Transseptal Puncture in Contemporary Cardiovascular Interventions: Where do we stand?

Phan Dinh Phong[1] ✉, **Le Vo Kien**[1], **Pham Nhat Minh**[1]
Tran Dinh Tuyen[1], **Nguyen Ngoc Quang**[2], **Pham Manh Hung**[1]
[1] Hanoi Medical University
[2] Vinmec Healthcare System

▶ **Correspondence to**
A/Prof. Phan Dinh Phong
* Department of Cardiology, Hanoi Medical University
* National Institute of Cardiology, 19-8 Hospital, Ministry of Public Security
* Hanoi Medical University Hospital
Email: phong.vtm@gmail.com

▶ Received 25 September 2026
Accepted 09 October 2026
Published online 30 October 2026

To cite: Phan DP, Le VK, Pham NM, et al. *J Vietnam Cardiol* 2026;**123**:104-125

ABSTRACT

Transseptal puncture (TSP) has evolved from a diagnostic technique into an essential step in contemporary cardiovascular interventions, including catheter ablation, balloon mitral valvuloplasty, left atrial appendage closure, and transcatheter structural heart procedures. Successful TSP requires not only safe access to the left atrium but also optimal puncture site selection to facilitate subsequent interventions. This state-of-the-art review summarizes the anatomical principles, procedural techniques, imaging guidance, technological advances, and strategies for preventing and managing complications. Recent developments in transesophageal and intracardiac echocardiography, radiofrequency-assisted puncture, and dedicated transseptal devices have improved procedural precision and efficiency. Nevertheless, a thorough understanding of interatrial septal anatomy, accurate identification of anatomical landmarks, careful needle manipulation, and confirmation of left atrial access remain fundamental to procedural safety. Drawing on extensive Vietnamese experience with balloon mitral valvuloplasty, the review also highlights the enduring value of simplified fluoroscopy-guided techniques. Future priorities include individualized procedural planning, standardized training, appropriate integration of advanced imaging, and systematic assessment of procedural outcomes to improve safety and effectiveness.

Keywords: Transseptal puncture; interatrial septum; structural heart interventions; intracardiac echocardiography; balloon mitral valvuloplasty; left atrial access.

Tổng quan về chọc vách liên nhĩ trong can thiệp tim mạch hiện nay

Phan Đình Phong[1] ✉, Lê Võ Kiên[1], Phạm Nhật Minh[1]
Trần Đình Tuyên[1], Nguyễn Ngọc Quang[2], Phạm Mạnh Hùng[1]
[1] Trường Đại học Y Hà Nội
[2] Hệ thống Y tế Vinmec

▶ **Tác giả liên hệ**
PGS.TS. Phan Đình Phong
* Bộ môn Tim mạch - Trường Đại học Y Hà Nội
* Viện Tim Mạch-Bệnh viện 19-8, Bộ Công an
* Bệnh viện Đại học Y Hà Nội
Email: phong.vtm@gmail.com

▶ Nhận ngày 25 tháng 09 năm 2026
Chấp nhận đăng ngày 09 tháng 10 năm 2026
Xuất bản online ngày 30 tháng 10 năm 2026

Mẫu trích dẫn: Phan DP, Le VK, Pham NM, et al. *J Vietnam Cardiol* 2026;**123**:104-125

TÓM TẮT

Chọc vách liên nhĩ là kỹ thuật tiếp cận nhĩ trái qua đường tĩnh mạch, giữ vai trò nền tảng trong nhiều thủ thuật can thiệp hiện như điện sinh lý tim, nong van hai lá bằng bóng và nhiều can thiệp tim cấu trúc. Sự mở rộng của các hệ thống can thiệp cần đưa dụng cụ kích thước lớn làm thay đổi tiêu chí thành công: đường vào cần an toàn, đồng thời tạo hướng tiếp cận thích hợp cho thủ thuật đích. Bài tổng quan tường thuật này tổng hợp cơ sở giải phẫu, sự phát triển của kỹ thuật, lựa chọn vị trí chọc, phương tiện hình ảnh, dụng cụ, phòng ngừa và xử trí biến chứng … Các tiến bộ nổi bật gồm hướng dẫn bằng siêu âm tim qua thực quản hoặc siêu âm tim trong buồng tim, chọc có hỗ trợ năng lượng tần số radio và giảm số lần trao đổi dụng cụ. Tuy nhiên, lợi ích của công nghệ mới đối với biến cố lâm sàng hiếm gặp và hiệu quả chi phí chưa được xác lập đồng nhất. Nắm vững giải phẫu hố bầu dục, xác nhận chắc chắn vị trí trong nhĩ trái trước khi đưa ống mở đường qua vách, kiểm soát chống đông và khí trong hệ thống, cùng năng lực xử trí chèn ép tim vẫn là các điều kiện quyết định. Đối với Việt Nam, ưu tiên là chuẩn hóa quy trình, đào tạo theo năng lực và phát triển cơ sở dữ liệu chất lượng, gắn lựa chọn công nghệ với nhu cầu từng người bệnh.

Từ khóa: chọc vách liên nhĩ; hố bầu dục; can thiệp tim cấu trúc; siêu âm tim trong buồng tim; nong van hai lá bằng bóng; tiếp cận nhĩ trái.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Chọc vách liên nhĩ (transseptal puncture, TSP) tạo đường tiếp cận nhĩ trái từ nhĩ phải qua vùng vách thích hợp, thường là sàn hố bầu dục. Từ một kỹ thuật phục vụ

khảo sát huyết động, TSP đã trở thành bước thiết yếu của nhiều thủ thuật điều trị. Sự phát triển của triệt đốt rung nhĩ, đóng tiểu nhĩ trái, sửa và thay van hai lá qua ống thông… khiến lựa chọn đường vào trở thành một phần của chiến lược can thiệp, thay vì chỉ là thao tác chuẩn bị.[1,2,3]

Trong nong van hai lá bằng bóng Inoue, vị trí chọc vách không chỉ đảm bảo sự an toàn mà còn có ảnh hưởng đến khả năng đưa bóng qua van và kiểm soát hệ thống. Việc xác định các mốc định vị, kiểm tra độ tương thích kim-ống nong-ống mở đường và những tình huống khó.[2] Kinh nghiệm này có giá trị khi nhìn lại tiến trình chuyển từ tiếp cận dựa trên mốc chiếu tia sang lựa chọn vị trí theo hình ảnh mô mềm và yêu cầu của dụng cụ.

Đồng thuận năm 2026 của Hội Nhịp tim châu Âu (European Heart Rhythm Association, EHRA), Hội Suy tim (Heart Failure Association, HFA), Hội Can thiệp tim mạch qua da châu Âu (European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions, EAPCI), Hội Hình ảnh học tim mạch châu Âu (European Association of Cardiovascular Imaging, EACVI) thuộc Hội Tim mạch châu Âu (European Society of Cardiology, ESC), cùng Hội Tim mạch nhi và tim bẩm sinh châu Âu (Association for European Paediatric and Congenital Cardiology, AEPC), cung cấp một khung thực hành chung cho các chuyên ngành.[1] Đây là đồng thuận lâm sàng; các mức độ đồng ý chuyên gia trong tài liệu không được quy đổi thành phân loại khuyến cáo I, II hoặc III của hướng dẫn điều trị.

Bài viết này là tổng quan tường thuật có đối chiếu nguồn, không phải tổng quan hệ thống. Nội dung được tổ chức theo câu hỏi thực hành: cần đường vào nào, chọc ở đâu, xác nhận bằng cách nào và làm gì khi xuất hiện dấu hiệu nguy hiểm…

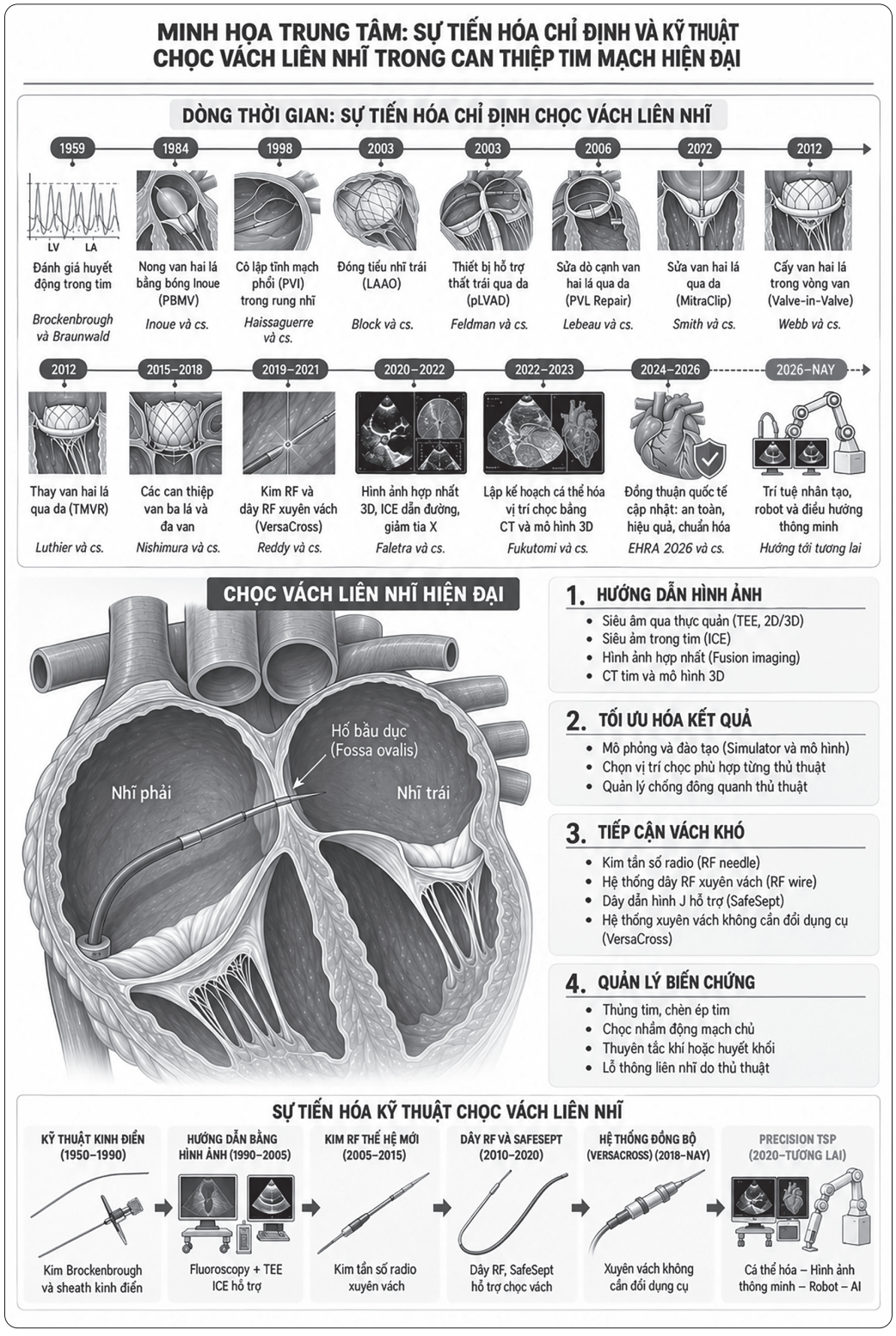
TỪ THÔNG TIM CHẨN ĐOÁN ĐẾN ĐƯỜNG VÀO ĐIỀU TRỊ

Ross, Braunwald và Morrow mô tả chọc nhĩ trái xuyên vách ở người năm 1959; Brockenbrough và cộng sự tiếp tục cải tiến dụng cụ và quy trình.[4,5] Tiếp cận qua tĩnh mạch giúp đo áp lực nhĩ trái trực tiếp mà không phải chọc thành ngực. Tuy nhiên, sự phát triển của siêu âm tim và các phương pháp chẩn đoán không xâm lấn làm giảm nhu cầu thông tim chẩn đoán xuyên vách. Giá trị của kỹ thuật được duy trì và mở rộng nhờ các ứng dụng điều trị.

Nong van hai lá bằng bóng Inoue, được công bố năm 1984, là một bước ngoặt quan trọng.[6] Từ đây, vị trí chọc phải đáp ứng đồng thời yêu cầu an toàn và khả năng đưa bóng qua lỗ van hẹp. Việc định hướng bóng, tạo vòng trong nhĩ trái và tránh hệ thống dây chằng cho thấy đường vào xuyên vách ảnh hưởng đến toàn bộ thao tác phía sau.[2]

Kỷ nguyên thăm dò điện sinh lý làm tăng nhu cầu tiếp cận nhĩ trái để cô lập tĩnh mạch phổi và điều trị các rối loạn nhịp bên trái. Sau đó, các thủ thuật đóng tiểu nhĩ trái và can thiệp.

Van hai lá đặt ra yêu cầu cao hơn về đồng trục, chiều cao thao tác và độ ổn định của hệ thống. Những cải tiến về siêu âm, kim và dây dẫn có hỗ trợ năng lượng phát triển trong bối cảnh này.[1,3]



Hình 1. *Sự tiến hoá của chỉ định và kỹ thuật chọc vách liên nhĩ*

Như vậy, sự thay đổi quan trọng không chỉ là dụng cụ mới. Tiêu chí đánh giá cần bao gồm thành công tiếp cận, vị trí phù hợp cho thủ thuật đích, số lần chọc và trao đổi dụng cụ, phơi nhiễm tia X, biến cố cấp và hậu quả của thông liên nhĩ do thủ thuật. Một đường vào đã sang được nhĩ trái nhưng gây khó điều khiển dụng cụ chưa thể được xem là tối ưu.

GIẢI PHẪU ỨNG DỤNG VÀ GIỚI HẠN AN TOÀN

Hố bầu dục và vách liên nhĩ

Điểm cốt lõi của giải phẫu ứng dụng là phân biệt vùng vách liên nhĩ với toàn bộ cấu trúc có vẻ nằm giữa hai nhĩ. Sàn hố bầu dục, liên quan đến vách nguyên phát, là vùng mô có thể xuyên trực tiếp từ nhĩ phải sang nhĩ trái. Phần lớn vành xung quanh liên quan đến nếp gấp thành nhĩ, có thể chứa mô mỡ giữa các lớp thành nhĩ; chọc vào đây có nguy cơ đi ra khoang ngoài tim.[1,7] Không nên dùng một tỷ lệ diện tích cố định để mô tả vùng an toàn ở mọi người bệnh.

Hình dạng, độ dày và hướng của hố bầu dục khác nhau đáng kể. Tĩnh mạch chủ trên và dưới giúp xác định trục trên-dưới; gốc động mạch chủ nằm phía trước; thành nhĩ trái và các nếp gấp quanh hố bầu dục xác định giới hạn phía sau. Lỗ xoang vành và vòng van ba lá là các mốc bổ sung nhưng không thay thế việc nhận diện trực tiếp vùng mô mục tiêu. Biến dạng lồng ngực, giãn gốc động mạch chủ hoặc nhĩ trái lớn có thể thay đổi tương quan các mốc vốn được xem là quen thuộc.[1,3]

Khái niệm "phía sau" hay "phía trên" trong lựa chọn vị trí chọc cần được hiểu là phía sau hoặc phía trên trong vùng vách có thể chọc an toàn. Cố đưa kim tới một vị trí lý tưởng về hình học nhưng vượt khỏi hố bầu dục có thể làm mất lợi ích của việc cá thể hóa. Khi diện tích vùng an toàn hẹp, cần điều chỉnh chiến lược dụng cụ hoặc thủ thuật đích thay vì tăng lực để đạt một điểm định sẵn.

Biến thể giải phẫu có ảnh hưởng đến đường vào

Còn lỗ bầu dục (patent foramen ovale, PFO) tạo đường thông có sẵn nhưng thường nằm phía trước-trên và có dạng đường hầm. Đi qua PFO có thể thuận lợi trong một số thủ thuật; ở những trường hợp khác, vị trí này làm giảm khả năng tiếp cận vùng thấp của nhĩ trái hoặc không tạo đồng trục với tiểu nhĩ trái. Có PFO không đồng nghĩa với việc luôn phải sử dụng đường vào này.[1]

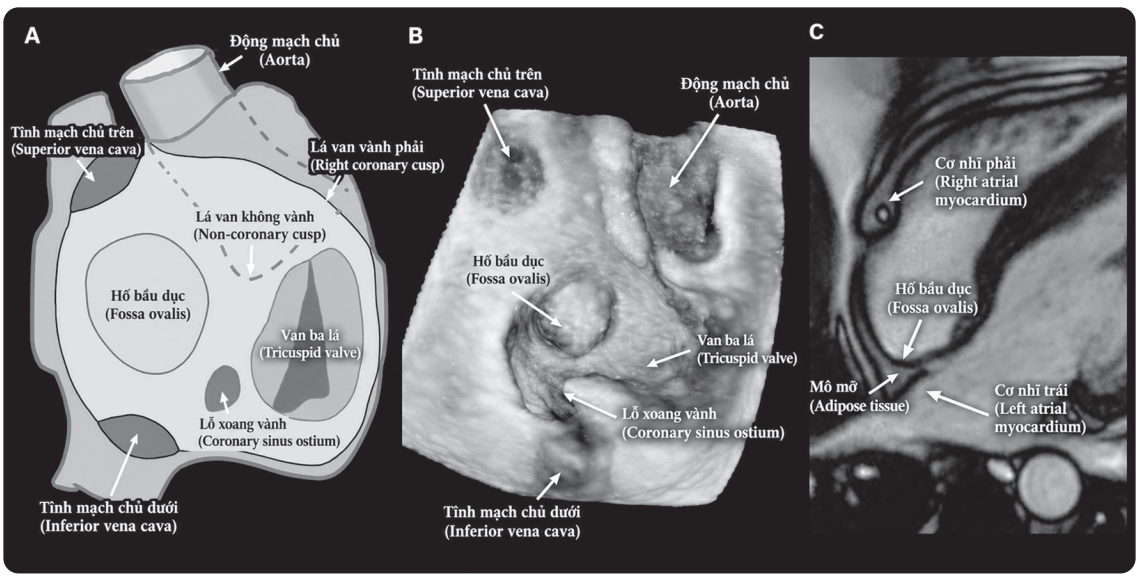
Phình vách liên nhĩ làm tăng độ di động và mức độ đẩy vách vào nhĩ trái. Khi lực được tích lũy trong hệ thống, đầu kim có thể lao quá sâu ngay sau khi xuyên vách. Phì đại dạng mỡ thường dày ở phần ngoại vi và tương đối bảo tồn sàn hố bầu dục; mục tiêu là tìm phần mỏng còn lại, tránh xuyên khối mô dày. Vách kép, miếng vá sau phẫu thuật và dụng cụ đóng thông liên nhĩ cần được nhận diện trước thủ thuật và theo dõi bằng hình ảnh thời gian thực.[1]

Giãn nhĩ trái không bảo đảm có nhiều khoảng trống an toàn ở mọi hướng. Một nhĩ trái rất lớn vẫn có thể có vùng vách xoay lệch hoặc đường kính trước-sau hạn chế tại đường đi của kim. Đánh giá phải dựa trên tương quan tại vị trí dự kiến, không chỉ dựa vào một số đo đường kính nhĩ. Cũng cần xem xét đường tĩnh mạch, điện cực máy tạo nhịp, tình trạng tĩnh mạch chủ dưới và tiền sử can thiệp trước đó.

CHỈ ĐỊNH TIẾP CẬN VÀ ĐÁNH GIÁ TRƯỚC THỦ THUẬT

TSP được thực hiện khi thủ thuật đích có chỉ định và đường vào nhĩ trái mang lại lợi ích phù hợp. Các nhóm chính gồm triệt đốt rung nhĩ và loạn nhịp nhĩ trái; triệt đốt đường dẫn truyền phụ bên trái hoặc một số loạn nhịp thất trái; nong van hai lá bằng bóng; sửa van hai lá bằng kỹ thuật kẹp mép van qua ống thông (transcatheter edge-to-edge repair, TEER); thay van hai lá qua ống thông (transcatheter mitral valve replacement, TMVR); đóng tiểu nhĩ trái (left atrial appendage closure, LAAC); đóng hở cạnh van hai lá nhân tạo; và một số phương pháp hỗ trợ tuần hoàn hoặc giảm tải tim trái.[1,2,3]

Trong thăm dò điện sinh lý thất trái, lựa chọn giữa đường xuyên vách và đường ngược dòng qua động mạch chủ phụ thuộc vị trí đích, bệnh động mạch ngoại biên, tình trạng van động mạch chủ, dụng cụ hỗ trợ tuần hoàn và khả năng điều khiển ống thông. Đường xuyên vách đặc biệt hữu ích khi không thể hoặc không nên đi qua van động mạch chủ, nhưng đưa ống thông qua van hai lá cũng có những giới hạn riêng. Hai đường vào có thể bổ sung cho nhau thay vì loại trừ nhau.[1]



Hình 2. *Sơ đồ giải phẫu vách liên nhĩ (A): hình đối chiếu tương quan; (B): Trên siêu âm 3D; (C) trên chụp Cộng hưởng từ*

Đánh giá trước thủ thuật cần xác định huyết khối nhĩ trái hoặc tiểu nhĩ trái theo chỉ định của thủ thuật đích, nguy cơ chảy máu, khả năng dùng chống đông trong thủ thuật, bệnh van tim, tràn dịch màng tim sẵn có và bất thường giải phẫu. Huyết khối mới hình thành trong nhĩ trái là lý do quan trọng để trì hoãn tiếp cận. Những báo cáo can thiệp chọn lọc khi có huyết khối mạn ở đoạn xa tiểu nhĩ không tạo thành chỉ định thường quy và không được dùng để làm giảm ngưỡng an toàn.[1]

Không thể dùng chống đông quanh thủ thuật, chẳng hạn trong bối cảnh xuất huyết nội sọ cấp, đòi hỏi đánh giá lại sự cần thiết của

đường vào nhĩ trái. Thủ thuật cấp cứu giảm tải tim trong sốc là tình huống riêng, cần quyết định đa chuyên khoa dựa trên lợi ích và nguy cơ cụ thể. Nhiễm trùng hoạt động, rối loạn đông máu và bất ổn huyết động phải được xử trí hoặc tích hợp vào kế hoạch trước khi thực hiện can thiệp có chương trình.

Hội ý trước thủ thuật nên thống nhất loại thiết bị, vị trí chọc dự kiến, kích thước ống mở đường, phương tiện hình ảnh, chiến lược chống đông và phương án cứu hộ. Đối với thủ thuật kết hợp, như triệt đốt rung nhĩ và LAAC, một vị trí thuận lợi cho thủ thuật đầu chưa chắc phù hợp cho thủ thuật tiếp theo. Cần đánh giá khả năng dùng chung đường vào ngay từ giai đoạn lập kế hoạch.

LỰA CHỌN VỊ TRÍ CHỌC THEO THỦ THUẬT

Các thủ thuật điện sinh lý nhĩ trái và thất trái

Trong triệt đốt rung nhĩ, vị trí trung tâm hoặc hơi thấp của hố bầu dục thường tạo khoảng thao tác thuận lợi. Các hệ thống một lần ứng dụng có kích thước lớn, như bóng áp lạnh hoặc một số ống thông triệt đốt bằng điện trường xung (pulsed field ablation, PFA), đòi hỏi chú ý khả năng tiếp cận tĩnh mạch phổi dưới phải. Vị trí chọc cần phối hợp với độ cong của ống mở đường và khả năng gập của ống thông; không có một điểm cố định phù hợp cho mọi hệ thống PFA.[1]

Khi cần tiếp cận thất trái qua van hai lá, vị trí phía trước và thấp hoặc ở độ cao trung gian trong vùng vách an toàn có thể giúp hướng tới vòng van hai lá. Tuy nhiên, lựa chọn cuối cùng còn phụ thuộc vùng cơ tim đích và nhu cầu ổn định ống thông. Hướng tiếp cận tối ưu cho mặt trước vòng van không nhất thiết tối ưu cho cơ nhú hoặc một vùng sẹo khác. Nếu có van hai lá cơ học, khả năng đi qua van phải được đánh giá riêng; không nên suy luận rằng đường xuyên vách luôn cho phép tiếp cận thất trái.

Đóng tiểu nhĩ trái

LAAC cần đưa hệ thống tới tiểu nhĩ theo hướng đủ đồng trục để đặt thiết bị ổn định. Vị trí sau-dưới thường phù hợp với giải phẫu thông thường, nhưng hình dạng tiểu nhĩ, hướng lỗ vào, độ sâu và loại ống mở đường có thể làm thay đổi vị trí tối ưu. Với tiểu nhĩ có hướng bất thường, cần dịch điểm chọc trong phạm vi hố bầu dục để tránh góc gập quá lớn. Đồng thuận chuyên biệt công bố năm 2026 nhấn mạnh lập kế hoạch bằng hình ảnh và phối hợp vị trí chọc với hình học của hệ thống đưa dụng cụ.[8]

Không nên cố khắc phục mọi sai lệch đồng trục bằng tăng lực đẩy hoặc xoay mạnh ống mở đường. Khi trục tiếp cận không phù hợp, cần đánh giá lại vị trí chọc, lựa chọn ống mở đường và giải phẫu tiểu nhĩ. CT trước thủ thuật hữu ích khi đã có chỉ định chụp để lập kế hoạch LAAC; không vì mục đích định vị vách mà mặc nhiên yêu cầu CT cho tất cả người bệnh.

Sửa và thay van hai lá qua ống thông

Trong TEER, vị trí phía sau với chiều cao thích hợp tạo khoảng trống để đưa hệ thống lên trên van, xoay, chỉnh trục và tiếp cận vùng cần kẹp. Khoảng cách khoảng 4-5 cm thường được sử dụng làm mốc tham khảo trong hở van hai lá nguyên phát. Hở van thứ phát có thể cần chiều cao thấp hơn tùy vị trí mặt phẳng đồng áp, mức độ kéo lá van và hệ thống sử dụng. Khoảng cách phải được đo trên mặt cắt

phù hợp; không thể xem một trị số là yêu cầu tuyệt đối cho mọi người bệnh.[1,3]

Điểm chọc quá thấp có thể làm thiếu không gian thao tác; quá cao hoặc quá sau có thể gây khó đưa dụng cụ xuống van hay làm góc gập không thuận lợi. Vị trí đích ở vùng mép van, thay đổi hình thái sau phẫu thuật và đặc điểm hệ thống điều khiển đều cần được cân nhắc. Khả năng lái hướng của thiết bị làm tăng phạm vi điều chỉnh, nhưng không xóa bỏ hậu quả của một đường vào không thích hợp.

TMVR qua đường xuyên vách cần xem xét đồng trục với van, chiều cao thao tác, đường đi của dây dẫn và khả năng đưa hệ thống lớn qua vách. CT có vai trò trung tâm trong nhiều chương trình TMVR để đánh giá vòng van, nguy cơ tắc đường ra thất trái và mô phỏng thiết bị. Vị trí chọc phải theo đặc điểm từng hệ thống và loại thủ thuật, gồm van trong van hoặc van trong vòng; không nên mặc định tất cả đều cần chọc cao-sau giống TEER.[1,9]

Đóng hở cạnh van hai lá nhân tạo cũng cần chọn đường vào theo vị trí lỗ hở và khả năng đưa dụng cụ đồng trục. Khoảng cách tới lỗ hở, góc tiếp cận và nguy cơ cản trở van nhân tạo quan trọng hơn một quy tắc trên-dưới đơn giản. Đây là nhóm thủ thuật mà hình ảnh ba chiều và phối hợp chặt chẽ giữa bác sĩ can thiệp với bác sĩ siêu âm có giá trị lớn.

Nong van hai lá bằng bóng và hỗ trợ tuần hoàn

Trong nong van hai lá bằng bóng Inoue, điểm chọc phải cho phép tạo đường đi phù hợp từ vách tới lỗ van và đủ không gian điều khiển bóng. Mục tiêu không phải chọc càng thấp càng tốt, mà là tạo hình học thuận lợi để vượt van, giảm thao tác mạnh và tránh tổn thương dưới van.

Ở thủ thuật hỗ trợ tuần hoàn kiểu dẫn lưu nhĩ trái ra hệ động mạch, điểm chọc và kích thước đường vào phải bảo đảm vị trí ống dẫn lưu ổn định, tránh tắc nghẽn và không gây tổn thương thành nhĩ. Giảm tải tim trái trong ECMO tĩnh mạch-động mạch có thể sử dụng dẫn lưu hoặc mở thông liên nhĩ ở người bệnh chọn lọc. Các thiết bị tạo shunt điều trị suy tim mạn là một lĩnh vực riêng, với lợi ích phụ thuộc kiểu hình huyết động; không được đồng nhất với thông liên nhĩ do thủ thuật ngoài ý muốn.[1]

Bảng 1. *Định hướng vị trí chọc theo mục tiêu can thiệp*

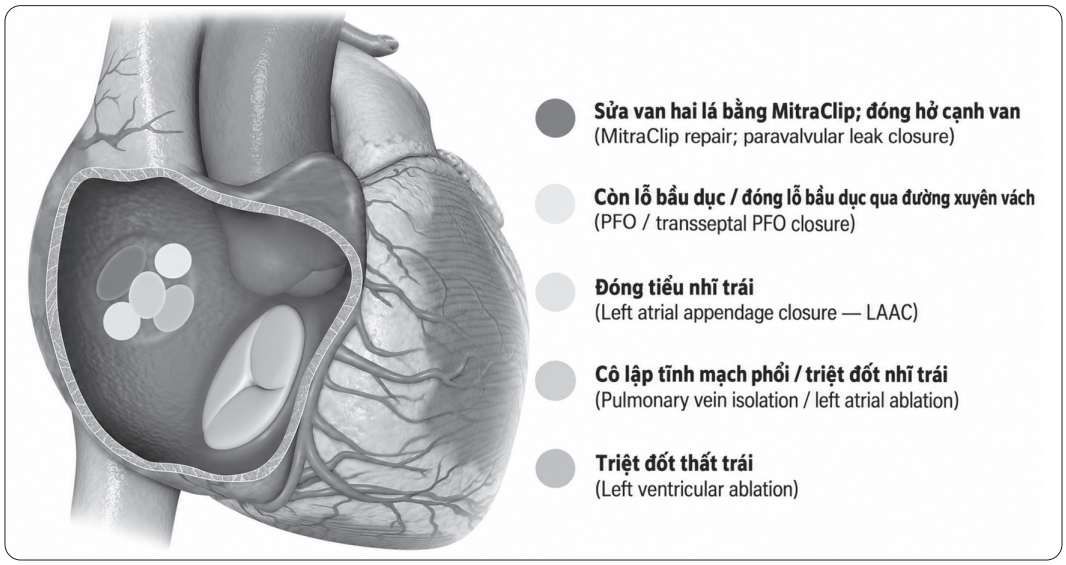
Thủ thuật	Định hướng thường dùng	Điều kiện cần cá thể hóa
Triệt đốt rung nhĩ	Trung tâm hoặc hơi thấp	Loại ống thông; tiếp cận tĩnh mạch phổi dưới phải
Triệt đốt thất trái	Phía trước, thấp đến trung gian	Vùng đích; van hai lá; độ ổn định ống thông
LAAC	Thường sau-dưới	Hướng lỗ tiểu nhĩ; độ sâu; độ cong hệ thống
TEER	Phía sau; chiều cao đủ thao tác	Cơ chế hở van; vị trí kẹp; loại thiết bị
TMVR	Theo CT và hệ thống cụ thể	Đồng trục; đường đi; kích thước dụng cụ
Bóng Inoue	Theo tương quan vách-van	Kích thước nhĩ; hướng thất; khả năng tạo vòng bóng

Các vị trí trong bảng là định hướng thực hành, không phải tọa độ cố định. Mọi điểm chọc phải nằm trong vùng mô an toàn được xác nhận.

HÌNH ẢNH HƯỚNG DẪN VÀ CÔNG NGHỆ TIẾP CẬN CHỌC VÁCH LIÊN NHĨ

6.1. Màn tăng sáng và siêu âm tim qua thực quản

Màn tăng sáng hiển thị dụng cụ và các mốc cản quang tốt, dễ tích hợp trong phòng thông tim. Các tư thế chiếu bổ sung giúp phân biệt hướng kim, tương quan với gốc động mạch chủ và khoảng cách tới thành tim. Tuy nhiên, màn tăng sáng không hiển thị trực tiếp độ dày mô hoặc sàn hố bầu dục. Dấu hiệu hệ thống "rơi" vào vùng vách và cảm giác tay là thông tin hỗ trợ, không phải bằng chứng đủ để đưa ống mở đường qua vách khi giải phẫu chưa rõ[1,2,3].



Hình 3. *Một số vị trí chọc vách liên nhĩ thuận lợi co các thủ thuật đi kèm*

Siêu âm tim qua thực quản (transoesophageal echocardiography, TEE) cung cấp hình ảnh mô mềm thời gian thực. Mặt cắt hai tĩnh mạch chủ đánh giá trục trên-dưới; mặt cắt trục ngắn ở gốc động mạch chủ đánh giá trục trước-sau; mặt cắt bốn buồng hoặc mặt cắt thích hợp qua van hai lá giúp đánh giá chiều cao. Góc đầu dò thường dùng, khoảng 90-110° và 30-45°, chỉ là điểm khởi đầu; cần điều chỉnh để nhận diện giải phẫu từng người bệnh.[1,3]

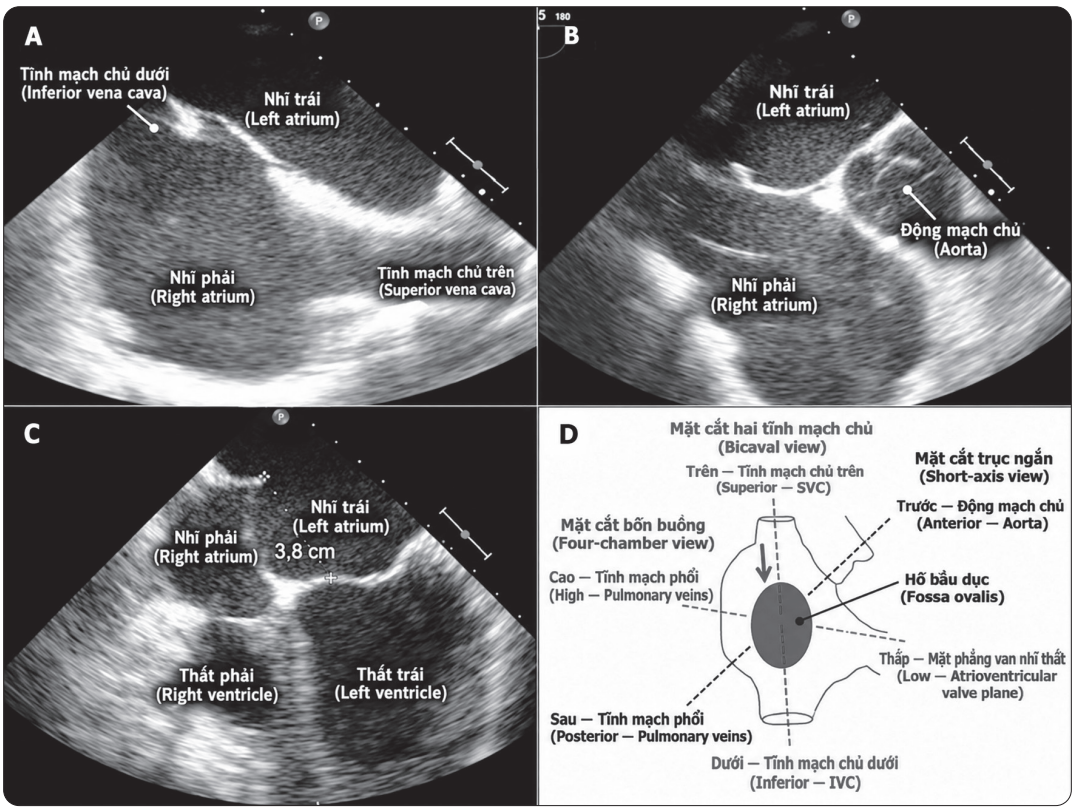
Hình ảnh hai bình diện và TEE ba chiều giúp bác sĩ can thiệp, bác sĩ siêu âm thống nhất điểm mục tiêu, theo dõi biến dạng hình lều của vách và xác nhận đầu dụng cụ. Khi TEE đã được sử dụng để hướng dẫn thủ thuật tim cấu trúc, nên khai thác ngay trong giai đoạn chọc vách. Mức độ an thần hoặc gây mê phụ thuộc người bệnh và thủ thuật; không nên mô tả TEE là phương tiện luôn bắt buộc gây mê toàn thân.

Hạn chế gồm chống chỉ định hoặc khó đặt đầu dò, nguy cơ tổn thương thực quản, yêu cầu người làm siêu âm có kinh nghiệm và khả năng nhiễu hình ảnh do dụng cụ. Hình ảnh rõ chỉ có giá trị khi mặt cắt thể hiện đúng cấu trúc cần đánh giá. Nếu hình ảnh đầu kim không chắc chắn, phải đổi mặt cắt hoặc dùng phương tiện bổ sung thay vì suy luận từ một khung hình duy nhất.

Siêu âm tim trong buồng tim

Siêu âm tim trong buồng tim (intracardiac echocardiography, ICE) quan sát vách từ vị trí gần, cho phép theo dõi tiếp xúc, biến dạng vách, khoảng trống trong nhĩ trái và dịch màng tim. ICE đặc biệt hữu ích trong điện sinh lý, ở vách di động, giải phẫu khó hoặc khi muốn giảm nhu cầu đặt đầu dò thực quản. Khả năng thực hiện dưới an thần nhẹ là ưu điểm, nhưng không có nghĩa mọi thủ thuật dùng ICE đều không cần gây mê.[1]

Hệ thống ICE hai chiều và ba hoặc bốn chiều có thể hỗ trợ nhiều giai đoạn của can thiệp. Lợi ích phải cân đối với chi phí, thêm đường vào tĩnh mạch, nguy cơ do ống thông ICE và yêu cầu đào tạo. Không nên giả định người can thiệp chưa qua đào tạo có thể thay thế hoàn toàn bác sĩ hình ảnh chỉ nhờ sở hữu thiết bị. Việc đưa đầu dò gần vách cũng phải tránh làm thay đổi giải phẫu hoặc cản trở hệ thống xuyên vách.



Hình 4. *Chọc vách liên nhĩ dưới sự hướng dẫn của siêu tim qua thực quản (A: mặt cắt 2 buồng; B: Mặt cắt trục ngắn; C: Mặt cắt 4 buồng)*

Phân tích gộp năm 2026 gồm tám nghiên cứu, trên 9.000 người bệnh triệt đốt rung nhĩ hoặc LAAC, ghi nhận giảm thời gian chiếu tia khoảng 2,07 phút với ICE; thành công lần đầu và tổng thời gian thủ thuật tương đương giữa các nhóm.[10] Dữ liệu hỗ trợ giảm phơi nhiễm tia X, nhưng không đủ để khẳng định ICE làm giảm mọi biến cố hiếm gặp hoặc ưu việt tuyệt đối so với TEE. Việc gộp TEE với hướng dẫn chỉ bằng màn tăng sáng và khác biệt giữa nghiên

cứu quan sát với thử nghiệm là các giới hạn khi diễn giải.

CT, hợp nhất hình ảnh và lập bản đồ điện học

CT tim giúp mô tả giải phẫu ba chiều trước thủ thuật, đặc biệt trong TMVR, LAAC và ở người đã đóng thông liên nhĩ. Có thể đánh giá diện tích vách còn lại, tương quan dụng cụ đóng với động mạch chủ, hướng tiểu nhĩ và đường đi dự kiến của hệ thống. CT cung cấp bản kế hoạch tĩnh; TEE hoặc ICE vẫn có vai trò xác nhận giải phẫu và vị trí thực trong lúc thao tác.[1,9]

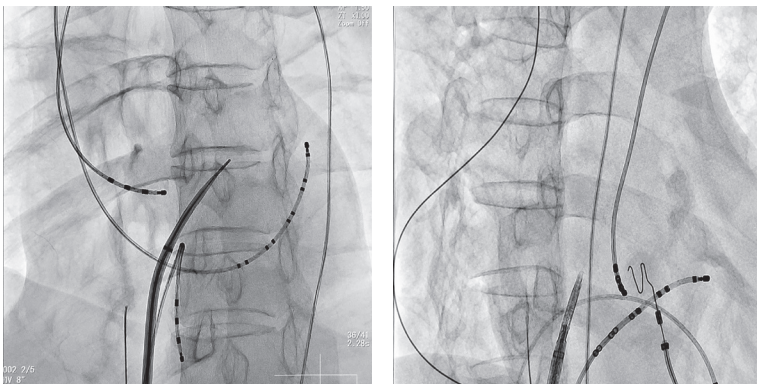
Yang và cộng sự năm 2026 báo cáo phương pháp định vị hai bình diện dựa trên tái tạo CT ở 100 người bệnh triệt đốt rung nhĩ, với thành công chọc vách trong toàn bộ nhóm và không ghi nhận biến chứng liên quan.[11] Đây là nghiên cứu hồi cứu một trung tâm, không có nhóm đối chứng; kết quả phản ánh tính khả thi, chưa chứng minh ưu thế an toàn. Lợi ích cần được cân đối với bức xạ và thuốc cản quang bổ sung; các tỷ lệ khoảng cách của nghiên cứu không được áp dụng như tọa độ chung cho mọi người bệnh.

Hợp nhất hình ảnh có thể đưa các dấu mốc từ TEE hoặc CT lên màn tăng sáng để hỗ trợ định hướng. Sai lệch đăng ký, thay đổi nhịp thở, di chuyển người bệnh và biến dạng vách khi dụng cụ tiếp xúc có thể làm vị trí thực khác vị trí đánh dấu. Vì vậy, cần kiểm tra lại dấu mốc và giữ một phương tiện xác nhận độc lập.

Trong điện sinh lý, lập bản đồ điện học ba chiều phối hợp ICE hoặc TEE cho phép quy trình ít hoặc không dùng tia X. Hệ thống bản đồ chủ yếu xác định vị trí dụng cụ và hình học điện học; không tự thay thế khả năng quan sát mô vách. Mục tiêu giảm tia chỉ có ý nghĩa khi duy trì chất lượng hình ảnh và an toàn; màn tăng sáng vẫn cần sẵn sàng khi phải chuyển chiến lược.

Chọc vách liên nhĩ dựa trên mốc giải phẫu xác định bằng điện cực EP

Ngoài các biện chọc vách liên nhĩ dưới hướng dẫn của siêu âm tim qua thực quản, hoặc siêu âm trong buồng tim, vị trí chọc vách liên nhĩ có thể được xác định nhờ hai mốc EP: gốc động mạch chủ (điện cực xoang không vành) giới hạn phía trước để tránh xuyên gốc chủ, còn điện cực xoang tĩnh mạch vành xác định mặt sau dưới và mặt phẳng vách. Kết hợp hai mốc trên các hình chiếu khác nhau giúp chọn điểm chọc giữa-sau lỗ bầu dục, an toàn và thuận lợi cho thao tác trong nhĩ trái.



Hình 5. *Chọc vách liên nhĩ dựa trên mốc giải phẫu xác định bằng điện cực EP*

Bảng 2. *Vai trò của các phương tiện hình ảnh*

Phương tiện	Giá trị chính	Giới hạn thực hành
Màn tăng sáng	Theo dõi dụng cụ và mốc cản quang	Không thấy trực tiếp mô vách; có bức xạ
TEE	Định vị vách và hướng dẫn tim cấu trúc	Đầu dò thực quản; nhân lực và an thần
ICE	Hình ảnh gần vách; hỗ trợ giảm tia	Chi phí; thêm đường vào; cần đào tạo
CT	Lập kế hoạch ba chiều trước thủ thuật	Hình ảnh tĩnh; cản quang và bức xạ
Hợp nhất hình ảnh	Liên kết mốc giải phẫu với dụng cụ	Sai lệch đăng ký và chuyển động
Bản đồ điện học	Định vị trong quy trình điện sinh lý	Cần phối hợp hình ảnh mô mềm

Lựa chọn theo thủ thuật, giải phẫu và nguồn lực; không có phương tiện duy nhất phù hợp mọi trường hợp.[1,3,10]

DỤNG CỤ XUYÊN VÁCH VÀ LỰA CHỌN CÓ CĂN CỨ

Bộ dụng cụ cơ học kinh điển gồm kim Brockenbrough, ống nong và ống mở đường (sheath). Độ dài, đường kính, độ cong và sự tương thích giữa các thành phần quyết định khả năng định hướng và kiểm soát đầu kim. Chương 28 nhấn mạnh thử lắp ngoài cơ thể để xác định vị trí đầu kim so với đầu ống nong và giới hạn tiến kim; đây là bước đơn giản nhưng quan trọng để tránh đầu kim lộ ra trong lúc di chuyển hệ thống.[2]

Ống mở đường có độ cong cố định vẫn thích hợp trong nhiều thủ thuật. Loại lái hướng cho phép thay đổi góc tiếp cận và tăng khả năng giữ vị trí sau khi vào nhĩ trái. Cần phân biệt dụng cụ tạo đường vào với hệ thống đưa thiết bị đích; một ống mở đường lái hướng không đồng nghĩa với một hệ thống xuyên vách có hỗ trợ năng lượng. Lựa chọn đường kính nên đáp ứng yêu cầu can thiệp, hạn chế mở rộng hoặc trao đổi không cần thiết.

Kim có hỗ trợ năng lượng tần số radio (radiofrequency, RF) tạo tổn thương khu trú ở đầu tiếp xúc để xuyên mô với ít lực cơ học hơn. Dây dẫn RF có thể kết hợp tạo đường xuyên vách và duy trì đường dẫn cho ống nong hoặc ống mở đường, giảm một số lần trao đổi. Cấu hình đầu dây có thể là chữ J hoặc dạng vòng tùy hệ thống; không nên mô tả mọi phiên bản bằng một cơ chế hoặc một hình dạng duy nhất.[12]

Dây xuyên vách nitinol có đầu sắc, chẳng hạn SafeSept, sử dụng cơ chế cơ học và chuyển sang hình dạng ít gây chấn thương hơn sau khi ra khỏi bộ nâng đỡ. Cơ chế này có thể giảm nguy cơ xuyên tiếp thành nhĩ nhưng không loại bỏ hoàn toàn tổn thương nếu thao tác sai, dây bị nâng đỡ quá mức hoặc đầu dây ở vị trí không thích hợp. Tất cả các hệ thống vẫn cần xác nhận đường đi bằng hình ảnh.

TRAVERSE-LA là thử nghiệm ngẫu nhiên so sánh kim RF với kim cơ học, ghi nhận cải thiện hiệu quả tiếp cận với RF trong bối cảnh nghiên cứu.[13] Thử nghiệm năm 2023 so sánh dây RF với kim RF cũng cho thấy khác biệt về thời gian tiếp cận.[14] Các thử nghiệm này có quy mô và

tiêu chí chủ yếu phục vụ hiệu quả kỹ thuật; không đủ để kết luận công nghệ RF làm giảm tử vong, đột quỵ hoặc chèn ép tim trên toàn bộ các loại can thiệp.

Lợi ích hợp lý nhất của RF là ở vách dày, xơ sau can thiệp, vách di động hoặc khi hệ thống tích lũy lực cơ học lớn. Chi phí và khả năng tiếp cận thiết bị phải được cân nhắc cùng kinh nghiệm ê-kíp. Không có căn cứ để bắt buộc thay toàn bộ kim cơ học trong những trường hợp giải phẫu thuận lợi, và công nghệ mới không thể bù cho việc định vị ngoài hố bầu dục.

Không nên áp dụng một thông số công suất hoặc thời gian kích hoạt cho mọi hệ thống RF. Cần tuân thủ hướng dẫn sử dụng, tương thích thiết bị và xác nhận tiếp xúc. Việc nối dao điện phẫu thuật với kim hoặc dây không chuyên dụng có thể tạo nguy cơ tổn thương nhiệt, biến dạng nhựa hoặc tạo mảnh mô; kỹ thuật này không tương đương một hệ thống RF chuyên dụng đã được thiết kế và kiểm định.[1,15]

QUY TRÌNH THỰC HIỆN VÀ CÁC ĐIỂM KIỂM SOÁT AN TOÀN

Chuẩn bị đường vào và hệ thống

Đường tĩnh mạch đùi phải là đường vào thông thường, nhưng lựa chọn phụ thuộc giải phẫu và thủ thuật. Siêu âm hướng dẫn chọc mạch giúp nhận diện tĩnh mạch, động mạch và chiều sâu, đồng thời giảm các biến chứng liên quan đường vào.[16] Với ống mở đường lớn, cần dự kiến cầm máu và đánh giá nguy cơ chảy máu trước khi mở rộng đường vào.

Trước khi đưa dụng cụ, kiểm tra đầy đủ khả năng hút, bơm rửa, van cầm máu, đường theo dõi áp lực và tương thích bộ xuyên vách. Mọi thành phần phải được loại khí. Kiểm tra độ dài và giới hạn đầu kim như mô tả trong chương 28 giúp tránh nhầm lẫn giữa vị trí tay cầm với vị trí thực của đầu kim.[2] Với hệ thống tích hợp, cần thực hiện các bước chuẩn bị tương ứng theo hướng dẫn thiết bị, không sao chép quy trình kim cơ học một cách máy móc.

Dây dẫn được đưa lên tĩnh mạch chủ trên dưới kiểm soát hình ảnh, tránh mắc vào điện cực máy tạo nhịp hoặc cấu trúc nhĩ phải. Khi hệ thống được đưa theo dây, không dùng lực để vượt một vị trí cản trở chưa rõ. Dây và đầu ống nong phải được nhận diện đủ chắc chắn trước khi tiến lên; dấu hiệu cản trở là lý do dừng lại và kiểm tra.

Định vị và xuyên vách có kiểm soát

Ở kỹ thuật kéo xuống từ tĩnh mạch chủ trên, kim được giữ trong ống nong trong suốt quá trình định vị. Hướng tay cầm khoảng 4-5 giờ thường được dùng làm mốc ban đầu trong giải phẫu thông thường, nhưng không phải hướng chọc bắt buộc. Hệ thống được kéo xuống có kiểm soát để tiếp xúc hố bầu dục; các thay đổi vị trí trên màn tăng sáng cần được đối chiếu với siêu âm khi có sẵn hoặc khi mốc giải phẫu không rõ.[1,2,3]

Trước khi xuyên, cần xác nhận điểm tiếp xúc nằm trong hố bầu dục và phù hợp thủ thuật đích. Biến dạng hình lều (tenting) là sự đẩy mô vách sang nhĩ trái khi dụng cụ tiếp xúc. Hình ảnh này giúp đánh giá vị trí và tính di động nhưng không tự chứng minh chọc an toàn: phải xác định mô đang bị đẩy là vùng vách

thật, đồng thời quan sát khoảng cách tới thành nhĩ trái và các cấu trúc lân cận.

Tăng tenting nhưng không xuyên được vách không phải là chỉ định tiếp tục tăng lực vô hạn. Cần dừng, kiểm tra độ vuông góc, vị trí đầu ống nong, độ cong hệ thống và đặc điểm mô; cân nhắc chuyển dụng cụ khi cần. Ở vách phình hoặc mềm, hạn chế lực tích lũy giúp giảm hiện tượng bật qua vách và lao tới thành bên nhĩ trái. Tác dụng của RF chỉ có lợi khi đầu tiếp xúc đã được định vị đúng.

Khi đầu kim hoặc dây vừa qua vách, tránh tiến cả hệ thống ngay lập tức. Phải xác nhận vị trí trong nhĩ trái bằng thông tin phù hợp: hình ảnh trực tiếp, đường cong áp lực, bơm cản quang lượng nhỏ khi cần hoặc đường đi của dây vào tĩnh mạch phổi. Sự lựa chọn phụ thuộc cấu hình dụng cụ và mức độ chắc chắn; cần dùng thêm phương tiện độc lập nếu có bất kỳ nghi ngờ nào.[1,2,3]

Xác nhận nhĩ trái và đưa ống mở đường qua vách

Đường cong áp lực phải được đối chiếu với nhịp tim và bối cảnh huyết động. Sóng v lớn trong hở van hai lá hoặc áp lực nhĩ trái cao có thể làm đường cong không điển hình; áp lực tắc do đầu kim tựa mô có thể gây hiểu sai. Nếu thấy đường cong động mạch chủ hoặc mất khả năng hút và bơm, cần đánh giá lại vị trí thay vì tiến ống nong.

Màu máu đỏ hoặc hút được máu không đủ để phân biệt nhĩ trái với động mạch chủ. Đưa dây đi theo đường giải phẫu phù hợp cũng là thông tin xác nhận, nhưng dây có thể vào vùng không mong muốn nếu đầu kim sai vị trí. Khi bơm cản quang, cần quan sát thuốc lan trong buồng nhĩ hoặc tĩnh mạch phổi; thuốc lưu lại ở xoang động mạch chủ, thành tim hoặc khoang ngoài tim là dấu hiệu phải dừng.

Chỉ sau khi xác nhận đường vào an toàn mới đưa ống nong và ống mở đường qua vách, với chuyển động nhỏ, có kiểm soát. Dây được đặt vào tĩnh mạch phổi phù hợp làm đường dẫn khi kỹ thuật cho phép. Tránh đưa dây hoặc đầu ống nong vào tiểu nhĩ trái, tránh đẩy sâu vào tĩnh mạch phổi nhỏ và duy trì quan sát khoảng trống quanh đầu dụng cụ.

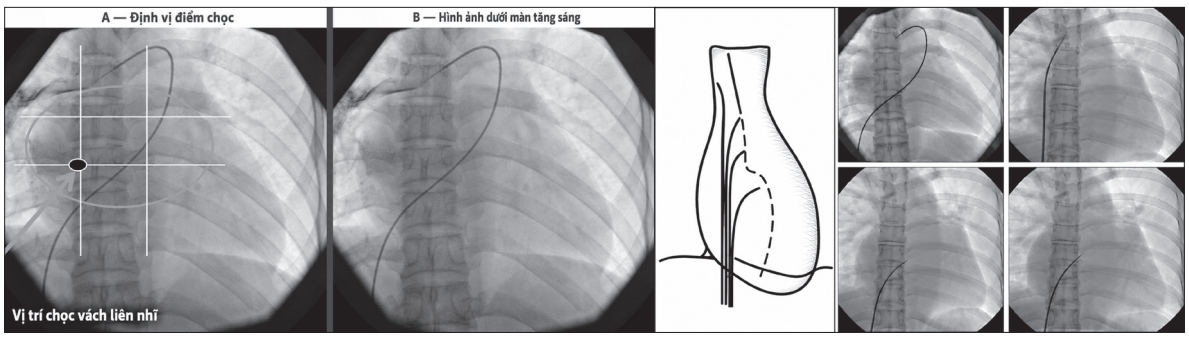
Nếu ống nong qua được nhưng ống mở đường không qua, cần đánh giá sự thẳng trục, sẹo vách và tương thích dụng cụ. Không cố đẩy mạnh vì có thể rách vách hoặc mất kiểm soát khi hệ thống đột ngột vượt qua. Nong đường xuyên vách bằng bóng chỉ dành cho tình huống chọn lọc và phải tính tới nguy cơ tạo thông liên nhĩ lớn, nhất là khi đã xuyên dụng cụ đóng vách.

Sau khi đường vào được thiết lập, hút và bơm rửa đúng quy trình, kiểm tra áp lực và hình ảnh, bảo đảm mức chống đông thích hợp trước thao tác kéo dài ở tim trái. Trước khi rút hệ thống, đánh giá dịch màng tim, vị trí dụng cụ và hậu quả huyết động của lỗ xuyên vách. Một ca tiếp cận thành công vẫn cần giám sát cho đến khi hoàn tất can thiệp và giai đoạn hồi phục sớm.

KINH NGHIỆM TỪ NONG VAN HAI LÁ BẰNG BÓNG: VAI TRÒ CỦA CÁC MỐC GIẢI PHẪU VÀ KỸ THUẬT CHỌC VÁCH LIÊN NHĨ

Chọc vách liên nhĩ là bước then chốt, có ý nghĩa quyết định đối với sự an toàn và thành công của các thủ thuật can thiệp cần tiếp cận

nhĩ trái. Đặc biệt, trong nong van hai lá bằng bóng Inoue, vị trí chọc không chỉ quyết định khả năng tiếp cận nhĩ trái mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến hướng đi của hệ thống bóng, khả năng vượt qua lỗ van và hiệu quả của toàn bộ thủ thuật. Chọc sai vị trí hoặc không kiểm soát tốt hướng kim có thể gây thủng thành nhĩ, chọc nhầm động mạch chủ, tràn máu màng tim và chèn ép tim cấp. Vì vậy, nhận diện chính xác các mốc giải phẫu, lựa chọn điểm chọc và kiểm soát thao tác kim là những nguyên tắc nền tảng [1,2]



Hình 6. *Mốc chọc vách liên nhĩ dưới màn tăng sáng theo kinh nghiệm của các bác sỹ Việt Nam (GS.Phạm Mạnh Hùng và cs.). Hình trên là định vị điểm chọc quanh vị trí góc giao nhau giữa đường ngang và dọc chia 1/3 khoảng cách nhĩ trái theo chiều ngang và đứng. Hình dưới mô tả cách kéo kim chọc từ tĩnh mạch chủ trên xuống theo hướng 5 giờ và đến mốc chọc*

Từ kinh nghiệm thực hiện số lượng lớn các ca nong van hai lá bằng bóng tại Việt Nam, các tác giả Việt Nam đã đề xuất phương pháp định vị điểm chọc đơn giản, chủ yếu dựa trên hình ảnh màn tăng sáng. Phương pháp nhấn mạnh việc xác định rõ bóng nhĩ trái, sử dụng các đường tham chiếu giải phẫu và lựa chọn điểm chọc tại vùng góc một phần tư dưới bên trái của bóng nhĩ trái, với hướng kim chọc khoảng 5-6 giờ theo quy ước mặt đồng hồ. Cách tiếp cận này thể hiện giá trị của kinh nghiệm thực hành trong việc đơn giản hóa một thao tác kỹ thuật phức tạp [2].

Ưu điểm của phương pháp là dễ nhận biết, dễ áp dụng và tạo hướng tiếp cận thuận lợi cho bóng Inoue. Tuy nhiên, các mốc trên màn tăng sáng chỉ mang tính định hướng, cần được điều chỉnh theo tư thế chiếu, kích thước nhĩ trái và những biến thể giải phẫu. Đặc biệt, phải xác nhận chắc chắn vị trí đầu kim trong nhĩ trái trước khi đưa ống nong và ống mở đường qua vách.

Trong kỷ nguyên can thiệp tim cấu trúc, siêu âm tim qua thực quản (TEE), siêu âm tim trong buồng tim (ICE) và các hệ thống chọc vách tiên tiến giúp nâng cao độ chính xác và an toàn, nhất là ở những trường hợp giải phẫu phức tạp. Tuy nhiên, những tiến bộ này không thay thế các nguyên tắc kinh điển. Bài học quan trọng từ kinh nghiệm nong van hai lá bằng bóng tại Việt Nam là sự kết hợp giữa hiểu biết giải phẫu, nhận diện mốc chính xác và thao tác thành

thạo vẫn là nền tảng của chọc vách liên nhĩ an toàn, trong khi các phương tiện hình ảnh hiện đại giúp cá thể hóa và tối ưu hóa đường tiếp cận cho từng thủ thuật [1,2].

CHỐNG ĐÔNG VÀ PHÒNG NGỪA THUYÊN TẮC

Nguy cơ huyết khối xuất hiện khi kim, dây, ống mở đường và ống thông tiếp xúc máu trong nhĩ trái; mặt khác, chảy máu trở nên nghiêm trọng hơn nếu có thủng tim. Vì vậy, chống đông phải được tích hợp với xác nhận vị trí, thao tác hình ảnh và kế hoạch xử trí biến chứng, thay vì được coi là bước tách rời.[1,17]

Trong triệt đốt rung nhĩ, đồng thuận năm 2024 hỗ trợ chiến lược chống đông đường uống không gián đoạn hoặc gián đoạn tối thiểu phù hợp từng thuốc, đồng thời sử dụng heparin trong thủ thuật với thời gian đông máu hoạt hóa (activated clotting time, ACT) ít nhất 300 giây. Heparin trước chọc vách được sử dụng để hạn chế tạo huyết khối sớm; cần theo dõi ACT lặp lại và điều chỉnh theo quy trình.[17] Chiến lược này không đồng nghĩa với dùng cùng liều bolus cho mọi cân nặng hoặc mọi loại chống đông nền.

Đối với LAAC, TEER, TMVR hoặc nong van hai lá, mục tiêu ACT và thời điểm heparin cần tuân theo thủ thuật, thiết bị và quy trình trung tâm. Không được mặc định người bệnh có chống chỉ định chống đông dài hạn trong LAAC cũng không cần chống đông lúc can thiệp. Cần phân biệt chống đông quanh thủ thuật với điều trị chống huyết khối sau đặt dụng cụ; bài tổng quan về TSP không thay thế hướng dẫn chuyên biệt cho từng thiết bị.

Phòng thuyên tắc khí dựa vào hệ thống kín, loại khí kỹ, hút và bơm rửa khi trao đổi dụng cụ, kiểm soát van cầm máu và phối hợp với gây mê về hô hấp, áp lực nhĩ. Ống mở đường lớn và nhiều lần trao đổi tạo thêm cơ hội khí xâm nhập. Giảm trao đổi là một ưu điểm kỹ thuật hợp lý, nhưng chưa đủ để khẳng định một hệ thống tích hợp làm giảm đột quỵ nếu chưa có dữ liệu biến cố phù hợp.

Khi nghi huyết khối trong hệ thống, phải dừng thao tác và đánh giá ngay bằng hình ảnh và tình trạng chống đông. Không bơm mạnh để đẩy vật liệu không rõ vào tim trái. Khi xuất hiện ST chênh lên, giảm huyết áp hoặc dấu thần kinh sau trao đổi dụng cụ, cần xem xét thuyên tắc khí hoặc huyết khối và tổ chức xử trí cấp cứu theo cơ quan bị ảnh hưởng. Duy trì ACT đạt mục tiêu không loại bỏ yêu cầu thao tác sạch khí và giám sát hình ảnh.

BIẾN CHỨNG VÀ CHIẾN LƯỢC XỬ TRÍ

Tràn máu màng tim và chèn ép tim

Cơ chế gồm chọc ngoài vùng vách thật vào khoang ngoài tim, kim lao quá sâu sau xuyên vách, tổn thương thành nhĩ hoặc tĩnh mạch phổi do dây và dụng cụ. Trong triệt đốt, chèn ép tim còn có thể do thao tác ống thông hoặc năng lượng triệt đốt, nên không được quy toàn bộ biến cố của thủ thuật cho TSP. Báo cáo chất lượng cần phân định biến chứng trực tiếp của chọc với biến chứng xuất hiện ở các giai đoạn khác.[1]

Giảm huyết áp, nhịp nhanh hoặc nhịp chậm, tăng áp lực tĩnh mạch và giảm chuyển động tim là các dấu hiệu cảnh báo. Không cần chờ đầy đủ biểu hiện kinh điển mới kiểm tra siêu âm. Khi có chèn ép tim, dừng thủ thuật,

gọi hỗ trợ, bảo đảm đường thở và huyết động, đồng thời dẫn lưu màng tim cấp cứu dưới hướng dẫn phù hợp. Phẫu thuật cần được huy động khi chảy máu tiếp diễn, vết rách lớn hoặc dẫn lưu không hiệu quả.

Protamine được cân nhắc để trung hòa heparin trong bối cảnh dẫn lưu và kiểm soát chảy máu. Đồng thuận năm 2026 nhấn mạnh thời điểm sau khi dẫn lưu đã có hiệu quả và tốc độ hút máu giảm, do đảo ngược quá sớm có thể thúc đẩy đông máu trong khoang màng tim và cản trở dẫn lưu.[1] Đây là vấn đề cần quyết định theo tình trạng thực, không phải trình tự cứng nhắc áp dụng cho mọi cấp cứu. Nếu nghi vẫn chảy máu, tiếp tục theo dõi sát siêu âm, lượng dẫn lưu và huyết động; không kết thúc xử trí chỉ vì huyết áp tạm hồi phục.

Chọc nhầm động mạch chủ

Nguy cơ tăng khi hướng quá trước, gốc động mạch chủ giãn hoặc giải phẫu biến dạng. Đường cong áp lực động mạch và cản quang trong xoang Valsalva có thể phát hiện sai vị trí trước khi ống mở đường được đưa qua. Nếu chỉ đầu kim nhỏ đã chọc vào và chưa mở rộng đường, có thể rút kim có kiểm soát theo đánh giá chuyên gia, kèm theo dõi huyết động và siêu âm liên tục; nguy cơ phụ thuộc mức chọc và tổn thương, không được coi là luôn lành tính.[1,3]

Nếu ống nong hoặc ống mở đường đã đi vào động mạch chủ, không rút toàn bộ hệ thống theo phản xạ. Cần giữ kiểm soát đường vào và huy động ngay nhóm can thiệp, phẫu thuật, gây mê; đường dây hoặc ống có thể cần được duy trì để hỗ trợ xử trí. Phương án phẫu thuật hay đóng tổn thương bằng dụng cụ chỉ được lựa chọn sau đánh giá giải phẫu và tình trạng chảy máu. Bài học phòng ngừa là nhận diện sai vị trí trước khi mở rộng đường xuyên, khi hậu quả còn có thể kiểm soát hơn.

Thuyên tắc, tụ máu vách và biến chứng đường vào

Thuyên tắc khí vào mạch vành có thể gây ST chênh lên, block nhĩ thất, rối loạn nhịp thất hoặc sốc. Xử trí gồm dừng nguồn khí, oxy nồng độ cao, hỗ trợ huyết động và chụp mạch vành khẩn khi thiếu máu kéo dài hoặc không ổn định; hút khí và các biện pháp hồi sức được thực hiện theo tình huống. Dấu thần kinh mới đòi hỏi kích hoạt quy trình đột quỵ và chẩn đoán hình ảnh khẩn, không trì hoãn bằng theo dõi đơn thuần.[1]

Tụ máu vách có thể xảy ra khi xuyên không hoàn toàn hoặc đi trong thành. Hình ảnh dày lên bất thường tại điểm chọc, đường đi dây không phù hợp hoặc cản quang lưu trong mô là dấu hiệu phải dừng. Tiếp tục đẩy ống nong trong trường hợp này làm tổn thương lớn hơn. Cần đánh giá phạm vi tụ máu, dịch màng tim và tính ổn định huyết động trước quyết định tiếp theo.

Biến chứng đường vào gồm tụ máu, tổn thương động mạch, thông động-tĩnh mạch, chảy máu sau phúc mạc hoặc huyết khối tĩnh mạch. Đây không phải biến chứng xuyên vách trực tiếp nhưng ảnh hưởng an toàn toàn thủ thuật, nhất là khi dùng chống đông và đường vào lớn. Giảm huyết áp mà chưa thấy dịch màng tim phải dẫn tới tìm các nguồn chảy máu khác.

Thông liên nhĩ do thủ thuật

Thông liên nhĩ do thủ thuật (iatrogenic

atrial septal defect, iASD) là hậu quả của đường xuyên vách; nhiều lỗ nhỏ tự đóng. Kích thước ống mở đường lớn, nhiều lần thao tác và tình trạng mô có thể làm tăng khả năng tồn tại. Đánh giá không chỉ dựa vào đường kính: cần xem hướng và mức shunt, áp lực hai nhĩ, chức năng thất phải, mức bão hòa oxy và triệu chứng.[1]

Shunt phải-trái gây thiếu oxy đáng kể hoặc biến đổi huyết động nghiêm trọng sau can thiệp có thể cần đóng ngay. Với iASD ổn định sau TEER, không có bằng chứng ủng hộ đóng thường quy chỉ vì lỗ còn tồn tại. MITHRAS đánh giá người bệnh có shunt trái-phải tồn lưu một tháng sau sửa van hai lá, cho thấy đóng lỗ không cải thiện rõ kết cục so với điều trị bảo tồn trong quần thể nghiên cứu.[18,19] Kết quả này không được ngoại suy sang shunt phải-trái cấp hoặc người bệnh mất ổn định.

Đóng iASD có thể giảm quá tải tim phải nhưng cũng làm mất đường giảm áp nhĩ trái. Do đó, quyết định cần dựa trên tổng thể huyết động và diễn biến sau sửa van. Theo dõi siêu âm cần được tích hợp vào tái khám, đặc biệt ở người bệnh suy thất phải, tăng áp phổi hoặc triệu chứng không cải thiện như dự kiến.

Bảng 3. *Dấu hiệu cảnh báo và hành động ưu tiên*

Dấu hiệu	Vấn đề cần loại trừ	Hành động ưu tiên
Giảm huyết áp sau chọc	Chèn ép tim; chảy máu khác	Dừng; siêu âm ngay; hồi sức và dẫn lưu khi có chỉ định
Áp lực dạng động mạch	Chọc nhầm động mạch chủ	Không đưa ống mở đường; xác định mức tổn thương
Cản quang lưu ngoài nhĩ	Đi trong thành hoặc ngoài tim	Không mở rộng đường; kiểm tra hình ảnh và huyết động
ST chênh lên sau trao đổi	Thuyên tắc khí hoặc huyết khối	Đánh giá cấp cứu mạch vành; hỗ trợ huyết động
Thiếu oxy sau rút hệ thống	Shunt phải-trái qua iASD	Siêu âm; đánh giá áp lực; cân nhắc đóng nếu cần

Bảng trình bày điểm nhận diện và ưu tiên ban đầu; xử trí dứt điểm phụ thuộc giải phẫu và tình trạng người bệnh.[1,3,18,19]

NHỮNG TÌNH HUỐNG KHÓ

Vách dày hoặc xơ sau nhiều lần chọc cần đánh giá lại vị trí, hướng tiếp xúc và lực đẩy. Nếu vị trí đúng nhưng vách không xuyên được với lực hợp lý, cân nhắc kim RF hoặc dây chuyên dụng. Việc nhiều lần chọc thất bại tại một vùng làm tăng nguy cơ tụ máu và tổn thương; cần đổi chiến lược sớm thay vì lặp lại cùng thao tác. Ở vách phình, hình ảnh theo dõi khoảng cách tới thành nhĩ trái quan trọng hơn mức độ sắc của kim.[1]

Với dụng cụ đóng thông liên nhĩ hoặc PFO, CT và TEE/ICE giúp xác định phần vách tự nhiên còn lại. Chọc vùng vách tự nhiên có thể thích hợp nếu đủ diện tích và hướng tiếp cận; khi dụng cụ che kín vùng cần thiết, chọc xuyên dụng cụ đã được báo cáo ở trung tâm có kinh nghiệm. Không nên giả định đặt dụng cụ đóng đồng nghĩa với mất hoàn toàn khả năng tiếp cận nhĩ trái. Tuy nhiên, xuyên dụng cụ có thể cần mở rộng bằng bóng, làm tăng độ phức tạp và nguy cơ; phải tuân thủ lựa chọn người bệnh, thời gian sau đặt dụng cụ và đặc điểm vật liệu.[1,20]

Miếng vá sau phẫu thuật cần được phân biệt với dụng cụ qua da; cấu trúc, độ dày và

khả năng xuyên khác nhau. Hướng dẫn thời gian thực là quan trọng, nhất là khi mốc chiếu tia không thể hiện biên của vật liệu. Bệnh tim bẩm sinh đã sửa chữa còn có thể thay đổi vị trí nhĩ, tĩnh mạch và đường đi tới vách; hồ sơ phẫu thuật và hình ảnh trước thủ thuật phải được xem xét.

Gián đoạn hoặc tắc tĩnh mạch chủ dưới có thể đòi hỏi đường tĩnh mạch cảnh hoặc đường xuyên gan tại trung tâm chuyên sâu. Tiếp cận từ phía trên làm thay đổi hướng kim và không gian điều khiển; đường xuyên gan có thêm nguy cơ chảy máu và đòi hỏi phối hợp hình ảnh, can thiệp mạch. Không nên áp dụng trực tiếp hướng tay cầm và kỹ thuật kéo xuống của đường đùi cho những đường này.[21]

Ở tim nằm bên phải, đảo phủ tạng, vẹo cột sống nặng hoặc nhĩ trái khổng lồ, cần xây dựng lại bản đồ giải phẫu của từng người bệnh. CT hỗ trợ lập kế hoạch nhưng việc xác nhận trong thủ thuật vẫn cần thiết. Khi thiếu phương tiện hoặc kinh nghiệm để kiểm soát an toàn, chuyển trung tâm phù hợp là một phần của lựa chọn chiến lược, không phải thất bại kỹ thuật.

Ở trẻ nhỏ, kích thước buồng tim và khoảng trống từ vách tới thành nhĩ trái rất hạn chế. Lựa chọn kim, đường vào và phương tiện hình ảnh phải do ê-kíp có kinh nghiệm tim bẩm sinh thực hiện. Các số đo và tỷ lệ biến chứng ở người trưởng thành không thể được áp dụng nguyên vẹn; chỉ định tiếp cận cũng cần xem xét phương án thay thế theo bệnh lý cụ thể.

BẰNG CHỨNG MỚI VÀ NHỮNG GIỚI HẠN CẦN NHẬN DIỆN

Thử nghiệm TRAVERSE năm 2025 so sánh đường xuyên vách với đường ngược dòng qua động mạch chủ trong triệt đốt loạn nhịp thất trái. Ở những người có MRI não sau thủ thuật, tổn thương não cấp được ghi nhận ở 19/69 người nhóm xuyên vách so với 28/62 người nhóm động mạch chủ, tương ứng khoảng 28% và 45%.[22] Đây là bằng chứng về lựa chọn đường tiếp cận trong một quần thể điện sinh lý cụ thể. Kết quả không chứng minh mọi thủ thuật qua nhĩ trái an toàn thần kinh hơn mọi đường động mạch, cũng không đồng nghĩa giảm đột quỵ có triệu chứng ở cùng mức độ.

Cần phân biệt TRAVERSE với TRAVERSE-LA: nghiên cứu thứ nhất so sánh đường vào thất trái; nghiên cứu thứ hai so sánh kim xuyên vách. Nhầm lẫn hai nghiên cứu có thể dẫn đến gán lợi ích của đường vào cho một dụng cụ RF. Tương tự, thời gian xuyên vách ngắn hơn không tự chuyển thành giảm biến chứng nếu nghiên cứu không đủ số lượng để đánh giá biến cố hiếm.

Các dữ liệu về ICE và lập kế hoạch CT hỗ trợ tính khả thi, giảm bức xạ hoặc nâng cao khả năng định vị. Tuy nhiên, khác biệt về kinh nghiệm người thực hiện, mức độ khó của ca bệnh và việc lựa chọn công nghệ cho các ca khó gây nhiễu trong nghiên cứu quan sát. Một tỷ lệ thành công cao ở nhóm được chọn không đủ để chứng minh khả năng áp dụng rộng rãi. Các thử nghiệm cần báo cáo định nghĩa biến chứng xuyên vách riêng, thay vì chỉ gộp vào biến cố của cả thủ thuật.

Những khoảng trống gồm hiệu quả chi phí của dùng RF thường quy; so sánh ICE với TEE trong các thủ thuật tim cấu trúc cụ thể; ý nghĩa dài hạn của iASD; cách lựa chọn vị trí chọc khi thực hiện nhiều can thiệp cùng phiên; và tiêu

chí đào tạo thể hiện được năng lực thực. Đặc biệt, việc giảm tia cần được đánh giá cùng bức xạ của CT trước thủ thuật và các lần chụp bổ sung, không chỉ tính số phút chiếu tia trong phòng can thiệp.

ĐÀO TẠO VÀ ĐỊNH HƯỚNG THỰC HÀNH TẠI VIỆT NAM

Trung tâm thực hiện TSP cần có hệ thống chiếu tia, thiết bị theo dõi, siêu âm sẵn sàng, bộ dẫn lưu màng tim, thuốc trung hòa heparin và nhân lực biết xử trí biến chứng. Khả năng tiếp cận TEE hoặc ICE khi giải phẫu khó cần được tổ chức trước thủ thuật. Nếu không có phẫu thuật tim tại chỗ, phải có quy trình chuyển cấp cứu đã thống nhất và có khả năng triển khai thực, phù hợp loại can thiệp và nguy cơ người bệnh.[1]

Đào tạo cần bao gồm giải phẫu, đọc hình ảnh, chuẩn bị hệ thống, lựa chọn vị trí, kiểm soát chống đông, xử trí khí và nhận diện biến chứng. Tiến trình nên từ quan sát tới thực hiện có giám sát, tăng mức độc lập và cuối cùng hướng dẫn người khác. Số ca là chỉ số kinh nghiệm nhưng không thay thế đánh giá năng lực; không nên quy định một ngưỡng số ca duy nhất từ một nghiên cứu quan sát như điều kiện bảo đảm an toàn.

Mô phỏng có thể hỗ trợ học kiểm tra dụng cụ, định hướng đầu kim và phản ứng khi chèn ép tim, trước khi thao tác trên người bệnh. Diễn tập cần có điều dưỡng, kỹ thuật viên và gây mê, vì hiệu quả cứu hộ phụ thuộc toàn ê-kíp. Đánh giá chất lượng nên xem cả việc bác sĩ dừng đúng lúc khi thông tin không chắc chắn, chứ không chỉ xem thời gian hoàn tất hoặc tỷ lệ tiếp cận thành công.

Đối với Việt Nam, một hướng triển khai phù hợp là chuẩn hóa tối thiểu cho mọi trung tâm, sau đó mở rộng công nghệ theo nhu cầu. Những điểm có thể thực hiện ngay gồm kiểm tra tương thích dụng cụ, quy trình xác nhận nhĩ trái trước khi đưa ống mở đường, loại khí khi trao đổi, theo dõi chống đông và bộ cứu hộ chèn ép tim. TEE hoặc ICE được ưu tiên ở giải phẫu khó và thủ thuật yêu cầu định vị chính xác; không dùng việc chưa có ICE để chấp nhận một đường chọc không chắc chắn.

Cơ sở dữ liệu trong nước nên ghi loại thủ thuật, số lần chọc, phương tiện hình ảnh, loại dụng cụ, kích thước đường vào, thời gian và bức xạ, biến chứng có liên quan trực tiếp tới TSP, hậu quả iASD và kết cục theo dõi. Phân tích cần điều chỉnh theo độ khó giải phẫu và kinh nghiệm người thực hiện. Đây là cơ sở để chọn công nghệ phù hợp nguồn lực, thay vì suy luận từ giá thiết bị hoặc từ kinh nghiệm đơn lẻ.

Trí tuệ nhân tạo, phân đoạn vách tự động, mô phỏng đường đi và tim số có thể hỗ trợ lập kế hoạch trong tương lai. Hiện các hướng này cần kiểm định ngoài, đánh giá sai số tại vùng vách an toàn và thử nghiệm tiền cứu trước khi trở thành thực hành thường quy. Hệ thống gợi ý điểm chọc phải cho biết giới hạn tin cậy; quyết định tiến dụng cụ vẫn cần được xác nhận bằng hình ảnh và huyết động thực.

KẾT LUẬN

Chọc vách liên nhĩ hiện là một kỹ thuật tiếp cận có kế hoạch, gắn chặt với mục tiêu can thiệp. Thành công đòi hỏi hiểu giải phẫu hố bầu dục, lựa chọn vị trí phù hợp thiết bị, kiểm soát dụng cụ và xác nhận chắc chắn nhĩ trái

trước khi mở rộng đường vào. TEE, ICE, CT và hệ thống xuyên vách RF mở rộng khả năng xử trí, đặc biệt ở giải phẫu khó, nhưng lợi ích phải được diễn giải theo mức độ bằng chứng và bối cảnh thủ thuật.

Câu trả lời cho "chúng ta đang ở đâu" là đã chuyển từ kỹ thuật dựa chủ yếu trên mốc chiếu tia sang tiếp cận cá thể hóa với hình ảnh đa phương thức, đồng thời vẫn dựa trên những nguyên tắc an toàn cơ bản được tích lũy qua nhiều thập kỷ. Đối với thực hành tại Việt Nam, chuẩn hóa quy trình, đào tạo có giám sát, năng lực cứu hộ và đo lường chất lượng là nền tảng để những tiến bộ công nghệ tạo ra lợi ích thực cho người bệnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Deisenhofer I, Abdelhamid M, Adamo M, et al. Transseptal puncture in cardiovascular interventions: a clinical consensus statement of the European Heart Rhythm Association, the Heart Failure Association, the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions, the European Association of Cardiovascular Imaging of the ESC, and the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology. Europace. 2026;28(5):euag021. doi:10.1093/europace/euag021
2. Pham MH, Nguyen NQ. Septal puncture and Inoue-balloon mitral valvuloplasty. In: Nguyen TN, Ho TD, Ngo KD, et al, eds. Practical Handbook of Advanced Interventional Cardiology: Tips and Tricks. 6th ed. John Wiley & Sons; 2026:585-618.
3. Russo G, Taramasso M, Maisano F. Transseptal puncture: a step-by-step procedural guide. Cardiac Interventions Today. 2019;13(3):22-26.
4. Ross J Jr, Braunwald E, Morrow AG. Transseptal left atrial puncture: new technique for the measurement of left atrial pressure in man. Am J Cardiol. 1959;3:653-655.
5. Brockenbrough EC, Braunwald E, Ross J Jr. Transseptal left heart catheterization: a review of 450 studies and description of an improved technic. Circulation. 1962;25:15-21.
6. Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Kitamura F, Miyamoto N. Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. J Thorac Cardiovasc Surg. 1984;87:394-402.
7. Klimek-Piotrowska W, Hołda MK, Koziej M, Piątek K, Hołda J. Anatomy of the true interatrial septum for transseptal access to the left atrium. Ann Anat. 2016;205:60-64.
8. Rosseel L, Wunderlich NC, Berti S, et al. Transseptal puncture for left atrial appendage closure: a consensus document from the Second European Left Atrial Appendage Club. J Soc Cardiovasc Angiogr Interv. 2026;5(3):104190. doi:10.1016/j.jscai.2025.104190
9. Simard T, El Sabbagh A, Lane C, et al. Anatomic approach to transseptal puncture for structural heart interventions. JACC Cardiovasc Interv. 2021;14:1509-1522.
10. Abdalla AME, Durga KP, Chukka A, et al. Comparative outcomes of ICE versus TEE/fluoroscopy guidance transseptal puncture in LA procedures: a systematic review and meta-analysis. Ann Noninvasive Electrocardiol. 2026;31(3):e70186. doi:10.1111/anec.70186
11. Yang YC, Hou J, Li Y, Chen T, Zhou YF, Dong

RQ. Clinical application of the transseptal puncture technique using a biplane positioning method with left atrial 3D-CT. Front Cardiovasc Med. 2026;13:1610164. doi:10.3389/fcvm.2026.1610164

12. Kaplan RM, Wasserlauf J, Knight BP. Transseptal access: a review of contemporary tools. J Cardiovasc Electrophysiol. 2022;33(8):1927-1931. doi:10.1111/jce.15428
13. Hsu JC, Badhwar N, Gerstenfeld EP, et al. Randomized trial of conventional transseptal needle versus radiofrequency energy needle puncture for left atrial access (the TRAVERSE-LA study). J Am Heart Assoc. 2013;2:e000428. doi:10.1161/JAHA.113.000428
14. Dewland TA, Gerstenfeld EP, Moss JD, et al. Randomized comparison of a radiofrequency wire versus a radiofrequency needle system for transseptal puncture. JACC Clin Electrophysiol. 2023;9:611-619. doi:10.1016/j.jacep.2022.10.017
15. Greenstein E, Passman R, Lin AC, Knight BP. Incidence of tissue coring during transseptal catheterization when using electrocautery and a standard transseptal needle. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2012;5:341-344.
16. Sobolev M, Shiloh AL, Di Biase L, Slovut DP. Ultrasound-guided cannulation of the femoral vein in electrophysiological procedures: a systematic review and meta-analysis. Europace. 2017;19:850-855.
17. Tzeis S, Gerstenfeld EP, Kalman J, et al. 2024 European Heart Rhythm Association/Heart Rhythm Society/Asia Pacific Heart Rhythm Society/Latin American Heart Rhythm Society expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. Europace. 2024;26(4):euae043. doi:10.1093/europace/euae043
18. Lurz P, Unterhuber M, Rommel KP, et al. Closure of iatrogenic atrial septal defect following transcatheter mitral valve repair: the randomized MITHRAS trial. Circulation. 2021;143:292-294.
19. Lurz P, Unterhuber M, Rommel KP, et al. Iatrogenic atrial septal defects following transcatheter mitral valve repair and implications of interventional closure. JACC Cardiovasc Interv. 2021;14:2685-2694. doi:10.1016/j.jcin.2021.09.023
20. Santangeli P, Di Biase L, Burkhardt JD, et al. Transseptal access and atrial fibrillation ablation guided by intracardiac echocardiography in patients with atrial septal closure devices. Heart Rhythm. 2011;8:1669-1675.
21. Santangeli P, Kodali S, Liang JJ. How to perform left atrial transseptal access and catheter ablation of atrial fibrillation from a superior approach. J Cardiovasc Electrophysiol. 2020;31:293-299.
22. Marcus GM, Tung R, Gerstenfeld EP, et al. Left ventricular entry to reduce brain lesions during catheter ablation: a randomized trial. Circulation. 2025;151:1051-1059. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.124.071352