

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ SỚM CỦA PHẪU THUẬT MAZE SỬ DỤNG SÓNG RADIO VỚI ĐẦU ĐỐT ĐƠN CỰC ĐIỀU TRỊ RUNG NHĨ Ở BỆNH NHÂN PHẪU THUẬT VAN 2 LÁ

Đỗ Đức Trọng, Đặng Quang Huy*, Nguyễn Sinh Hiền**

TÓM TẮT

Tổng quan: Phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực là phương pháp điều trị rung nhĩ hiệu quả ở bệnh nhân phẫu thuật van 2 lá

Phương pháp: Mô tả hồi cứu và tiền cứu, 50 bệnh nhân có bệnh van 2 lá đơn thuần kèm rung nhĩ, được phẫu thuật van 2 lá và/hoặc sửa 3 lá, thu nhỏ nhĩ trái kèm phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực. Mở mổ hoặc nội soi.

Kết quả: Tuổi trung bình: $53,44 \pm 10,05$; 90 % rung nhĩ bền bỉ và 10 % kịch phát. Kích thước nhĩ trái trước mổ và khi ra viện: $53,65 \pm 8,22$ và $42,71 \pm 6,58$ mm. Mở mổ 84 % và nội soi 16 %. Thay van 2 lá 84 %, sửa van 2 lá 16 %. Thời gian kẹp động mạch chủ $98,68 \pm 20$ phút. Thời gian tuần hoàn ngoài cơ thể $140,18 \pm 41,04$ phút. Tỷ lệ cắt rung nhĩ và chuyển về nhịp xoang ngay sau mổ, khi ra viện, 3 tháng, 6 tháng lần lượt là 86 và 64 %; 94 và 84 %; 94 và 92 %; 94 và 89,2 %. 1 bệnh nhân đặt máy tạo nhịp sau 3 tháng. Biến chứng sau mổ là chảy máu phải mổ lại (2 %), suy thận (2 %), nhiễm trùng vết mổ (2 %)

Kết luận: Phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực cho kết quả sớm sau mổ khả quan.

Từ khóa: Phẫu thuật Maze, phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio, đầu đốt đơn cực, rung nhĩ, phẫu thuật van 2 lá.

EVALUATION OF THE EARLY RESULTS OF UNIPOLAR RADIOFREQUENCY MAZE PROCEDURE FOR ATRIAL FIBRILLATION IN PATIENTS UNDERGOING MITRAL VALVE SURGERY

ABSTRACT

Introduction: The Maze procedure using the unipolar radiofrequency devices is an efficient method for atrial fibrillation (AF) in patients undergoing mitral valve surgery.

Method: Combined retrospective and prospective study; 50 patients who had the mitral valve disease with AF were performed the mitral valve surgeries and/or tricuspid valve repair, left atrial reduction and the Maze procedure using the unipolar radiofrequency devices. Open or minimally invasive surgery

Result: Mean age: $53,44 \pm 10,05$; 90 % persistent AF and 10 % paroxysmal AF. The left atrial diameter before surgery and at discharge: $53,65 \pm 8,22$ and $42,71 \pm 6,58$ mm. Open surgery 84 % and minimally invasive surgery 16 %. Mitral valve replacement 84 %, mitral valve repair 16 %. Duration of cross-clamp aorta $98,68 \pm 20$ minutes. Duration of cardiopulmonary bypass $140,18 \pm 41,04$ minutes. The rates of free from AF and sinus recovery after surgery immediately, at discharge, 3 months, 6 months were 86 and 64 %; 94 and 84 %; 94 and 92 %; 94 and 89,2 %. 1 patient had the pacemaker after 3 months. Postoperative complications: Re-operative

**Bệnh viện Tim Hà Nội*

Chịu trách nhiệm khoa học: Đỗ Đức Trọng

Ngày nhận bài: 8/3/2021 Ngày cho phép đăng bài: 29/04/2021

hemorrhage (2 %), renal failure (2 %), wound infection (2 %)

Conclusion: The Maze procedure using the unipolar radiofrequency devices had a positive early result.

Keywords: Maze procedure, the unipolar radiofrequency devices, atrial fibrillation, mitral valve surgery.

1. Tổng quan

Rung nhĩ là một trong những loại rối loạn nhịp tim hay gặp trong các bệnh lý van tim mà đặc biệt là trong bệnh lý van 2 lá (1), (2). Tỷ lệ bắt gặp rung nhĩ trong nhóm bệnh nhân được phẫu thuật van 2 lá là từ 30 đến 50 % (3), (4). Rung nhĩ kéo dài gây nên huyết khối trong nhĩ trái, tắc mạch máu não, mạch máu chi và cuối cùng là suy tim. Phẫu thuật Maze là phương pháp điều trị rung nhĩ được chỉ định khi bệnh nhân có rung nhĩ đi kèm với một phẫu thuật tim khác (nhóm IIa - mức độ bằng chứng C) hay rung nhĩ đơn độc mà không đáp ứng với các phương pháp điều trị khác (nhóm IIb - mức độ bằng chứng B) (2). Để thực hiện phẫu thuật Maze điều trị rung nhĩ có thể sử dụng phương pháp cắt - khâu (Cox - Maze III) hay các dạng năng lượng thay thế (Cox - Maze IV): sóng radio, áp lạnh, sóng siêu âm, laser. Trong đó, phẫu thuật Maze sử dụng năng lượng sóng radio bằng đầu đốt đơn cực đã được chứng minh tính an toàn và hiệu quả cao. Theo hướng dẫn của hội Tim mạch Châu Âu về đốt rung nhĩ (2012), tỷ lệ thành công của phẫu thuật Maze bằng sóng radio (Radio Frequency - RF) với đầu đốt đơn cực có thể đạt từ 54 đến 83 % tại thời điểm theo dõi trung bình ít nhất là 12 tháng (5).

Tại bệnh viện tim Hà Nội, phương pháp này đã được ứng dụng để điều trị rung nhĩ ở bệnh nhân phẫu thuật van 2 lá với những kết quả ban đầu khả quan.

2. Phương pháp

2.1. Đối tượng

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu trên 50 bệnh nhân có bệnh lý van 2 lá đơn thuần kèm theo rung nhĩ. Bệnh nhân được phẫu thuật van 2 lá cùng với sửa van 3 lá và/hoặc thu nhỏ thể tích nhĩ trái kèm theo phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực từ tháng 8/2019 đến tháng 10/2020. Bệnh nhân được mổ mở hay mổ nội soi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

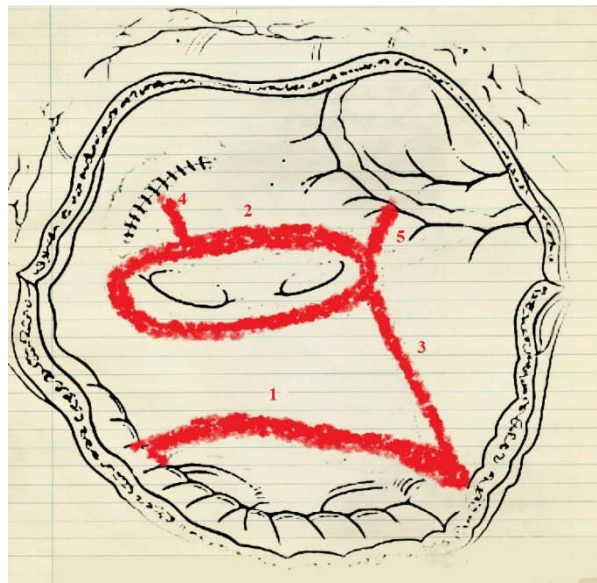
Phẫu thuật Maze nói chung được tiến hành khi bệnh nhân có rung nhĩ kèm theo phẫu thuật van 2 lá đã được chỉ định (2). Đối với phẫu thuật nội soi, chúng tôi áp dụng khi: 1. Thay hoặc sửa van 2 lá không quá phức tạp cùng với sửa van ba lá nếu cần; 2. Không có chống chỉ định của phẫu thuật nội soi khi bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính, đã phẫu thuật tim trước đó; 3. Phẫu thuật viên có kinh nghiệm và 4. Gia đình có nguyện vọng và khả năng chi trả chi phí cho phẫu thuật nội soi.

Mở ngực đường dọc giữa xương ức và thiết lập tuần hoàn ngoài cơ thể qua ống thông động, tĩnh mạch chủ trong trường hợp mổ mở. Đối với mổ nội soi, mở ngực theo đường trước bên tại khoang liên sườn V bên phải và đặt 3 Trocart lần lượt tại khoang liên sườn IV, V, VI bên phải. Thiết lập tuần hoàn ngoài cơ thể qua ống thông động, tĩnh mạch đùi và tĩnh mạch cảnh trong. Mở nhĩ phải và nhĩ trái. Thực hiện phẫu thuật Maze với đầu đốt đơn cực theo sơ đồ. Tại nhĩ trái (hình 1): Cô lập 2 tĩnh mạch phổi trên phải và dưới phải [1], cô lập 2 tĩnh mạch phổi trên trái và dưới trái [2], từ tĩnh mạch phổi phải đến tĩnh mạch phổi trái [3] từ tĩnh mạch phổi trái tới chân tiểu nhĩ trái [4], từ tĩnh mạch phổi dưới trái tới phần P2 của lá sau van 2 lá [5]. Tại nhĩ phải (hình 2): Đốt dọc

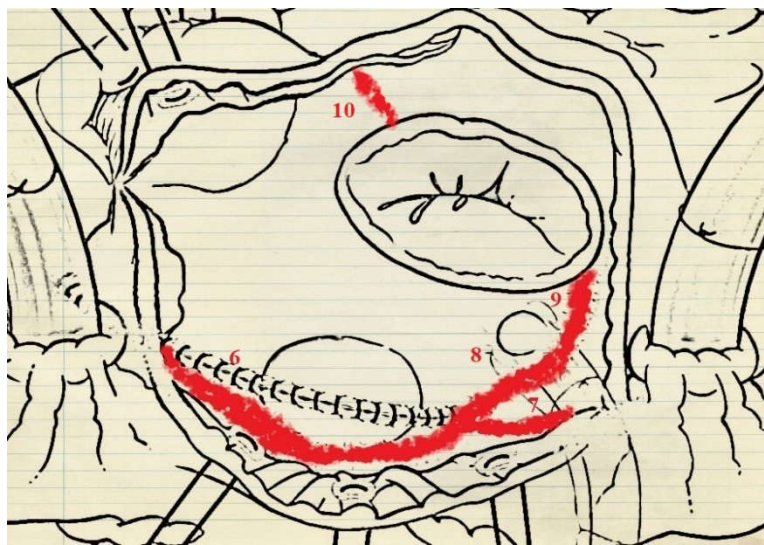
theo tĩnh mạch chủ trên và dưới [6,7], từ tĩnh mạch chủ dưới tới xoang vành [8], từ xoang vành tới vòng van 3 lá [9], từ vòng van 3 lá tới đường mở nhĩ phải [10]. Cường độ đốt phụ thuộc độ dày, mỏng của thành nhĩ, tốc độ đốt theo kinh nghiệm của phẫu thuật viên, đốt qua đốt lại 2 -3 lượt. Nhìn chung tốc độ đốt là 1 mm/s. Khi thấy thành nhĩ đổi sang màu trắng là đã đạt hiệu quả.

Sau khi đã hoàn thành sơ đồ trên 2 nhĩ tiến hành các phẫu thuật trên van 2 lá, khâu thu nhỏ thể tích nhĩ trái và sửa van 3 lá đi kèm.

Thực hiện nghiên cứu mô tả cắt ngang, kết hợp giữa hồi cứu và tiến cứu. Các số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 20 với $p < 0,05$ có ý nghĩa thống kê.



Hình 1. Đường đốt ở nhĩ trái



Hình 2. Đường đốt ở nhĩ phải

3. Kết quả

3.1. Đặc điểm bệnh nhân trước mổ

50 bệnh nhân trong độ tuổi 30 đến 82, tuổi trung bình là $53,44 \pm 10,05$, 72 % bệnh nhân là nữ. Tất cả bệnh nhân đều có bệnh lý van 2 lá kèm theo rung nhĩ. Đặc điểm bệnh nhân trước mổ được tóm tắt trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm bệnh nhân trước mổ

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| Nữ | 36 (72 %) |
| Nam | 14 (28 %) |
| NYHA II | 45 (90 %) |
| NYHA III | 4 (8 %) |
| NYHA IV | 1 (2 %) |
| Biến chứng tắc mạch | 4 (8 %) |
| Rung nhĩ kịch phát | 5 (10 %) |
| Rung nhĩ bền bỉ | 45 (90 %) |
| Tần số thất | $95,02 \pm 20,93$ chu kỳ/phút |
| Kích thước nhĩ trái | $53,65 \pm 8,22$ mm |
| Phân số tổng máu thất trái | $58,39 \pm 8,5$ % |
| Áp lực động mạch phổi | $41,28 \pm 10,52$ mmHg |

3.2. Các thông số trong mổ

Bảng 2. Các thông số trong mổ

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Mổ mở | 42 (84 %) |
| Mổ nội soi ít xâm lấn | 8 (16 %) |
| Sửa van 2 lá | 8 (16 %) |
| Thay van 2 lá | 42 (84 %) |
| Sửa van 3 lá | 42 (84 %) |
| Thu nhỏ thể tích nhĩ trái | 43 (86 %) |
| Thời gian cấp động mạch chủ | $98,68 \pm 20$ phút |
| Thời gian tuần hoàn ngoài cơ thể | $140,18 \pm 41,04$ phút |

Có 1 trường hợp (2 %) chảy máu phải mổ lại sau 4 tiếng do vỡ thất. Bệnh nhân này có suy thận cấp và nhiễm trùng vết mổ trong thời gian nằm hồi sức.

3.3. Kết quả cắt rung nhĩ của phẫu thuật Maze

Tại các thời điểm theo dõi, tỷ lệ cắt rung nhĩ và chuyển về nhịp xoang tăng dần, tỷ lệ nhịp bộ nối và rung nhĩ giảm dần. Tại thời điểm 6 tháng chỉ có điều kiện theo dõi được 37 bệnh nhân. Kết quả của phẫu thuật Maze được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4. Điện tim tại các thời điểm

| Điện tim | Thời điểm | | | | |
|------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Trước mổ (n = 50) | Ngay sau mổ (n = 50) | Ra viện (n = 50) | 3 tháng (n = 50) | 6 tháng (n = 37) |
| Rung nhĩ | 50 (100 %) | 7 (14 %) | 4 (8 %) | 3 (6 %) | 3 (8,1 %) |
| Cắt rung nhĩ | | 43 (86 %) | 46 (92 %) | 47 (94 %) | 34 (91,9 %) |
| Nhịp xoang | | 32 (64 %) | 42 (84 %) | 46 (92 %) | 33 (89,2 %) |
| Nhịp bộ nối | | 8 (16 %) | 1 (2 %) | | |
| Block nhĩ thất | | 3 (6 %) | 3 (6 %) | | |
| Máy tạo nhịp vĩnh viễn | | | | 1 (2 %) | 1 (2,7 %) |
| Tần số thất (chu kỳ/phút) | 95,02 ± 20,93 | 85,56 ± 13,83 | 78,3 ± 13,22 | 82,1 ± 15,73 | 80,67 ± 15,28 |

Khi ra viện, 2 trường hợp dùng ức chế beta và 1 trường hợp phối hợp ức chế beta + digitalis để chỉnh nhịp. Các trường hợp đã phục hồi nhịp xoang tiếp tục với liều amiodarone tối thiểu để đề phòng tái rung nhĩ. Tại thời điểm 3 tháng và 6 tháng, tỷ lệ bệnh nhân còn dùng thuốc chống loạn nhịp lần lượt là 40 % và 37,8 %.

3.4. Diễn biến trên siêu âm tại các thời điểm theo dõi

Các thông số siêu âm tại thời điểm theo dõi có sự cải thiện đáng kể so với trước mổ với $p < 0,05$ (bảng 2)

Bảng 5. Các thông số trên siêu âm tại các thời điểm

| Thông số siêu âm | Thời điểm | | | | p values |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|
| | Trước mổ (n = 50) | Ra viện (n = 50) | 3 tháng (n = 50) | 6 tháng (n = 37) | |
| Kích thước nhĩ trái (mm) | 53,65 ± 8,22 | 42,71 ± 6,58 | 40,04 ± 5,45 | 38,86 ± 4,84 | < 0,001 |
| Áp lực động mạch phổi (mmHg) | 41,28 ± 10,52 | 30,52 ± 8,05 | 28,84 ± 7,55 | 29,7 ± 8,05 | < 0,001 |
| Phân số tổng máu thất trái (%) | 58,39 ± 8,5 | 61,05 ± 8,36 | 58,91 ± 10,39 | 60,22 ± 9,08 | > 0,05 |
| Mức độ hở 2 lá | 2,13 ± 1,05/4 | 1/4 | 1,01 ± 0,07/4 | 1,03 ± 0,11/4 | < 0,001 |
| Mức độ hở 3 lá | 1,96 ± 0,84/4 | 1,17 ± 0,34/4 | 1,13 ± 0,33/4 | 1,14 ± 0,28/4 | < 0,001 |

4. Thảo luận

4.1. Kết quả cắt rung nhĩ sớm của phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực

Trên thế giới, phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực kể từ khi bắt đầu thực hiện vào những năm 2000 cho tới nay đã cho những kết quả khả quan trong cắt rung nhĩ và khôi phục nhịp xoang. Hầu hết các nghiên cứu đều ghi nhận tỷ lệ cắt rung nhĩ là 60 - 70 %, trong đó tỷ lệ nhịp xoang là 50 - 60 % tại thời điểm ra viện. Sau 6 tháng theo dõi, tỷ lệ cắt rung nhĩ đều tăng lên tới 80 - 90 %, trong đó tỷ lệ khôi phục nhịp xoang là 60 - 80 % (6), (7), (8), (9), (10), (11).

Tại Việt Nam, phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực mới được ứng dụng trong 10 năm trở lại đây cho hiệu quả cao với tỷ lệ cắt rung nhĩ là 80 - 90 % và tỷ lệ về nhịp xoang là 70 - 80 % tại thời điểm 6 tháng theo dõi (1), (12). Các nghiên cứu đều cho thấy tính an toàn cao của phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực với tỷ lệ biến chứng và tử vong sau mổ thấp.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đương với các nghiên cứu ở trong nước và trên thế giới với $p > 0,05$.

4.2. Nhận xét yếu tố liên quan tới kết quả của phẫu thuật Cox - Maze IV

Những nghiên cứu trên thế giới đánh giá kết quả của phẫu thuật Cox - Maze IV hết sức công phu trên một cỡ mẫu lớn và thời gian theo dõi dài đã khẳng định các yếu tố ảnh hưởng tới thành công của phẫu thuật là: kích thước nhĩ trái lớn, rung nhĩ mạn tính, tuổi, thất bại trong kỹ thuật đốt Maze, ... Trong đó kích thước nhĩ trái là yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng tới kết quả cắt rung nhĩ (5), (13), (14)

Câu hỏi đặt ra là cần quan tâm tới kích thước nhĩ trái trước mổ hay sau mổ và giá trị kích

thước nhĩ trái (cut - off point) nào có thể dự báo thất bại của phẫu thuật Maze ?

Theo hướng dẫn của hội tim mạch Châu Âu về đốt điều trị rung nhĩ năm 2012, giá trị kích thước nhĩ trái dự báo thất bại của phẫu thuật Maze là 60 mm với độ nhạy là 100 %; trong khi đó kích thước nhĩ trái < 48.3 mm sẽ tăng tỷ lệ thành công chuyển về nhịp xoang với độ nhạy 100 % (5).

Đối với kích thước nhĩ trái trước mổ, nhiều nghiên cứu trên thế giới thống nhất lấy giá trị cut - point là 60 mm. Tỷ lệ cắt rung nhĩ của nhóm có kích thước nhĩ trái trước mổ ≥ 60 mm là 50 - 60 % so với nhóm có kích thước nhĩ trái trước mổ < 60 mm là 85 - 90 % với $p < 0,05$ (6), (8).

Cùng với sự phổ biến của phẫu thuật thu nhỏ thể tích nhĩ trái và sự khẳng định vai trò của phẫu thuật này có thể cải thiện kết quả của phẫu thuật Maze trong nhiều nghiên cứu (5), (6), (15), các tác giả quan tâm tới vai trò của kích thước nhĩ trái sau mổ. Kasemsarn và cộng sự (6) ghi nhận giá trị cut - off cho kích thước nhĩ trái sau mổ là 50 mm và khẳng định kích thước nhĩ trái sau mổ quan trọng hơn kích thước nhĩ trái trước mổ trong phẫu thuật Maze tiến hành cùng với phẫu thuật thu nhỏ thể tích nhĩ trái.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ cắt rung nhĩ ở nhóm bệnh nhân có kích thước nhĩ trái trước mổ ≥ 60 mm là 78,6 %, thấp hơn nhóm có kích thước nhĩ trái trước mổ < 60 mm (97,2 %) với $p < 0,05$. Tỷ lệ cắt rung nhĩ ở nhóm kích thước nhĩ trái trước mổ ≥ 60 mm trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn tỷ lệ cắt rung nhĩ ở nhóm kích thước nhĩ trái trước mổ ≥ 60 mm ở các nghiên cứu trên thế giới như đã nói ở phần trên. Cũng trong nhóm kích thước nhĩ trái trước mổ ≥ 60 mm, 78,6 % có kích thước nhĩ trái sau mổ < 50 mm và 21,4 % có kích thước nhĩ trái sau mổ ≥ 50 mm. Như vậy, có thể thấy rằng tỷ lệ cắt rung nhĩ ở nhóm kích thước nhĩ trái trước mổ ≥ 60 mm

cao là nhờ phẫu thuật thu nhỏ thể tích nhĩ trái và có vẻ như kích thước nhĩ trái sau mổ quan trọng hơn nhĩ trái trước mổ với độ đặc hiệu của kích thước nhĩ trái trước mổ ≥ 60 mm trong nghiên cứu là 72,3 %, thấp hơn độ đặc hiệu của kích thước nhĩ trái sau mổ ≥ 50 mm là 85,1 %.

4.3. Phân tích trường hợp đặt máy tạo nhịp

Nguyên nhân phải đặt máy tạo nhịp vĩnh viễn được tổng kết trong các nghiên cứu trên thế giới bao gồm suy nút xoang tiềm ẩn trước mổ, tuổi cao, giới tính nữ, mổ cửa xương ức và sai sót trong phẫu thuật (13), (16)

Đối chiếu với bệnh nhân đặt máy tạo nhịp trong nghiên cứu có tuổi cao (70 tuổi), mổ cửa xương ức và suy giảm nút xoang tiềm tàng: Holter điện tim 24h trước mổ có 89 đoạn RR trên 2,5 giây, dài nhất là 2,86 giây; Holter điện tim 24h sau mổ có 26 đoạn RR trên 2,5 giây, dài nhất là 2,57 giây. Điện tim ngay sau mổ là rung nhĩ gợi ý tới thất bại trong kỹ thuật đốt của phẫu thuật viên cũng như khả năng tổn thương hệ thống đường dẫn truyền trong mổ.

5. Kết luận

Phẫu thuật Maze sử dụng sóng radio với đầu đốt đơn cực điều trị rung nhĩ ở bệnh nhân phẫu thuật van 2 lá là phương pháp hiệu quả với những kết quả ban đầu khả quan. Yếu tố liên quan tới kết quả phẫu thuật trong nghiên cứu là kích thước nhĩ trái trước mổ > 60 mm và kích thước nhĩ trái sau mổ. Cần lựa chọn bệnh nhân kỹ càng và hoàn thiện kỹ thuật đốt để hạn chế đặt máy tạo nhịp vĩnh viễn sau mổ.

Nghiên cứu của chúng tôi chỉ đánh giá trên một cỡ mẫu nhỏ, kết hợp hồi cứu và tiền cứu nên không tránh khỏi mất liên lạc với một số bệnh nhân cũng như không đủ điều kiện để theo dõi bệnh nhân trong thời gian dài hơn. Bệnh nhân trong nghiên cứu được đốt Maze bởi 3 phẫu thuật

viên khác nhau nên giữa các phẫu thuật viên sẽ có kinh nghiệm và kỹ thuật đốt khác nhau ảnh hưởng tới kết quả của phẫu thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Vi Hải. Nghiên cứu ứng dụng phẫu thuật Maze bằng năng lượng sóng có tần số radio (RF) điều trị rung nhĩ trên bệnh nhân mổ tim mở. Hà Nội; 2016.

2. Fuster V, Rydén LE, Cannom DS, Crijns HJ, Curtis AB, Ellenbogen KA, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines and the European Society of Cardiology Committee for practice. *Circulation*. 2006;114(7):e257–354.

3. Gillinov AM, Gelijns AC, Parides MK, DeRose JJ, Moskowitz AJ, Voisine P, et al. Surgical Ablation of Atrial Fibrillation during Mitral-Valve Surgery. *N Engl J Med*. 2015;372(15):1399–409.

4. Sie HT, Beukema WP, Misier ARR, Elvan A, Ennema JJ, Haalebos MMP, et al. Radiofrequency modified maze in patients with atrial fibrillation undergoing concomitant cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;122(2):249–56.

5. Dunning J, Nagendran M, Alfieri OR, Elia S, Kappetein AP, Lockowandt U, et al. Guideline for the surgical treatment of atrial fibrillation. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2013;44(5):777–91.

6. Kasemsarn C, Lerdsomboon P, Sungkahaphong V, Chotivatanapong T. Left atrial reduction in modified maze procedure with concomitant mitral surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2014;22(4):421–9.

7. Maltais S, Forcillo J, Bouchard D, Carrier M, Cartier R, Demers P, et al. Long-term results following concomitant radiofrequency modified maze ablation for atrial fibrillation. *J Card Surg.* 2010;25(5):608–13.
8. Chaiyaroj S, Ngarmukos T, Lertsithichai P. Predictors of sinus rhythm after radiofrequency maze and mitral valve surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2008;16(4):292–7.
9. Johansson B, Houltz B, Berglin E, Brandrup-Wognsen G, Karlsson T, Edvardsson N. Short-term sinus rhythm predicts long-term sinus rhythm and clinical improvement after intraoperative ablation of atrial fibrillation. *Europace.* 2008;10(5):610–7.
10. Sie HT, Beukema WP, Elvan A, Ramdat Misier AR. Long-term results of irrigated radiofrequency modified maze procedure in 200 patients with concomitant cardiac surgery: Six years experience. *Ann Thorac Surg.* 2004;77(2):512–7.
11. Deneke T, Khargi K, Lemke B, Lawo T, Lindstaedt M, Germing A, et al. Intraoperative cooled-tip radiofrequency linear atrial ablation to treat permanent atrial fibrillation. *Eur Heart J.* 2007;28(23):2909–14.
12. Lâm Triều Phát, Trần Quyết Tiến. Nghiên cứu ứng dụng phẫu thuật maze điều trị rung nhĩ kết hợp bệnh lý van tim. *Tạp chí Phẫu thuật Tim mạch và Lồng ngực Việt Nam.* 2018;20(5):58–63.
13. Khiabani AJ, MacGregor RM, Bakir NH, Manghelli JL, Sinn LA, Maniar HS, et al. The long-term outcomes and durability of the Cox-Maze IV procedure for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2020;2020 May 5(20):31065–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.04.100>
14. Damiano RJ, Schwartz FH, Bailey MS, Maniar HS, Munfakh NA, Moon MR, et al. The Cox maze IV procedure: Predictors of late recurrence. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141(1):113–21.
15. Badhwar V, Rovin JD, Davenport G, Pruitt JC, Lazzara RR, Ebra G, et al. Left Atrial Reduction Enhances Outcomes of Modified Maze Procedure for Permanent Atrial Fibrillation During Concomitant Mitral Surgery. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(5):1758–64.
16. Cox JL, Ad N, Churyla A, Malaisrie SC, Pham DT, Kruse J, et al. The Maze Procedure and Postoperative Pacemakers. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2018;106(5):1561–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.05.013>