

Đánh giá tính an toàn và hiệu quả của phẫu thuật thay van động mạch chủ ít xâm lấn qua khoang liên sườn 2 trước phải

Evaluate the safety and effectiveness of aortic valve replacement through the right anterior thoracotomy at the second intercostal space

Nguyễn Tiến Đông*, Nguyễn Sinh Hiền**,
Ngô Vi Hải*, Nguyễn Minh Ngọc**

*Bệnh viện Trung ương Quân đội 108,
**Bệnh viện Tim Hà Nội

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá tính hiệu quả và an toàn của phẫu thuật thay van động mạch chủ qua khoang liên sườn 2 trước phải, đặc biệt với đối tượng bệnh nhân lớn tuổi. **Đối tượng và phương pháp:** Nghiên cứu trên 74 bệnh nhân được mổ thay van động mạch chủ qua khoang liên sườn 2 trước phải tại Bệnh viện Tim Hà Nội và Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, từ tháng 10 năm 2019 đến tháng 12 năm 2022. Bệnh nhân được đánh giá trước mổ và theo dõi sau mổ ít nhất 6 tháng. **Kết quả:** Tỷ lệ tử vong sớm 1,4%, chảy máu phải mổ lại 2,7%, viêm phổi hậu phẫu 13,5%, suy thận cấp hậu phẫu 18,9%, đột quỵ não sau mổ 4,2%, tắc mạch ngoại vi 2,8%, đặt máy tạo nhịp vĩnh viễn 1,4%. Một số các yếu tố nguy cơ trước, trong và sau mổ ảnh hưởng không có ý nghĩa thống kê đến các biến chứng sau mổ. Thời gian thở máy, thời gian nằm hồi sức tích cực, thời gian nằm viện và các biến chứng sớm sau mổ không có khác biệt giữa nhóm trên 65 tuổi với nhóm dưới 65 tuổi. **Kết luận:** Phẫu thuật thay van động mạch chủ qua khoang liên sườn 2 trước phải là một phương pháp điều trị an toàn với tỷ lệ tử vong và biến cố lớn thấp. Kỹ thuật có thể ứng dụng hiệu quả cho những bệnh nhân lớn tuổi.

Từ khóa: Thay van động mạch chủ, phẫu thuật tim ít xâm lấn, đường ngực trước phải.

Summary

Objective: To evaluate the safety and effectiveness of aortic valve replacement through the 2nd intercostal space right anterior thoracotomy, especially for elderly patients. **Subject and method:** Study on 74 patients undergoing aortic valve replacement surgery through the 2nd intercostal space right anterior thoracotomy at Hanoi Heart Hospital and 108 Military Central Hospital, from October 2019 to December 2022. Patients were evaluated preoperatively and postoperative follow-up for at least 6 months. **Result:** Early death rate was 1.4%, bleeding required reoperation 2.7%; postoperative pneumonia, acute kidney failure, cerebral stroke, peripheral occlusion, and permanent pacemaker were 13.5%, 18.9%, 4.2%, 2.8%, 1.4% respectively. Some risk factors before, perioperative and after surgery had no statistically significant impact on postoperative complications. The time of mechanical ventilation, intensive care stay, hospital stay and early postoperative complications did not differ between the group over 65 years old and the group under 65 years old. **Conclusion:** Aortic valve replacement through the 2nd intercostal space right anterior thoracotomy is a safe treatment method with low mortality and major adverse events. This technique can be effectively applied to elderly patients.

Keywords: Aortic valve replacement, minimally invasive cardiac surgery, right anterior thoracotomy.

Ngày nhận bài: 15/4/2024, ngày chấp nhận đăng: 25/4/2024

Người phản hồi: Nguyễn Tiến Đông, Email: dongntd@gmail.com - Bệnh viện Trung ương Quân đội 108

1. Đặt vấn đề

Phẫu thuật thay van động mạch chủ qua đường ngực trước phải là một kỹ thuật mổ ít xâm lấn ngày càng phổ biến ở các trung tâm trên thế giới. Phương pháp này có tỷ lệ tử vong thấp, theo nghiên cứu của Bowdish là 1% [1], thấp hơn mổ mở truyền thống với tỷ lệ 2,2% [2], và thấp hơn cả đường mổ ít xâm lấn khác là đường bán phần xương ức là 3,3% [3]. Tại Việt Nam, chưa có nhiều trung tâm thực hiện kỹ thuật này nên số liệu thống kê còn hạn chế. Nghiên cứu của chúng tôi tập trung vào kết quả điều trị sau mổ, tỷ lệ tử vong, các biến chứng, để đánh giá tính an toàn của kỹ thuật, đặc biệt trên nhóm bệnh nhân lớn tuổi.

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng

Nghiên cứu trên 74 bệnh nhân (BN) được mổ thay van động mạch chủ (ĐMC) qua khoang liên sườn 2 (KLS 2) trước phải tại Bệnh viện Tim Hà Nội và Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, từ tháng 10 năm 2019 đến tháng 12 năm 2022.

Tiêu chuẩn lựa chọn là các BN được phẫu thuật thay van động mạch chủ đơn thuần qua KLS 2 cạnh ức phải, bao gồm cả những trường hợp phải mở rộng gốc ĐMC trong quá trình thay van cũng như những trường hợp phải chuyển sang mổ mở truyền thống khi thực hiện kỹ thuật không thành công.

2.2. Phương pháp

Nghiên cứu mô tả, theo dõi dọc.

BN được siêu âm tim qua thành ngực thường quy để đánh giá tổn thương van ĐMC trước mổ. Chụp cắt lớp vi tính lồng ngực 128 dãy, có tiêm cản quang trước mổ được thực hiện ở tất cả các BN.

Vô cảm trong mổ là mê nội khí quản. Thiết lập tuần hoàn tĩnh mạch ngoại vi (tĩnh mạch đùi phải và/hoặc kết hợp tĩnh mạch cảnh trong phải) và động mạch ngoại vi qua động mạch đùi phải/hoặc trung tâm qua ĐMC lên. Rạch da 4-6cm ngay trên xương sườn 3 vào khoang liên sườn 2, cắt xương sườn 3 kiểu hình chêm. Liệt tim bằng dung dịch custodiol lạnh qua gốc ĐMC hoặc trực tiếp qua lỗ ĐM vành. Thay van ĐMC theo quy trình thông thường. Có thể

kết hợp thay van với mở rộng gốc ĐMC nếu đường kính vòng van nhỏ, hoặc chuyển mổ mở nếu gặp khó khăn trong kỹ thuật.

Các tiêu chí đánh giá: Tử vong sau mổ (sớm: trong vòng 30 ngày sau mổ, muộn: từ ngày thứ 31 sau mổ), các biến chứng sau mổ (chuyển mổ mở, chảy máu sau mổ phải mổ lại, suy thận, biến chứng mạch máu, đặt máy tạo nhịp, rung nhĩ mới, biến chứng vết mổ), thời gian thở máy, ngày nằm điều trị sau mổ. BN được theo dõi ít nhất 6 tháng sau mổ.

Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 23.0.

3. Kết quả

Nghiên cứu trên 74 BN với tuổi trung bình là $59 \pm 10,6$ tuổi (nhỏ nhất 28; lớn nhất 82). Tỷ lệ nam 48,6%, nữ 51,4%. Mức độ suy tim trước mổ NYHA I, II 95,9%, NYHA III, IV 4,1%. Tỷ lệ hẹp van ĐMC đơn thuần 55,4%, hở van ĐMC đơn thuần 13,5%. Phân tầng nguy cơ trước mổ: 93,2% nguy cơ thấp, 6,8% nguy cơ trung bình. 72 trường hợp được mổ thay van ĐMC đơn thuần, 2 trường hợp thay van ĐMC kết hợp với mở rộng vòng van trong mổ.

Bảng 1. Kết quả sau mổ (n = 74)

Tử vong và biến chứng sau mổ		Số lượng	Tỷ lệ %
Tử vong	Sớm	1	1,4
	Muộn	0	0
Chuyển mổ dọc toàn bộ xương ức		0	0
Chảy máu sau mổ phải mổ lại		2	2,7
Viêm phổi hậu phẫu		10	13,5
Suy thận cấp hậu phẫu		14	18,9
Tách thành ĐMC		1	1,4
Đột quỵ não sau mổ		3	4,2
Tắc mạch ngoại vi		2	2,8
Đặt máy tạo nhịp vĩnh viễn		1	1,4
Rung nhĩ mới		2	2,7
Biến chứng vết mổ		0	0

Nhận xét: Tỷ lệ tử vong, biến chứng hậu phẫu và theo dõi xa thấp, trong đó nhóm biến chứng mạch máu sau mổ là 6 trường hợp (8,4%) (3 trường hợp đột quỵ và 2 trường hợp tắc mạch ruột, 1 BN tách thành ĐMC Stanford type A).

Bảng 2. Liên quan một số yếu tố nguy cơ trước, trong và sau mổ với các biến cố (n = 74)

Yếu tố nguy cơ	Tổng biến cố sau mổ			Biến cố mạch máu		
	Có (n = 29)	Không (n = 45)	p	Có (n = 6)	Không (n = 68)	p
Tuổi ≥ 65	9	16	0,69	1	24	0,66
Tăng huyết áp	6	19	0,06	2	23	1,00
Đái tháo đường	2	7	0,47	0	9	1,00
Hút thuốc lá	6	6	0,52	2	10	0,25
Xơ vữa/vôi hóa mạch	12	19	0,94	3	28	0,69
Độ vôi hóa van ≥ 3000 AU	18	20	0,14	2	36	0,42
Rung nhĩ trước và sau mổ	2	2	0,64	1	3	0,29
Đường ĐM ngược dòng	27	38	0,47	5	60	0,55
Van nhân tạo cơ học	24	36	0,77	6	54	0,59
Thời gian kẹp ĐMC (X , phút)	106,0	88,6	0,09	78,0	94,9	0,51

Nhận xét: Các yếu tố nguy cơ trước, trong và sau mổ không ảnh hưởng có ý nghĩa đến tổng các biến cố chung sau mổ cũng như biến cố mạch máu nói riêng ($p > 0,05$).

Bảng 3. Thời gian điều trị và nhóm tuổi (n = 74)

Thời gian	Thở máy (giờ)		Nằm hồi sức (giờ)		Nằm viện sau mổ (ngày)	
	Trung vị	p	Trung vị	p	Trung vị	p
Nhóm dưới 65 tuổi (n = 49)	14,5	0,121	46,0	0,142	9,0	0,605
Nhóm từ 65 tuổi trở lên (n = 25)	18,0		48,0		9,0	

Nhận xét: Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa độ tuổi dưới 65 và từ 65 tuổi trở lên đối với thời gian thở máy, thời gian nằm hồi sức tích cực, thời gian nằm viện sau mổ ($p > 0,05$).

Bảng 4. Biến chứng sớm sau mổ và nhóm tuổi (n = 74)

Biến chứng sớm sau mổ	Nhóm dưới 65 tuổi (n = 49)	Nhóm từ 65 tuổi trở lên (n = 25)	p
Chảy máu phải mổ lại	1	1	1,00
Đột quy não sau mổ	1	0	1,00
Rung nhĩ mới sau mổ	2	0	0,55
Suy thận hậu phẫu	10	4	0,76
Viêm phổi sau mổ	6	4	0,73
Biến chứng khác	2	1	1,00

Nhận xét: Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa độ tuổi dưới 65 và từ 65 tuổi trở lên đối với các biến chứng hậu phẫu ($p > 0,05$).

4. Bàn luận

4.1. Các biến chứng và tử vong sau mổ

Biến chứng sau mổ

Mổ lại giai đoạn hậu phẫu trong nghiên cứu của chúng tôi là 2 trường hợp (2,7%). Hai trường hợp

này đều tiến hành mổ lại theo ĐNTP, không mở toàn bộ xương ức. Trường hợp một mổ lại do điểm chảy máu thành ngực và được xử trí thuận lợi. Trường hợp hai là BN có vòng van ĐMC nhỏ phải mở rộng gốc ĐMC. Ngay sau mổ BN suy tim nặng phải đặt ECMO, chảy máu do rối loạn đông máu được mổ lại cầm máu. Sau đó, BN được phát hiện tắc gốc ĐM vành phải trong tình trạng suy đa tạng, rối loạn đông máu, đang được hỗ trợ ECMO hoàn toàn và lọc

máu liên tục, chính vì vậy kíp phẫu thuật quyết định không mở đường giữa xương ức mà tiến hành kỹ thuật cầu nối chủ-vành qua đường mổ cũ (qua KLS 2 trước phải) bằng đoạn TM hiển đảo chiều, nối ĐM vú trong trái với gốc ĐM vành phải. Sau nối cầu lưu thông tốt, tuy nhiên tình trạng suy tim phải không hồi phục, BN tử vong do rung thất và ngừng tim. Đây là trường hợp tử vong duy nhất trong nghiên cứu của chúng tôi.

Tỷ lệ mổ lại vì chảy máu của chúng tôi là 2,7%, tương đương với nhóm tác giả Phan Thành Thái với 2,7% và Bowdish là 3,7% [1, 4]. Tuy không có BN nào trong nhóm nghiên cứu phải chuyển mổ mở dọc giữa xương ức nhưng chúng ta vẫn nên cảnh giác với tình huống này bởi vì luôn có một số tỷ lệ phải chuyển mổ mở để đảm bảo an toàn trong việc xử trí các thương tổn phức tạp. Nghiên cứu của Lamelas - một nhóm rất có kinh nghiệm trong phẫu thuật qua ĐNTP - có tỷ lệ chuyển mổ mở là 0,2% trong số 1018 BN nghiên cứu [5]; tỷ lệ này trong nghiên cứu của Olds là 3,8% [6]; trong nghiên cứu của Stolinski ở nhóm không được chụp CLVT trước mổ (không lựa chọn trước) thì tỷ lệ này là 4% [7].

Nghiên cứu của chúng tôi có tỷ lệ rung nhĩ mới sau mổ là 2,7%, tỷ lệ đặt máy tạo nhịp là 1,4% (Bảng 1). Tỷ lệ này của chúng tôi thấp hơn nhóm tác giả Glauber và Lamelas với tỷ lệ rung nhĩ mới là 25,2%, 22,7%, đặt máy tạo nhịp là 1,7%, 3,1%. Nghiên cứu của chúng tôi có tỷ lệ thấp hơn các nhóm tác giả này có thể bởi đối tượng nghiên cứu có độ tuổi trung bình cao hơn nhiều so với nghiên cứu của chúng tôi (73,8 và 72,5 so với 59 tuổi) cùng nhiều bệnh kết hợp hơn nên tỷ lệ gặp rối loạn nhịp sau mổ cao hơn [5, 8].

Một số biến chứng khác sau mổ trong nghiên cứu của chúng tôi gồm có, viêm phổi 13,5%, suy thận cấp sau mổ 18,9%, 4,5% biến chứng khác (4 BN: 2 trường hợp nhiễm khuẩn nặng không rõ đường vào, 1 trường hợp tắc ruột phải cắt đoạn ruột, 1 trường hợp tổn thương mạch vành vừa nêu trên). Tỷ lệ viêm phổi và suy thận cấp sau mổ của chúng tôi cao hơn nhóm tác giả Bowdish và Glauber với tỷ lệ viêm phổi tương ứng là 3,4% và 2,1% và tổn thương thận cấp là 3,4% [8]. Điều này có thể do thời gian mổ

của chúng tôi thường kéo dài hơn do kỹ thuật mới được triển khai trong khi nhóm tác giả trên đã có rất nhiều năm kinh nghiệm với phẫu thuật này, ví dụ, thời gian kẹp ĐMC của 2 nhóm này trung bình lần lượt là 58 và 71 phút so với của chúng tôi là 91 phút với thay van ĐMC đơn thuần [1, 8]. Khi so sánh phẫu thuật ít xâm lấn qua ĐNTP với kiểu mổ truyền thống, nghiên cứu của Chang, Bowdish và Stolinski đều cho thấy biến chứng mổ lại, tổn thương phổi, suy thận, đặt máy tạo nhịp vĩnh viễn không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê [1, 2, 9]. Các BN trong nghiên cứu của chúng tôi không bị biến chứng nhiễm khuẩn chậm liền vết mổ. Thống kê của Phan Thành Thái, Bowdish, và Glauber tỷ lệ này lần lượt là 2,8%, 1%, và 0,7%. Khi so sánh với kỹ thuật mổ truyền thống nghiên cứu của Bowdish có tỷ lệ nhiễm khuẩn vết mổ thấp hơn có ý nghĩa (1% so với 6,6%, $p = 0,001$) [1]. Như vậy mổ ít xâm lấn qua ĐNTP là một kỹ thuật an toàn, có tỷ lệ nhiễm khuẩn là khá thấp và có thể giúp giảm thiểu biến chứng này so với mổ mở truyền thống, đặc biệt là tránh được nhiễm trùng xương ức - một biến chứng nặng nề, điều trị phức tạp và kéo dài của đường mổ truyền thống.

Trong giai đoạn theo dõi, BN nhóm nghiên cứu không có trường hợp nào tử vong, có 4 trường hợp có biến cố mạch máu (2 trường hợp đột quỵ não, 1 trường hợp tách thành ĐMC Stanford type A, và 1 trường hợp tắc mạch ruột). Có 1 trường hợp đột quỵ não trong giai đoạn hậu phẫu nên tổng biến cố mạch máu nói chung là 6/74 (8,1%) trường hợp. Vì biến cố sau mổ trong nhóm nghiên cứu chủ yếu là biến cố mạch máu nên chúng tôi đã phân tích kết quả này với các yếu tố nguy cơ trước, trong và sau mổ tại Bảng 2. Phân tích cho thấy, các yếu tố nguy cơ như, tuổi trên 65, tiền sử tăng huyết áp, đái tháo đường, hút thuốc lá, tình trạng xơ vữa/vôi hóa mạch máu, mức độ vôi hóa van ĐMC cao, hay tưới máu ĐM ngược dòng, thời gian kẹp ĐMC đều không ảnh hưởng đến các biến cố chung cũng như biến cố mạch máu sau mổ. Nghiên cứu gộp của Chang và cộng sự cho thấy mổ ít xâm lấn qua ĐNTP cũng không làm tăng tỷ lệ đột quỵ so với mổ mở kiểu truyền thống, mặc dù cách thức THNCT là khác nhau [2]. Grossi và cộng sự nghiên cứu trên 3180 BN để

đánh giá ảnh hưởng của tưới máu ngược dòng lên biến cố đột quỵ thì thấy bơm máu ĐM ngược làm tăng nguy cơ biến chứng thần kinh ở những người cao tuổi, tuy nhiên với đối tượng trẻ hơn (≤ 50 tuổi) thì sự tác động lại không có ý nghĩa thống kê [10]. Nghiên cứu của Agarwal và cộng sự với tỷ lệ biến cố thần kinh nói chung là 2,0% ở các BN thay van ĐMC đơn thuần, và có xu hướng tăng lên ở các đối tượng cao tuổi và nguy cơ phẫu thuật cao [11]. Như vậy ta thấy rằng, biến cố mạch máu có xu hướng tăng lên ở những đối tượng người cao tuổi, còn với những BN ít tuổi hơn (khoảng 50 tuổi, lứa tuổi tương đồng với nhóm BN nghiên cứu) thì sự khác biệt là không có ý nghĩa. Kết quả này cũng tương tự như phân tích của chúng tôi.

Tỷ lệ tử vong

Trong nghiên cứu của chúng tôi có 1 trường hợp tử vong sớm sau mổ, tương ứng tỷ lệ là 1,4%. Tỷ lệ này khá tương đồng với các nhóm tác giả Glauber là 1,5% [8], Lamelas là 1,63% [12]. Trong một nghiên cứu gộp (từ 19 nghiên cứu) của Chang và cộng sự năm 2018 với 1.896 BN được mổ qua đường ngực phải trong tổng số 11.202 BN cho thấy tỷ lệ tử vong sớm chung của mổ ít xâm lấn là 1,4%, trong khi mổ mở truyền thống là 2,2% [2]. Điều đặc biệt, tỷ lệ tử vong của phẫu thuật ít xâm lấn qua ĐNTP có xu hướng cải thiện dần theo thời gian. Nghiên cứu của Glauber, Lamelas vừa nêu đều là các bài báo xuất bản năm 2015, số liệu BN được thu thập từ những năm trước đó; nhưng đến năm 2020, báo cáo của Solinas và cộng sự, với việc sử dụng van tim không chỉ, thì tỷ lệ tử vong sớm là 0,8% [13]. Năm 2022, bài báo của Bakhtary và cộng sự đưa ra tỷ lệ tử vong là 0,9%. Nghiên cứu của chúng tôi là những BN đầu tiên được mổ bằng phương pháp này tại Bệnh viện Tim Hà Nội và Bệnh viện Trung ương Quân đội 108, và chúng tôi tin chắc rằng tỷ lệ tử vong sẽ còn xuống thấp nữa trong tương lai với sự thành thạo kỹ thuật và các phương tiện hỗ trợ hiện đại.

4.2. Độ tuổi và kết quả điều trị

Chúng tôi đánh giá ảnh hưởng của độ tuổi đến kết quả điều trị sau mổ trong nhóm đối tượng nghiên cứu tại Bảng 4 và 5. Kết quả phân tích cho

thấy sự khác biệt về thời gian thở máy, thời gian nằm hồi sức, thời gian nằm viện sau mổ, cũng như các biến chứng sau mổ là không có sự khác biệt giữa 2 nhóm. Trong đó, thời gian thở máy và nằm hồi sức có thể dài hơn ở nhóm trên 65 tuổi, nhưng tổng thời gian nằm điều trị sau mổ ở nhóm trên 65 tuổi lại ít hơn ($10,3 \pm 4,7$ so với $11,2 \pm 8,2$ ngày). Điều đó có nghĩa là những người lớn tuổi có sự hồi phục tốt sau mổ, mặc dù tuổi cao thường thể trạng yếu hơn, có nhiều bệnh lý kết hợp hơn. Kết quả này cũng tương tự như trong một phân tích gộp trên nhóm đối tượng nguy cơ cao được mổ thay van ĐMC của Fudulu và cộng sự, đối với nhóm người cao tuổi, mổ ít xâm lấn giúp cải thiện chức năng hô hấp, chức năng thận, giảm nhiễm khuẩn vết mổ, ngày nằm viện ngắn và tỷ lệ xuất viện về nhà cao so với mổ mở truyền thống [14]. Nghiên cứu của Cammertoni trên đối tượng trên 80 tuổi được thay van ĐMC thì mổ ít xâm lấn cũng giúp giảm thời gian thở máy, giảm truyền máu, giảm ngày nằm viện, và không ảnh hưởng đến các biến chứng sau mổ hoặc sống sót trung hạn [15].

Như vậy, kỹ thuật mổ ít xâm lấn không chỉ có giá trị thẩm mỹ mà còn giúp người bệnh hồi phục tốt hơn, giảm các biến chứng sau mổ, giảm thời gian nằm viện và là một sự lựa chọn an toàn cho những BN lớn tuổi, có nguy cơ cao.

5. Kết luận

Phẫu thuật thay van động mạch chủ qua khoang liên sườn 2 trước phải là một phương pháp điều trị an toàn với tỷ lệ tử vong và biến cố lớn thấp. Kỹ thuật có thể ứng dụng hiệu quả cho những bệnh nhân lớn tuổi.

Tài liệu tham khảo

1. Bowdish ME, Hui DS, Cleveland JD et al (2016) A comparison of aortic valve replacement via an anterior right minithoracotomy with standard sternotomy: A propensity score analysis of 492 patients. *European journal of cardio-thoracic surgery: Official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. Feb 49(2): 456-463. doi:10.1093/ejcts/ezv038.

2. Chang C, Raza S, Altarabsheh SE et al (2018) *Minimally invasive approaches to surgical aortic valve replacement: A meta-analysis*. The Annals of thoracic surgery 106(6): 1881-1889. doi:10.1016/j.athoracsur.2018.07.018.
3. Fattouch K, Moscarelli M, Del Giglio M et al (2016) *Non-sutureless minimally invasive aortic valve replacement: Mini-sternotomy versus mini-thoracotomy: a series of 1130 patients*. Interactive cardiovascular and thoracic surgery 23(2): 253-258. doi:10.1093/icvts/ivw104.
4. Thái PT (2021) *Đánh giá kết quả phẫu thuật thay van động mạch chủ ít xâm lấn qua đường mở ngực trước bên phải*. Đại học Y dược thành phố Hồ Chí Minh.
5. Lamelas J, Mawad M, Williams R, Weiss UK, Zhang Q, LaPietra A (2018) Isolated and concomitant minimally invasive minithoracotomy aortic valve surgery. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 155(3): 926-936.. doi:10.1016/j.jtcvs.2017.09.044.
6. Olds A, Saadat S, Azzolini A et al (2019) *Improved operative and recovery times with mini-thoracotomy aortic valve replacement*. J Cardiothorac Surg. 14(1):91. doi:10.1186/s13019-019-0912-0
7. Stolinski J, Plicner D, Grudzien G et al (2016) *Computed tomography helps to plan minimally invasive aortic valve replacement operations*. The Annals of thoracic surgery 101(5): 1745-1752. doi:10.1016/j.athoracsur.2015.10.076.
8. Glauber M, Gilmanov D, Farneti PA et al (2015) *Right anterior minithoracotomy for aortic valve replacement: 10-year experience of a single center*. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery 150(3): 548-556.. doi:10.1016/j.jtcvs.2015.06.045.
9. Stolinski J, Plicner D, Grudzien G et al (2016) *A comparison of minimally invasive and standard aortic valve replacement*. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery 152(4): 1030-1039. doi:10.1016/j.jtcvs.2016.06.012.
10. Grossi EA, Loulmet DF, Schwartz CF et al (2011) *Minimally invasive valve surgery with antegrade perfusion strategy is not associated with increased neurologic complications*. The Annals of thoracic surgery 92(4): 1346-1349; discussion 1349-1350. doi:10.1016/j.athoracsur.2011.04.055.
11. Agarwal S, Garg A, Parashar A et al (2015) *In-hospital mortality and stroke after surgical aortic valve replacement: A nationwide perspective*. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 150(3): 571-578.. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2015.05.068>.
12. Lamelas J (2015) *Minimally invasive aortic valve replacement: the "Miami Method"*. Ann Cardiothorac Surg 4(1): 71-77. doi:10.3978/j.issn.2225-319X.2014.12.10.
13. Solinas M, Bianchi G, Chiamonti F et al (2020) *Right anterior mini-thoracotomy and sutureless valves: The perfect marriage*. Ann Cardiothorac Surg 9(4): 305-313.
14. Fudulu D, Lewis H, Benedetto U, Caputo M, Angelini G, Vohra HA (2017) *Minimally invasive aortic valve replacement in high risk patient groups*. Journal of thoracic disease 9(6): 1672-1696. doi:10.21037/jtd.2017.05.21.
15. Cammertoni F, Bruno P, Rosenhek R et al (2020) *Minimally invasive aortic valve surgery in octogenarians: Reliable option or fallback solution?* Innovations 16(1): 34-42. doi:10.1177/1556984520974467.