

Cập nhật về chỉ định thay van động mạch chủ qua đường ống thông

Phạm Mạnh Hùng, Đinh Huỳnh Linh

Viện Tim mạch Việt Nam, Bệnh viện Bạch Mai
Bộ môn Tim mạch, Trường Đại học Y Hà Nội

Hẹp van động mạch chủ (ĐMC) là bệnh van tim mắc phải phổ biến, với tỉ lệ 2-7% ở người cao tuổi (≥ 65 tuổi) [5]. Tỉ lệ bệnh ngày càng tăng lên khi dân số già đi. Hẹp van ĐMC khi đã biểu hiện triệu chứng có tiên lượng tối, tỉ lệ tử vong sau 1 năm lên tới 40% nếu không được thay van ĐMC [3]. Trước đây, phẫu thuật thay van ĐMC với tuân hoàn ngoài cơ thể là biện pháp duy nhất cải thiện tiên lượng của bệnh nhân hẹp van ĐMC có triệu chứng lâm sàng. Tuy nhiên, khoảng một phần ba số bệnh nhân không thể tiến hành phẫu thuật do các bệnh lý nội khoa nặng nề kèm theo như bệnh mạch vành, suy tim trái nặng, suy thận, bệnh phổi, đái tháo đường [4]. Thay van ĐMC qua đường ống thông (TAVI) là một hướng tiếp cận ít xâm lấn, giải phóng tắc nghẽn cơ học ở van ĐMC, cải thiện tiên lượng và triệu chứng cho người bệnh.

Ca thay van ĐMC qua da đầu tiên được tiến hành năm 2002, ở một bệnh nhân nam 57 tuổi, sốc tim, với nhiều bệnh phổi hợp như bệnh bụi phổi, ung thư phổi, viêm tụy mạn, thiếu máu chi bán cấp, chức năng thất trái giảm nặng (EF 8-12%). Tất cả các bác sĩ ngoại khoa đều từ chối phẫu thuật. Sau khi được đặt van ĐMC sinh học qua đường tĩnh mạch đùi, chênh áp qua van đã giảm về mức bình thường, diện tích van ĐMC tăng lên $1,9\text{cm}^2$, bệnh nhân cải

thiện rõ rệt về mặt lâm sàng. Hiệu quả ngoạn mục của kĩ thuật này đã mở ra một kỉ nguyên mới cho việc điều trị bệnh lý hẹp van ĐMC. TAVI trở thành lĩnh vực phát triển nhanh nhất trong chuyên ngành tim mạch can thiệp, cho tới nay đã có gần 500 ngàn ca TAVI trên toàn thế giới, với tốc độ gia tăng 40% số ca mỗi năm [1].

Các thiết bị mới ra đời, sử dụng những vật liệu tiên tiến, cũng như những cải tiến về quy trình, đã khiến thủ thuật trở nên đơn giản hơn, ít biến chứng hơn. Các thử nghiệm lâm sàng đã chứng minh thay van ĐMC qua đường ống thông có hiệu quả và tính an toàn không kém phẫu thuật thay van ĐMC [13].

MỞ RỘNG CHỈ ĐỊNH TAVI Ở BỆNH NHÂN NGUY CƠ PHẪU THUẬT TRUNG BÌNH VÀ THẤP

TAVI ở bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật trung bình

Các nghiên cứu đầu tiên về TAVI trên thế giới chứng minh TAVI không kém hơn phẫu thuật ở bệnh nhân hẹp van ĐMC có nguy cơ phẫu thuật cao. Trong thử nghiệm PARTNER 1A (bệnh nhân có điểm STS trung bình 11%), tỉ lệ tử vong 5 năm của nhóm TAVI là 67,8%, so với 62,4% ở nhóm phẫu thuật ($p=0,76$) [7]. Năm 2014, nghiên cứu CoreValve US cho thấy TAVI ưu điểm hơn mổ thay van ở bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật cao, với

ti lệ tử vong sau 1 năm thấp hơn (14% so với 19%), diện tích van ĐMC được mở rộng hơn ($1,9\text{cm}^2$, so với $1,6\text{cm}^2$), đồng thời chênh áp qua van thấp hơn ($8,8\text{mmHg}$ so với $11,7\text{mmHg}$) [2].

Trước khi thử nghiệm PARTNER 2 ra đời, đồng thuận chung của các bác sĩ tim mạch trên thế giới là TAVI chỉ dành cho các đối tượng nguy cơ phẫu thuật cao hoặc rất cao, với tỉ lệ biến cố không kém hơn phẫu thuật. Thử nghiệm PARTNER 2 (công bố năm 2016) là lần đầu tiên so sánh TAVI với phẫu thuật thay van ĐMC ở 2032 bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật trung bình (STS 5,5%). Kết quả cho thấy tỉ lệ biến cố đích (tử vong hoặc TBMN) sau 2 năm theo dõi không khác biệt giữa hai nhóm ($p=0,25$) [6]. Chênh áp qua van ở nhóm TAVI thấp hơn nhóm phẫu thuật. Tỉ lệ chảy máu và rung nhĩ mới xuất hiện của thấp hơn, dẫn tới giảm thời gian phục hồi sau thay van và giảm thời gian nằm viện cho người bệnh [6].

Điểm đáng lưu ý trong nghiên cứu PARTNER 2 là các trung tâm tim mạch tham gia nghiên cứu đã sử dụng van ĐMC sinh học thế hệ thứ hai (Sapiens XT), với các cải tiến về khung van và thiết kế chân van, nhờ đó giảm đáng kể tỉ lệ biến cố hở cạnh chân van. Ngoài ra, kích cỡ van sinh học nhỏ gọn hơn, đi vừa sheath 18Fr, thay vì 20-22Fr như trước kia, giúp giảm tỉ lệ biến cố mạch máu và chảy máu. Đây là những lý do chính cải thiện hiệu quả điều trị so với van sinh học thế hệ đầu tiên.

Thử nghiệm lâm sàng SURTAVI là thử nghiệm lớn thứ hai tiến hành ở đối tượng bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật trung bình. Các bệnh nhân trong nghiên cứu SURTAVI có tuổi trung bình 79,8, với nguy cơ phẫu thuật thấp hơn nghiên cứu PARTNER 2 một chút (STS 4,5%, so với 5,5%). Kết quả cho thấy cho thấy tỉ lệ tử vong 1 năm của TAVI là 6,7%, trong khi phẫu thuật là 6,8%. Tỉ lệ tử vong 2 năm của hai nhóm cũng không có sự khác biệt (11,4% và 11,6%, $p>0,05$) [11]. Tỉ lệ tai biến mạch não của nhóm TAVI

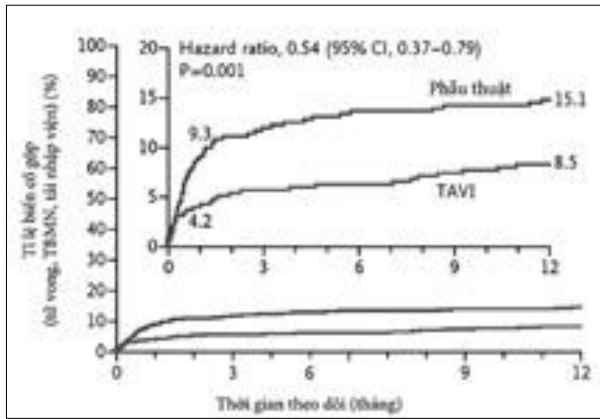
thấp hơn đáng kể so với nhóm phẫu thuật (2,6% so với 4,5%). Tỉ lệ suy thận cấp thấp hơn (1,7% so với 4,4%), tỉ lệ rung nhĩ cũng giảm có ý nghĩa thống kê (12,9% so với 43,4%). Mặc dù tỉ lệ phải cấy máy tạo nhịp vĩnh viễn cao hơn ở nhóm TAVI (25,9% so với 6,6%), điều này không ảnh hưởng đến tiên lượng người bệnh [11]. Gần 20% bệnh nhân trong thử nghiệm SURTAVI được sử dụng van sinh học Evolut R, là thế hệ sau của van tự nở CoreValve. Van Evolut R có thể thu lại sau khi bung van, vì thế giúp thủ thuật viên căn chỉnh vị trí tốt hơn, tránh đặt van quá cao (dễ rơi van và hở cạnh chân van), hay quá thấp (dễ chèn vào đường dẫn truyền nhĩ thất).

Các bằng chứng lâm sàng từ hai nghiên cứu PARTNER 2 và SURTAVI là cơ sở để năm 2017, bản cập nhật khuyến cáo của AHA/ACC/STS đã khuyến cáo TAVI cho bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật trung bình (STS 3-15%), mức độ IIa, nếu bệnh nhân phù hợp với thay van ĐMC qua đường ống thông [9].

TAVI ở bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật thấp

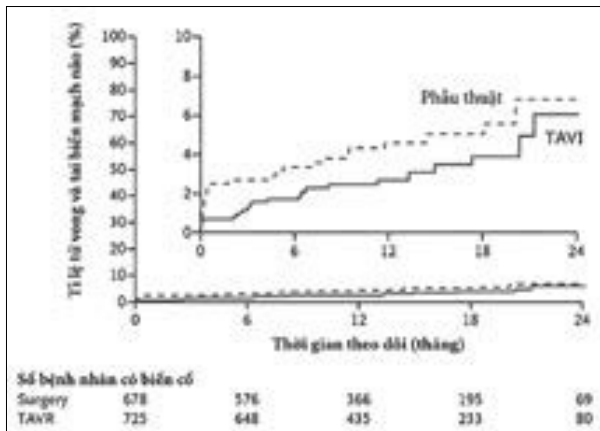
Thử nghiệm NOTION so sánh TAVI với phẫu thuật ở bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật thấp (STS 3%). Sau 5 năm theo dõi, tỉ lệ tử vong ở cả hai nhóm đều là 27,7% ($p=0,9$). Tỉ lệ biến cố cộng gộp (tử vong, TBMN, NMCT) nhóm TAVI là 39,2%, so với nhóm phẫu thuật là 35,8% ($p=0,78$). TAVI cải thiện diện tích lỗ van tốt hơn ($1,7\text{cm}^2$ so với $1,2\text{cm}^2$, $p<0,0001$), cũng như có chênh áp qua van thấp hơn phẫu thuật ($8,2\text{mmHg}$ so với $13,7\text{mmHg}$, $p<0,001$). TAVI có tỉ lệ cấy máy tạo nhịp cao hơn, nhưng ít nguy cơ chảy máu nặng, suy thận, rung nhĩ, hơn nhóm phẫu thuật [14].

Thử nghiệm PARTNER 3 so sánh 496 bệnh nhân TAVI với 454 bệnh nhân phẫu thuật thay van ĐMC. Kết quả theo dõi 1 năm cho thấy tỉ lệ biến cố (tử vong, TBMN, nhập viện) ở nhóm TAVI là 8,5%, thấp hơn nhóm phẫu thuật là 15,1% ($p=0,001$) [8].



Biểu đồ 1. So sánh TAVI với phẫu thuật ở bệnh nhân nguy cơ thấp (PARTNER 3) [8]

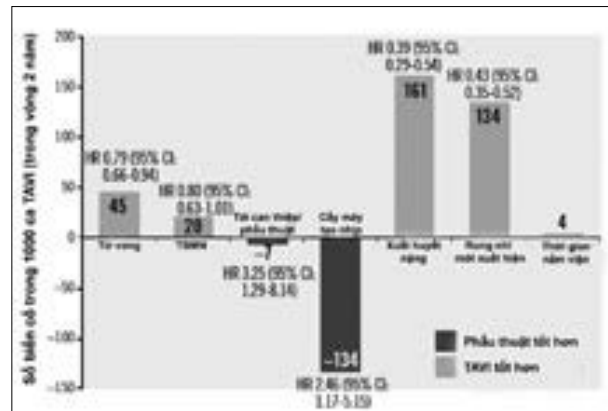
Thử nghiệm EVOLUT so sánh TAVI với phẫu thuật ở bệnh nhân HC khít nguy cơ thấp (STS < 3%) cho thấy: sau 24 tháng, tỉ lệ tử vong ở cả hai nhóm đều là 4,5%. Tỉ lệ biến cố tai biến mạch não, kẹt van nhân tạo, viêm nội tâm mạc nhiễm khuẩn cũng ngang nhau [10].



Biểu đồ 2. So sánh TAVI với phẫu thuật ở bệnh nhân nguy cơ thấp (EVOLUT)

Kết quả từ những thử nghiệm lâm sàng này là cơ sở để tháng 8/2019, FDA đã mở rộng chỉ định TAVI cho các các đối tượng hẹp van ĐMC có nguy cơ phẫu thuật thấp. TAVI được chứng minh có thông hiệu quả hơn hẳn điều trị nội khoa, cải thiện rõ rệt diện tích lỗ van và chênh áp qua van, giảm tỉ

lệ biến cố tim mạch (tử vong do mọi nguyên nhân, TBMN, NMCT, nhập viện vì suy tim). Khi so sánh với phẫu thuật thay van ĐMC, dù ở các đối tượng nguy cơ phẫu thuật cao, trung bình, hay thấp, TAVI cũng có hiệu quả và tính an toàn không kém hơn phẫu thuật.

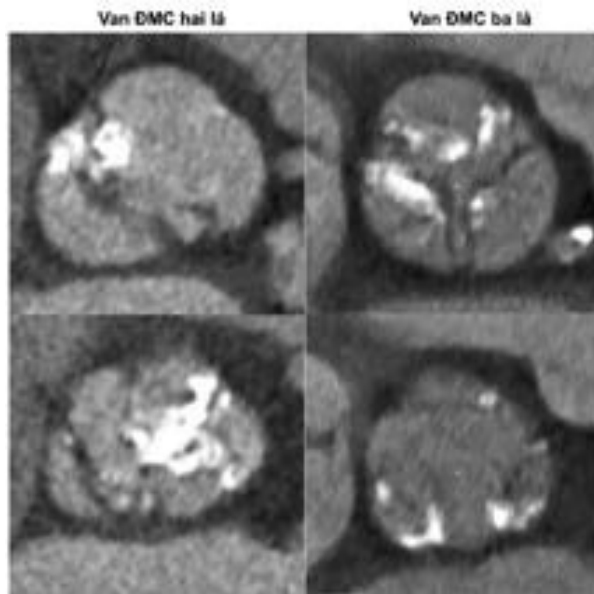


Biểu đồ 3. Các biến chứng của TAVI, so sánh với phẫu thuật thay van ĐMC [12]

TAVI Ở BỆNH NHÂN VAN ĐMC HAI LÁ VAN

Van ĐMC hai lá thường gặp ở những bệnh nhân HC còn trẻ tuổi. Tuy nhiên, ngay cả ở người cao tuổi (>80) có HC, tỉ lệ van ĐMC hai lá cũng lên tới 20% [1]. Đặc biệt trong cộng đồng Châu Á, các bệnh nhân HC cần thay van có tỉ lệ van ĐMC hai lá van rất cao.

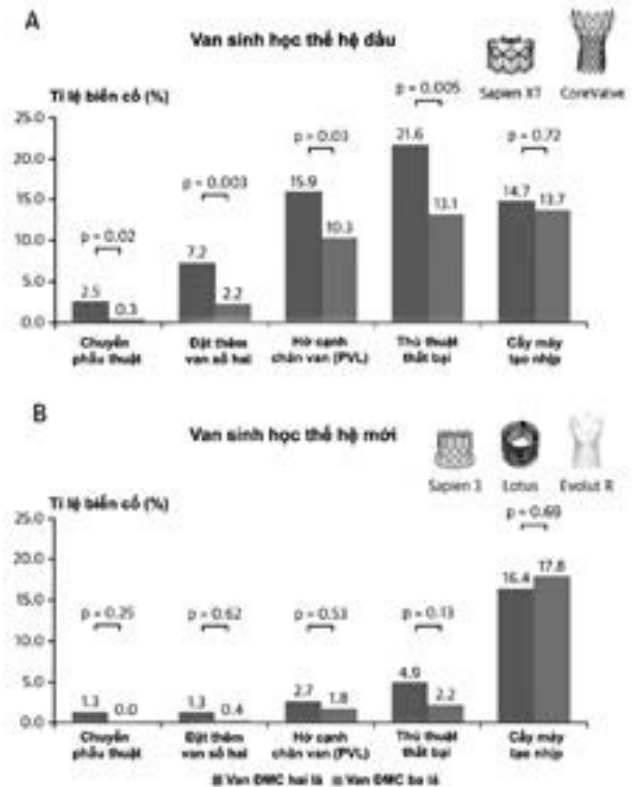
Những đặc điểm giải phẫu của van ĐMC hai lá có thể gây trở ngại cho thủ thuật TAVI bao gồm: (1) vòng van rộng hơn, van không cân đối mà có dạng elip, (2) van vôi hoá nặng, các nốt vôi phân bố không đồng đều, có rãnh vôi hoá, có thể cản trở việc đặt van, khiến van không nở ra tối ưu, dẫn tới hở cạnh chân van hoặc vỡ vòng van, (3) bệnh lý ĐMC kèm theo làm tăng nguy cơ bóc tách hoặc vỡ ĐMC. Do vậy, các thử nghiệm lâm sàng đầu tiên về TAVI loại bỏ bệnh nhân van ĐMC hai lá ra khỏi đối tượng nghiên cứu, do khó khăn về kĩ thuật, hiệu quả không tối ưu, cũng như dễ gặp biến cố.



Hình 1. So sánh về giải phẫu của van ĐMC hai lá và ba lá

Sự ra đời của các loại van sinh học thế hệ mới đã khắc phục một phần tình trạng hở cạnh chân van, cải thiện tỉ lệ thành công và hiệu quả lâm sàng dài hạn của TAVI ở những đối tượng van ĐMC hai lá. Trong một nghiên cứu tiến hành trên 51 bệnh nhân van ĐMC hai lá, sử dụng van SAPIEN 3, không có trường hợp nào HoC $\geq 2+$. Nghiên cứu số bộ Bicuspid Stenosis Following TAVI cho thấy tỉ lệ HoC của van thế hệ mới thấp hơn rõ rệt so với thế hệ đầu tiên (0% so với 8,5%, $p=0,002$) [1]. Các van thế hệ mới có thường có lớp màng phía ngoài (external skirt), giúp van nhân tạo gắn vào vị trí van ĐMC tự nhiên tốt hơn. Một ưu điểm khác là những van thế hệ mới có thể thu lại được nếu lần thả đầu tiên chưa đúng vị trí tối ưu.

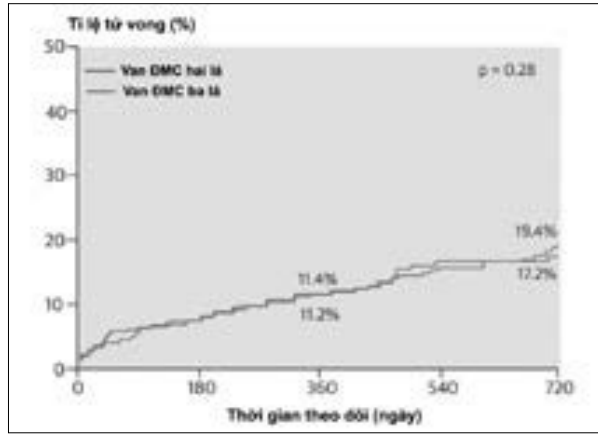
Khi so sánh với bệnh nhân van ĐMC ba lá van, các thử nghiệm lâm sàng cũng cho thấy: với thế hệ van đầu tiên, bệnh nhân van ĐMC hai lá có tỉ lệ biến cố (TAVI thất bại, phải chuyển phẫu thuật, phải đặt thêm van, HoC, phải cấy máy tạo nhịp,...) cao hơn. Tuy nhiên với van sinh học thế hệ sau, không có sự khác biệt giữa hai nhóm [17].



Biểu đồ 4. Tỉ lệ biến cố theo giải phẫu van ĐMC và loại van ĐMC sinh học sử dụng

Cùng với tiến bộ về thiết bị là những thay đổi trong quy trình sàng lọc và chuẩn bị bệnh nhân trước thủ thuật. Trước kia, bác sỹ can thiệp thường dựa vào siêu âm tim qua thành ngực hoặc qua thực quản để đánh giá giải phẫu van ĐMC. Tuy nhiên, siêu âm chỉ cung cấp hình ảnh hai chiều, không phản ánh chính xác mức độ vôi hoá van và độ lệch tâm của van, nhất là trong trường hợp van ĐMC hai lá. Hiện nay, chụp cắt lớp vi tính đa dãy (MSCT) van ĐMC để dựng hình 3D là thăm dò cơ bản cần được tiến hành trước thủ thuật TAVI. Phim MSCT, chụp với cổng điện tâm đồ, cho phép đánh giá chính xác đường kính trực ngắn và trực dài của van ĐMC, chu vi vòng van, mức độ vôi hoá van, vị trí mép đỉnh lá van ĐMC. Nhờ vậy đã giảm đáng kể tỉ lệ thất bại khi làm TAVI cho bệnh nhân van ĐMC hai lá. Một tổng kết gần đây cho thấy tỉ lệ tử vong

do mọi nguyên nhân trong thời gian 2 năm theo dõi cũng tương đồng ở bệnh nhân van ĐMC hai lá hay ba lá van [16].



Biểu đồ 5. Tỷ lệ tử vong do mọi nguyên nhân khi sử dụng van ĐMC sinh học thế hệ mới^[16]

Như vậy, các bằng chứng nghiên cứu cho thấy, van ĐMC hai lá van không phải là chống chỉ định của TAVI. Với các van sinh học thế hệ mới, tỉ lệ biến chứng cũng như tiên lượng lâu dài không kém bệnh nhân van ĐMC ba lá van.

TAVI Ở CÁC BỆNH NHÂN ĐÃ PHẪU THUẬT THAY VAN ĐMC SINH HỌC

Tỉ lệ thoái hoá van ĐMC sinh học có thể lên tới 18% trong thời gian theo dõi trung bình 10 năm, dẫn đến hậu quả làm tăng chênh áp qua van, có thể cần phải tái phẫu thuật. TAVI ở các bệnh nhân thoái hoá van ĐMC sinh học (thủ thuật van-trong-van) là một giải pháp ít xâm lấn cho các bệnh nhân đã từng phẫu thuật thay van ĐMC trước đó. Các van SAPIEN XT, SAPIEN 3, CoreValve đã được FDA chấp thuận sử dụng cho các bệnh nhân thoái hoá van tim sinh học có nguy cơ phẫu thuật cao. So sánh với TAVI tiến hành trên van tim tự nhiên, van-trong-van có tỉ lệ hở cạnh chân van và cấy máy tạo nhịp thấp hơn, tuy nhiên nguy cơ bít tắc ĐMV cao hơn [1].

Nghiên cứu PARTNER 2 Valve-in-Valve đánh giá 361 bệnh nhân làm van-trong-van. Tỉ lệ tử vong

trong 30 ngày và 1 năm lần lượt là 2,7% và 12,4%. Nghiên cứu CoreValve US cho thấy tỉ lệ tử vong sau 1 năm của các bệnh nhân được thay CoreValve trên nền van ĐMC sinh học là 14,6%, tỉ lệ hở chủ vừa-nhiều là 3,5%.

Hiệu quả của thủ thuật TAVI phụ thuộc rất nhiều vào kích cỡ van ĐMC sử dụng trong cuộc mổ trước đó. Các trường hợp bệnh nhân thể trạng nhỏ, có bất tương hợp van nhân tạo – người bệnh (Prosthesis-Patient mismatch), TAVI thường không đưa được chênh áp về mức bình thường [1]. Những đối tượng này sẽ có chênh áp tồn dư sau TAVI cao, đồng thời tỉ lệ tử vong sau thủ thuật tăng lên [1]. Giải pháp trong tình huống này là nong van ĐMC bằng bóng nhiều lần để van sinh học áp sát vào vòng van sẵn có.

TAVI Ở BỆNH NHÂN HỞ VAN ĐMC

Hiện nay, vẫn chưa có chỉ định thay van ĐMC qua đường ống thông cho bệnh nhân HoC đơn thuần. Kỹ thuật này chỉ được tiến hành cho các bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật rất cao. Các loại van hiện tại được thiết kế để điều trị các trường hợp hẹp chủ khít kèm vôi hoá nhiều.

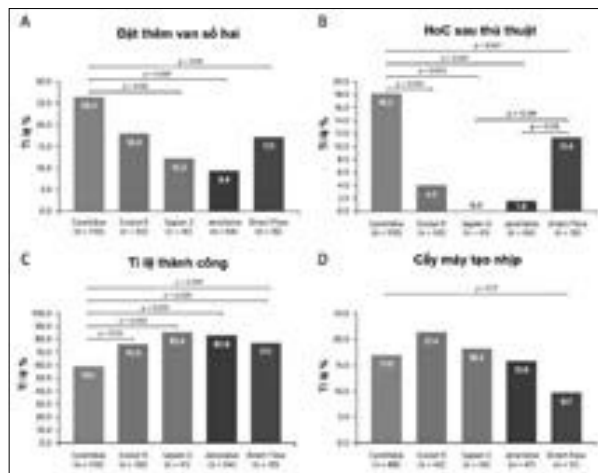
So sánh với bệnh nhân HC, TAVI ở bệnh nhân HoC khó khăn hơn, với tỉ lệ thất bại và tỉ lệ biến cố cao hơn. Vòng van và lá van không vôi hoá khiến van sinh học dễ bị rơi, hoặc đặt không đúng vị trí, làm tăng nguy cơ hở cạnh chân van [18]. Bên cạnh đó, bệnh nhân HoC nếu đã có triệu chứng lâm sàng của suy tim thường có thất trái giãn, HoHL kèm theo, chức năng tim giảm nhiều, tăng áp lực động mạch phổi.

Dù vậy, nghiên cứu của Sawaya và cộng sự cho thấy, các van thế hệ mới (SAPIEN 3, Evolut R, JenaValve, DirectFlow) đã cải thiện đáng kể hiệu quả của thủ thuật, với tỉ lệ thành công tới 85%, cao hơn các van thế hệ đầu (SAPIEN XT, CoreValve) chỉ có tỉ lệ thành công 54% (p=0,011). Tỉ lệ HoC vừa-nhiều cũng thấp hơn (2% so với 29%, p=0,004). Hiệu quả lâm sàng của nhóm dùng van thế hệ mới

cũng cao hơn. Các yếu tố tiên lượng tồi của thủ thuật bao gồm NYHA III-IV, EF giảm, buồng thất trái giãn > 55mm.

Van ĐMC JenaValve (hãng JenaValve Technology, Munich, Đức) là loại van duy nhất đạt tiêu chuẩn CE để sử dụng cho bệnh nhân HoC đơn thuần,

nếu người bệnh không thể phẫu thuật hoặc nguy cơ phẫu thuật quá cao. Trước đây, van được đặt vào cơ thể qua đường mổ tim. Gần đây, một số tác giả báo cáo đã tiến hành đặt JenaValve qua đường động mạch đùi, giúp thủ thuật trở nên đơn giản và an toàn hơn.



Biểu đồ 6. TAVI ở bệnh nhân HoC đơn thuần [18]

Gần đây, loại van mới J-Valve, của hãng JieCheng Medical Technology (Trung Quốc) đã được thiết kế riêng cho các trường hợp van ĐMC không vôi hoá, hứa hẹn mở rộng chỉ định TAVI cho nhóm bệnh nhân HoC đơn thuần [15].

KẾT LUẬN

Sự ra đời của kỹ thuật thay van ĐMC qua đường ống thông là một trong những thành tựu đáng kể nhất trong chuyên ngành tim mạch can thiệp. Trước đây, TAVI chỉ được chỉ định cho các

bệnh nhân nguy cơ phẫu thuật rất cao, khi người bệnh không còn lựa chọn điều trị nào khác. Sau 15 năm phát triển, ngày nay TAVI được mở rộng chỉ định cho cả các đối tượng nguy cơ phẫu thuật trung bình và nguy cơ thấp, bệnh nhân van ĐMC hai lá van, bệnh nhân HoC đơn thuần. Những tiến bộ mới về thiết bị, kỹ thuật can thiệp, quy trình chuẩn bị và theo dõi bệnh nhân, đã giúp TAVI trở thành một thủ thuật đơn giản hơn, an toàn hơn, có tính ứng dụng cao hơn trong thực hành lâm sàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M. Barbanti, J. G. Webb, M. Gilard và cộng sự (2017), *Transcatheter aortic valve implantation in 2017: state of the art*, EuroIntervention, số 13(AA), tr. AA11-AA21.
2. C. M. Barker và M. J. Reardon (2014), *The CoreValve US pivotal trial*, Semin Thorac Cardiovasc Surg, số 26(3), tr. 179-86.
3. D. R. Holmes, Jr., M. J. Mack, S. Kaul và cộng sự (2012), *2012 ACCF/AATS/SCAI/STS expert consensus document on transcatheter aortic valve replacement*, J Am Coll Cardiol, số 59(13), tr. 1200-54.

4. **B. Iung, A. Cachier, G. Baron và cộng sự (2005)**, *Decision-making in elderly patients with severe aortic stenosis: why are so many denied surgery?*, Eur Heart J, số 26(24), tr. 2714-20.
5. **Patrizio Lancellotti, Julien Magne, Raluca Dulgheru và cộng sự (2018)**, *Outcomes of Patients With Asymptomatic Aortic Stenosis Followed Up in Heart Valve Clinics* *Outcomes of Patients With Asymptomatic Aortic Stenosis Followed Up in Heart Valve Clinics*, JAMA Cardiology, số 3(11), tr. 1060-1068.
6. **M. B. Leon, C. R. Smith, M. J. Mack và cộng sự (2016)**, *Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients*, N Engl J Med, số 374(17), tr. 1609-20.
7. **M. J. Mack, M. B. Leon, C. R. Smith và cộng sự (2015)**, *5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement or surgical aortic valve replacement for high surgical risk patients with aortic stenosis (PARTNER 1): a randomised controlled trial*, Lancet, số 385(9986), tr. 2477-84.
8. **Michael J. Mack, Martin B. Leon, Vinod H. Thourani và cộng sự (2019)**, *Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients*, New England Journal of Medicine, số 380(18), tr. 1695-1705.
9. **R. A. Nishimura, C. M. Otto, R. O. Bonow và cộng sự (2017)**, *2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines*, J Am Coll Cardiol, số 70(2), tr. 252-289.
10. **J. J. Popma, G. M. Deeb, S. J. Yakubov và cộng sự (2019)**, *Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients*, N Engl J Med, số 380(18), tr. 1706-1715.
11. **Michael J. Reardon, Nicolas M. Van Mieghem, Jeffrey J. Popma và cộng sự (2017)**, *Surgical or Transcatheter Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients*, New England Journal of Medicine, số 376(14), tr. 1321-1331.
12. **R. A. Siemieniuk, T. Agoritsas, V. Manjara và cộng sự (2016)**, *Transcatheter versus surgical aortic valve replacement in patients with severe aortic stenosis at low and intermediate risk: systematic review and meta-analysis*, BMJ, số 354, tr. i5130.
13. **L. G. Svensson, M. Tuzcu, S. Kapadia và cộng sự (2013)**, *A comprehensive review of the PARTNER trial*, J Thorac Cardiovasc Surg, số 145(3 Suppl), tr. S11-6.
14. **H. G. H. Thyregod, N. Ihlemann, T. H. Jorgensen và cộng sự (2019)**, *Five-Year Clinical and Echocardiographic Outcomes from the Nordic Aortic Valve Intervention (NOTION) Randomized Clinical Trial in Lower Surgical Risk Patients*, Circulation.
15. **L. Wei, H. Liu, L. Zhuv và cộng sự (2015)**, *A New Transcatheter Aortic Valve Replacement System for Predominant Aortic Regurgitation Implantation of the J-Valve and Early Outcome*, JACC Cardiovasc Interv, số 8(14), tr. 1831-41.
16. **S. H. Yoon, S. Bleiziffer, O. De Backer và cộng sự (2017)**, *Outcomes in Transcatheter Aortic Valve Replacement for Bicuspid Versus Tricuspid Aortic Valve Stenosis*, J Am Coll Cardiol, số 69(21), tr. 2579-2589.
17. **S. H. Yoon, T. Lefevre, J. M. Ahn và cộng sự (2016)**, *Transcatheter Aortic Valve Replacement With Early- and New-Generation Devices in Bicuspid Aortic Valve Stenosis*, J Am Coll Cardiol, số 68(11), tr. 1195-1205.
18. **S. H. Yoon, T. Schmidt, S. Bleiziffer và cộng sự (2017)**, *Transcatheter Aortic Valve Replacement in Pure Native Aortic Valve Regurgitation*, J Am Coll Cardiol, số 70(22), tr. 2752-2763.