 1 tuổi trong đó nhóm BN < 6 tuổi chiếm tới 14,81%. Kết quả này có tương tự với kết quả một số nghiên cứu trong nước của Nguyễn Lâm Hiếu [2] và

Trương Quang Bình [1].

Có những BN của chúng tôi khá lớn tuổi, người cao nhất là 59 tuổi. Tuổi trung bình trong nghiên cứu của chúng tôi là 19,82 ± 14,74 ở nam so với 30,4 ± 15,52 ở nữ ($p < 0,05$), so với các nghiên cứu trong của Nguyễn Lâm Hiếu [2] tuổi trung bình của

BN là $12,75 \pm 11,09$ tuổi và nghiên cứu của Mario Carminat1, Gianfranco Butera và cộng sự [6] là 8 tuổi: đều lớn hơn nhiều so với nghiên cứu của chúng tôi với $P < 0,05$. Điều này cho thấy BN không được phát hiện bệnh tim bẩm sinh sớm hoặc BN sau khi phát hiện, vì một yếu tố về tâm lý (sợ hãi) hoặc yếu tố kinh tế, hoặc không quan tâm đến sức khỏe nên đã thực hiện kỹ thuật đóng thông liên thất khá muộn, và điều này lại rõ hơn ở BN nữ.

4.2. Đặc điểm lỗ thông liên thất

Phần lớn trong nghiên cứu của chúng tôi, lỗ thông liên thất ở phần màng Phần lớn lỗ thông liên thất nằm ở phần màng (85,19%) lớn hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nằm ở phần cơ (14,81%).

Trong nghiên cứu của tác giả Mario Carminat1, Gianfranco Butera và cộng sự [6] thì có tới 58,14% có TLT phần màng, 27,67% TLT phần cơ, 3,72% TLT nhiều lỗ và 10,47% là lỗ TLT tồn lưu sau phẫu thuật. Trong khi đó, tác giả Nguyễn Lâm Hiếu [2] đã chọn tiêu chuẩn đóng lỗ TLT phần màng trong nghiên cứu của mình (100%).

Khoảng cách từ lỗ TLT tới van ĐM chủ là $6,11 \pm 5,87$ mm trong đó có 1 BN có khoảng cách chỉ 2,6 mm. Bệnh nhân này có túi phình ở lỗ TLT nên chúng tôi quyết định thực hiện thủ thuật, chọn dụng cụ thích hợp để đưa vào trong túi phình, do đó cánh của dụng cụ không ảnh hưởng tới van ĐM chủ mà vẫn đóng kín TLT. Tuy nhiên, những trường hợp này cần phải hết sức thận trọng, đánh giá cẩn thận trên chụp buồng thất và siêu âm tim để tránh tình trạng hở chủ, suy tim có thể xảy ra.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, kết quả đo ĐK lỗ TLT giữa siêu âm và chụp buồng thất không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tuy nhiên, chúng tôi nhận thấy: về phía thất trái, chụp buồng thất cho kết quả có xu hướng cao hơn so với siêu âm tim trong khi đó về phía thất phải thì kết quả ngược lại.

Trong nghiên cứu của Nguyễn Lâm Hiếu [2] thì đặc điểm lỗ thông liên thất phía thất trái, thất phải và khoảng cách tới van ĐM chủ lần lượt là $7,05 \pm 3,43$ mm; $4,61 \pm 2,01$ mm; $6,61 \pm 3,07$ mm; không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) so với nghiên cứu của chúng tôi.

4.3. Kỹ thuật

Trong nghiên cứu của chúng tôi, thời gian thực hiện thủ thuật trung bình là $56,28 \pm 27,7$ (30-150) phút và thời gian chiếu tia là $15,74 \pm 7,01$ (6,5 – 31,8) phút. So với nghiên cứu của Mario Carminat1, Gianfranco Butera và cộng sự [6], thời gian thực hiện thủ thuật 120 (30-300) phút và thời gian chiếu tia là 33 (4-149) phút thì chúng tôi thực hiện thủ thuật nhanh hơn, ($P < 0,05$). Tuy nhiên, nghiên cứu chúng tôi, BN tuổi lớn hơn nhiều và tỷ lệ trẻ dưới 6 tuổi cũng nhỏ hơn nhiều 14,81% so với 42% ở nghiên cứu [6] của Mario Carminat1, Gianfranco Butera và cộng sự. Đây là yếu tố quyết định tới thời gian thủ thuật và thời gian chiếu tia vì BN trẻ cần gây mê, chọn lựa dụng cụ cũng như thao tác khó khăn hơn nhiều so với thực hiện ở người lớn. Bên cạnh đó, chúng tôi chỉ thực hiện ở TLT phần màng và phần cơ, trong khi đó các tác giả trên còn thực hiện ở BN có nhiều lỗ TLT và sau phẫu thuật còn TLT tồn lưu. Chính vì những yếu tố kỹ thuật khó này cũng là vấn đề thách thức khi thực hiện thủ thuật và làm kéo dài thời gian.

4.4. Dụng cụ sử dụng

Trong nghiên cứu của chúng tôi, phần lớn dụng cụ được sử dụng là ADO I (92,59%). Đây là dụng cụ thường được dùng để đóng ống động mạch. Theo chúng tôi, ưu điểm của dụng cụ này là chỉ có 1 cánh phía thất trái, còn phía bên phải không có cánh nên khi đặt vào lỗ thông liên thất (với kích thước phù hợp) thì sẽ không có tình trạng kẹp (xảy ra đối với dụng cụ có 2 cánh 2 bên), có thể điều này làm giảm nguy cơ bloc nhĩ thất có thể xảy ra (trong nghiên cứu của chúng tôi không có BN bị bloc nhĩ thất). Tuy nhiên, vì số lượng BN trong nghiên cứu của chúng tôi còn ít, các hình thái của lỗ TLT còn đơn giản nên mới phù hợp với ADO I. Trong tương lai, cần có nghiên cứu với số lượng lớn và thời gian theo dõi dài hơn để đánh giá thêm về nhận định này.

Trong nghiên cứu của Nguyễn Lâm Hiếu [2], tác giả đã có kinh nghiệm là trong trường hợp lỗ TLT có phình vách màng được can thiệp với dụng cụ kinh điển 2 cánh, kích thước dụng cụ thường lớn hơn so với lỗ TLT không có phình

vách màng và đặt dụng cụ gọn vào trong túi phình vách màng. Một số trường hợp có sự chênh lệch lớn về kích thước giữa thất trái và thất phải thì lựa chọn dụng cụ TLT có kích cỡ theo phần nhỏ hơn, chấp nhận mức độ shunt tồn lưu ít tránh hiện tượng dùng dụng cụ quá cỡ, gây nên biến chứng bloc nhĩ thất sớm hoặc muộn.

Trong một số nghiên cứu ngoài nước, các tác giả [4],[5],[6],[8] đã lựa chọn nhiều loại dụng cụ khác nhau như: Membranous Amplatzer Muscular, Amplatzer PDA, Amplatzer ASD, AmplatzerStarflex, Coil.. để đóng lỗ TLT và các tác giả này đã lựa chọn dụng cụ tùy theo hình thái, kích thước lỗ TLT, trên từng bệnh nhân cụ thể.

4.5. Thành công và biến chứng

Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ thành công đạt 96,3%, kết quả này tương tự với các nghiên cứu khác : tác giả Nguyễn Lâm Hiếu (2013)[3] , tỷ lệ thành công 94,76%; Arora và cộng sự (2002)[4] thành công 95%; Butera và cộng sự (2007)[5] thành công 96%; Zuo và cộng sự (2010) [9] thành công 97,6 %.

Chỉ có một trường hợp thất bại trong nghiên cứu của chúng tôi. Đây là trường hợp 1 BN nam với thông liên thất phần cơ, kích thước lỗ thông lớn 10,17 mm được đặt ADO1 không thành công, sau đó dùng muscular VSD 16 thành công nhưng vẫn còn shunt tồn lưu khá lớn đồng thời BN xuất hiện

Block cảnh phải hoàn toàn, rối loạn nhịp thất (ổn định với lidocain). 24h sau, BN xuất hiện tiểu ra máu và kéo dài tới 1 tháng (có truyền máu khi dấu chứng thiếu máu rõ), sau đó tiểu máu giảm dần. BN được siêu âm tim, shunt tồn lưu còn nhiều và ảnh hưởng tới chức năng tim nên BN được chuyển đi phẫu thuật.

Trong nghiên cứu của chúng tôi không có trường hợp nào tử vong cũng như block nhĩ thất. Trong khi đó, các nghiên cứu của tác giả khác cho thấy block nhĩ thất là một vấn đề đáng quan tâm, một số trường hợp phải đặt máy tạo nhịp vĩnh viễn. Tác giả Nguyễn Lâm Hiếu (2013), tỷ lệ đặt máy TNVV là 0,36% [3]; tác giả Arora và cộng sự (2002) đặt máy TNVV là 2,2% [4]; Butera và cộng sự (2007) đặt máy TNVV 5,7% [5]; Zuo và cộng sự (2010) đặt máy TNVV 1% [9] và đặc biệt là tác giả Predescu (2008) với 20 trường hợp đặt dù TLT với tỷ lệ thành công 100% nhưng trong quá trình theo dõi với thời gian trung bình 23,1 tháng, có tới 20% BN cần phải đặt máy TNVV[8].

V. KẾT LUẬN

- Đóng thông liên thất bằng dụng cụ qua da là một kỹ thuật mới, khả thi, tỷ lệ thành công cao (96,3%)

- Đây là một kỹ thuật an toàn, biến chứng trong khi đặt và trong quá trình theo dõi trung và dài hạn rất thấp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Quang Bình, Lê Trọng Phi, Đỗ Nguyên Tín, Bùi Thị Xuân Nga, Vũ Hoàng Vũ (2010). Hiệu quả bước đầu của thông tim can thiệp TLT tại Bệnh viện Đại học Y Dược- Thành phố Hồ Chí Minh.
2. Nguyễn Lâm Hiếu, Trần Bá Hiếu (2013). Đánh giá kết quả đóng thông liên thất phần quanh màng bằng dụng cụ bít ống động mạch qua đường ống thông. *Tạp chí Y học thực hành*; 866 (số 4/2013): 135-138.
3. Đào Hữu Trung (2006). Thông liên thất. *Bệnh học Tim mạch*- tập 2; Nhà xuất bản Y học, chương 45, trang 389-403.
4. Arora R, Trehan V, Kumar A, et al. (2003). Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: experience with various devices, *J Intervent Cardiol*, 16, pp. 83 – 91.
5. Butera G, Carminati M, Piazza L, Micheletti A, Negura DG, Abella R, Giamberti A, Frigiola A., Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects. *J Am Coll Cardiol*. 2007; 50:1189-95.
6. Mario Carminati, Gianfranco Butera, Massimo Chessa, Joseph De Giovanni, Gunter Fisher, Marc Gewillig, Mathias Peuster, Jean Francois Piechaud, Giuseppe

- Santoro, Horst Sievert, Isabella Spadoni, and Kevin Walsh (2007), Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: results of the European Registry; *European Heart Journal* 28, 2361-2368.
7. J E Lock, P C Block, R G McKay, D S Baim and J F Keane (1988), Transcatheter closure of ventricular septal defects. *Circulation*. 78:361-368.
8. Predescu D, Chaturvedi RR, Friedberg MK, Benson LN, et al. (2008), Complete heart block associated with device closure of perimembranous ventricular septal defects. *J Thorac Cardiovasc Surg*; 136(5):1223-8.
9. Zuo J, Xie J, Yi W, Yang J, Zhang J, Li J, Yi D., Results of transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defect. *Am J Cardiol*. 2010;106:1034-7.