

## KẾT QUẢ ÁP DỤNG KỸ THUẬT ECMO TRONG HỒI SỨC PHẪU THUẬT TIM BẨM SINH PHỨC TẠP TẠI BỆNH VIỆN TRUNG ƯƠNG HUẾ

*Bùi Đức Phú\*, Đoàn Đức Hoàng\*, Trần Thị Tịnh Mỹ\*, Nguyễn Thị Ngọc Tâm\*, Nguyễn Thị Đoan Trang\**

### TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, Trung tâm Tim mạch Huế đã thực hiện thành công hàng ngàn ca phẫu thuật tim hở mỗi năm với các đối tượng bệnh lý van tim, bệnh mạch vành, cũng như các loại bệnh tim bẩm sinh. Trong đó, một số các trường hợp bệnh nhi rất nặng đã được cứu sống nhờ áp dụng thành công kỹ thuật oxy hóa qua màng ngoài cơ thể nhằm hỗ trợ cơ học chức năng tuần hoàn tạm thời trong thời gian chờ hồi phục chức năng tim sau phẫu thuật sửa chữa hoàn toàn các khuyết tật tim bẩm sinh phức tạp.

Triển khai thành công kỹ thuật ECMO tại Bệnh viện Trung ương Huế mở ra cơ hội cứu sống cho các bệnh nhân với bệnh lý tim mạch nặng nề và phức tạp hơn mà trước đây các phương pháp điều trị nội và ngoại khoa cổ điển không cứu chữa được. Ngược lại, ECMO hỗ trợ để phát triển phẫu thuật tim vì mở rộng hơn cho các chỉ định điều trị các bệnh lý tim mạch mà trước đây chúng ta cho là quá khả năng cứu chữa vì thiếu phương tiện hồi sức hỗ trợ cho các bệnh nhân chịu đựng cuộc phẫu thuật nặng nề.

### RESULTS OF APPLICATION OF ECMO TECHNIQUES IN POST-OPERATIVE CHILDREN WITH COMPLEX CONGENITAL HEART DISEASE

*Bùi Đức Phú, Đoàn Đức Hoàng, Trần Thị Tịnh Mỹ, Nguyễn Thị Ngọc Tâm, Nguyễn Thị Đoan Trang*

### SUMMARY

In Hue Cardiovascular Center, thousands of open heart operation cases have been successfully done annually for patients with valvular heart disease, coronary artery disease, congenital heart disease. A few of them must need a temporary circulatory assistance in order to await the cardiac function recovery after complex anatomical surgical repairs.

Successful implementation of ECMO technique in Hue Central Hospital gives a chance of survival for patients with more complex and severe cardiovascular pathology which could not be saved with previous conventional medical and pharmacologic management. In reverse, ECMO supports the development of cardiac surgery because it widens the indications of

cardiovascular pathology which was assessed to be unable to treat due to lack of supportive and intensive care for patients who face with major risk surgery.

*\* Trung tâm Tim mạch, Bệnh viện Trung ương Huế  
\* Cardiovascular Center, Hue Central Hospital*

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

ECMO (Extra-Corporeal Membrane Oxygenation: oxy hóa qua màng ngoài cơ thể) là một kỹ thuật hỗ trợ tạm thời chức năng tim và phổi bởi một hệ thống tim phổi nhân tạo. Trên Thế giới, ứng dụng ECMO lần đầu tiên thực hiện ECMO ở trẻ sơ sinh vào năm 1972. Hiệu quả hỗ trợ ECMO đưa lại những con số rất có ý nghĩa: > 90% với các hội chứng đường hô hấp; 80% các trường hợp tăng áp phổi thường xuyên; 65% các trường hợp nhiễm trùng; 40% thành công sau phẫu thuật tim bẩm sinh phức tạp, 50% bệnh lý cơ tim dẫn.

Ứng dụng thành công đầu tiên kỹ thuật hỗ trợ tuần hoàn cơ học ECMO tại Việt Nam vào tháng 03 năm 2009 cho bệnh nhi sau phẫu thuật sửa chữa triệt để chuyển vị đại động mạch tại Bệnh viện Trung ương Huế. Nhằm nâng cao chất lượng phẫu thuật tim và làm tăng khả năng sống còn cho các bệnh nhi có bệnh lý tim bẩm sinh phức tạp vốn có tỉ lệ tử vong còn rất cao, chúng tôi triển khai nghiên cứu áp dụng kỹ thuật hỗ trợ tuần hoàn cơ học oxy hóa qua màng ngoài cơ thể (ECMO) với hai mục tiêu:

1. Các chỉ định, tiêu chuẩn chọn bệnh và các kiểu hỗ trợ tuần hoàn cơ học ECMO trên bệnh nhi sau phẫu thuật tim.

2. Đánh giá kết quả hỗ trợ ECMO ở các bệnh nhi sau phẫu thuật tim bẩm sinh phức tạp tại Trung tâm Tim mạch, Bệnh viện Trung ương Huế.

### 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1 Chỉ định ECMO

Chỉ định ECMO phải dựa vào những tiêu chuẩn được xác định rõ. Các tiêu chuẩn này nhằm đánh giá người bệnh đã thất bại với các phương thức điều trị

*\* Trung tâm Tim mạch, Bệnh viện Trung Ương Huế.  
Người chịu trách nhiệm khoa học: GS.TS. Bùi Đức Phú  
Ngày nhận bài: 20/07/2015 - Ngày Cho Phép Đăng: 20/08/2015  
Phản Biện Khoa học: PGS.TS. Đặng Ngọc Hùng  
PGS.TS. Lê Ngọc Thành*

thường qui ngay ở giai thời điểm sớm nhất mới đem lại hiệu quả cao.

*Chỉ định ECMO trên bệnh nhân sau phẫu thuật tim bao gồm:*

- Chỉ số oxy (OI: oxygen index) > 40 khi đo khí máu động mạch ít nhất 2 lần

$$OI = (MAP \times FiO_2 \times 100) / PaO_2$$

- PaO<sub>2</sub> < 40mmHg trong 4 giờ liên khi thở máy với FiO<sub>2</sub> = 100%

- Toan chuyển hóa khó điều trị

- Choáng sau mổ khó điều trị

- Suy giảm chức năng tim và/hoặc phổi tiến triển, khó điều trị

- Không thể cai tuần hoàn ngoài cơ thể t sau khi kết thúc phẫu thuật tim

- Nhiễm trùng nặng sau phẫu thuật khó điều trị

## 2.2 Tiêu chuẩn chọn bệnh

Khi tiến hành ECMO luôn tiềm ẩn các nguy cơ, vì vậy cần có tiêu chuẩn chọn đối với các bệnh nhân vốn có tiên lượng tử vong với các phương thức điều trị thường qui trước đây. Nghiên cứu tiền cứu chọn 40 bệnh nhân có chỉ định như trên và có một trong các tiêu chuẩn sau từ 03/2010 – 09/2014 tại Bệnh viện Trung ương Huế.

### a) Tiêu chuẩn chọn bệnh

- Trẻ sơ sinh có tuổi thai > 34 tuần, cân nặng > 1,8kg

- Các nguyên nhân bệnh lý có thể hồi phục được

- Thông khí cơ học đối với trẻ sơ sinh < 14 ngày

- Thất bại với các điều trị nội khoa tối đa

- Bệnh nhân nặng có tiên lượng tử vong > 80%

### b) Tiêu chuẩn loại trừ

- Xuất huyết nội sọ ồ ạt, nặng nề

- Các khuyết tật không thể sửa chữa được

- Tổn thương thần kinh nặng, không hồi phục

### Chọn cannula động mạch:

Lưu lượng (ml/phút)	Cỡ (Fr)	ĐK (mm)
0 - 400	8	2.66
400 - 700	10	3.33
700 - 1200	12	4.00
1200 - 1700	14	4.66
1700 - 2000	15	5.00
2000 - 2500	17	5.66
2500 - 3500	19	6.33
3500 - >>	21	7.00

- Bệnh lý đông máu không thể kiểm soát được

- Các hội chứng bệnh lý với tiên lượng xấu

### c) Đánh giá bệnh nhân trước ECMO

- Các xét nghiệm cần làm khẩn cấp trước khi tiến hành ECMO: x-quang tim phổi, pH máu và khí máu động mạch.

*Ngoài ra, nếu có thời gian cần khám xét thêm:*

- Khám thực thể với thăm khám cơ quan thần kinh cẩn thận

- Xét nghiệm huyết học với công thức máu, số lượng tiểu cầu

- Xét nghiệm chức năng đông máu: tỉ prothrombin, aPTT, fibrinogen

- Xét nghiệm sinh hóa: điện giải đồ, Ca, BUN, Creatinine

- Siêu âm Doppler xuyên sọ

- Siêu âm tim và Doppler các mạch máu lớn

- Nếu bệnh nhân là người khuyết tật cần có thăm khám về di truyền học

## 2.3 Kỹ thuật oxy hóa qua màng ngoài cơ thể ECMO

### a) Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu

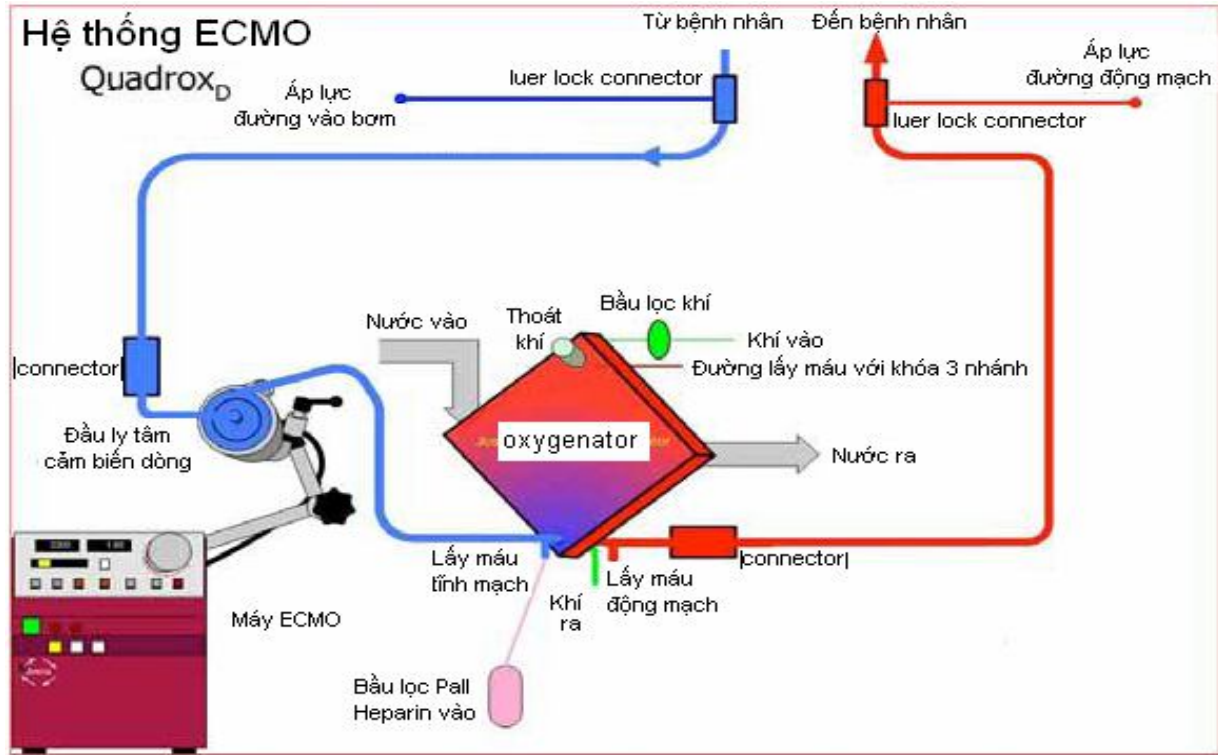
- Phôi nhân tạo: Sử dụng oxygenator QUADROX kiểu màng kết cấu bởi các sợi Polymethylpentene (Maquet®). Bề mặt màng nhân tạo được trang phủ bằng BIOLINE là polypeptide thiên nhiên, bề mặt không có độc tính sử dụng để gắn kết heparin vào polymer làm bảo tồn tác dụng và tính ổn định của heparin, vì vậy ít gây giảm tiểu cầu, hoạt hóa tiểu cầu và giảm tiêu sợi huyết

- Các Cannula mạch máu: Sử dụng cannula BIOMEDICUS được chọn lựa tùy theo tuổi, cân nặng, chiều cao, diện tích cơ thể cũng như bệnh lý, và theo bảng sau:

### Chọn cannula tĩnh mạch

0 - 350	8	2.66
350 - 600	10	3.33
600 - 1000	12	4.00
1000 - 1400	14	4.66
750 - 1000	15	5.00
1000 - 1500	17	5.66
1500 - 2000	19	6.33
2000 - 2500	21	7.00
2500 - 3000	23	7.66
3000 - 3600	25	8.33
3600 - 4500	27	9.00
4500 - >>	29	9.66

- Bơm ly tâm (tim nhân tạo): Sử dụng bơm ly tâm ROTAFLOW (Maquet®) phải tương hợp với đầu ly tâm của Oxygenator đã chọn lựa nêu trên
- Bộ phận trao đổi nhiệt: BIO Cal. 370 (Medtronic®): chức năng luân chuyển nước để trao đổi nhiệt và được điều chỉnh nhiệt độ trong khoảng từ 33°C – 39°C.
- Hệ thống theo dõi BMU.40 (Maquet®) bao gồm theo dõi các áp lực trong hệ thống ECMO và theo dõi các chỉ số cân bằng sinh học như Hb, Hct, pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, SvO<sub>2</sub>



Hình 1: Sơ đồ hệ thống ECMO Quadrox<sub>D</sub> – Bệnh viện trung ương Huế

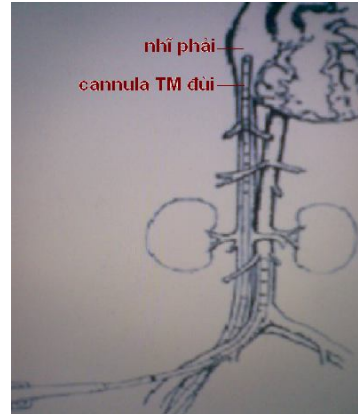
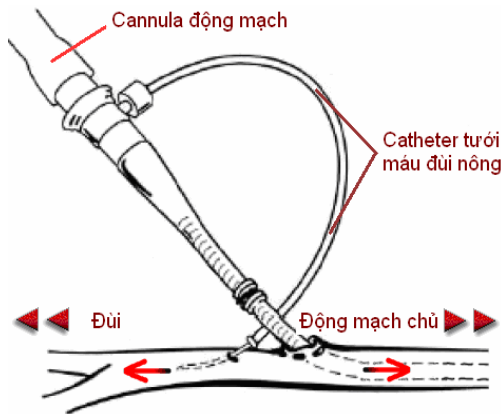
b) Kỹ thuật tiến hành ECMO

- Thiết lập hệ thống ECMO: Đặt ECMO ở phòng hồi sức hoặc phòng mổ đủ tiêu chuẩn và đảm bảo qui trình vô khuẩn ngoại khoa. Vô cảm với morphin hoặc fentanyl phối hợp gây tê bằng lidocain.
- + Đặt cannula ECMO trung tâm: thích hợp đối với các bệnh nhân sau phẫu thuật tim có biểu hiện suy giảm chức năng tim và/hoặc phổi. Cannule động mạch chủ và tĩnh mạch chủ được cố định hỗ trợ hai lần qua các tirettes siết chặt tại các bourse mạch máu và tại da thành ngực.



Hình 2: Cannula ECMO trung tâm

+ Đặt cannula ECMO ngoại vi: cannula động mạch đùi là chọn lựa đối với bệnh nhân trên 5 tuổi. Đối với trẻ dưới 5 tuổi có thể thay thế bằng cannula động mạch chậu.



Hình 3: cannula ECMO ngoại vi

+ Đặt cannula qua da (Biomedicus) có thể thực hiện ở người lớn hoặc trẻ trên 3 tuổi. Sử dụng ống nong luồn qua đường dẫn kim loại theo kỹ thuật Seldinger để nong và luồn các cannula vào các động mạch, tĩnh mạch đùi và cảnh.

\* Theo dõi và điều trị hỗ trợ trong quá trình ECMO

- Thở máy:  $FiO_2 = 0,30$ ; PIP # 15 – 25 cm H<sub>2</sub>O; PEEP # 5 – 15 cm H<sub>2</sub>O; Tần số thở F # 10 – 20 lần/phút tùy độ tuổi.

- Tim mạch: điều chỉnh thể tích tuần hoàn CVP >10mmHg; cải thiện lưu lượng tim bằng các thuốc Inotrop và siêu âm đánh giá chức năng tim và phát hiện các bất thường cần can thiệp ngay

- Hệ thần kinh trung ương theo dõi qua điện não đồ, SvO<sub>2</sub> và siêu âm sọ

- Chức năng thận: theo dõi lưu lượng nước tiểu mỗi giờ để bù thể tích tuần hoàn cũng như có thể sử dụng lợi tiểu để giảm phù nếu thiếu niệu hoặc vô niệu. Nếu chức năng thận vẫn không cải thiện thì tiến hành thêm lọc máu hoặc lọc thận phối hợp.

- Điều chỉnh các chỉ số huyết học: Hb >9g/dL; số lượng tiểu cầu > 100.000; và ACT # 160 – 180” để dự phòng huyết khối và hạn chế biến chứng chảy máu

- Kiểm soát nhiễm trùng với chế độ chăm sóc vô khuẩn nghiêm ngặt. Theo dõi nhiễm trùng với cấy máu lấy từ hệ thống ECMO ít nhất 1 lần/ngày; Kháng sinh dự phòng tùy nguyên nhân và tùy thuộc môi trường mỗi bệnh viện, và xét nghiệm phát hiện nhiễm nấm và virus cũng cần thực hiện khi cần thiết.

- Điều chỉnh cân bằng nước, điện giải và nuôi dưỡng: Theo dõi và thực hiện các xét nghiệm đánh giá cân bằng nước và điện giải; Bệnh nhân hỗ trợ ECMO tiêu tốn năng lượng cần chế độ nuôi dưỡng ưu trương. Kết quả thường gia tăng cân nặng của bệnh nhân sau khởi đầu ECMO 1 -3 ngày do ứ dịch.

- Thuốc sử dụng: giảm liều Dopamin, Dobutamin, Epinephrin khi hỗ trợ ECMO; Lợi tiểu (furosemide) thường sử dụng để rút dịch gian bào; Các thuốc đối vận H<sub>2</sub> để phòng chảy máu dạ dày–ruột; An thần với Midazolam và Fentanyl hoặc Morphine khi huyết động ổn định, Kháng sinh tùy thuộc nguyên nhân và theo phác đồ.

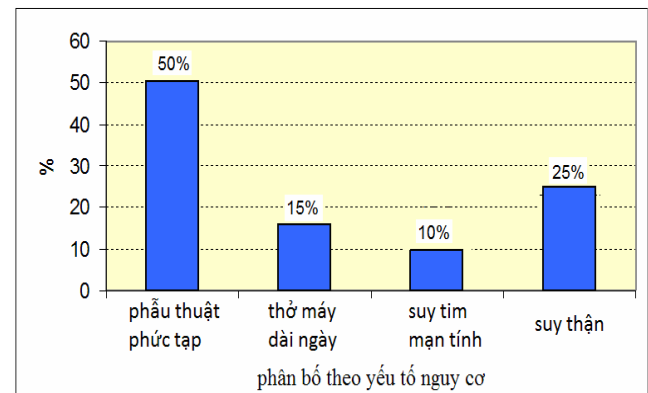
### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1 Đặc điểm bối cảnh phẫu thuật (bảng 1)

Đặc điểm phẫu thuật	n	%
Cấp cứu	38	95
Dự phòng	2	5

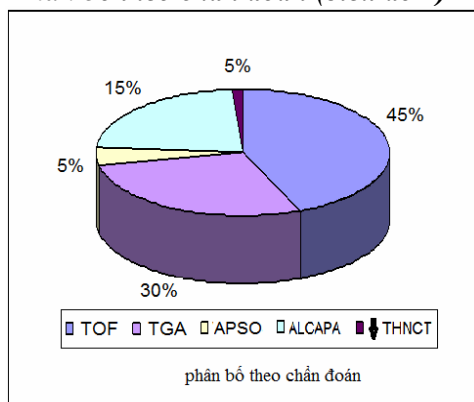
Nhận xét: đa số các trường hợp tiến hành trong bối cảnh cấp cứu, thường gặp nhất sau các cuộc phẫu thuật tim bẩm sinh phức tạp ở trẻ em

#### 3.2 Yếu tố nguy cơ (biểu đồ 1)



Nhận xét: tai trung tâm tim mạch Huế áp dụng hỗ trợ cơ học chủ yếu sau phẫu thuật tim phức tạp làm ảnh hưởng chức năng tim rất lớn. Một số bệnh nhi được chỉ định ECMO do suy thận chức năng do giảm cung lượng tim sau mổ.

### 3.3 Phân bố theo chẩn đoán (biểu đồ 2)



### 3.4 Phân bố theo chỉ định (bảng 2)

Các chỉ định	n	%
Giảm lưu lượng do đột nặng lên của suy tim mạn tính	4	10
Choáng tim gây ngừng tim tim giai đoạn hồi sức tim	2	5
Không thể cai tuần hoàn ngoài cơ thể	2	5
Tổn thương chức năng phổi tiến triển	2	5
Loạn nhịp tim không kiểm soát được	6	15
Suy tuần hoàn sau phẫu thuật tim	24	60

### 3.5 Phân bố kỹ thuật hỗ trợ, và kiểu hỗ trợ ECMO (bảng 3)

Loại kỹ thuật hỗ trợ ECMO	V-A : 95% (n=38)	V-V: 5% (n=2)
Thời gian hỗ trợ ECMO	114 ± 16 h	
Kiểu ECMO	Trung tâm	35
	Ngoại vi	65

Nhận xét: Tỷ lệ sử dụng kỹ thuật ECMO hỗ trợ tĩnh mạch – động mạch (V-A) chiếm đa số, trong đó kiểu ECMO ngoại vi áp dụng nhiều hơn.

### 3.6 Tỷ lệ sống còn (bảng 4)

Kỹ thuật hỗ trợ	Sống sau kỹ thuật		Sống sau > 3 tháng	
	n	%	n	%
ECMO V-A	26/38	68,42	22/38	57,89
ECMO V-V	2/2	<b>100</b>	2	100
ECMO trung tâm	8/14	57,14	6/14	42,86
ECMO ngoại vi	20/26	<b>71,43</b>	18/26	69,23
<b>Tổng</b>				
Tổng	28/40	<b>70%</b>	24/40	<b>60%</b>

Nhận xét: tỉ lệ sống tốt ở bệnh nhân tổn thương phổi đơn thuần (ECMO V-V). tỉ lệ này khá cao ở kiểu ECMO ngoại vi. Còn lại tuy không cao nhưng rất hiệu quả trên những bệnh nhân đứng trước nguy cơ. Có sự khác biệt giữa tỉ lệ thành công kỹ thuật (sống sau kỹ thuật) với tỉ lệ sống còn của người bệnh (sống sau 3 tháng).

### 3.7 Tỷ lệ biến chứng (bảng 5)

Biến chứng lâm sàng	24 sống còn	16 tử vong
Co giật não	2	-
Co giật não muộn và kéo dài	-	-
Lo lắng, bất an (Tremor)	-	2
Chết não	-	4
Nhiễm trùng huyết (cấy máu dương tính)	-	2
Suy thận cấp	2	4
Xuất huyết não	-	-
Chảy máu ngoại khoa	4	4
Ngừng tim và phải hồi sức tim phổi	2	4
Loạn nhịp	-	4
Tràn khí màng phổi phải dẫn lưu	0	2
Thay thiết bị VTTT do quá thời hạn sử dụng	0	0
Hồng thiết bị vật tư tiêu hao	0	0
Do kỹ thuật thiết lập thiết bị hỗ trợ	6	0

Nhận xét: Một số biến chứng không xử trí được là nguyên nhân dẫn đến tử vong (02 nhiễm trùng huyết, 01 chảy máu vỡ thất, 04 chết não sau hồi sức ngừng tuần hoàn thời gian dài). Biến chứng cơ học hầu như không đáng kể.

## 4. Bàn luận

Kỹ thuật hỗ trợ tuần hoàn ECMO thường được tiến hành trong bối cảnh bệnh cấp cứu và rất nặng (chiếm 95% trong nghiên cứu) nhưng vẫn phải đảm bảo qui trình (ở phòng hồi sức hoặc phòng mổ đủ tiêu chuẩn và đảm bảo vô khuẩn ngoại khoa). Chỉ 1 trường hợp (5%) chỉ định hỗ trợ dự phòng với tiên lượng trước mổ quá nặng. Tỷ lệ này còn quá thấp so với một số kết quả khác như trong một nghiên cứu của nhóm tác giả thuộc CHU Rennes (18%) [3]. Một phần do chưa thật sự tuân thủ chỉ định kỹ thuật, đặc biệt còn cần nhắc trong điều kiện kinh tế còn hạn hẹp để thực hiện một kỹ thuật mới có giá thành khá lớn.

Chúng tôi dựa vào yếu tố nguy cơ để tiên lượng bệnh cũng như tiên lượng thực hiện hỗ trợ tuần hoàn cơ học cho người bệnh. 50% các trường hợp thực hiện những cuộc phẫu thuật phức tạp là nguy cơ tổn thương chức năng tim rất lớn cần được hỗ trợ huyết động trong thời gian chờ phục hồi chức năng tim. Tiếp đến,



suy thận là một nguy cơ chiếm 25% các trường hợp. Suy thận chức năng sau phẫu thuật tim thường do giảm lưu lượng tuần hoàn. Nếu tiến hành hỗ trợ cơ học đúng thời điểm thường có tiên lượng tốt và giảm chi phí điều trị rất đáng kể. Hai yếu tố nguy cơ mà chúng ta chưa thật sự đáp ứng được đó là nguy cơ thở máy dài ngày (15%) và hỗ trợ trên bệnh nhân suy tim mạn tính (10%) chủ yếu do điều kiện kinh tế còn hạn chế (giá thành thực thi ECMO cao). Cần phải chỉ định hỗ trợ oxy hóa qua màng ngoài cơ thể ECMO đặc biệt trên bệnh nhân có thời gian thở máy dài ngày thường có bối cảnh phụ thuộc huyết động và nhiễm trùng phổi đa kháng. Trường hợp này chúng tôi đạt kết quả tốt và tương ứng với tỉ lệ thành công của các tác giả khác >80% [8] và do đó góp phần cải thiện chất lượng điều trị và giảm chi phí điều trị. Tỷ lệ hỗ trợ tâm thất (V-A) của chúng tôi chiếm đại đa số cao hơn so với một số nghiên cứu khác (50 – 70%) [7].

Phân bố về chỉ định hỗ trợ tuần hoàn cơ học trong nghiên cứu phần lớn là sau những trường hợp phẫu thuật tim mà chủ yếu là thực hiện kỹ thuật ECMO sau phẫu thuật tim bẩm sinh phức tạp ở trẻ nhỏ (bảng 1). Kết quả này rất phù hợp với nguyên lý ứng dụng của kỹ thuật ECMO [9]. Ứng dụng kỹ thuật ECMO trong mục đích hỗ trợ tuần hoàn, đặc biệt trong hỗ trợ hô hấp để cấp cứu cho các bệnh nhân suy giảm chức năng tim và/hoặc phổi đã trợ với các phương thức điều trị hồi sức thường qui thu được kết quả rất có ý nghĩa (bảng 4). Vấn đề chúng ta cần nắm vững để chọn kỹ thuật hỗ trợ phù hợp, kiểu ECMO giảm thiểu các biến chứng, cập nhật tốt các chức năng đặc hiệu và nhất là phải chỉ định vào đúng thời điểm hỗ trợ mới thu được hiệu quả cao.

Hiệu quả ECMO phụ thuộc rất nhiều vào tiêu chí chọn bệnh và sự sẵn sàng cũng như tính chuyên nghiệp kịp thực hiện, đặc biệt trong mục đích hạn chế các biến chứng luôn tiềm ẩn khi tiến hành trên những bệnh nhân nặng nề có tiên lượng tỉ vong đến hơn 80%. Kết quả sống còn (bảng 4) chứng tỏ hiệu quả có tính quyết định của kỹ thuật đối với những bệnh nhân hầu như đã hết hy vọng với những phương thức điều trị trước đây. Nếu tổ chức hợp lý, đây là phương tiện giúp hỗ trợ các bệnh nhân trụ tuần hoàn và tạo ra cơ hội cứu sống người bệnh.

## 5. Kết luận

Triển khai thành công kỹ thuật oxy hóa qua màng ngoài cơ thể ECMO tại Bệnh viện Trung ương Huế mở ra cơ hội cứu sống cho các bệnh nhân với bệnh lý tim mạch nặng nề và phức tạp hơn mà trước đây các phương pháp điều trị nội và ngoại khoa cổ điển không cứu chữa được. Sự phát triển của kỹ thuật này có tác động hỗ trợ trở lại để phát triển phẫu thuật tim vì mở rộng hơn cho các chỉ định điều trị các bệnh lý tim mạch mà trước đây chúng ta cho là quá khả năng cứu chữa vì thiếu phương

tiện hồi sức hỗ trợ cho các bệnh nhân chịu đựng cuộc phẫu thuật nặng nề. Nghiên cứu này còn là nền tảng để tạo đà phát triển hơn nữa những kỹ thuật hỗ trợ tuần hoàn cơ học với những thiết bị thuộc thế hệ mới hơn, có tính năng chuyên dụng hơn, hiệu quả hơn, góp phần phát triển hoàn thiện kỹ thuật công nghệ tim phổi nhân tạo trong nước nhằm mở rộng hơn nữa khả năng cứu chữa người bệnh, nhất là cho đối tượng bệnh tim phổi giai đoạn cuối vốn đã trợ với phương thức điều trị cũ và làm cầu nối cứu cánh tạm thời để thực hiện ghép tim hoặc thay tim nhân tạo.

## Tài liệu tham khảo:

1. Bartlett RH, Roloff DW, Custer JR, Younger JG, Hirschl RB: Extracorporeal Life Support: The University of Michigan Experience. JAMA 283(7):904-8, 2010.
2. Bùi Đức Phú và Cộng sự, “Nghiên cứu triển khai ghép tim trên người lấy từ người cho chết não”, Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu khoa học cấp nhà nước 03 - 2011.
3. Chistian F., Awad SS, Kolla S, Annich G, Reickert CA, Schreiner RJ, Hirschl RB, Bartlett, RH: Contre pulsion par ballon intra-aortique. J Crit Care 13:26-36, 2009.
4. Christian W. Hamm, Stephan Agewall, Jeroen Bax, Eric Boersma, Kurt Huber. ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). The European Society of Cardiology 2011
5. Cohn JN et al: Effect of vasodilator therapy on mortality in chronic congestive heart failure. Results of a Veterans Administration Cooperative Study. N Engl J Med 2009; 314:1547
6. D. K. C. Cooper, and al., The Present Status of Xenotransplantation and Its Potential Role in the Treatment of End-Stage Cardiac and Pulmonary Diseases, © 2011 The Journal of Heart and Lung Transplantation.
7. Lynne Warner Stevenson, MD, FACC, Robert Kormos, MD., Mechanical Cardiac Support 2000: Current Applications and Future Trial Design. Conference report 2011.
8. Shanley CJ, Hirschl RB, Schumacher RE, Overbeck MC, Delosh TN, Chapman RA, Coran AG, Bartlett RH: Extracorporeal Life Support for Respiratory Failure: 20 Year Experience. Ann Surg 220:269-282, 2010.
9. Swaniker F, Srinivas K, Moler F, Custer J, Grams R, Bartlett R, Hirschl RB: Extracorporeal life support (ECLS) outcome for 128 pediatric patients with respiratory failure. J Ped Surg 35:197-202, 2011.
10. Wenneth Dickstein, Panos E. Vardas, Jean-Claude Daubert, John McMurray. An update of the 2008 of ESC guidelines on device therapy in heart failure. The European Society of Cardiology 2011.