

TUẦN HOÀN NGOÀI CƠ THỂ TẠI VIỆT NAM HIỆN NAY

Lê Ngọc Thành*, Nguyễn Thế Bình*

TÓM TẮT

Đây là khảo sát đầu tiên về Tuần hoàn cơ thể (THNCT) tại Việt Nam được tiến hành trong năm 2012. Thông tin được ghi nhận bao gồm kỹ thuật chạy máy và các thành viên THNCT. Với 26 phiếu được gửi, chỉ có 15 (58%) cơ sở hoàn thành, tập trung ở Miền Bắc. Miền Bắc có 12 cơ sở phẫu thuật tim (50% cơ sở được gọi là Trung tâm) với 50 thành viên chạy máy, trong số đó có 20 bác sĩ, 34% được đào tạo ở nước ngoài tập trung ở Châu Á. 5/6 (83%) trung tâm thực hiện đẳng nhiệt, 1/6 (17%) hạ nhiệt độ. 100% bảo vệ cơ tim bằng dịch trộn máu ấm khi thực hiện đẳng nhiệt, 33% bảo vệ cơ tim bằng dịch tinh thể khi hạ nhiệt độ. 100% sử dụng bơm lăn tròn làm bơm động mạch. Lọc thường quy trong mổ với 25% (3/12) cơ sở, không có cơ sở nào lọc sau khi kết thúc cuộc mổ. Sử dụng áp lực âm trên đường tĩnh mạch 58% (7/12). Một vài xu hướng như sử dụng áp lực âm và THNCT đẳng nhiệt kết hợp bảo vệ cơ tim bằng máu ấm. Những nhận xét bước đầu sẽ là tiền đề giúp cho việc cập nhật liên tục và làm cơ sở cho nghiên cứu, đào tạo và quản lý việc sử dụng THNCT tại Việt nam trong tương lai.

Abstract

We report Viet Nam's first cardiopulmonary bypass survey in 2012. The survey which enquired about perfusion practice, technique and perfusionists. Of the 26 centers contacted, 58% (15) completed the survey. Almost of them is in the North of Viet Nam. There are 12 centers in the North. Of these centers, 50% were small centers. There are 50 perfusionists, 34% of them training in foreign. Countries 83% normothermic, 17% hypothermic. Crystalloid cardioplegia

solution was used as myocardial protection by 33% of the centers. A roller pump as the arterial pump by 100%, vacuum assisted venous drainage by 58%. Convention ultrafiltration was used during bypass by 25%. No center used modified ultrafiltration at the end of the procedure. Some trends used vacuum assisted venous drainage and normothermic with warm blood cardioplegia. We will be constantly updated to provide a basic for research, training and management.

Keywords

Cardiopulmonary bypass; survey; perfusion; open heart surgery.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong phẫu thuật tim, tuần hoàn ngoài cơ thể đóng vai trò quan trọng, đó là một trong những nhân tố góp phần vào thành công của phẫu thuật. Từ năm 1930 John Gibbon đã bắt đầu nghiên cứu về máy tuần hoàn ngoài cơ thể nhưng phải đến năm 1953 ông mới thực hiện thành công ca phẫu thuật tim hở đầu tiên có sự hỗ trợ của máy tuần hoàn ngoài cơ thể. Có thể nói, việc phát minh ra máy tuần hoàn ngoài cơ thể là một cuộc cách mạng y học to lớn ở thế kỷ 20, nó đã làm thay đổi ngoạn mục ngành phẫu thuật tim mạch, cứu sống khoảng 2000 bệnh nhân bị bệnh tim mạch mỗi ngày trên thế giới và giúp phá bỏ hàng rào ngăn cản con dao của phẫu thuật viên với quả tim [9].

*Trung tâm Tim mạch Bệnh viện E

Người chịu trách nhiệm khoa học: PGS.TS Lê Ngọc Thành

Ngày nhận bài: 08/08/2013

Ngày Cho Phép Đăng: 16/08/2013

Phân Biện Khoa học: GS.TS. Đặng Hanh Đệ

GS.TS. Bùi Đức Phú

Tại Việt Nam, từ khi Tôn Thất Tùng thực hiện ca phẫu thuật tim hở đầu tiên vào năm 1965 tại Bệnh viện Việt Đức và năm 1992 được thực hiện tại Viện Tim TPHCM, cho đến nay phẫu thuật tim mạch ngày càng trở nên phổ biến ở nước ta. Hiện có khoảng 24 trung tâm phẫu thuật tim trên cả nước, cứu sống được khoảng 12.000 bệnh nhân mỗi năm. Đóng góp vào những thành công này ngoài các kỹ thuật về ngoại khoa, gây mê hồi sức, còn phải kể đến tuần hoàn ngoài cơ thể. Mặc dù vậy, hiện nay những thông tin về tình hình tuần hoàn ngoài cơ thể ở nước ta chưa có nhiều, kỹ thuật hiện nay tại các Trung tâm là gì, xu hướng có thay đổi gì không. Mục tiêu của chúng tôi là muốn khảo sát tình hình chạy máy tuần hoàn ngoài cơ thể tại Việt Nam để chúng ta có cái nhìn chung về tuần hoàn ngoài cơ thể.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tháng 8/2012, xây dựng một bộ câu hỏi về tuần hoàn ngoài cơ thể sau đó gửi tới các cơ sở

phẫu thuật tim có sử dụng tuần hoàn ngoài cơ thể trên cả nước. Bộ câu hỏi sẽ được các nhóm tuần hoàn ngoài cơ thể tự điền và gửi lại qua đường bưu điện hoặc thư điện tử.

Thông tin ghi nhận qua bộ câu hỏi bao gồm: kỹ thuật chạy máy, kỹ thuật bảo vệ cơ tim, các kỹ thuật theo dõi, hỗ trợ và số lượng các thành viên chạy máy tuần hoàn ngoài cơ thể.

KẾT QUẢ

Số cơ sở phẫu thuật tim tham gia vào nghiên cứu

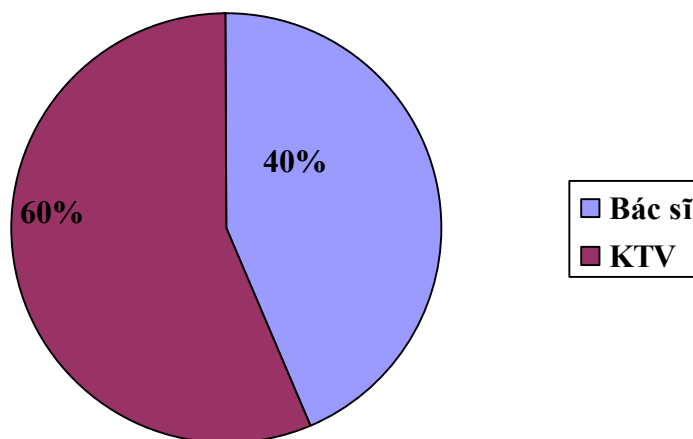
Miền Nam: 01

Miền Trung: 02

Miền Bắc: 12 cơ sở phẫu thuật tim trong đó có 6 cơ sở được coi là Trung tâm với số phẫu thuật tim trên 200 ca/năm

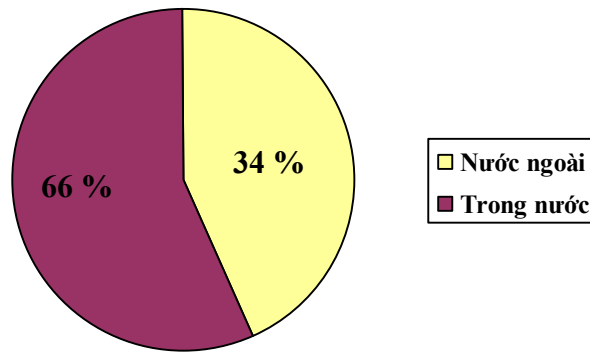
Do số cơ sở phẫu thuật tim trả lời nghiên cứu chỉ tập trung ở miền Bắc, vì vậy chúng tôi sẽ tập trung vào kết quả của khu vực này

Tổng số thành viên THNCT tại Miền Bắc: 50, trong đó có 20 bác sĩ (40%)



Nơi được đào tạo: trong đó có 17/50 thành viên được đào tạo ở nước ngoài

Cơ sở đào tạo ở nước ngoài phân bố không tập trung, gồm ở Pháp, Thái Lan, Hàn Quốc, Nhật Bản, Singapo, Đài loan.



Kỹ thuật đang thực hiện:

Trong 6 Trung tâm phẫu thuật tim tại miền Bắc thì 83% thực hiện xen kẽ cả hai kỹ thuật: đẳng nhiệt và hạ nhiệt độ (28 - 34⁰C).

5/6 (83%) trung tâm thực hiện thường quy đẳng nhiệt và hạ nhiệt độ thường áp dụng cho những trường hợp phức tạp hoặc theo yêu cầu PT (80% đẳng nhiệt và 20% hạ nhiệt độ). 1/6 (17%) trung tâm thực hiện thường quy hạ nhiệt độ và thực hiện đẳng nhiệt khi có hiện tượng "ngưng kết yếu tố lạnh".

Các địa điểm mổ tim khác: có 5/6 các cơ sở này áp dụng kỹ thuật đẳng nhiệt

Kỹ thuật bảo vệ cơ tim

*Đối với 6 Trung tâm phẫu thuật tim:

5/6 (83%) thực hiện xen kẽ giữa trộn máu ấm, máu lạnh và dịch tinh thể lạnh.

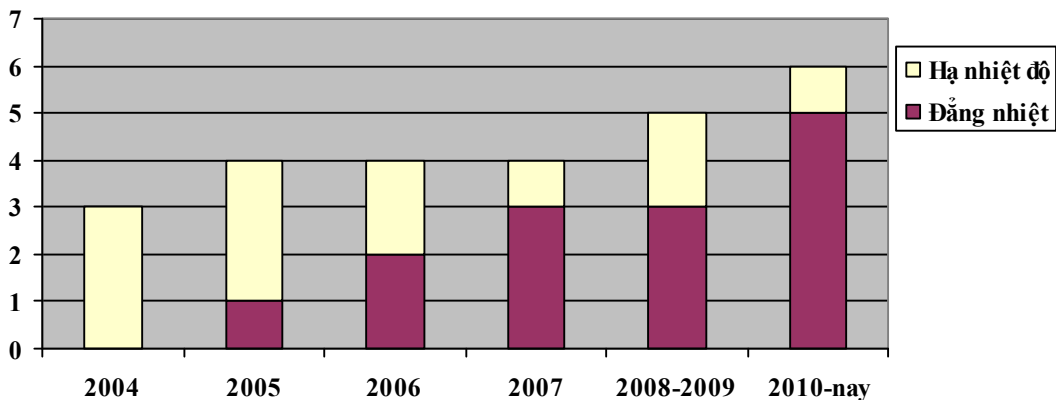
Khi thực hiện đẳng nhiệt: bảo vệ cơ tim bằng dịch trộn máu ấm: 100%(5/5)

Khi thực hiện hạ nhiệt độ: 4/5 trung tâm thực hiện trộn máu lạnh, chỉ có 1/5 trung tâm thực hiện dịch tinh thể lạnh

Dịch Custadiol: 33%(2/6) trung tâm

* Đối với 6 cơ sở mổ tim khác: 5/6 các cơ sở thực hiện bảo vệ cơ tim bằng máu ấm. Cơ sở còn lại bảo vệ cơ tim bằng dịch tinh thể.

Số Trung tâm đã chuyển sang thực hiện THNCT đẳng nhiệt



Loại bơm động mạch

Bơm lẫn tròn: 100%

Vị trí theo dõi nhiệt độ

Theo dõi đồng thời cả thực quản và trực tràng: 100%

Sử dụng bộ cô đặc máu

Sử dụng thường quy: 3/12

Còn lại là sử dụng không thường quy

Sử dụng VAVD

Sử dụng thường quy: 7/12

BÀN LUẬN

Trong phẫu thuật tim hở, đóng góp không nhỏ vào thành công của phẫu thuật không chỉ các kỹ thuật về ngoại khoa, gây mê hồi sức mà chúng ta còn phải kể đến tuần hoàn ngoài cơ thể. Kỹ thuật tuần hoàn ngoài cơ thể tốt hay không sẽ ảnh hưởng ngay đến kết quả hậu phẫu. Có thể nói, vai trò của tuần hoàn ngoài cơ thể là không thể phủ nhận. Chúng tôi muốn thực hiện nghiên cứu này coi nó là một cuộc khảo sát đầu tiên trong lĩnh vực tuần hoàn ngoài cơ thể để chúng ta có nguồn thông tin khái quát cũng như dựa vào đó có thể thực hiện cho việc nghiên cứu, đào tạo và quản lý.

Mặc dù phiếu khảo sát được gửi đi tất cả các cơ sở phẫu thuật tim trên cả nước nhưng chúng tôi chỉ nhận được thông tin từ các cơ sở mổ tim của Miền Bắc, còn lại chúng tôi chỉ nhận được thông tin của một vài cơ sở Miền Trung và Miền Nam. Vì vậy, báo cáo này chỉ dừng ở phạm vi Miền Bắc.

Miền Bắc hiện có 12 cơ sở có thể phẫu thuật tim, trong đó có 6 cơ sở được coi là Trung tâm (với số phẫu thuật trên 200 ca/năm). Trong 6 Trung tâm này, số phẫu thuật tim có tuần hoàn ngoài cơ thể là 1 - 8 ca/ngày/trung tâm, trung bình 700 ca/năm/trung tâm. Nếu tính tất cả 12 cơ sở mổ tim ở Miền Bắc thì con số này là 330 ca/năm/trung tâm. So với Nhật Bản, với 70 Trung tâm phẫu thuật tim bẩm sinh, 50 ca/năm/trung tâm và Pháp năm 2005 là 128 ca/năm/trung tâm. Số lượng ca phẫu thuật tim có tuần hoàn ngoài cơ thể ở Nhật bản là thấp, Sunji Sano cho rằng do số lượng Trung tâm phẫu thuật tim bẩm sinh tại đây quá nhiều, với hơn 70 Trung tâm trên cả nước (tỷ lệ Trung tâm/dân số: Nhật bản 1/200.000; Pháp 1/400.000). Ông cho rằng, tương lai sẽ có một số

Trung tâm phải đóng cửa vì số lượng mổ quá ít. Cũng giống như các nhóm khác, nhóm chạy máy cũng phải có đủ số lượng ca thực hiện để có thể duy trì tốt kỹ năng của họ [8]. Tại Việt Nam, mặc dù chúng ta có số lượng ca thực hiện tuần hoàn ngoài cơ thể nhiều hơn (điều này được giải thích do số Trung tâm phẫu thuật tim còn ít, ngoài ra số liệu thống kê tính cả số ca tim mắc phải) nhưng chủ yếu là những trường hợp không đến mức quá phức tạp. Nhóm chạy máy nên trao đổi thêm để có những kỹ năng cao hơn để có thể thực hiện được những trường hợp phức tạp.

Trên thế giới, phần lớn đã có Hội THNCT, trường đào tạo về chạy máy. Đây là những diễn đàn, những cơ sở tạo tiền đề, nền tảng lý thuyết vững chắc cho người chạy máy trước khi họ làm trên lâm sàng. Ở Việt Nam, hiện tại hình thức đào tạo thành viên chạy máy đa phần là theo hình thức cầm tay chỉ việc. Mặc dù chúng tôi cũng nhấn mạnh rằng, để có kỹ năng tốt không có cách nào khác ngoài thực hiện trên lâm sàng. Tuy nhiên chúng ta trước khi làm cũng phải được trang bị lý thuyết cơ bản về THNCT khi đó chúng ta sẽ thực hiện được tốt hơn. Tại Miền Bắc, chỉ có 34 % thành viên được đào tạo ở nước ngoài, trong số này có 23 % được đào tạo ở Châu Âu, cụ thể là Pháp còn lại là Châu Á. Đối với các cơ sở đào tạo trong nước thì chủ yếu vẫn là các Trung tâm lớn, nơi có số lượng và những trường hợp phức tạp được thực hiện.

Hiện tại số lượng tuần hoàn ngoài cơ thể ngày càng tăng, tập trung chủ yếu vào trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ. Riêng tại Trung tâm Tim mạch-Bệnh viện E, trong thời gian từ năm 2010 đến tháng 8/2012 đã có 2295 ca phẫu thuật tim có tuần hoàn ngoài cơ thể được thực hiện, trong đó 57% là trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ. Việc sử dụng phổi nhân tạo có kích thước nhỏ và vòng tuần hoàn thu gọn đang ngày càng được quan tâm nhiều hơn để có thể hạn chế lượng dịch môi. Các phương tiện và kỹ thuật hỗ trợ cho việc này là sử dụng hút áp lực âm và thu nhỏ đường kính dây hút về. Theo khảo sát, có 7/12 (60%) Trung tâm thực hiện hút áp lực âm hỗ trợ trong mổ sơ sinh. Đây là một kỹ thuật tốt giúp tăng lưu lượng máu tĩnh mạch mà không cần tạo khoảng cách giữa phổi nhân tạo và bệnh nhân. Từ đó giúp

hạn chế lượng dịch môi đưa vào. Quan điểm về thực hiện kỹ thuật này cũng có nhiều điểm khác nhau, Kiyama (Nhật Bản) cho rằng, có nguy cơ tạo bọt khí cao trong vòng tuần hoàn, trong khi đó một vài tác giả khác như Carrier (Canada) lại cho rằng hút áp lực âm dưới -40 mmHg là an toàn [5]. Nhóm THNCT tại Trung tâm Tim mạch-Bệnh viện E đã có kinh nghiệm khi ứng dụng hệ thống hút áp lực âm trong THNCT, thực tế khi sử dụng chỉ cần duy trì ở mức -10mmHg thì lưu lượng máu tĩnh mạch về đã rất đảm bảo.

Chỉ có 2/12 (20%) cơ sở phẫu thuật tim thực hiện thường quy bộ cô đặc máu trong THNCT. Có 4/12 (30%) trung tâm chỉ thực hiện trong một số trường hợp đặc biệt, còn lại là không sử dụng. Ngoài trừ một số trường hợp đặc biệt, việc sử dụng bộ cô đặc máu thường quy hay không, liên quan nhiều đến kỹ thuật chạy máy tại Trung tâm đó, đây là sự logic. Nếu chúng ta hòa loãng nhiều, đặc biệt là sử dụng kỹ thuật bảo vệ cơ tim bằng dịch tinh thể thì chúng ta phải dùng bộ cô đặc máu, điều này càng rõ ràng hơn khi thực hiện trên trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ, đối tượng có cân nặng thấp. Đối với những trường hợp phẫu thuật phức tạp, chạy máy dài, việc sử dụng siêu lọc trong mô (CUF) hoặc ngay sau mô (MUF) đóng vai trò khá quan trọng. Kỹ thuật này giúp loại bỏ dịch thừa trong lòng mạch, các chất gây phản ứng viêm, cải thiện tình trạng huyết động và phù nề sau mô.

Khi thực hiện đẳng nhiệt thì 5/5 trung tâm bảo vệ cơ tim bằng dịch trộn máu ấm. Trong khi thực hiện hạ nhiệt độ, 4/6 trung tâm bảo vệ cơ tim bằng dịch trộn máu lạnh, chỉ có 2/6 thực hiện bảo vệ cơ tim bằng dịch tinh thể. Có 2/6 trung tâm bảo vệ cơ tim bằng dịch Custadiol, mặc dù tần suất thực hiện kỹ thuật này chưa nhiều. Chúng ta cần thêm những đánh giá kết quả của ứng dụng kỹ thuật này. Tại Nhật Bản, 58% trung tâm bảo vệ cơ tim bằng dịch tinh thể lạnh, 32% dịch máu lạnh, 10% sử dụng song song cả máu và dịch tinh thể lạnh. Tại Bắc Mỹ, năm 2002 có 67% trung tâm thực hiện dịch trộn dịch máu [7].

Một vài xu hướng của THNCT

Tại Việt nam, ca phẫu thuật tim hở với sự hỗ trợ tuần hoàn ngoài cơ thể hạ nhiệt độ được thực hiện đầu tiên vào năm 1965 bởi Giáo sư Tôn Thất

Tùng tại Bệnh viện Việt Đức. Tiếp sau đó năm 1992 là Viện Tim TPHCM. Trước kia, theo tìm hiểu của chúng tôi thì tất cả các Trung tâm phẫu thuật tim trên cả nước đều thực hiện THNCT hạ nhiệt độ. Nhưng tại thời điểm này, theo khảo sát chúng tôi nhận thấy đã có sự dịch chuyển đáng kể từ THNCT hạ nhiệt độ sang đẳng nhiệt với kỹ thuật bảo vệ cơ tim bằng máu ấm, ngoại trừ những trường hợp đặc biệt. Ở đây trong nghiên cứu chúng tôi thấy có 5/6 Trung tâm thực hiện thường quy THNCT đẳng nhiệt và thực hiện THNCT hạ nhiệt độ trong một số trường hợp đặc biệt (80% đẳng nhiệt và 20% hạ nhiệt độ). Chỉ có một Trung tâm là thực hiện thường quy hạ nhiệt độ.

Ở Miền Bắc, từ trước năm 2005 trở về trước chỉ có 3 Trung tâm phẫu thuật tim hở và tất cả đều thực hiện THNCT hạ nhiệt độ. Bắt đầu từ năm 2005, Bệnh viện Việt Đức thực hiện ứng dụng THNCT đẳng nhiệt đầu tiên sau khi có một kíp phẫu thuật sang học tập tại CH Pháp trong 3 tháng. Kể từ đó đến nay, riêng tại Miền Bắc có tổng số 12 cơ sở có thể phẫu thuật tim nhưng được gọi Trung tâm chỉ có 6. Trong số 6 Trung tâm này thì có 5/6 trung tâm chuyển sang thực hiện thường quy THNCT đẳng nhiệt (80% số ca THNCT đẳng nhiệt). Chỉ có một Trung tâm vẫn duy trì theo phương pháp hạ nhiệt độ, chỉ một số rất ít trường hợp thực hiện đẳng nhiệt.

Ở Châu Âu từ năm 1995 - 2001 đã có ít nhất 2 Trung tâm thực hiện THNCT đẳng nhiệt đó là Bỉ và Thụy sĩ. Cho đến năm 2010, THNCT đẳng nhiệt và bảo vệ cơ tim bằng máu ấm đã được sử dụng ở 9 trung tâm ở châu Âu, trong đó có 4 là ở Pháp, 3 ở Ý, 1 tại Bỉ, và 1 ở Anh. Ngoài ra có 3 trung tâm (Thụy Sĩ, Ý, và Scotland) thực hiện THNCT đẳng nhiệt và bảo vệ cơ tim bằng dịch lạnh. Tất cả đã thực hiện được cho trên 12.000 ca và con số này đang tăng lên [1].

Nguyên nhân của sự chuyển đổi này chính là do kết quả tốt sau khi thực hiện kỹ thuật THNCT đẳng nhiệt. Phần lớn những người sau khi thực hiện kỹ thuật này đều có chung một nhận định: thời gian duy trì THNCT ngắn hơn, ít rung thất hơn sau khi thả chủ, huyết động ổn định hơn, thời gian thở máy và nằm viện ngắn hơn, trên nữa là chi phí giảm xuống đáng kể [3][4]. Một kết quả còn khá quan trọng nữa là

THNCT đẳng nhiệt có thể thực hiện trên cả người lớn và trẻ nhỏ, với hầu hết các loại bệnh như bất thường tĩnh mạch phổi, bất thường quai động mạch chủ, phẫu thuật Norwood, phẫu thuật Sano... "*Hầu hết các phẫu thuật viên sau khi đã chuyển sang THNCT đẳng nhiệt thì không muốn quay trở về THNCT hạ nhiệt độ nữa*"[1][2].

Durandy cũng cho rằng việc chuyển sang THNCT đẳng nhiệt ở Châu Âu không phải là việc mang tính hiện tượng nhất thời mà nó đã được thực hiện và kiểm chứng trong hơn 10 năm và hơn 12.000 ca. "*Kinh nghiệm của Châu Âu có đủ để có thể xem xét việc chuyển THNCT hạ nhiệt độ sang hẳn đẳng nhiệt*"[1]. Kinh nghiệm châu Âu đã được chuyên giao cho khu vực châu Á (Việt Nam), Bắc Phi (Algeria), và Nam Mỹ (Venezuela, Bolivia) thông qua tổ chức nhân đạo. Theo Durandy, cái thiếu duy nhất là thiếu một nghiên cứu ngẫu nhiên để so sánh giữa THNCT đẳng nhiệt và hạ nhiệt độ, để có thể chứng minh y học phải dựa vào bằng chứng chứ không phải dựa vào kinh nghiệm. Caputo và cộng sự đã cho rằng "*thời đại của THNCT hạ nhiệt độ chưa chấm dứt nhưng thời đại của nó đã được đánh số*"[6].

Tại Trung tâm Tim mạch-Bệnh viện E, trung bình mô từ 6-7 ca tim phổi máy/ngày. Từ đầu năm 2010 đến tháng 8/2012 đã có 2295 ca tuần hoàn ngoài cơ thể được thực hiện. Khoảng 80% trong số này được thực hiện đẳng nhiệt. Mặc dù chúng tôi chưa có thực hiện nghiên cứu để đánh giá hiệu quả của việc ứng dụng kỹ thuật này đến đâu nhưng trước khi chuyển sang đẳng nhiệt, chúng tôi cũng đã có thời gian thực hiện kỹ thuật hạ nhiệt độ, một điều mà chúng tôi và các đồng nghiệp nhận thấy khi chuyển sang đẳng nhiệt là thời gian chạy máy ngắn hơn, huyết động ổn định, ít khi sốt sau mổ, ít rung thất hơn sau khi thả cặp ĐMC, thời gian thở máy và thời gian nằm hồi sức ngắn. Những gì chúng tôi nhận thấy toàn phù hợp với những gì mà Châu Âu đã chỉ ra đối với THNCT đẳng nhiệt. Chúng tôi cũng lưu ý rằng đây hoàn toàn là kinh nghiệm mà chúng tôi thấy được sau khi chuyển sang đẳng nhiệt, chứ chưa có bằng chứng y học. Có thể những người theo trường phái hạ nhiệt độ sẽ có quan điểm khác. *Đây có phải là một giai đoạn mới của THNCT tại Miền Bắc không hay chỉ là thêm một sự lựa chọn hoặc là một hiện tượng nhất thời?*

KẾT LUẬN

Đây là khảo sát đầu tiên liên quan đến tuần hoàn ngoài cơ thể, mặc dù số liệu còn hạn chế do chỉ thống kê được tại Miền Bắc. Các thông tin sẽ được bổ sung và cập nhật hàng năm. Một điều tất yếu là kỹ thuật chạy máy phải dựa trên nền tảng kinh nghiệm thực tiễn, nhưng chúng tôi tin rằng những thông tin trên đây là cần thiết, sẽ giúp cho chúng ta có tầm nhìn khái quát hơn cho việc nghiên cứu, đào tạo và quản lý việc sử dụng THNCT trong cả nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Yves Durandy.** Warm Pediatric Cardiac Surgery: European Experience 2010;18:386-395 Asian Cardiovasc Thorac Ann
2. **Birdi I, Caputo M, Underwood M, Bryan AJ, Angelini GD.** The effects of cardiopulmonary bypass temperature on inflammatory response following cardiopulmonary bypass. Eur J Cardiothorac Surg 1999;16:540-5.
3. **Honore PM, Jacquet LM, Beale RJ, Renaud JC, Valadi D, Noirhomme P, et al.** Effects of normothermia versus hypothermia on extravascular lung water and serum cytokines during cardiopulmonary bypass: a randomized, controlled trial. Crit Care Med 2001;29:1903-9.
4. **Toñz M, Mihaljevic T, Pasic M, von Segesser LK, Turina M.** The warm versus cold perfusion controversy: a clinical comparative study. Eur J Cardiothorac Surg 1993;7:623-7.
5. **Carrier M, Voisine P.** Vacuum assisted venous drainage does not increase the neurological risk. Heart Surg Forum; 5(3): 285-8.
6. **Caputo M, Ascione R, Angelini GD, Suleiman MS, Bryan AJ.** The end of the cold era: from intermittent cold to intermittent warm blood cardioplegia. Eur J Cardiothorac Surg 1998; 14:467-75.
7. **Cecere G, Groom R, Forest R.** A 10-year review of pediatric perfusion practice in North America. Perfusion 2002; 17(2): 83-89.
8. **Itoh H, Sano S, Pouard P.** Pediatric perfusion in Japan: 2010 practice survey. Perfusion 2012; 72 originally published online 17/10/2011.
9. **Glenn P.Gravlee, Richard B.Johnson.** Cardiopulmonary bybass. William & Wikins 2008.