

## OXY HÓA QUA MÀNG NGOÀI CƠ THỂ Extracorporeal Membrane Oxygenation - ECMO

*Đoàn Đức Hoàng\*, Bùi Đức Phú\*, Lê Nhật Anh\*, Phan Tái Nhân\*\*, Đỗ Đình Sơn\*\**

### I. ĐẠI CƯƠNG

Thuật ngữ oxy hóa qua màng ngoài cơ thể (Extra-Corporeal Membrane Oxygenation – ECMO) vốn được sử dụng để mô tả quá trình hỗ trợ cơ học chức năng oxy hóa bên ngoài cơ thể trong một khoảng thời gian kéo dài. Sau đó, ở một số bệnh nhân, nhằm nêu bật mục đích loại thải CO<sub>2</sub> nên người ta đã sử dụng thuật ngữ là quá trình loại thải CO<sub>2</sub> ngoài cơ thể (Extra-Corporeal Carbon Dioxide Removal). Kỹ thuật hỗ trợ bên ngoài cơ thể sau này được sử dụng nhằm hỗ trợ cho các bệnh nhân sau mổ tim là chủ yếu. Sự cải thiện mức độ tương hợp sinh học các nguyên vật liệu sử dụng trong nhiều năm qua đã góp phần quan trọng nâng cao hiệu quả của kỹ thuật ECMO và các thầy thuốc đã xem ECMO như là phương thức cứu sống và là phương tiện để hỗ trợ các tạng trong cơ thể. Ngoài ra, những ứng dụng công nghệ điện tử trong kết cấu của hệ thống ECMO đã làm xuất hiện thêm một thuật ngữ mới là kỹ thuật hỗ trợ chức năng sống bên ngoài cơ thể (Extra-Corporeal Life Support ECLS), và đây cũng là thuật ngữ được ưa chuộng để nêu bật tính công nghệ của kỹ thuật này.

Sự khác biệt giữa ECMO và Tuần hoàn ngoài cơ thể thường quy như sau:

- ECMO thường được thiết lập với đặt cannula ở cổ bằng cách gây tê tại chỗ. Tuần hoàn ngoài cơ thể kinh điển thường được thiết lập với các cannula qua đường ngực và bệnh nhân phải được gây mê toàn thân.

- Tuần hoàn ngoài cơ thể là kỹ thuật hỗ trợ tạm thời chỉ trong vài giờ, còn ECMO là kỹ thuật hỗ trợ lâu dài hơn thường trong khoảng 3 – 10 ngày.

- Mục đích của ECMO là cho phép kéo dài thời gian đủ để hồi phục chức năng tim và phổi của người bệnh; còn kỹ thuật tuần hoàn ngoài cơ thể để hỗ trợ tạm thời trong quá trình thực hiện phẫu thuật tim.

### II. LỊCH SỬ ECMO

Tháng 05/1953, Gibbon đã tiến hành hỗ trợ oxy hóa và tưới máu nhân tạo cho trường hợp mổ tim hở thành công đầu tiên [1]. Năm 1954, Lillehei đã phát triển kỹ thuật tuần hoàn chéo bằng cách sử dụng những người lớn tình nguyện đóng vai trò như hệ thống tuần hoàn ngoài cơ thể sinh học để tưới máu cho những bệnh nhi mắc bệnh tim bẩm sinh trong quá trình phẫu thuật [2]. Năm 1955, tại Mayo Clinic, Kirklin và cộng sự đã cải tiến thiết bị của Gibbon và đã thành công trong phẫu thuật đóng thông liên nhĩ [3].\*

Năm 1965, Rashkind và cộng sự là những người đầu tiên sử dụng loại oxygenator kiểu bọt khí để hỗ trợ cho một bé sơ sinh bị suy hô hấp [4]. Năm 1969, Dorson và cộng sự đã báo cáo sử dụng loại oxygenator kiểu màng để chạy tuần hoàn ngoài cơ thể ở bệnh nhân trẻ nhỏ [5].

Năm 1970, Baffes và cộng sự đã báo cáo sử dụng thành công kỹ thuật oxy hóa qua màng ngoài cơ thể (ECMO) để hỗ trợ cho các bệnh nhi tim bẩm sinh sau mổ tim [6]. Năm 1975, Bartlett và cộng sự đã thực hiện ECMO thành công đầu tiên ở trẻ sơ sinh bị suy hô hấp nặng [7].

\* Bệnh viện Trung ương Huế

\*\* Sở Y tế TP Huế

Người chịu trách nhiệm khoa học: GS.TS. Bùi Đức Phú

Ngày nhận bài: 05/04/2016 - Ngày Cho Phép Đăng: 05/05/2016

Phản Biện Khoa học: PGS.TS. Đặng Ngọc Hùng

GS.TS. Lê Ngọc Thành

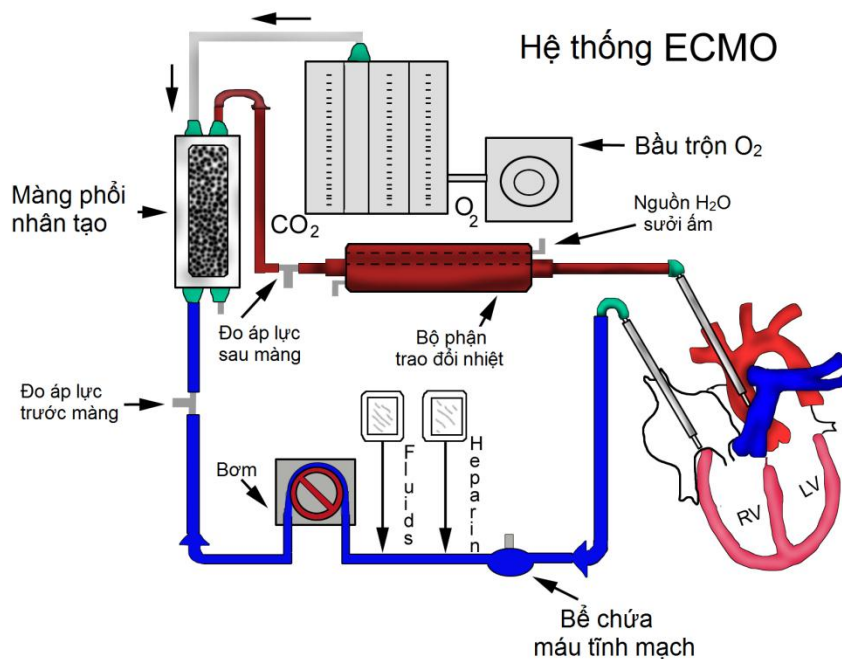
### III. CẤU TẠO HỆ THỐNG ECMO

#### 3.1 Cấu tạo máy ECMO

Máy ECMO gồm có một bơm máu, một bể chứa máu tĩnh mạch, một bộ màng phổi nhân tạo (membrane oxygenator), và một hệ thống trao đổi nhiệt độ 2 chiều.

Bơm máu được thiết kế bằng loại bơm con lăn (thông dụng nhất) hoặc là bơm ly tâm kiểu xoắn ốc. Loại bơm con lăn ít gây tan máu và thường được sử dụng khi làm ECMO cho trẻ sơ sinh. Bể chứa máu tĩnh mạch được sử dụng kèm với bơm

con lăn trong hệ thống ECMO ở trẻ sơ sinh. Chất lượng của phổi nhân tạo (oxygenator) giúp trao đổi  $O_2$  và  $CO_2$  là điểm mấu chốt đảm bảo hiệu quả của những trường hợp ECMO kéo dài. Có 3 kiểu phổi nhân tạo bao gồm kiểu bọt khí, kiểu màng và loại thiết bị kiểu sợi rỗng. Bộ phận trao đổi nhiệt giúp sưởi ấm máu theo cơ chế đối lưu nhiệt độ 2 chiều. Dòng máu qua phổi nhân tạo trao đổi nhiệt gián tiếp với dòng nước ấm lưu chuyển bên trong các ống dẫn bằng kim loại.



Hình 1. Hệ thống oxy hóa qua màng ngoài cơ thể (ECMO)

#### 3.2 Thiết bị theo dõi và cảnh báo an toàn hệ thống ECMO

- Thiết bị phát hiện bọt khí của hệ thống ECMO có thể phát hiện ra các bọt khí rất nhỏ có kích thước vài micrometer trong dòng máu động mạch và khi đó sẽ tự ngắt hệ thống bơm máu.

- Bầu lọc độc mạch đặt ở vị trí giữa bộ phận trao đổi nhiệt và cannul động mạch để bẫy các bọt

khí, các mẫu huyết khối, hoặc các mảnh gây thuyên tắc khác.

- Thiết bị theo dõi áp lực được đặt trước và sau màng phổi nhân tạo, để đo áp lực của dòng máu đang chảy trong hệ thống và được sử dụng để phát hiện những khi tăng nguy hiểm áp lực của hệ thống. Trường hợp này xảy ra khi có tạo các huyết khối bám ở màng phổi nhân tạo hoặc huyết khối gây tắc

ông dẫn máu hoặc các cannula. Cần theo dõi áp lực nghiêm ngặt để dự phòng trường hợp gây vỡ hệ thống do tắc nghẽn trong hệ thống ở đoạn sau bơm.

- Theo dõi bão hòa oxy máu tĩnh mạch và theo dõi nhiệt độ là những tiêu chuẩn quan trọng khác khi tiến hành kỹ thuật ECMO.

#### IV. NGUYÊN LÝ KỸ THUẬT ECMO

Hệ thống dẫn máu của ECMO phải được làm đầy và đuổi sạch bọt khí bởi dung dịch sinh lý và chế phẩm máu. Kiểm soát và điều chỉnh tối ưu thăng bằng toan kiềm và nồng độ các chất khí trong máu. Có 2 kiểu thực hiện với ECMO tĩnh mạch – động mạch và ECMO tĩnh mạch – tĩnh mạch.

Kỹ thuật chuẩn thiết lập ECMO trong hồi sức sơ sinh theo kiểu tĩnh mạch – động mạch. Thực hiện kỹ thuật này với một cannula được đặt vào bên trong tĩnh mạch cảnh bên phải để luồn vào trong tâm nhĩ phải để dẫn lưu máu đến một bể chứa máu đặt ở vị trí thấp hơn mức quả tim của bệnh

nhân khoảng 60cm. máu được chủ động bơm qua màng phổi nhân tạo để trao đổi khí theo chiều đối lưu giữa các dòng máu và khí. Sau đó, máu được sưởi ấm lên cùng với thân nhiệt bệnh nhân bởi bộ phận trao đổi nhiệt trước khi trở lại tuần hoàn người bệnh bằng một cannula được đặt trong động mạch cảnh bên phải hướng về phía cung động mạch chủ để tưới máu cho khắp cơ thể. Thực hiện liệu pháp kháng đông bằng cách truyền heparin vào hệ thống đồng thời theo dõi và duy trì thời gian đông máu hoạt hóa (ACT: activated clotting time) trong khoảng từ 180-240 giây.

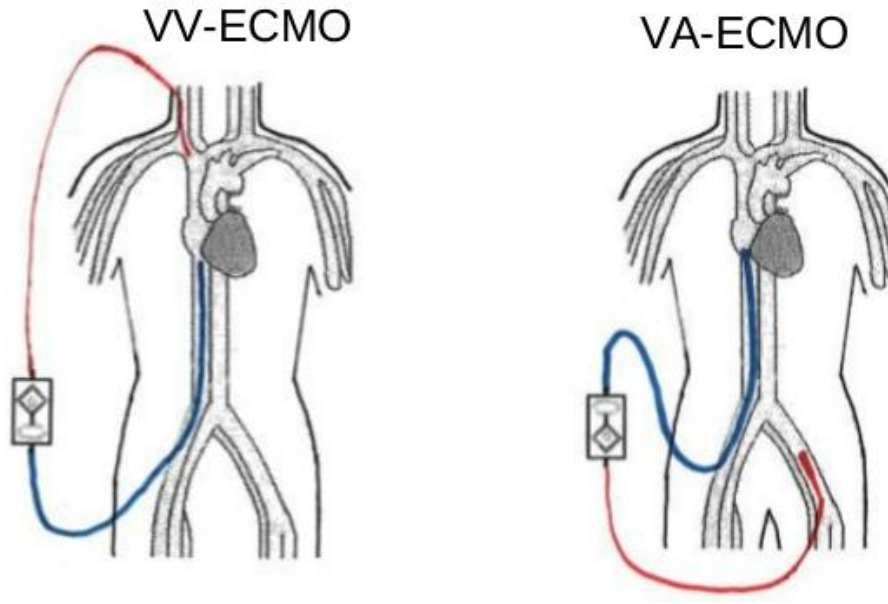
Kiểu ECMO tĩnh mạch – tĩnh mạch thực hiện bởi 1 cannula 2 nòng được đặt trong tĩnh mạch cảnh bên phải và luồn vào trong tâm nhĩ phải. Máu từ nhĩ phải người bệnh được dẫn lưu qua lỗ bên của cannule 2 nòng và sau khi được oxy hóa sẽ được bơm trở lại qua lỗ trong ở vị trí đầu xa của cannula hướng dòng máu chảy qua van 3 lá.

**Bảng 1. Phân biệt 2 kiểu ECMO tĩnh mạch - động mạch và ECMO tĩnh mạch - tĩnh mạch**

ECMO tĩnh mạch – động mạch	ECMO tĩnh mạch – tĩnh mạch
Nồng độ oxy máu PaO <sub>2</sub> cao.	Nồng độ oxy máu PaO <sub>2</sub> thấp hơn.
Lưu lượng tưới máu thấp.	Lưu lượng tưới máu cao hơn.
Bỏ qua tuần hoàn phổi.	Duy trì lưu lượng máu lên phổi.
Làm giảm áp lực động mạch phổi.	Áp lực oxy máu tĩnh mạch trộn PO <sub>2</sub> cao.
Mục đích hỗ trợ tim và hỗ trợ tuần hoàn hệ thống.	Không giúp hỗ trợ tim và hỗ trợ tuần hoàn hệ thống.
Cần đặt cannula động mạch.	Chỉ cần đặt cannula tĩnh mạch.

Đối với những bệnh nhân bị suy tim hoặc suy hô hấp sau phẫu thuật tim, thì có thể đặt cannula qua đường ngực ở tiểu nhĩ phải và ở quai động mạch chủ để thay thế cho cannula qua

đường cổ. Đặt cannula qua đường ngực cho phép làm giảm áp các buồng tim bên trái bằng cách đặt cannula dẫn lưu máu nhĩ trái. Điều này giúp ích cho các bệnh nhân bị suy tim trái.



**Hình 2. Các kiểu ECMO tĩnh mạch – tĩnh mạch và ECMO tĩnh mạch – động mạch**

## V. CHỈ ĐỊNH VÀ CHỐNG CHỈ ĐỊNH ECMO

### 5.1 Chỉ định và chống chỉ định ECMO ở trẻ sơ sinh

#### 5.1.1 Chỉ định

Có 2 chỉ định chủ yếu sử dụng ECMO cho bệnh nhi sơ sinh như sau:

- Tăng áp phổi tiên phát ở trẻ mới sinh, bao gồm tăng áp phổi nguyên phát, hội chứng hít sặc nước ối, hội chứng suy hô hấp, nhiễm liên cầu nhóm B, và ngạt.

- Thoát vị hoành bẩm sinh.

#### 5.1.2 Tiêu chuẩn chọn bệnh

- Tuổi tai từ 34 tuần trở lên\*
- Cân nặng lúc sinh từ 2000 g trở lên\*
- Không rối loạn đông máu đáng kể, hoặc tình trạng chảy máu không kiểm soát.
- Không bị xuất huyết nội sọ\*
- Nếu phải thở máy thì thời gian thở máy dưới 10-14 ngày\*
- Tồn thương phổi không thể hồi phục được
- Không có khuyết tật di truyền mà vì nó mà bệnh nhân không thể sống được

- Không có các khuyết tật tim bẩm sinh mà không thể sửa chữa được

- Đã thất bại với liệu pháp điều trị nội khoa tối ưu

\*Biểu hiện khác dấu hiệu này là những chống chỉ định tương đối sử dụng ECMO.

#### 5.1.3 Đánh giá tiêu chuẩn bệnh nhân để thực hiện ECMO

Đánh giá các tiêu chuẩn sau khi bệnh nhi sơ sinh đã được thở máy tối đa với 100% oxy (nồng độ oxy trong khí thở vào  $FiO_2 = 100\%$ ) với áp lực đỉnh khí thở vào (PIP) thường cao hơn 35 cm H<sub>2</sub>O.

- Chênh áp nồng độ O<sub>2</sub> giữa phế nang và máu động mạch (A-a) = 600-624 mmHg trong vòng 4-12 giờ, được tính theo phương trình sau:

$$(A-a)O_2 = \text{áp suất khí quyển} - 47 - (\text{PaCO}_2 + \text{PaO}_2) / FiO_2$$

Trong đó:

(A-a)O<sub>2</sub>: khả năng khuếch tán oxy từ phế nang vào máu động mạch

47: áp lực riêng phần của hơi nước trong khí quyển

- Chỉ số oxy hóa (OI)  $\geq 40$  khi 3 trong 5 lần kiểm tra phân tích kết quả khí máu cách nhau 30 – 60 phút, được tính theo phương trình sau:

$OI = (MAP \times FiO_2 \times 100) / PaO_2$   $PaO_2 = 35-50$ mmHg trong 2-12 giờ, trong đó:

MAP : áp lực đường thở trung bình

- Tình trạng bệnh lý trở nên xấu cấp tính

o  $PaO_2 \leq 30-40$  mmHg trong vòng 2 giờ

o  $pH \leq 7.25$  trong vòng 2 giờ

o Tụt huyết áp khó điều trị

## 5.2 Chỉ định và chống chỉ định ECMO ở trẻ lớn

### 5.2.1 Chỉ định

- Cung lượng tim thấp do suy thất phải, suy thất trái, hoặc suy cả 2 tâm thất sau phẫu thuật điều trị bệnh tim bẩm sinh

- Cơ tăng áp phổi sau phẫu thuật điều trị tim bẩm sinh gây thiếu oxy máu nặng, gây giảm cung lượng tim, hoặc cả hai

- Chỉ định ECMO hiếm hơn để làm cầu nối chờ phẫu thuật tim cho những bệnh nhi bị tổn thương chức năng tạng đích nghiêm trọng do bệnh tim bẩm sinh làm giảm cung lượng tim nghiêm trọng

- Chỉ định làm cầu nối chờ ghép tim

- Có thể chỉ định ECMO làm cầu nối chờ hồi phục trong các bệnh lý cơ tim thứ phát có thể hồi phục do suy thận, do viêm cơ tim, và do bong

Ngày nay, chỉ định ECMO với các tiêu chuẩn chọn bệnh ít nghiêm ngặt hơn và sử dụng kỹ thuật này đa dạng hơn không chỉ trong điều trị những bệnh lý tim cấp tính mà còn để điều trị những bệnh lý phổi tiên phát [8], [9], [10]

Không như trong những bệnh nhi sơ sinh, ECMO được sử dụng ở những bệnh nhi lớn hơn mà không cần có những tiêu chuẩn lựa chọn hoặc tiêu chuẩn loại trừ rõ ràng. Việc đánh giá bệnh nhân để đặt ECMO thường dựa vào đánh giá tình trạng bệnh

lý và tùy thuộc vào kinh nghiệm sử dụng ECMO ở bệnh nhi.

## VI. ĐIỀU TRỊ TRONG QUÁ TRÌNH HỖ TRỢ ECMO

### 6.1 Hệ thống phổi

ECMO là kỹ thuật hỗ trợ tạm thời trong khi chờ hồi phục chức năng phổi. trường hợp điển hình sử dụng ECMO trong điều trị bệnh nhi sơ sinh, cần điều chỉnh thở máy với các thông số như nồng độ oxy trong khí thở vào  $FiO_2=21-30\%$ , áp lực đỉnh trong thì thở vào  $PIP=15-25$  cmH<sub>2</sub>O, áp lực dương cuối thì thở ra  $PEEP=3-5$  cmH<sub>2</sub>O, và thở máy hỗ trợ ngắt quãng (IMV) với tần số  $f=10-20$  lần/phút. Có thể sử dụng PEEP cao hơn từ 12-14 cmH<sub>2</sub>O dự phòng xẹp phổi; điều này giúp rút ngắn thời gian hồi phục chức năng phổi. Chăm sóc phổi nghiêm ngặt với thay đổi tư thế giúp dẫn lưu phổi tốt hơn, hút dịch phổi qua ống nội khí quản mỗi 4 giờ hoặc phụ thuộc vào bản chất của chất tiết, và kiểm tra phim phổi hàng ngày.

### 6.2 Hệ thống tim mạch

Tưới máu hệ thống và thể tích tuần hoàn cần phải được duy trì. Đánh giá thể tích tuần hoàn bằng cách theo dõi lưu lượng nước tiểu và các triệu chứng thực thể như đo CVP và huyết áp. Cải thiện cung lượng tim với điều trị hỗ trợ inotrope. Siêu âm tim để loại trừ các bệnh tim bẩm sinh đáng kể hoặc cần phải phẫu thuật điều trị sớm. (như trường hợp tuần hoàn tĩnh mạch phổi bất thường toàn phần tất nghẽn).

### 6.3 Hệ thần kinh trung ương

Những biến chứng thần kinh là rất nghiêm trọng và thường liên quan đến mức độ nặng của tình trạng thiếu oxy tổ chức và tình trạng toan chuyển hóa. Cần tránh các thuốc gây liệt cơ và thực hiện thăm khám thần kinh thường xuyên. Nếu được cần thực hiện siêu âm xuyên sọ trước khi tiến hành ECMO ở trẻ sơ sinh. Lặp lại siêu âm hằng ngày, đặc biệt sau các biến cố. Ở bệnh nhân có các biểu

hiện co giật hoặc nghi ngờ có co giật cần điều trị an thần chủ động.

#### 6.4 Chức năng thận

Trong 24-48 giờ đầu khởi động ECMO, tình trạng thiếu niệu và hoại tử ống thận cấp do hiện tượng thoát mạch và thiếu thể tích tuần hoàn khá phổ biến bởi vì ECMO làm khởi động một loạt phản ứng như trong đáp ứng viêm cấp tính. Giai đoạn tiểu niệu, thường bắt đầu sau 48 giờ, là một biểu hiện sự hồi phục. nếu thiếu niệu tồn tại sau 48-72 giờ, cần sử dụng thêm lợi tiểu để giảm phù. Khi suy thận không cải thiện, cần tiến hành lọc máu hoặc lọc thẩm phân máu hỗ trợ.

#### 6.5 Chức năng huyết học

Để tối ưu hóa việc vận chuyển oxy, cần duy trì nồng độ hemoglobin trong khoảng 12-15 g/dL với truyền hồng cầu khối. Sử dụng ECMO làm tiêu hủy tiểu cầu, vì vậy cần truyền tiểu cầu khối để duy trì số lượng tiểu cầu  $\geq 100,000/\text{mcL}$ . Duy trì thời gian đông máu hoạt hóa (ACT) từ 180-240 giây để tránh biến chứng chảy máu.

#### 6.6 Kiểm soát nhiễm trùng

Thực hiện quy trình vô khuẩn nghiêm ngặt. Theo dõi biểu hiện nhiễm trùng bằng cách định kỳ cấy bệnh phẩm lấy từ hệ thống ECMO ít nhất 1 lần / tuần. Thực hiện điều trị kháng sinh dự phòng theo phác đồ. Cần cấy bệnh phẩm để tìm các tác nhân khác (nấm, virus).

#### 6.7 Điều trị bù dịch, điện giải, và nuôi dưỡng

Bệnh nhân được hỗ trợ ECMO cần được theo dõi nghiêm ngặt thể tích tuần hoàn và điện giải đồ. Nuôi dưỡng bằng cách truyền các dung dịch giàu năng lượng bằng cách sử dụng các dung dịch ưu trương. Cần theo dõi cân nặng người bệnh trong vòng 1-3 ngày đầu sau khởi động ECMO vì nguy cơ quá tải dịch.

#### 6.8 Điều trị thuốc

- Các thuốc inotrope, như dopamine, dobutamine, và epinephrine, thường được giảm liều khi bệnh nhân đã được hỗ trợ ECMO.

- Các thuốc lợi tiểu, như furosemide và chlorothiazide, cần được sử dụng để giúp lấy dịch từ trong mô.

- Các thuốc kháng acid và các thuốc đối vận  $\text{H}_2$  thường được sử dụng để đề phòng xuất huyết từ dạ dày ruột.

- An thần nhẹ với fentanyl, midazolam, hoặc morphine khi huyết động ổn định.

- Sử dụng thuốc phenobarbital khi bệnh nhân có biểu hiện co giật.

- Điều trị aminocaproic acid để làm giảm chảy máu trong quá trình phẫu thuật.

- Điều trị kháng sinh, như ampicillin và cefotaxime, với đích điều trị là các mầm bệnh hay gặp hoặc dựa theo kết quả kháng sinh đồ.

## VII. BIẾN CHỨNG CỦA ECMO

### 7.1 Biến chứng cơ học

- Tạo huyết khối trong hệ thống là biến chứng cơ học thường gặp nhất (19%). Những mẫu huyết khối lớn có thể làm hỏng màng phổi nhân tạo, gây rối loạn đông máu, và thuyên tắc mạch hệ thống hoặc tắc mạch phổi. Những hệ thống ECMO ngày nay được tráng phủ heparin giúp làm giảm biến chứng này.

- Việc đặt cannula có thể đâm thủng tĩnh mạch cảnh trong gây chảy máu ồ ạt trong trung thất. Bóc tách lớp nội mạc động mạch cảnh có thể lan đến quai động mạch chủ rất nguy hiểm.

- Lọt bọt khí vào hệ thống từ mức độ chỉ một vài bọt khí cho đến thuyên tắc khí làm gián đoạn hoàn toàn hồi lưu tĩnh mạch. Bọt khí tràn vào hệ thống có thể do tuột cannula tĩnh mạch, do bị rách nhẹ màng phổi nhân tạo, hoặc do áp lực riêng phần oxy trong máu quá cao, ngoài ra nguyên nhân có thể sơ suất khi tiêm truyền bơm bọt khí vào hệ thống.

- Hồng màng phổi nhân tạo khi thấy giảm khả năng trao đổi  $\text{O}_2$  và  $\text{CO}_2$  hoặc khi có tình trạng tiêu hủy đông máu nhanh chóng. Trường hợp này

cần được thay thế màng phổi nhân tạo khác nhanh chóng.

- Vỡ các đầu nối hoặc dây dẫn máu có thể xảy ra nhưng ít gặp hơn nếu như sử dụng loại bơm con lăn Tygon.

- Hồng chức năng bơm ECMO biểu hiện với hồi lưu tĩnh mạch trở về bơm không đầy đủ.

- Hồng chức năng bộ phận trao đổi nhiệt có thể làm hạ thân nhiệt nặng.

- Hồng toàn bộ hệ thống bao gồm nguồn cung cấp oxy, hoặc bộ phận trộn khí oxy cũng có thể xảy ra.

- Hồng các thiết bị theo dõi và báo động an toàn của hệ thống.

### **Xử lý sự cố hệ thống ECMO**

- Ngay lập tức cặp đường dẫn máu tĩnh mạch, mở nối thông giữa 2 đường tĩnh mạch và động mạch, cặp đường dẫn máu động mạch để rút ECMO khỏi người bệnh.

- Bởi vì bệnh nhân đang còn thở máy, nên điều chỉnh thở máy với  $FiO_2=100\%$ , hoặc quay trở lại kiểu thở máy trước khi hỗ trợ ECMO.

## **7.2 Biến chứng trên bệnh nhân ECMO**

### **7.2.1 Biến chứng thần kinh**

- Biến chứng co giật.

- Xuất huyết nội sọ và nhồi máu não có thể do chèn động mạch cảnh và tĩnh mạch cảnh trong, quá liều heparin, giảm tiểu cầu, rối loạn đông máu, tụt huyết áp kéo dài.

### **7.2.2 Biến chứng xuất huyết**

- Tan máu và do rối loạn tiêu hủy các yếu tố đông máu.

- Chảy máu tại vết mổ, vị trí đặt cannula, hoặc ở vết mổ có sẵn từ trước khi sử dụng heparin toàn thân.

- Chảy máu trong khoang lồng ngực, ổ bụng, hoặc khoang sau phúc mạc.

- Giảm số lượng tiểu cầu do giảm sinh tiểu cầu do heparin, tăng tiêu hủy tiểu cầu, lắng đọng tiểu cầu ở màng nhân tạo, hoặc do pha loãng máu.

### **7.2.3 Biến chứng trên tim**

- Choáng cơ tim là sự nhồi máu trong khoảng thời gian ngắn tâm thất trái trong hơn 25% trường hợp khi khởi đầu ECMO và tình trạng này thường sẽ hồi phục bình thường sau 48h chạy ECMO.

- Tăng huyết áp là một biến chứng nguy hiểm vì nguy cơ xuất huyết và đột quy. Loạn nhịp có thể xảy ra do thiếu oxy tổ chức và rối loạn điện giải.

- Mở thông ống động mạch có thể xảy ra.

- Tràn dịch màng ngoài tim.

### **7.2.4 Biến chứng trên phổi**

- Tràn khí màng phổi là một biến chứng tiềm ẩn.

- Chảy máu trong phổi.

### **7.2.5 Biến chứng trên thận**

- Thường thấy thiếu niệu trong giai đoạn sớm của ECMO.

- Hoại tử ống thận cấp ở 1 số bệnh nhân đôi khi cần phải lọc máu hoặc thẩm phân.

### **7.2.6 Biến chứng trên dạ dày, ruột**

- Xuất huyết tiêu hóa do stress, do thiếu máu hoặc nguy cơ xuất huyết.

- Tăng bilirubine trực tiếp trong máu và nguy cơ sỏi túi mật xảy ra thư phát nếu nuôi dưỡng toàn bộ ngoài đường ruột, do thẩm phân, và lợi tiểu kéo dài.

### **7.2.7 Biến chứng do nhiễm trùng**

- Hệ thống ECMO nguy cơ đưa ra ngoài cơ thể những mạch máu lớn, kết hợp thao tác phẫu thuật nhiều lần làm tăng nguy cơ nhiễm khuẩn.

### **7.2.8 Biến chứng về chuyển hóa**

- Toan chuyển hóa hoặc kiềm chuyển hóa.

- Tăng kali máu hoặc hạ kali máu

- Tăng natri máu hoặc hạ natri máu

- Tăng calci máu hoặc hạ calci máu

- Tăng đường huyết hoặc hạ đường huyết

### **7.2.9 Thay đổi nồng độ thuốc trong máu ở bệnh nhân ECMO**

- Thực hiện kỹ thuật ECMO làm thay đổi nồng độ thuốc trong máu do làm thủng thể tích phân bố thuốc.

- Thận trọng khi sử dụng những loại thuốc có phổ liều điều trị hẹp, cần định lượng nồng độ thuốc để điều chỉnh liều thuốc hợp lý.

### **7.3. Chẩn đoán phân biệt tình trạng mất bù tim hô hấp cấp ở bệnh nhân đang được hỗ trợ ECMO**

- Chèn ép tim cấp (do chảy máu hoặc tràn khí)
- Tràn khí màng phổi gây tăng áp hoặc tràn máu màng phổi
- Suy hô hấp
- Thiếu máu cơ tim
- Rối loạn điện giải
- Chảy máu ồ ạt (thường là xuất huyết nội sọ)
- Do tác dụng của thuốc
- Nhiễm khuẩn kháng trị

### **7.4 Cai và theo dõi giai đoạn cai ECMO**

Ở những bệnh nhân có chẩn đoán suy hô hấp trước chạy ECMO, cần có giai đoạn thử nghiệm ngừng hoạt động ECMO để kiểm chứng bệnh nhân đảm bảo chức năng trao đổi khí với chế độ thở máy cho phép và khi đó bệnh nhân phải dung nạp tốt với một lưu lượng bơm nhỏ từ 10-20 mL/kg/phút và tổng lưu lượng ở mức tối thiểu khoảng 200 mL/phút.

#### **Từ khóa:**

Oxy hóa qua màng ngoài cơ thể, ECMO, phổi nhân tạo, tuần hoàn ngoài cơ thể, suy hô hấp, suy tim, cơn tăng áp phổi, tăng huyết áp.

#### **Keywords:**

extracorporeal membrane oxygenation, ECMO, oxygenator, cardiopulmonary bypass, respiratory failure, heart failure, pulmonary vasoreactive crisis, hypertension.