



Prehospital Emergency Care

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

TRUNG TÂM THUỐC
central
pharmacy

ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: www.tandfonline.com/journals/ipec20

**Prehospital Mechanical Ventilation: An NAEMSP
Position Statement and Resource Document**

Amado Alejandro Baez, Zaffer Qasim, Susan Wilcox, William B. Weir, Patrick Loeffler, Bradley Michael Golden, Daniel Schwartz & Michael Levy

Thông khí cơ học trước nhập viện: Tuyên bố về quan điểm và tài liệu nguồn của NAEMSP

Bản dịch của BS. Đặng Thanh Tuấn – BV Nhi Đồng 1

Tóm tắt

Các trường hợp cấp cứu đường thở và suy hô hấp thường xuyên xảy ra ở môi trường trước nhập viện. Bệnh nhân được quản lý đường thở tiên tiến thường được thông khí bằng tay. Tuy nhiên, thông khí bằng tay có liên quan đến giảm và tăng thông khí, thể tích khí lưu thông thay đổi và chấn thương khí áp, trong số các biến chứng tiềm ẩn khác. Máy thở cơ học cầm tay đưa ra một chiến lược quan trọng để tối ưu hóa hệ thống thông khí và giảm thiểu các biến chứng về thông khí.

- Các bác sĩ lâm sàng của EMS, bao gồm cả những người thực hiện ứng phó khẩn cấp cũng như vận chuyển giữa các cơ sở, nên cân nhắc sử dụng máy thở sau khi đặt đường thở nâng cao.
- Các kỹ thuật, chiến lược và thông số thông khí cơ học trước nhập viện phải dành riêng cho từng bệnh và phản ánh các thực hành tốt nhất tại bệnh viện.
- Các bác sĩ lâm sàng của EMS phải được đào tạo về các nguyên tắc chung của thở máy cũng như

đào tạo chi tiết về cách vận hành (các) hệ thống cụ thể được cơ quan EMS sử dụng.

- Bệnh nhân được thở máy phải được dùng thuốc an thần và giảm đau thích hợp.

Giới thiệu

Các trường hợp khẩn cấp về đường thở và suy hô hấp thường phức tạp nhưng thường gặp trong thực hành các dịch vụ y tế khẩn cấp (emergency medical services - EMS). Những bệnh nhân được đặt đường thở tiên tiến ngoài bệnh viện sau đó sẽ được thông khí bằng tay trong hầu hết các hệ thống EMS của Hoa Kỳ. Thông khí bằng tay trong bối cảnh này có thể dẫn đến tăng hoặc giảm thông khí, thể tích khí lưu thông thay đổi và chấn thương khí áp, trong số các biến chứng tiềm ẩn khác. Thông khí cơ học là phương pháp chính trong quản lý vận chuyển y tế trong bệnh viện và đường hàng không đối với bệnh nhân được đặt nội khí quản, tuy nhiên, ngoài vận chuyển liên cơ sở chăm sóc quan trọng, nó không được sử dụng rộng rãi trong EMS mặt đất. Có những thiết bị di động được tiếp thị cho ứng dụng này và dự đoán EMS sẽ ngày càng quan tâm đến

phương pháp tiếp cận này. Khi các bác sĩ và cơ quan lâm sàng của EMS xem xét việc áp dụng công nghệ này, Hiệp hội bác sĩ EMS quốc gia đưa ra những cân nhắc sau:

Sự sẵn có và sử dụng thông khí cơ học

Các bác sĩ lâm sàng của EMS, bao gồm cả những người thực hiện Ứng phó khẩn cấp cũng như Vận chuyển liên cơ sở, nên cân nhắc sử dụng Thông khí cơ học sau khi đặt đường thở nâng cao.

NAEMSP khuyến cáo sử dụng thông khí cơ học xâm lấn đối với suy hô hấp do thiếu oxy, suy hô hấp tăng CO₂ và bảo vệ đường thở. Đây có thể là những lần tiếp xúc ban đầu từ phản ứng khẩn cấp của xe cứu thương mặt đất hoặc trong quá trình chuyển giao giữa các cơ sở thông qua các đội chăm sóc quan trọng.

Thông khí cơ học xâm lấn cải thiện quá trình oxygen hóa trong suy hô hấp thông qua việc cung cấp chính xác nồng độ oxy hít vào (FiO₂) và áp lực dương cuối thì thở ra (PEEP) hiệu quả. Nó điều chỉnh tình trạng suy hô hấp tăng CO₂ bằng cách cung cấp thông khí phút dự đoán có kiểm soát, với thể tích khí lưu thông (Vt) và nhịp thở (RR) được cài đặt sẵn. Bảng 1 chứng minh bốn lợi ích thiết yếu của thở máy trước viện.

Bảng 1. Lợi ích của phương pháp thông khí cơ học trong chuyển viện.

1. Cung cấp cho bệnh nhân được đặt nội khí quản sự thống nhất về các thông số thông khí bao gồm nhịp thở và thể tích khí lưu thông.
2. Tối đa hóa khả năng thông khí, cải thiện quá trình oxygen hóa và loại bỏ carbon dioxide.
3. Hạn chế áp lực đường thở và các biến chứng có thể xảy ra bao gồm chấn thương khí áp, chướng bụng, hạ huyết áp.
4. Cho phép đội vận chuyển tập trung vào các khía cạnh khác của việc chăm sóc bệnh nhân.

Hỗ trợ thông khí thành công là chìa khóa trong quá trình vận chuyển bệnh nhân nguy kịch. Quản lý vận chuyển thích hợp bao gồm việc tích hợp chăm sóc tim với cung cấp oxy và thông khí đầy đủ. Tối đa hóa thông khí bằng các phương pháp sẵn có và duy trì tình trạng huyết động tốt nhất có thể trong quá trình vận chuyển giữa các cơ sở là điều cần thiết, nghĩa là sự khác biệt giữa thành công và thất bại trong quá trình vận chuyển.

Việc sử dụng thông khí cơ học xâm lấn của các bác sĩ lâm sàng EMS có thể làm giảm chấn thương khí áp và xẹp phổi, do đó làm giảm các biến chứng như tràn khí màng phổi và tổn thương phổi liên quan đến máy thở (1).

Thông khí cơ học trước viện được thực hiện trong khoảng 4% số lần kích hoạt EMS hàng năm ở Hoa Kỳ (2). Hầu hết dữ liệu về chăm sóc bệnh nhân nguy kịch trước viện đều còn hạn chế và bao gồm cả việc vận chuyển qua các cơ sở và thăm khám hiện trường. Các nghiên cứu gần đây chứng minh rằng hầu hết bệnh nhân vận chuyển trước viện được thở máy (73-83%) với kiểm soát thể tích, trong khi một thiểu số nhận được các chế độ thở tiên tiến hơn (3,4). Đối với phần lớn bệnh nhân được đặt nội khí quản cần thở máy trước viện, không có máy thở vận chuyển và bóng giúp thở (bag-valve-mask resuscitator - BVM) thủ công được sử dụng để cung cấp thông khí, ngay cả đối với bệnh nhân được vận chuyển bằng đường hàng không (5).

Giáo dục EMS truyền thống tập trung vào việc cung cấp thông khí để đạt được mức nâng ngực có thể quan sát được, tuy nhiên các bóng giúp thở không cung cấp phản hồi về thể tích được cung cấp, thông khí phút và các thông số quan trọng khác của bệnh nhân. Việc sử dụng BVM có thể dẫn đến thể tích phân phối thay đổi, với nghiên cứu cho thấy rằng thông khí có hại có thể xảy ra (6-9). Một lợi ích bổ sung khác của việc sử dụng máy thở chuyên dụng là thở máy xâm lấn cho phép y tá cận lâm sàng hoặc y tá trước viện thực hiện các can thiệp chăm sóc bệnh nhân cần thiết khác (5).

Những cân nhắc cụ thể về bệnh trong thông khí cơ học trước viện

Các kỹ thuật, chiến lược và thông số thông khí cơ học trước bệnh viện phải phù hợp với từng bệnh cụ thể và phải phản ánh các phương pháp thực hành tốt nhất tại bệnh viện.

Nhiều nghiên cứu về bệnh nhân nguy kịch trong phòng chăm sóc đặc biệt, khoa cấp cứu và phòng phẫu thuật đã nêu bật các phương pháp thực hành tốt nhất về thở máy nhằm ngăn ngừa tổn thương phổi do máy thở gây ra (10–12). Các thông số mục tiêu này bao gồm thể tích khí lưu thông là 6 mL/kg trọng lượng cơ thể dự đoán (khoảng 4 đến 8 mL/kg), áp lực cao nguyên (Pplat) dưới 30 cmH₂O và áp lực đẩy (Pplat - PEEP) nhỏ hơn 15 cmH₂O (13). Mặc dù không có dữ liệu trước viện chính thức xác nhận các tiêu chuẩn này nhưng việc ngoại suy các thông số này sang cài đặt EMS là hợp lý. Máy thở cơ học, cho phép định lượng áp lực và thể tích, được ưa chuộng hơn bóng giúp thở thủ công để duy trì các thông số chính xác này.

Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc sử dụng bóng giúp thở thông khí có liên quan đến áp lực và thể tích khí lưu thông cao. Một bóng giúp thở cỡ người lớn cung cấp thể tích khí lưu thông trung bình khoảng 800 mL, vượt quá thể tích khí lưu thông giới hạn trên là 560 mL đối với một người đàn ông nặng 70 kg. Hầu hết tất cả những người tham gia (93%) trong một nghiên cứu về thông khí cho người manikin đều vượt quá ngưỡng này khi sử dụng bóng giúp thở người lớn (14). Một nghiên cứu của các bác sĩ lâm sàng EMS cho thấy thể tích khí lưu thông có nhiều khả năng nằm trong phạm vi mong muốn khi sử dụng cùng với bóng giúp thở dành cho trẻ em, nhưng vẫn chỉ có 17,5% số nhịp thở nằm trong phạm vi đó, với thể tích khí lưu thông trung bình là 663 mL (6). Tương tự, nhịp thở có thể cao hơn dự định khi bệnh nhân được thông khí bằng tay, gây ra tình trạng giảm CO₂ máu.

Thể tích khí lưu thông lớn và thiếu sự điều hòa thông khí đã chứng minh tác dụng lâm sàng. Tổn thương phổi do thể tích khí lưu thông lớn có thể phát triển chỉ sau 20 phút (16). Tăng thông khí trong bối cảnh trước nhập viện đã được chứng minh

là có hại ở những bệnh nhân ngừng tim và chấn thương sọ não (16). Do tổn thương phổi và kết quả lâm sàng tồi tệ hơn do thông khí không bảo vệ phổi trong nhiều môi trường lâm sàng, việc áp dụng các khái niệm này vào môi trường tiền nhập viện là hợp lý, mặc dù thiếu dữ liệu trực tiếp.

Một đánh giá gần đây của Stephens và cộng sự cho thấy thở máy trước viện và khoa cấp cứu ảnh hưởng đến việc quản lý máy thở thông qua việc nhập viện vào đơn vị chăm sóc đặc biệt và có thể ảnh hưởng đến kết quả của bệnh nhân. Những phát hiện này cho thấy các bác sĩ lâm sàng trước viện nên cố gắng cài đặt máy thở bảo vệ phổi vì tác dụng có thể kéo dài hơn nhiều so với thời gian vận chuyển (17).

Suy hô hấp tăng CO₂/COPD

Do cơ thất phế quản nặng nên thời gian thở ra bị kéo dài ở bệnh nhân COPD. Thông khí cơ học ở những bệnh nhân này phải liên quan đến thể tích khí lưu thông thấp, nhịp thở thấp (phát triển autoPEEP). FiO₂ nên được chuẩn độ để đạt độ bão hòa mục tiêu là 88–92%. PEEP có thể được sử dụng nhưng không bao giờ được cao hơn PEEP nội tại (nếu có thể đo được) để giảm thiểu nguy cơ siêu bơm phòng động. Tốc độ dòng khí hít vào phải được đặt ở mức ít nhất là 60 L/phút nhưng có thể tăng lên nếu bệnh nhân kích hoạt kép. Nên tiếp tục các phương pháp điều trị khác bao gồm thuốc giãn phế quản và steroid (18,19).

Các nguyên nhân khác gây suy hô hấp do tăng CO₂ máu

Chẩn đoán phân biệt bao gồm sử dụng thuốc an thần/độc tính (bao gồm cả ma túy), rối loạn hệ thần kinh trung ương (bao gồm nhiễm trùng và đột quỵ) và các vấn đề về cơ/ngực hô hấp (bao gồm rối loạn thần kinh cơ). Ngược lại với COPD, thường không có bệnh phổi nguyên phát nào cần được xử trí. Chứng tăng CO₂ thường là thứ phát do giảm thông khí.

Việc xử trí nên nhằm mục đích xác định và đảo ngược bệnh lý kích động là chủ yếu. Hỗ trợ thông khí cơ học nên được bắt đầu trong bối cảnh suy hô hấp tiếp tục và/hoặc suy nhược thần kinh trung ương. Nên chọn thông khí phút (nhịp thở x

thể tích khí lưu thông) để điều chỉnh tình trạng tăng CO₂ máu. Điều này có thể yêu cầu nhịp hô hấp cao hơn. Thể tích khí lưu thông nên được duy trì ở mức 6–8 ml/kg và độ bão hòa oxy ở mức 94–98%.

Ngừng tim

Nếu một đường thở nâng cao đã được đặt trong quá trình quản lý ngừng tim đang diễn ra, cần cung cấp oxy hít vào tối đa để cải thiện tình trạng thiếu oxy mô trong bối cảnh trạng thái lưu lượng thấp do cung lượng tim giảm. Các khuyến nghị hiện tại của ACLS nêu rõ rằng khi đã có đường thở nâng cao, nên thực hiện ép ngực liên tục không gián đoạn đồng thời cung cấp tần số thông khí khoảng 10 nhịp thở/phút (20–23). Việc sử dụng các thiết bị ngưỡng trở kháng (impedance threshold devices) có thể được xem xét vì điều này có thể làm tăng lưu lượng máu đến các cơ quan quan trọng. Tuy nhiên, bằng chứng ở người rất khác nhau (24).

Sau khi đạt được sự tuần hoàn tự nhiên trở lại, hãy cân nhắc kỹ việc điều chỉnh lượng oxy hít vào để duy trì độ bão hòa 94–98%. Bằng chứng cho thấy tình trạng tăng oxy máu có thể gây bất lợi cho sự sống còn nguyên vẹn về mặt thần kinh do tổn thương gốc tự do tái tưới máu (23,25). Bác sĩ lâm sàng trước viện nên lưu ý rằng thông khí phút cao hoặc thể tích khí lưu thông làm tăng áp lực trong lồng ngực, dẫn đến giảm lượng máu tĩnh mạch trở về tim.

Chấn thương

Bệnh nhân bị chấn thương không nhất thiết phải thở máy xâm lấn. Quyết định bắt đầu thở máy nên được đưa ra trong khi cân nhắc mức độ nghiêm trọng, giải phẫu và ảnh hưởng sinh lý của chấn thương phải chịu; sự ổn định huyết động của bệnh nhân; hậu cần vận tải; và khoảng cách đến nơi chăm sóc cuối cùng tại bệnh viện. Có thể nên hỗ trợ đường thở và thông khí bằng các kỹ thuật cơ bản ở bệnh nhân bị thương nặng khi thời gian vận chuyển ngắn hơn là tăng thời gian hiện trường bằng cách tiến hành đặt nội khí quản và thông khí.

Một quá trình bệnh lý nguyên phát thường gặp trong chấn thương là xuất huyết. Điều này dẫn đến quá trình chuyển hóa yếm khí tiến triển, kèm theo nhiễm toan chuyển hóa và tăng nồng độ axit

lactic. Thông khí cơ học có thể được chỉ định để hỗ trợ tăng nhu cầu oxy hoặc giảm công thở ở những bệnh nhân bị chấn thương nặng.

Khi bắt đầu thở máy ở bệnh nhân bị chấn thương, việc kiểm soát xuất huyết bên ngoài và hồi sức thể tích thích hợp đã được thực hiện. Điều này có thể bù đắp cho việc giảm tiền gánh do thông khí áp lực dương. Thông khí phút nên được điều chỉnh để phù hợp với tình trạng nhiễm toan chuyển hóa của bệnh nhân. Máy thở phải được đặt để đáp ứng hoặc vượt quá nhịp thở trước khi đặt nội khí quản. Việc áp dụng sớm chiến lược bảo vệ phổi có thể ảnh hưởng đến kết quả. Chấn thương nặng là yếu tố nguy cơ của hội chứng suy hô hấp cấp tính. Thể tích khí lưu thông nên được chuẩn độ sớm đến mức 6–8 cc/kg trọng lượng cơ thể dự đoán. Độ bão hòa oxy từ 94–98% sẽ tránh được tình trạng tăng oxy máu (23,25–26).

Những cân nhắc về thông khí cơ học cho bệnh nhân chấn thương sọ não sẽ được thảo luận trong một phần riêng.

Chấn thương đường thở và ngực

Gãy xương sườn (và bất kỳ tình trạng dập phổi liên quan) có thể làm giảm thông khí và cung cấp oxy ở bệnh nhân chấn thương, đặc biệt là ở người cao tuổi. Không nên sử dụng thông khí cơ học xâm lấn chỉ để ổn định thành ngực. Giảm đau thích hợp (uống hoặc tiêm) có thể cho phép cải thiện khả năng hô hấp và loại bỏ nhu cầu thở máy xâm lấn trong quá trình vận chuyển.

Các cơ chế tác động thấp thực sự có thể dẫn đến gãy nhiều xương sườn ở người cao tuổi và gãy nhiều xương sườn nên được xem xét trong các cơ chế tác động mạnh ở các nhóm tuổi khác. Công thở và/hoặc tình trạng thiếu oxy tăng dai dẳng mặc dù đã dùng thuốc giảm đau thích hợp và liệu pháp oxy không xâm lấn nên xem xét hỗ trợ thở máy xâm lấn, đặc biệt nếu hiện trường hoặc thời gian vận chuyển kéo dài. Không có chế độ thông khí nào được chứng minh là có kết quả tốt hơn chế độ khác trong chấn thương này. Việc áp dụng chiến lược PEEP cao hơn có thể cho phép huy động phế nang và giảm shunt (27,28). Nhận thức được bệnh lý phổi có sẵn kèm theo.

Tràn khí màng phổi có thể là một biến chứng ở bệnh nhân bị thương và cần được theo dõi tích cực. Tràn khí màng phổi nhẹ hoặc trung bình có thể trở nên có ý nghĩa lâm sàng khi bắt đầu hoặc tiếp tục thở máy xâm lấn. Điều này có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển. Việc giải áp tràn khí màng phổi nên tuân theo hướng dẫn của địa phương. Lưu ý rằng các bằng chứng và hướng dẫn gần đây báo cáo thành công cao hơn từ việc giải áp ở khoang liên sườn thứ năm, đường nách trước so với khoang liên sườn thứ hai, đường giữa đòn (29).

Sự gián đoạn khí phế quản khá hiếm gặp nhưng có thể bị nghi ngờ trong bối cảnh suy hô hấp trở nên trầm trọng hơn khi thông khí áp lực dương, máu trong ống nội khí quản hoặc khí thũng dưới da nghiêm trọng. Vết thương thường nằm cách carina trong vòng 2 cm. Một phương pháp để khắc phục tình trạng thông khí khó khăn trong tình huống này là đưa ống nội khí quản một cách cẩn thận và có chủ ý vào phế quản gốc bên phải để vượt qua vết thương.

Các trường hợp khẩn cấp về thần kinh ảnh hưởng đến não

Điều quan trọng cần cân nhắc trong các trường hợp cấp cứu thần kinh là giảm thiểu nguy cơ chấn thương não thứ phát (30). Đặt nội khí quản và thở máy trong bối cảnh tổn thương hoặc tổn thương thần kinh (tai biến mạch máu não, xuất huyết nội sọ, chấn thương sọ não) nên được coi là một cơ chế để ngăn ngừa chấn thương não thứ phát (30,31). Cả tình trạng thiếu oxy và tăng hoặc giảm CO₂ máu đều có thể gây bất lợi cho lưu lượng máu não và áp lực nội sọ (ICP).

Do đó, quyết định đặt nội khí quản cho bệnh nhân bị chấn thương thần kinh nguyên phát không nên bị quy định chặt chẽ bởi điểm Thang điểm hôn mê Glasgow < 8. Thay vào đó, nó nên được hướng dẫn bởi diễn biến lâm sàng dự kiến, thời gian và hậu cần vận chuyển, các dấu hiệu/triệu chứng có thể gây lo ngại về tăng ICP và sự hiện diện/không có phân xạ đường thở.

Sau khi đặt nội khí quản, những cân nhắc cụ thể trong quá trình vận chuyển trước viện bao gồm việc duy trì độ bão hòa oxy bình thường thích

hợp, thường là 94-98% (23,25). Thông khí phút nên được điều chỉnh để tránh giảm và tăng CO₂ máu. Nếu sử dụng theo dõi CO₂ cuối thì thở ra, hãy nhớ rằng do khoảng chết phế nang nên chênh lệch PaCO₂ – EtCO₂ là 2-5 mmHg, nên nhắm mục tiêu giá trị CO₂ ở mức bình thường thấp. Tăng thông khí không được khuyến khích, ngoại trừ có lẽ chỉ là biện pháp tạm thời để kiểm soát ICP tăng cao không kiểm soát được.

Ngoài ra, bác sĩ lâm sàng trước viện nên xem xét tác động huyết động của thở máy. Hạ huyết áp có thể dẫn đến chấn thương não thứ phát. Các chiến lược để giải quyết vấn đề này có thể bao gồm hồi sức thể tích, cẩn thận khi đặt thể tích khí lưu thông và giảm thiểu mức PEEP được sử dụng. Nên sử dụng thuốc an thần thích hợp trong khi thở máy đang diễn ra, vì tăng huyết áp liên quan đến kích động sẽ làm tăng ICP. Nếu cơ chế vận chuyển và hậu cần cho phép và không có chống chỉ định, bệnh nhân nên được đặt ở tư thế đầu giường nâng lên 30 độ để hỗ trợ quản lý ICP.

Đào tạo vận hành thông khí cơ học

Các bác sĩ lâm sàng của EMS phải được đào tạo về Nguyên tắc chung về thông khí cơ học cũng như đào tạo chi tiết về cách vận hành (các) hệ thống cụ thể được cơ quan EMS sử dụng.

Tất cả các bác sĩ lâm sàng sử dụng máy thở cơ học phải được đào tạo phù hợp bao gồm kiến thức về giáo dục tiêu chuẩn về các khái niệm máy thở và việc làm quen với chức năng của hệ thống thông khí trong các cơ quan EMS của họ là một yếu tố thiết yếu trong việc triển khai thông khí cơ học.

Hiểu đặc thù của máy thở vận chuyển và máy thở cơ học trước nhập viện là nội dung đào tạo cần thiết. Máy thở vận chuyển được thiết kế nhẹ và di động; một số chạy bằng khí nén, trong khi một số khác chạy bằng điện. Một số mẫu thiết bị được thiết kế để người lớn sử dụng trong khi những mẫu khác cao cấp hơn có thể được cả người lớn và trẻ em sử dụng. Máy thở vận chuyển cũng cho phép bệnh nhân thở tự nhiên thông qua dây thở, mang lại tốc độ lưu lượng cao và 100% oxy. Máy thở vận chuyển được thiết kế để thay thế thông khí thủ công trong các tình huống khẩn cấp hoặc vận chuyển.

Việc bắt đầu và vận chuyển một bệnh nhân thở máy đòi hỏi bác sĩ lâm sàng EMS phải hiểu cách quản lý những bệnh nhân phức tạp trong môi trường đầy thách thức. Các chương trình đào tạo hiện tại và tài liệu khoa học còn hạn chế về phương pháp hiệu quả nhất để đào tạo các bác sĩ lâm sàng EMS về quản lý thở máy. Một số tổ chức chuyên môn đã giải quyết vấn đề này trong phạm vi năng lực vận chuyển dịch vụ chăm sóc quan trọng của họ; tuy nhiên, hiện tại không có phạm vi thống nhất.

Thông thường các tổ chức EMS xác định các tiêu chuẩn giáo dục và định hướng bác sĩ lâm sàng của riêng họ, dẫn đến sự khác biệt lớn và sự không nhất quán trong đào tạo. Vì trình độ chuyên môn của nhân viên và thiết bị vận tải không được xác định trong luật hoặc quy định nên điều này khiến cho lĩnh vực này có thể được giải thích và có nhiều biến thể. Cuối cùng, các tổ chức EMS và giám đốc y tế chịu trách nhiệm đảm bảo sự lựa chọn đầy đủ về thiết bị và đào tạo bác sĩ lâm sàng (32).

Đào tạo và làm quen với các hệ thống và nền tảng thông khí là một yếu tố thiết yếu của các chương trình chăm sóc trước bệnh viện. Cài đặt tiêu chuẩn và chế độ thông khí cơ học có tính đến từng bệnh cụ thể là những khái niệm cơ bản cần hiểu khi cung cấp dịch vụ vận chuyển chăm sóc quan trọng. Các ứng dụng và nền tảng thông khí sẽ khác nhau tùy thuộc vào lý do vận chuyển chính. Với những khác biệt chính về chỉ định ngắn hạn trước viện/EMS so với những cân nhắc về vận chuyển trong chăm sóc quan trọng, những khác biệt này liên quan trực tiếp đến thời gian vận chuyển và nhu cầu bệnh lý cơ bản của bệnh nhân.

Khả năng của máy thở phải tương xứng với việc đào tạo bác sĩ lâm sàng và mức độ chăm sóc được ủy quyền cho cơ quan vận chuyển, các công nghệ cơ bản của máy thở bao gồm:

- Bóng giúp thở cung cấp hỗ trợ thông khí cơ bản trong quá trình hô hấp nhân tạo và ngừng hô hấp. Hầu hết đều chạy hoàn toàn bằng khí nén và oxy, có thể cung cấp khả năng thông khí có kiểm soát. Chủ yếu được thiết kế để sử dụng với mặt nạ hoặc đường thở cấp cứu, chúng giúp người cấp cứu kiểm soát hiệu quả thể tích khí

lưu thông và nhịp thở được cung cấp, đồng thời thường kiểm soát áp lực hít vào.

- Máy thở vận chuyển đơn giản cung cấp thông khí cơ học ở tần số và thể tích xác định với van giảm áp và hệ thống báo động. Những máy thở này chủ yếu được sử dụng trong môi trường tiền bệnh viện bởi những nhân viên được đào tạo về thở máy và thường trực quan và triển khai nhanh chóng. Máy thở EMS/transport cung cấp khả năng kiểm soát thể tích và nhịp thở đơn giản, trong khi một số loại mới hơn cũng có các chức năng không xâm lấn. Thuật ngữ thông khí cơ học chính được bao gồm trong Bảng 2.
- Máy thở vận chuyển tiên tiến được thiết kế để nhân đôi các chức năng tiên tiến của máy thở chăm sóc cấp tính. Các thiết bị này có máy nén hoặc tua-bin tích hợp để tạo ra áp lực dương mà không cần khí nén và chứa máy trộn oxy-không khí. Hầu hết đều cung cấp khả năng kiểm soát rộng rãi các thông số máy thở và cảnh báo toàn diện. Hầu hết trong số này được thiết kế để vận chuyển bệnh nhân bị bệnh nặng trong bệnh viện hoặc liên bệnh viện. Sự khác biệt lớn giữa máy thở CCT và máy thở vận chuyển bệnh viện là các thiết bị CCT được thiết kế để sử dụng trong vận chuyển y tế di động và nhiều thiết bị đã được chứng nhận để sử dụng trong y tế hàng không.

Theo dõi sau thông khí trong môi trường trước viện nên bao gồm độ bão hòa oxy (Pulse-ox hoặc SpO₂) và dạng sóng capnography cuối thủy triều liên tục. Nếu có khí máu động mạch hoặc tĩnh mạch có thể cung cấp sự giám sát bổ sung cho các nhà cung cấp đã được đào tạo.

Những mối lo ngại thường gặp liên quan đến thiết bị thông khí cơ học

Tuổi thọ pin là yếu tố quan trọng cần cân nhắc khi lập kế hoạch vận chuyển EMS dài ngày. Tuổi thọ pin của các máy thở vận chuyển rất khác nhau và việc cạn kiệt pin của máy thở có thể dẫn đến các biến chứng nghiêm trọng. Lập kế hoạch hệ thống cho các trường hợp dự phòng nên bao gồm thêm pin hoặc sử dụng nguồn điện xoay chiều nếu thời gian vận chuyển vượt quá tuổi thọ của pin.

Bảng 2. Các khái niệm chung về thông khí cơ học và các thuật ngữ chính.

<p>Áp lực dương cuối thì thở ra (PEEP) Áp lực dương được áp dụng trong giai đoạn thở ra sau nhịp thở bắt buộc hoặc tự phát.</p> <p>Tần số hô hấp Chu kỳ thở hoặc nhịp thở mỗi phút do máy thở cung cấp.</p> <p>Thể tích khí lưu thông (Vt) Thể tích hít vào hoặc thở ra trong một nhịp thở bình thường.</p> <p>Biến điều khiển Máy thở sẽ kiểm soát biến nào. Máy thở thường kiểm soát thể tích khí lưu thông hoặc áp suất đỉnh.</p> <p>Nồng độ oxy hít vào (FiO₂) Nồng độ oxy được cung cấp cho bệnh nhân. Đặt từ 21% (không khí phòng) đến 100%; thường được điều chỉnh để duy trì mức PaO₂ lớn hơn 60 mmHg hoặc mức SaO₂ lớn hơn 90%.</p> <p>PEEP tự động PEEP nội sinh xảy ra khi một hơi thở có áp lực dương được cung cấp trước khi thở ra hoàn toàn, không khí bị giữ lại và áp lực trong phổi tăng cao, có khả năng dẫn đến giảm cung lượng tim, hạ huyết áp và thậm chí tràn khí màng phổi.</p> <p>Thời gian thở ra (Te) Thời gian từ khi bắt đầu lưu lượng thở ra đến khi bắt đầu lưu lượng hít vào.</p> <p>Tỷ lệ I:E Tỷ lệ thời gian hít vào và thời gian thở ra. Tỷ lệ I:E bình thường là 1:3. Trong quá trình thông khí cơ học I:E phải là 1:2 hoặc cao hơn để tránh bẫy khí.</p> <p>Lưu lượng hít vào (Vi) Tốc độ của khí được đo ở lỗ mở đường thở trong thì hít vào. Lưu lượng hít vào bình thường trong quá trình thở máy là 60–100 L/phút.</p> <p>Thời gian hít vào (Ti) Thời gian từ khi bắt đầu lưu lượng hít vào cho đến khi bắt đầu lưu lượng thở ra.</p> <p>Áp lực hít vào đỉnh (PIP) Áp lực đường thở gần cao nhất được tạo ra trong hệ thống dây thở của bệnh nhân trong giai đoạn hít vào. Phổi càng cứng thì PIP càng lớn.</p>

Các đợt thiếu oxy trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra và có khả năng dẫn đến tăng tỷ lệ mắc bệnh và tử vong ở những bệnh nhân nguy kịch. Dựa trên thông số kỹ thuật của thiết bị và FiO₂, điều quan trọng là phải ước tính mức tiêu thụ oxy dự kiến để lập kế hoạch vận chuyển an toàn. Việc đánh giá liên tục mức tiêu thụ oxy sẽ cho phép xác định sớm mức tiêu thụ vượt quá ước tính, điều này sẽ thúc đẩy việc tìm kiếm rò rỉ, tăng cường nỗ lực bảo tồn oxy và thực hiện các bước để chấm dứt hoặc chuyển hướng vận chuyển khi cần thiết.

Giảm CO₂ máu thứ phát do tăng thông khí cũng xảy ra trong quá trình thông khí trước viện. Giảm CO₂ có liên quan đến kết quả kém, vì nó làm giảm lưu lượng máu não và gây co mạch làm trầm trọng thêm tình trạng thiếu máu cục bộ trong mô não. Việc sử dụng phép đo capnometry cuối thì thở ra định lượng trước viện để tránh tình trạng giảm CO₂ không chủ ý có thể làm giảm tình trạng tăng thông khí.

An thần và giảm đau trong quá trình thông khí cơ học

Bệnh nhân được thông khí cơ học phải được dùng thuốc an thần và giảm đau thích hợp.

Việc chăm sóc bệnh nhân thở máy bao gồm sự hiểu biết về khoa học trước viện để sử dụng thuốc an thần, kiểm soát cơn đau và phong tỏa thần kinh cơ thích hợp.

Không đồng bộ máy thở, nhịp tim nhanh dai dẳng đều là những dấu hiệu lo lắng rõ ràng. Kiểm soát cơn đau và an thần không đầy đủ ở bệnh nhân thở máy trước viện có thể làm trầm trọng thêm các vấn đề đã liên quan đến việc vận chuyển bệnh nhân chăm sóc tích cực nói chung như ngắt kết nối dây thở và vô tình rút ống nội khí quản. Thuốc giảm đau, thuốc an thần và thuốc ức chế thần kinh cơ là những loại thuốc thường được sử dụng cho bệnh nhân vận chuyển trong trường hợp quan trọng được thở máy. Mang lại sự thoải mái và giảm đau là nhiệm vụ quan trọng đối với các chuyên gia vận chuyển chăm sóc quan trọng (33). Tuy nhiên, việc giảm lo lắng ở bệnh nhân thở máy là một thách thức trong môi trường tối ưu, thậm chí còn khó khăn hơn trong môi trường ngoài bệnh viện.

Thang đo an thần sau đặt nội khí quản như Thang đo an thần kích động Richmond (RASS) đã được xác nhận rõ ràng trong môi trường tại bệnh viện và dẫn đến giảm mức tiêu thụ thuốc an thần,

thời gian kết nối với máy thở và thời gian nằm viện (34). Gần đây, việc sử dụng RASS đúng thời gian cho đến khi dùng thuốc an thần sau đặt nội khí quản ở môi trường trước viện đã được đánh giá (35).

Những chàm bẫy thường gặp liên quan đến chăm sóc sau đặt nội khí quản trong bối cảnh trước viện bao gồm nhầm lẫn về chỉ định cho thuốc liệt cơ và thuốc an thần đầy đủ. Trong số những bệnh nhân không bị liệt cơ học, chúng tôi ủng hộ mô hình giảm đau đầu tiên trong đó việc giảm đau được tối ưu hóa trước khi dùng thuốc an thần. Khuyến nghị không sử dụng thuốc liệt cơ trừ khi chúng cần thiết để đảm bảo an toàn cho bệnh nhân/người cung cấp dịch vụ trong quá trình vận chuyển, vì rất khó đánh giá mức độ an thần phù hợp. Ở những bệnh nhân bị liệt cơ, gần như không thể đánh giá được mức độ an thần nếu không có các thiết bị theo dõi tiên tiến. Hỗ trợ huyết áp bằng thuốc vận mạch đồng thời cung cấp đủ thuốc an thần được ưu tiên hơn là giảm thuốc an thần để duy trì huyết áp. Nên sử dụng thuốc vận mạch như một thuốc hỗ trợ để cải thiện huyết áp thấp/hạ huyết áp thay vì giảm thuốc an thần để đảm bảo duy trì đủ thuốc an thần. Để vận chuyển bệnh nhân thở máy, chúng tôi khuyên bạn nên bắt đầu với liều thuốc an thần và giảm đau tối thiểu dựa trên cân nặng theo quy trình. Điều này được khuyến nghị dựa trên cách tiếp cận hai bước được mô tả để mang lại “sự ổn định ban đầu bao gồm liệt cơ với thuốc an thần sâu, sau đó là giai đoạn không dùng thuốc an thần” (36).