

LOẠT CA LÂM SÀNG BONG VAN ĐỘNG MẠCH CHỦ NHÂN TẠO DO VIÊM NỘI TÂM MẠC NHIỄM KHUẨN VÀ TỔNG QUAN Y VĂN

Bùi Đức An Vinh¹, Phan Thảo Nguyên², Võ Minh Tuệ¹,
Nguyễn Tấn Phúc¹, Trần Thanh Thái Nhân¹, Nguyễn Đức Dũng^{1*}

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Bong van động mạch chủ nhân tạo là biến chứng hiếm gặp nhưng nghiêm trọng, thường xảy ra trên nền viêm nội tâm mạc nhiễm khuẩn gây hở chủ cấp.

Phương pháp: Báo cáo 4 trường hợp được chẩn đoán bong van động mạch chủ nhân tạo sau viêm nội tâm mạc nhiễm khuẩn được phẫu thuật thay lại van động mạch chủ nhân tạo.

Trường hợp lâm sàng: 3 trường hợp có hình ảnh “rocking motion” trên siêu âm tim gợi ý bong van. Tất cả bệnh nhân được thay lại van động mạch chủ cơ học, trong mổ ghi nhận van bong từ 1/2 chu vi vòng van trở lên, 3/4 trường hợp có abscess vòng van rõ. Bệnh nhân số 2 không ghi nhận hình ảnh “rocking motion” hay abscess vòng van trong mổ nhưng kết quả cấy mô van dương tính với tụ cầu khuẩn coagulase âm. Sau mổ 1 bệnh nhân tử vong sớm trong quá trình nằm viện và 1 trường hợp tái hở van động mạch chủ trong quá trình theo dõi.

Kết luận: Chẩn đoán viêm nội tâm mạc nhiễm khuẩn trên van nhân tạo thường khó khăn khi biểu hiện lâm sàng không điển hình, thang điểm Duke–ISCVID 2023 giúp cải thiện độ nhạy chẩn đoán trong các trường hợp phức tạp. Phẫu thuật cấp cứu là chỉ định bắt buộc gồm thay lại van nhân tạo, sử dụng van không khâu hoặc homograft.

Từ khóa: Bong van động mạch chủ nhân tạo, viêm nội tâm mạc nhiễm khuẩn, Duke–ISCVID.

A CASE SERIES OF PROSTHETIC AORTIC VALVE DEHISCENCE CAUSED BY INFECTIVE ENDOCARDITIS AND LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Background: Prosthetic aortic valve dehiscence is a rare but severe complication, most often occurring secondary to infective endocarditis and leading to acute aortic regurgitation.

Methods: We report 4 cases of prosthetic aortic valve dehiscence following infective endocarditis that required redo aortic valve replacement.

Case presentation: 3 patients showed a characteristic rocking motion on echocardiography suggesting valve dehiscence. All patients underwent redo mechanical aortic valve replacement; intraoperatively, dehiscence involved at least half of the annular circumference, and 3 of 4 cases had a definite annular abscess. In the second patient, no rocking motion or abscess was detected, but culture of the removed prosthetic valve tissue was positive for coagulase-negative staphylococci. One patient died early during hospitalization, and one developed recurrent aortic regurgitation during follow-up.

Conclusion: The diagnosis of prosthetic valve endocarditis can be challenging when clinical manifestations are atypical. The Duke–ISCVID 2023 criteria may improve diagnostic sensitivity in complex cases. Emergency surgery is mandatory in acute aortic regurgitation, in-

¹Khoa Ngoại Lồng ngực Tim mạch, Bệnh viện Trung Ương Huế

²Khoa Phẫu thuật Hồi sức tích cực Tim mạch – Lồng ngực, Bệnh viện Nhi Đồng 2

*Tác giả liên hệ: Nguyễn Đức Dũng

Email: ducdungsoi@gmail.com - Tel: 0912641810

Ngày nhận bài: 09/11/2025 Ngày sửa bài: 06/12/2025

Ngày chấp nhận đăng: 12/12/2025

cluding redo valve replacement, sutureless valve implantation or homograft replacement.

Keywords: Prosthetic aortic valve dehiscence, infective endocarditis, Duke-ISCVID.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bong van động mạch chủ (ĐMC) nhân tạo là biến chứng hiếm gặp nhưng nghiêm trọng sau phẫu thuật thay van ĐMC, được định nghĩa là tình trạng hở quanh van chiếm trên một nửa chu vi giữa van ĐMC nhân tạo và vòng van tự nhiên, với tần suất khoảng từ 0,1–1,3% các trường hợp thay van ĐMC¹. Nguyên nhân gây bong van ĐMC thường gặp nhất do bệnh lý viêm nội tâm mạc nhiễm khuẩn (VNTMNK). VNTMNK trên van ĐMC nhân tạo (Prosthetic Aortic Valve Endocarditis – PVAE) chiếm khoảng 5–20% tổng số trường hợp VNTMNK nói chung, tỉ lệ mắc dao động từ 0,5 – 1,0 trường hợp trên 100 BN thay van ĐMC mỗi năm². Một số trường hợp không do nhiễm trùng cũng được ghi nhận liên quan đến phản ứng viêm không đặc hiệu, tình trạng pannus, mô nền của BN yếu hoặc do bệnh viêm mạch tự miễn^{3,4}. Việc xác định nguyên nhân PVAE và lựa chọn phương án điều trị phù hợp thường khó khăn, nhất là khi kết quả cấy máu âm tính hoặc hình ảnh siêu âm tim

không rõ ràng. Nghiên cứu này nhằm trình bày loạt ca bong van ĐMC nhân tạo đồng thời đối chiếu y văn nhằm góp phần nhận diện các đặc điểm lâm sàng, cơ chế và hướng xử trí của biến chứng này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Gồm 4 trường hợp được chẩn đoán bong van ĐMC nhân tạo gây hở van cấp tính được phẫu thuật tại bệnh viện Trung Ương Huế từ 10/2015 đến 10/2025.

3. KẾT QUẢ

Cả 4 BN đều vào viện trong bối cảnh của suy tim – phù phổi cấp chuyển điều trị hồi sức tim mạch. Bảng 1 tóm tắt các đặc điểm lâm sàng trước phẫu thuật:

Bảng 1. Đặc điểm lâm sàng trước phẫu thuật

STT	Giới	Tuổi	Tiếng thổi mới ở tim	Đau ngực	Khó thở	Sốt	Tiền sử thay van ĐMC	
							Thời gian mở – nhập viện lại	Loại van
BN 1	Nữ	21	+	+	+	+	33 tháng	Cơ học
BN 2	Nam	25	+	-	+	+	14 tháng	Cơ học
BN 3	Nam	40	+	+	+	-	11 tháng	Cơ học
BN 4	Nam	31	+	+	+	-	24 tháng	Cơ học

+ Dương tính; - Âm tính

Tất cả BN được thay van ĐMC cơ học trước đó, thời gian từ lần phẫu thuật thay van ĐMC đến nay

phần lớn > 1 năm. Có hai trường hợp BN sốt tại thời điểm nhập viện (BN 1 và 2).

Bảng 2. Đặc điểm cận lâm sàng trước phẫu thuật

STT	Siêu âm tim				HGB (g/dl)	WBC (K/ μ L)	CRP (mg/l)	Cấy máu
	Van chuyển động bất thường	PAPs (mmHg)	LVDd (mm)	LVEF (%)				
BN 1	+	45	52	35	4,8	10,7	16,8	-
BN 2	-	50	63	46	12,5	11,8	10,5	-
BN 3	+	35	64	45	10,1	10,1	10,5	-
BN 4	+	40	62	30	14,4	20,9	16,0	-

+ Dương tính; - Âm tính; PAPs: Áp lực động mạch phổi tâm thu;
LVDd: Đường kính thất trái tâm trương. LVEF: Phân suất tống máu thất trái.

Kết quả siêu âm tim trước mổ cho thấy tất cả các trường hợp van nhân tạo đều hở nặng và 3/4 trường hợp (trừ BN số 2) có hình ảnh van chuyển động bất thường “rocking motion”. BN số 1 HGB thấp có chỉ định truyền máu tuy nhiên chưa ghi nhận tiêu máu đại thể. Tất cả các trường hợp đều có CRP cao

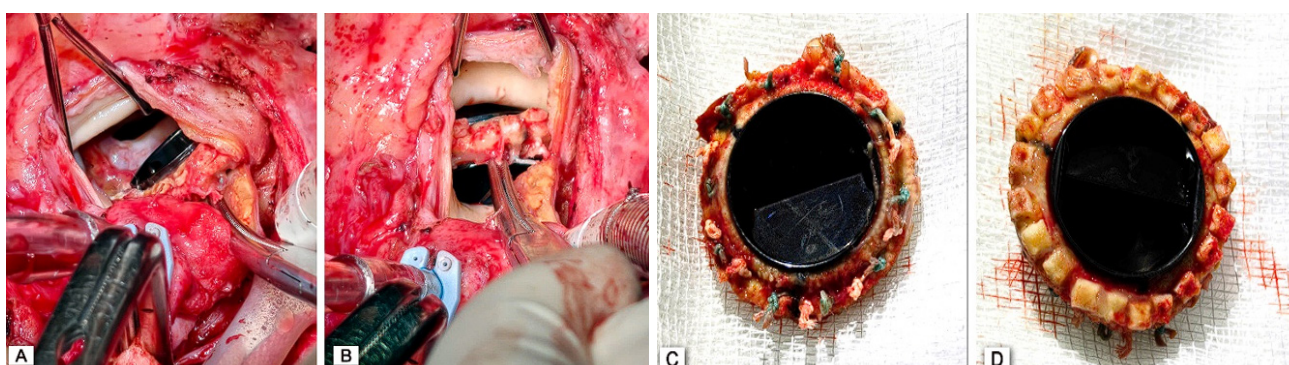
và cấy máu âm tính.

Tất cả BN đều được chỉ định phẫu thuật cấp cứu thay lại van ĐMC cơ học. Bảng 3 ghi nhận một số đặc điểm trong quá trình phẫu thuật:

Bảng 3. Đặc điểm ghi nhận trong quá trình phẫu thuật

STT	Đặc điểm bong van	Abcess vòng van	Pannus	Thay lại van ĐMC	THNCT (Phút)	Kẹp ĐMC (Phút)
BN 1	1/2 chu vi vòng van	+	+	Cơ học	200	99
BN 2	1/2 chu vi vòng van	-	-	Cơ học	136	109
BN 3	3/4 chu vi vòng van	+	+	Cơ học	125	83
BN 4	Toàn bộ	+	-	Cơ học	151	102

Tất cả BN đều được ghi nhận Abcess vòng van.



A, B: Van ĐMC cơ học bị bong gần như hoàn toàn kèm abcess quanh vòng van, thấy rõ ranh giới giữa vòng van ĐMC của BN và vòng chỉ khâu van bị bong ra; C, D: Hình ảnh hai mặt của van cơ học sau khi được lấy ra.

Hình 1. Hình ảnh trong mổ trường hợp BN số 4

Bảng 4. Đặc điểm sau phẫu thuật

STT	Cấy bệnh phẩm		Xuất viện	Tái khám	
	Tổ chức vòng van	Van nhân tạo		Thời gian	Đặc điểm
BN 1	-	-	Tử vong	-	-
BN 2	-	+ (CoNS)	Sống	14 tháng	Van hoạt động tốt
BN 3	+ (CoNS)	-	Sống	2 tháng	Hở tái phát
BN 4	-	-	Sống	1 tháng	Van hoạt động tốt

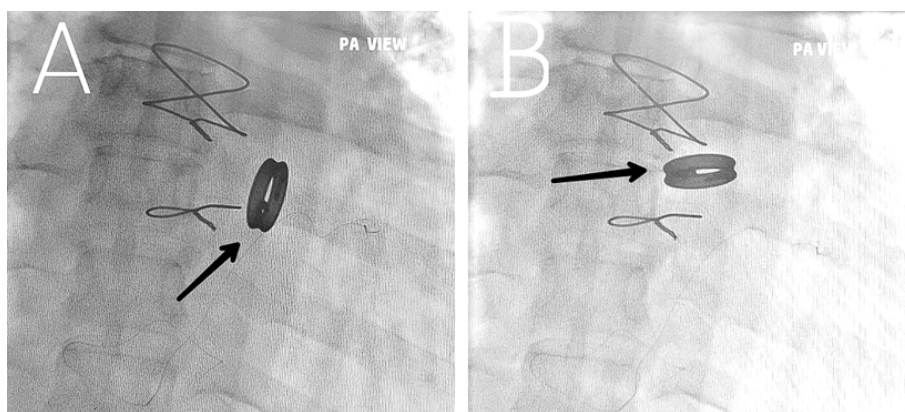
+ Dương tính; - Âm tính; CoNS: Coagulase-negative staphylococci

Sau phẫu thuật có hai BN có kết quả cấy bệnh phẩm dương tính với tụ cầu CoNS (BN 2 và 3). BN 1 tử vong trong quá trình nằm hồi sức do suy tim không hồi phục. Tất cả BN đều được tiếp tục duy trì kháng sinh đủ liệu trình cho đến khi ra viện. BN số 2 và 4 lần lượt tái khám sau 14 tháng và 1 tháng có kết quả siêu âm tim van ĐMC cơ học đều hoạt động tốt. BN 3 tái khám sau 2 tháng siêu âm tim ghi nhận tiếp tục bong van ĐMC tái phát gây hở van mức độ trung bình.

4. BÀN LUẬN

Biểu hiện lâm sàng của bong van ĐMC nhân tạo thường khởi phát đột ngột với các triệu chứng nặng nề như khó thở, phù phổi cấp hoặc choáng tim và nghe được tiếng thổi tâm trương mới

xuất hiện³. Trên siêu âm tim đặc biệt là siêu âm qua thực quản có thể ghi nhận hình ảnh “rocking motion” mô tả chuyển động lắc lư bất thường của van tim nhân tạo có độ dao động vượt quá 15° ở ít nhất một mặt phẳng bất kỳ trong chu kỳ tim, hình ảnh này phản ánh sự mất liên kết giữa vòng van nhân tạo và mô cơ tim^{1,3}. Hình ảnh này cũng quan sát được thông qua chụp mạch máu số hóa xóa nền, giúp khẳng định chẩn đoán bong van nhân tạo (Hình 2)^{5,6}. Đối với PVAE, đặc điểm tổn thương thường khu trú tại vị trí các mũi chỉ khâu vòng van tự nhiên nơi tiếp giáp giữa van ĐMC nhân tạo và mô tim, qua đó làm phá hủy tổ chức, dẫn đến bong van và hình thành dòng hở cạnh van⁷. Nếu hình ảnh “rocking motion” xuất hiện rõ rệt ở BN có van ĐMC nhân tạo thì gợi ý mức độ bong rộng lớn hơn 40% chu vi vòng van của BN¹.



A, B: Vòng van động mạch chủ nhân tạo thay đổi vị trí rõ rệt trong các giai đoạn khác nhau của chu kỳ tim

Hình 2. Hình ảnh Rocking motion quan sát được qua chụp mạch máu⁶

Để chẩn đoán VNTMNK, tiêu chuẩn Duke cải tiến năm 2015 đến nay vẫn được sử dụng rộng rãi, bao gồm hai tiêu chuẩn chính: (1) bằng chứng vi sinh học với cấy máu dương tính các vi khuẩn điển hình gây bệnh và (2) bằng chứng hình ảnh học với một hoặc nhiều dấu hiệu đặc trưng như sỏi trên van, abscess quanh vòng van, bong van hoặc dòng phụt ngược mới xuất hiện không do nguyên nhân cơ học khác⁸. Tuy nhiên, trong bối cảnh BN đã được thay van nhân tạo, việc chẩn đoán chỉ dựa vào siêu âm tim và cấy máu có độ nhạy hạn chế, chỉ khoảng 60%⁷. Các BN trong nghiên cứu này đều có chỉ định phẫu thuật do bong van ĐMC gây suy tim và phù phổi cấp. Tuy nhiên chúng tôi không tìm được bằng chứng vi sinh học để xác định nguyên nhân do VNTMNK. Điều này có thể do BN đã được sử dụng kháng sinh từ trước, quy trình lấy máu và nuôi cấy chưa đảm bảo đúng thời điểm, số lượng mẫu và điều kiện kỹ thuật. Theo dữ liệu EURO-ENDO registry, có 16,8% VNTMNK cấy máu âm tính qua đó cho thấy còn nhiều trở ngại trong việc xác định được căn nguyên vi sinh trên lâm sàng⁹.

Biểu hiện lâm sàng của VNTMNK trên van nhân tạo thường không điển hình và khó chẩn đoán hơn so với trên van tự nhiên. Năm 2023 Hiệp hội Quốc tế về Bệnh Truyền nhiễm Tim mạch (International Society for Cardiovascular Infectious Diseases – ISCVID) cập nhật tiêu chuẩn Duke-ISCVID, trong đó bổ sung thêm 1 tiêu chuẩn chính dựa vào bằng chứng quan sát được trong mô, bên cạnh 2 tiêu chuẩn cũ là vi sinh và hình ảnh học¹⁰. Trong 4 trường hợp được chúng tôi báo cáo, hình ảnh abscess vòng van được quan sát rõ trong mô trừ trường hợp BN số 2, qua đó giúp chẩn đoán xác định VNTMNK theo tiêu chuẩn mới đối với các BN số 1, 3 và 4^{8,10}. Bên cạnh đó, tiêu chuẩn Duke-ISCVID 2023 cũng công nhận tụ cầu khuẩn coagulase âm (Coagulase-negative staphylococci – CoNS) là tác nhân gây bệnh khi được phân lập từ mô bệnh phẩm hoặc van nhân tạo trong mô¹⁰, phù hợp với kết quả cấy bệnh phẩm ở BN số 2, qua đó xác định chẩn đoán PVAE ở BN này và càng củng cố thêm chẩn đoán cho trường hợp BN số 3.

Về điều trị, chỉ định phẫu thuật PVAE khi điều trị nội khoa thất bại, có biểu hiện suy tim, nhiễm trùng lan rộng, hoặc nguy cơ thuyên tắc cao^{7,11}. Trường hợp có bong van ĐMC nhân tạo gây hở chủ cấp, suy tim trái mất bù và phù phổi cấp, phẫu thuật cấp cứu là chỉ định bắt buộc nhằm xử lý tình trạng hở chủ, loại bỏ mô tổ chức, vật liệu nhiễm trùng và làm sạch triệt để vùng hoại tử để tái tạo lại cấu trúc bị tổn thương^{7,12}. Quá trình phẫu thuật sau khi làm sạch tổn thương, nếu phẫu thuật viên nhận định tổ chức vòng van và quanh gốc ĐMC còn nguyên vẹn thì có thể sử dụng van ĐMC cơ học hoặc sinh học để thay lại. Theo dữ liệu INFECT Registry¹³, BN có tuổi từ 40 – 65 tuổi nếu thay lại van ĐMC cơ học có tỉ lệ sống còn cải thiện và nguy cơ VNTMNK tái phát giảm hơn so với sử dụng van sinh học. Tất cả BN trong báo cáo của chúng tôi đều được phẫu thuật thay lại van ĐMC cơ học, tuy vậy ở BN số 3 chỉ sau vài tháng đã tái phát bong van lại lần thứ 2. Nguyên nhân của tình trạng này chưa được làm rõ, chúng tôi nhận định có thể do VNTMNK tái phát hoặc tổ chức viêm, hoại tử đã chưa được chúng tôi làm sạch hoàn toàn. Theo Kim và cs. tỉ lệ tái phát sau phẫu thuật điều trị VNTMNK van nhân tạo là 7,1% chủ yếu trong năm đầu tiên sau phẫu thuật¹⁴. Dòng van ĐMC không khâu (sutureless valve) có thể được sử dụng đối với BN nguy cơ phẫu thuật cao nhờ vào ưu điểm giảm thời gian kẹp ĐMC và thời gian chạy máy^{15,17}. Elgharably và cs. (2025) ghi nhận kết quả khả quan khi áp dụng van ĐMC không khâu với ưu điểm giúp kiểm soát nhiễm trùng tốt và cải thiện huyết động sớm¹⁶.

Trong trường hợp VNTMNK gây phá hủy vòng van hoặc lan rộng đến gốc ĐMC, việc tái tạo toàn bộ gốc ĐMC là cần thiết nhằm loại bỏ mô nhiễm trùng và phục hồi lại cấu trúc giải phẫu của vùng gốc ĐMC. Trong bối cảnh này, vật liệu sinh học đồng loài (homograft) được xác định là vật liệu phù hợp nhờ tính tương thích sinh học cao, khả năng chống nhiễm tốt và cho phép tái tạo linh hoạt toàn bộ gốc ĐMC bị tổn thương^{7,11}. Bảng 4 tổng hợp một số nghiên cứu trên thế giới sử dụng homograft:

Bảng 4. Tổng hợp một số nghiên cứu sử dụng homograft

Tác giả	Đặc điểm nghiên cứu	Kết quả chính	Nhận định
Galeone (2022) [18]	Châu Âu, thay van ĐMC hoặc gốc ĐMC sử dụng homograft, 90 VNTMNK	Thời gian sống còn trung bình 10,1 năm, tỉ lệ tái nhiễm rất thấp	Homograft đem lại kết quả dài hạn tốt đối với VNTMNK phức tạp có phá hủy gốc ĐMC
Witten (2023) [19]	Mỹ, 982 VNTMNK sử dụng homograft, theo dõi 20 năm	Tái nhiễm 18%	Homograft đem lại tỉ lệ tái nhiễm thấp về dài hạn, nên sử dụng đối với VNTMNK lan rộng gốc ĐMC
Nappi (2023) [20]	Châu Âu, 210 BN (48% VNTMNK) sử dụng homograft, theo dõi 20 năm	Thoái hóa cấu trúc van homograft 27%, mổ lại 33,8%, tử vong 32,4%	Homograft đem lại huyết động và độ bền vững tốt, phù hợp phụ nữ tuổi sinh sản, cần cá thể hoá chỉ định

Brown và cs. (2021) cho rằng chưa có bằng chứng so sánh đủ mạnh để khẳng định ưu thế tuyệt đối của homograft do khác biệt về kỹ thuật mổ và tình trạng bảo quản mô homograft ở các trung tâm phẫu thuật tim trên thế giới²¹. Các guideline hiện nay đều ủng hộ sử dụng homograft, guideline năm 2019 của Hội Phẫu thuật Lồng ngực Hoa Kỳ AATS khuyến cáo sử dụng homograft trong VNTMNK khi có tổn thương phá hủy lan rộng cần thay toàn bộ gốc ĐMC¹¹. Guideline năm 2023 của Hội Tim mạch Châu Âu ESC chỉ định sử dụng homograft (mức khuyến cáo I) khi ghi nhận có phá hủy vòng van và nhiễm trùng lan rộng hoặc nhiễm trùng kháng trị (mức khuyến cáo IIa)⁷. Hiện nay tại Việt Nam chưa có công bố nào đánh giá kết quả sử dụng homograft trong điều trị VNTMNK.

5. KẾT LUẬN

Chẩn đoán PVAE có thể khó khăn khi triệu chứng không điển hình hoặc hình ảnh cận lâm sàng chưa xác định rõ vị trí bong. Thang điểm Duke–ISCVID 2023 giúp nâng cao độ nhạy chẩn đoán trong các trường hợp phức tạp. Phẫu thuật cấp cứu là chỉ định bắt buộc khi xuất hiện hở chủ cấp, các phương pháp điều trị gồm thay lại van ĐMC nhân tạo, sử dụng van không khâu hoặc homograft tùy mức độ phá hủy mô và tổ chức nhiễm khuẩn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Gerstein NS, Bhamidipati CM, Schulman PM. Near-complete aortic mechanical valve dehiscence due to endocarditis reinfection. Echocardiography. 2018;35(6):872–5.
- Cuervo G, Quintana E, Regueiro A, Perissinotti A, Vidal B, Miro JM, et al. The Clinical Challenge of Prosthetic Valve Endocarditis: JACC Focus Seminar 3/4. J Am Coll Cardiol. 2024;83(15):1418–30.
- Pamulapati H, Janga P, Taduru SS, Kaja AK. Mechanical Aortic Valve Dehiscence and Aortic Root Aneurysm: An Interesting Case With a Timely Diagnosis and Intervention. Cureus. 2024;16(6):e63432.
- Allam MN, Baba Ali N, Mahmoud AK, Scalia IG, Farina JM, Abbas MT, et al. Multi-Modality Imaging in Vasculitis. Diagnostics. 2024;14(8).
- Kaya H, Arslan B, Coşkun MS, Ertas F. Extreme mechanical aortic valve dehiscence: “Rocking motion” clearly assessed with echocardiography and fluoroscopy. The Anatolian Journal of Cardiology. 2019;21:5008–9.
- Shinde P, Navale J, Chavan R, Shah M, Chaurasia A, Nalawade D, et al. Rocking motion

of prosthetic aortic valve on cine fluoroscopy— a summon of catastrophe. *IHJ Cardiovascular Case Reports (CVCR)*. 2018;2:S24–S6.

7. Delgado V, Ajmone Marsan N, de Waha S, Bonaros N, Brida M, Burri H, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis. *European heart journal*. 2023;44(39):3948–4042.

8. Papadimitriou-Olivgeris M, Monney P, Frank M, Tzimas G, Fourre N, Zimmermann V, et al. Comparison of the 2015 and 2023 Duke-European Society of Cardiology Criteria Among Patients With Suspected Infective Endocarditis. *Clin Infect Dis*. 2025;80(4):777–83.

9. Kong WKF, Salsano A, Giacobbe DR, Popescu BA, Laroche C, Duval X, et al. Outcomes of culture-negative vs. culture-positive infective endocarditis: the ESC-EORP EURO-ENDO registry. *European heart journal*. 2022;43(29):2770–80.

10. Fowler VG, Durack DT, Selton-Suty C, Athan E, Bayer AS, Chamis AL, et al. The 2023 Duke-International Society for Cardiovascular Infectious Diseases Criteria for Infective Endocarditis: Updating the Modified Duke Criteria. *Clin Infect Dis*. 2023;77(4):518–26.

11. Pettersson GB, Hussain ST. Current AATS guidelines on surgical treatment of infective endocarditis. *Annals of cardiothoracic surgery*. 2019;8(6):630–44.

12. Praz F, Borger MA, Lanz J, Marin-Cuartas M, Abreu A, Adamo M, et al. 2025 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *European heart journal*. 2025.

13. Salsano A, Di Mauro M, Labate L, Della Corte A, Lo Presti F, De Bonis M, et al. Survival and Recurrence of Endocarditis following Mechanical vs. Biological Aortic Valve Replacement for Endocarditis in Patients Aged 40 to 65 Years: Data from the INFECT-Registry. *J Clin Med*. 2023;13(1).

14. Kim YW, Jung SH, Choo SJ, Chung CH,

Lee JW, Kim JB. Outcomes of Reoperative Valve Replacement in Patients with Prosthetic Valve Endocarditis: A 20-Year Experience. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;51(1):15–21.

15. Kubota H, Minegishi S, Inaba Y, Kogure K, Endo H. Sutureless aortic valve replacement in patients with active infective endocarditis: is it contraindicated or recommended? *Journal of Thoracic Disease*. 2022;14(12):4586–9.

16. Elgharably H, Sarhan H, Poddi S, Fraser T, Xu B, Pettersson GB. Sutureless and Trans-catheter Valve Use in Aortic Valve Endocarditis: A Review. *The Heart Surgery Forum*. 2025;28(6):E452–E61.

17. Sawadogo A, Bui-Duc AV, D'Ostrevy N, Camilleri L, Azarnoush K. Rapid-deployment aortic valve replacement in high-risk patients: A case-control study. *Journal of cardiovascular and thoracic research*. 2021;13(1):23–7.

18. Galeone A, Trojan D, Gardellini J, di Gaetano R, Faggian G, Luciani GB. Cryopreserved aortic homografts for complex aortic valve or root endocarditis: a 28-year experience. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*. 2022;62(3).

19. Witten JC, Houghtaling PL, Shrestha NK, Gordon SM, Jaber W, Blackstone EH, et al. Aortic allograft infection risk. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2023;165(4):1303–15 e9.

20. Nappi F, Nenna A, Spadaccio C, Avtar Singh SS, Almazil A, Acar C. The Use of the Cryopreserved Aortic Homograft for Aortic Valve Replacement: Is It Still an Option? *J Cardiovasc Dev Dis*. 2023;10(6).

21. Brown JA, Sultan I. Commentary: Aortic allograft for endocarditis: Prevention of recurrent infection or reconstructive solution? *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2023;165(4):1318–20.