

REVIEW



Searching for the optimal positive end-expiratory pressure for lung protective ventilation

Sarina K. Sahetya

Curr Opin Crit Care 2019, 25:000–000

Tìm kiếm áp lực dương cuối thì thở ra tối ưu để thông khí bảo vệ phổi

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

TÓM TẮT

Mục đích xem xét

Chiến lược tối ưu để cài đặt áp lực dương cuối thì thở ra (PEEP) chưa được thiết lập. Đánh giá này xem xét các phương pháp khác nhau để cài đặt PEEP nhằm đạt được thông khí bảo vệ phổi.

Những phát hiện gần đây

Các chiến lược chuẩn độ PEEP thường tập trung vào việc đạt được mức oxygen hóa động mạch đầy đủ hoặc giảm tổn thương phổi do máy thở gây ra do việc đóng và mở phế nang lặp đi lặp lại, được gọi là phương pháp tiếp cận phổi mở. Năm thử nghiệm gần đây về PEEP cao hơn so với PEEP thấp hơn không cho thấy lợi ích khi PEEP cao hơn và một trong năm thử nghiệm cho thấy tác hại gia tăng đối với bệnh nhân được điều trị bằng chiến lược phổi mở. Bằng chứng cho thấy rằng một số bệnh nhân có thể đáp ứng có lợi với PEEP cao hơn bằng cách huy động phổi, trong khi những bệnh nhân khác không huy động phổi và chỉ làm căng phế nang đã mở trước đó quá mức khi áp dụng PEEP cao hơn. Phương pháp chuẩn độ PEEP giúp phân biệt những người đáp ứng PEEP với những người

không đáp ứng và cung cấp PEEP cao hơn hoặc thấp hơn tương ứng chưa được thử nghiệm tiên cứu.

Bản tóm tắt

Khi so sánh, không có phương pháp cài đặt PEEP nào được chứng minh là tốt hơn phương pháp khác. Dựa trên các nghiên cứu gần đây, PEEP cao hơn so với PEEP thấp hơn đã không cải thiện kết quả lâm sàng và làm tỷ lệ tử vong trở nên tồi tệ hơn trong một nghiên cứu. Nghiên cứu trong tương lai nên tập trung vào việc xác định các phương pháp khả thi để đánh giá khả năng huy động phổi để đáp ứng với PEEP nhằm làm phong phú thêm các thử nghiệm về chiến lược PEEP trong tương lai.

GIỚI THIỆU

Thông khí cơ học cho bệnh nhân suy hô hấp cấp tính có thể cứu sống. Tuy nhiên, nghịch lý là nó cũng có thể gây ra tổn thương phổi do máy thở (ventilator-induced lung injury, VILI) và có thể làm tăng tỷ lệ mắc bệnh và tử vong. Thông khí bảo vệ phổi thường đề cập đến chiến lược thông khí cơ học được thiết kế để hạn chế VILI bằng cách hạn chế thể tích khí lưu thông và áp lực đường thở hít vào. Vai trò của áp lực dương cuối thì thở ra (positive end-expiratory pressure, PEEP) đối với

việc bảo vệ phổi cũng đã được nghiên cứu và tranh luận rộng rãi kể từ mô tả đầu tiên về việc sử dụng nó ở bệnh nhân bị phù phổi vào năm 1938 [1].

Việc sử dụng PEEP trên lâm sàng sớm nhằm mục đích cải thiện quá trình oxygen hóa động mạch. Ashbaugh và cộng sự [2,3] lưu ý rằng PEEP đã cải thiện quá trình oxygen hóa động mạch và giảm phù phổi trong mô tả của họ về những bệnh nhân mắc hội chứng nguy kịch hô hấp cấp tính (acute respiratory distress syndrome, ARDS). Cùng lúc đó, Faridy và cộng sự [4] đã chứng minh rằng mức PEEP thấp có thể làm giảm mức độ giảm sức căng bề mặt liên quan đến thông khí áp lực dương của phổi chó bị cắt bỏ. Báo cáo này có thể là mô tả đầu tiên về tác dụng bảo vệ phổi tiềm tàng của PEEP. Sau đó, tiếp theo là nhiều mô tả về mô hình động vật chứng minh tác hại của thở máy và lợi ích tiềm tàng của PEEP [5–9]. Thí nghiệm nổi tiếng nhất trong số này của Webb và Tierney [6] đã mô tả sự giảm thiểu tổn thương phổi thông qua việc sử dụng PEEP ở chuột được thông khí áp lực cao. Sau những báo cáo này, mục tiêu cài đặt PEEP đã chuyển từ chỉ đơn thuần là cải thiện quá trình oxygen hóa động mạch sang bảo vệ phổi.

Mục đích của đánh giá này là mô tả cách PEEP có thể vừa góp phần vừa ngăn ngừa VILI, đồng thời thảo luận bằng chứng hiện tại về các triết lý khác nhau để tối ưu hóa PEEP.

NHỮNG ĐIỂM CHÍNH

- Hiện tại, không có phương pháp cài đặt PEEP nào được chứng minh là tốt hơn phương pháp khác.
- PEEP có thể giảm nhẹ hoặc làm trầm trọng thêm tổn thương phổi do máy thở gây ra tùy thuộc vào sự cân bằng ròn giữa việc duy trì các phế nang mới mở và các phế nang được thông khí quá mức trước đó.
- Các phương pháp phổ biến để cài đặt PEEP bao gồm nhắm mục tiêu oxygen hóa động mạch hoặc mở phổi càng nhiều càng tốt với PEEP cao hơn.

- Năm thử nghiệm về PEEP cao hơn so với PEEP thấp hơn không cho thấy bất kỳ lợi ích nào đối với chiến lược mở phổi và một trong năm thử nghiệm cho thấy tác hại ngày càng tăng đối với chiến lược phổi mở.
- Nghiên cứu trong tương lai phải tập trung vào các phương pháp chuẩn độ PEEP sẽ cung cấp PEEP cao hơn cho những bệnh nhân huy động phổi để đáp ứng với PEEP và giảm PEEP cho những bệnh nhân không huy động phổi đáng kể.

TÔN THƯƠNG PHỔI DO MÁY THỞ VÀ ÁP LỰC DƯƠNG CUỐI THÌ THỞ RA

VILI là kết quả của lực tác động quá mức lên nhu mô phổi, có thể xảy ra ở thể tích phổi thấp hoặc cao. Trong thì hít vào, áp lực và thể tích quá mức có liên quan đến áp lực xuyên phổi cuối thì hít vào cao, có thể gây ra sự kéo căng có hại và sự căng quá mức của phế nang [5,6]. Ở áp lực và thể tích đường thở thở ra thấp, các phế nang không ổn định có thể mở ra và xẹp lặp đi lặp lại theo mỗi nhịp thở gây ra rối loạn chức năng bề mặt và tổn thương do cắt nhu mô ở mức độ phế nang và các đường dẫn khí nhỏ ở xa [9]. Tính không đồng nhất của thâm nhiễm trong ARDS có thể đóng góp thêm vào VILI dựa trên mô hình lý thuyết chứng minh stress phổi được khuếch đại đáng kể ở rìa của phổi được thông khí và xẹp phổi (các yếu tố gây căng thẳng, stress raisers) [10]. Ngoài ra, những vùng xẹp phổi này làm giảm thể tích phổi có sẵn để thông khí theo chu kỳ, làm tăng strain phổi ở những vùng phổi được thông khí vì thể tích khí lưu thông được ưu tiên phân bố cho những khu vực này. Tất cả các cơ chế này có thể gây phù nề mô kẽ và phế nang, hình thành màng hyaline và giải phóng các chất trung gian gây viêm gây tổn thương tế bào toàn thân và suy đa cơ quan sau đó [11].

Việc áp dụng PEEP có thể ngăn chặn việc mở và xẹp phế nang lặp đi lặp lại bằng cách tạo áp lực để duy trì phế nang mở trong thì thở ra. Bằng

cách duy trì các phế nang được thông khí nhiều hơn, PEEP cũng có thể thúc đẩy thông khí đồng nhất hơn, điều này có thể làm giảm tình trạng căng phổi quá mức tại khu vực và giảm stress ở rìa của phổi được thông khí và xẹp. PEEP cũng cải thiện tình trạng thiếu oxy máu động mạch chủ yếu bằng cách giảm shunt trong phổi thông qua việc huy động phổi bị xẹp [12].

Tuy nhiên, những tác dụng có lợi này của PEEP được cân bằng lại bởi các tác dụng phụ tiềm ẩn của PEEP đối với nhu mô phổi và hệ tuần hoàn. PEEP có thể góp phần tạo ra VILI bằng cách làm tăng áp lực và thể tích ở cuối thì hít vào, dẫn đến tình trạng căng quá mức của phế nang và tăng stress cho phổi. Việc huy động phế nang xảy ra trong thì hít vào nếu vượt quá áp lực mở của phế nang. Thủ thuật huy động sử dụng áp lực hít vào cao để mở lại phổi bị xẹp. Tuy nhiên, PEEP sẽ chỉ duy trì việc mở phế nang đã được huy động nếu nó đủ cao hơn áp lực đóng phế nang. Nếu PEEP không đủ cao, phế nang sẽ xẹp lại và thể tích khí lưu thông sẽ được phân bổ đến một phần phổi nhỏ hơn được thông khí dẫn đến tổn thương do căng phổi quá mức. Hơn nữa, ngay cả khi các phế nang bỏ sung được duy trì mở, thể tích của phế nang được thông khí có thể tăng nhiều hơn so với phế nang mới mở [13]. Do đó, PEEP có thể dẫn đến huy động phế nang nguyên phát, căng quá mức phế nang nguyên phát hoặc kết hợp cả hai. Nếu mức tăng PEEP không huy động đủ mô phổi, stress phổi cuối thì hít vào động và tĩnh sẽ tăng lên và có thể lan truyền tổn thương phổi. Mức PEEP cao cũng có thể gây ra hậu quả tiêu cực về huyết động do tăng áp lực trong lồng ngực, cản trở sự hồi lưu của tĩnh mạch và giảm cung lượng tim [14]. PEEP cũng có thể làm tăng khoảng chết của phế nang và tăng sức cản mạch máu phổi bằng cách nén các mạch máu trong phế nang [15–17]. Cuối cùng, tác động thực sự của PEEP lên phổi và tim sẽ được xác định bởi kích thước của phổi được thông khí, mức PEEP và kích thước của thể tích khí lưu thông liên quan.

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐỂ CÀI ĐẶT ÁP LỰC DƯƠNG CUỐI THÌ THỞ RA

Các triết lý để cài đặt PEEP tối ưu đã phát triển trong nhiều thập kỷ từ nhắm mục tiêu oxygen hóa động mạch, đến mở phổi nhiều nhất có thể, đến cách tiếp cận cá nhân hóa để cân bằng giữa tình trạng căng phổi quá mức và xẹp phổi. Tuy nhiên, cho đến nay, không có phương pháp chuẩn độ PEEP nào được chứng minh là cải thiện kết quả lâm sàng như tỷ lệ tử vong. Trong tài liệu này, chúng tôi xem xét các phương pháp tiềm năng để cài đặt PEEP có thể được xem xét sử dụng trên lâm sàng.

Duy trì oxygen hóa động mạch

Từ những mô tả ban đầu về ARDS, mục tiêu chính của việc sử dụng PEEP là cải thiện quá trình oxygen hóa động mạch bằng cách giảm shunt trong phổi. Với mức PEEP tương đối thấp 5–10 cmH₂O, các bác sĩ lâm sàng ban đầu có thể duy trì mức oxygen hóa động mạch ở mức chấp nhận được ở hầu hết bệnh nhân trong khi duy trì FiO₂ 70% hoặc ít hơn (ngưỡng FiO₂ được cho là gây tổn thương phổi do nhiễm độc oxy) [2,3]. Suter và cộng sự [15] đã đo lượng oxy cung cấp ở các mức PEEP khác nhau và chứng minh rằng lượng oxy cung cấp được tối đa khi độ giãn nở của hệ hô hấp được tối đa hóa. Một ví dụ thường được tham khảo về mục tiêu oxygen hóa động mạch dựa trên các bảng PEEP/FiO₂ do Mạng ARDS tạo ra [18,19]. Cách tiếp cận bằng điều chỉnh PEEP và FiO₂ theo các bước riêng biệt để nhắm mục tiêu cung cấp đủ oxy cho động mạch. Nó được phát triển bởi sự đồng thuận của các chuyên gia đang tranh luận về cách cân bằng các hậu quả tiêu cực về huyết động của PEEP cao hơn và độc tính oxy của FiO₂ cao hơn. Phương pháp PEEP này được sử dụng ở tất cả các bệnh nhân tham gia thử nghiệm Mạng ARDS so sánh thể tích khí lưu thông thấp hơn và cao hơn [18]. Sự khác biệt quan sát được về tỷ lệ tử vong có thể là do việc giảm VILI do căng quá mức liên quan đến thể tích khí lưu thông thấp, thay vì chiến lược

PEEP. Tuy nhiên, bằng PEEP/ FiO_2 đã trở thành công cụ so sánh thường xuyên để thử nghiệm đánh giá các chiến lược chuẩn độ PEEP.

Tuy nhiên, trong thực hành lâm sàng, mức PEEP thấp hơn trong bằng PEEP/ FiO_2 của Mạng lưới ARDS thường được sử dụng. Trong một nghiên cứu dịch tễ học lớn về bệnh nhân ARDS đăng ký vào 459 ICU trên toàn thế giới, đặt PEEP trung bình lần lượt từ 7,4 đến 10,1 cmH_2O đối với ARDS từ nhẹ đến nặng [20]. Ngay cả đối với những bệnh nhân thiếu oxy nghiêm trọng ở mức FiO_2 cao (80–100%), mức PEEP trung bình vẫn ở khoảng 10 cmH_2O , cho thấy các bác sĩ lâm sàng có thể đạt được mục tiêu oxy hóa giả định của họ với mức thấp này. Liệu điều này có lợi cho bệnh nhân mắc ARDS hay không vẫn chưa rõ ràng. Trong một phân tích hồi cứu đa trung tâm về ARDS ở trẻ em, những bệnh nhân được quản lý với mức PEEP thấp hơn so với mức PEEP/ FiO_2 của Mạng lưới ARDS có tỷ lệ tử vong cao hơn so với những bệnh nhân có mức PEEP bằng hoặc cao hơn mức khuyến nghị trong bằng [21].

Phương pháp phổi mở

Mục tiêu của phương pháp phổi mở là mở và duy trì hầu hết các phế nang bị xẹp mở để thúc đẩy thông khí đồng nhất và loại bỏ xẹp và tổn thương khi mở lại [22]. Do đó, PEEP cao so với PEEP thấp, thường được đề xuất như một chiến lược để giảm thiểu VILI. Với suy nghĩ này, các bằng PEEP/ FiO_2 cao và thấp được so sánh trong hai thử nghiệm lớn, nhưng không cho thấy bất kỳ sự khác biệt nào về tỷ lệ tử vong [19,23] (Bảng 1). Một thử nghiệm lâm sàng thứ ba đã so sánh chiến lược PEEP cao để tăng PEEP cho đến khi áp lực cao nguyên hít vào đạt đến 28–30 cmH_2O với chiến lược ‘căng chướng tối thiểu’ là PEEP 5–9 cmH_2O [24]. Tương tự, thử nghiệm này cũng không cho thấy sự khác biệt về tỷ lệ tử vong mặc dù chiến lược PEEP cao có liên quan đến số ngày không thở máy và không bị suy nội tạng nhiều hơn. Hơn nữa, một phân tích tổng hợp gần đây về tám thử nghiệm lâm sàng đánh giá các chiến lược PEEP cao so với thấp không cho

thấy bất kỳ mối liên quan nào giữa PEEP cao và kết quả lâm sàng được cải thiện [25].

Một lời giải thích hợp lý cho những kết quả này là tác dụng có lợi của PEEP cao ở những bệnh nhân có lượng phổi có thể huy động được cao đã bị phủ nhận bởi tác động bất lợi của PEEP ở những bệnh nhân có rất ít phổi có thể huy động được. Để hỗ trợ cho giả thuyết này, một phân tích thứ cấp của hai nghiên cứu PEEP cao đã chứng minh rằng sự gia tăng oxy hóa sau khi tăng PEEP, một đại diện tiềm năng để huy động phổi thành công, có liên quan đến việc giảm tỷ lệ tử vong [26]. Cuối cùng, phân tích tổng hợp dữ liệu bệnh nhân riêng lẻ của ba thử nghiệm PEEP cao ban đầu đã chứng minh rằng những bệnh nhân có $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ dưới 200 mmHg có tỷ lệ tử vong thấp hơn với PEEP cao, trong khi những bệnh nhân có $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 200–300 mmHg có tỷ lệ tử vong cao hơn với PEEP cao so với PEEP thấp hơn [27]. Có lẽ, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ cơ bản là đại diện cho khả năng huy động vì những bệnh nhân mắc bệnh nặng hơn và thiếu oxy có thể có nhiều phế nang xẹp hơn để huy động. Dựa trên kết quả phân tích tổng hợp dữ liệu riêng lẻ, khuyến nghị có điều kiện về PEEP cao thay vì thấp hơn ở bệnh nhân ARDS vừa hoặc nặng đã được đề xuất trong hướng dẫn ATS/ESICM/SCCM gần đây nhất về thở máy trong ARDS [28].

Tuy nhiên, hai thử nghiệm lâm sàng gần đây đã thách thức thêm triết lý của phương pháp tiếp cận phổi mở và lợi ích của PEEP cao so với PEEP thấp ở những bệnh nhân mắc ARDS từ trung bình đến nặng. Các nhà điều tra của Thử nghiệm huy động phế nang (Alveolar Recruitment Trial, ART) đã thử nghiệm một chiến lược bao gồm thao tác huy động từng bước với áp lực đường thở ban đầu cao tới 60 cmH_2O và chuẩn độ PEEP giảm dần để đặt PEEP ở mức 2 cmH_2O trên điểm độ giãn nở tối đa của hệ hô hấp so với Bằng PEEP/ FiO_2 thấp của Mạng ARDS [29]. Nghiên cứu của họ cho thấy tỷ lệ tử vong cao hơn ở nhóm phổi mở, với một số bệnh nhân bị suy tuần hoàn mới hoặc chấn thương khí áp ở nhóm can thiệp.

Bảng 1. So sánh bảng PEEP/FiO₂ thấp hơn (a) và cao hơn (b) của Mạng lưới Hội chứng nguy kịch hô hấp cấp tính [19]

(a) Lower PEEP : FiO₂ combination														
FiO ₂	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0
PEEP	5	5	8	8	10	10	10	12	14	14	14	16	18	18-24
(b) Higher PEEP : FiO₂ combination														
FiO ₂	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	
PEEP	12	14	14	16	16	18	20	20	20	20	22	22	22-24	

Đồng thời, thử nghiệm PHARLAP đã so sánh phương pháp tiếp cận phổi mở tối đa với thủ thuật huy động từng bước và chuẩn độ PEEP giảm dần với PEEP tối ưu được đặt ở PEEP trên điểm tụt độ bão hòa oxy ban đầu với bảng PEEP/FiO₂ thấp của Mạng ARDS [30]. Thử nghiệm này không xác định được bất kỳ sự khác biệt đáng kể nào về tỷ lệ tử vong. Tuy nhiên, nó đã ngừng nhận bệnh sớm sau khi công bố nghiên cứu ART cho thấy tác hại ở nhóm phổi mở.

Áp lực dương cuối thì thở ra được cá nhân hóa

Một kích thước không phù hợp với tất cả

Hiện tại, năm thử nghiệm lâm sàng về chiến lược PEEP cao so với thấp đã không chứng minh được bất kỳ lợi ích nào đối với phương pháp phổi mở ở người và một thử nghiệm cho thấy tác hại tiềm tàng [19,23,24,29,30]. Dựa trên những kết quả này, cộng đồng chăm sóc tích cực ngày càng thấy rõ rằng PEEP cao không còn có thể được áp dụng một cách bừa bãi cho bệnh nhân mắc ARDS [31]. Như đã đề cập, tiềm năng hưởng lợi với PEEP cao có liên quan trực tiếp đến khả năng huy động phế nang. Sự không đồng nhất về hiệu quả điều trị liên quan đến việc thu nhận những người đáp ứng PEEP (bệnh nhân huy động phổi với PEEP cao hơn) và những người không đáp ứng PEEP (những bệnh nhân không huy động phổi đáng kể và phổi mở quá căng trước đó với PEEP cao hơn) có khả năng gây nhiễu tất cả các thử nghiệm hiện có về PEEP cao.

Theo đó, một phân tích thứ cấp về ART sử dụng máy học không giám sát đã xác định một nhóm bệnh nhân riêng biệt có đặc điểm là viêm phổi và sử dụng thuốc vận mạch, những người có nguy cơ tử vong tương đối cao nhất với chiến lược phổi mở, mặc dù không thấy lợi ích đáng kể nào đối với chiến lược phổi mở ở bất kỳ nhóm bệnh nhân nào [32]. Ngược lại, trong thử nghiệm PHARLAP, một phân tích phụ được xác định trước đã chứng minh số ngày không thở máy tăng đáng kể và thời gian nằm viện giảm đối với 'người đáp ứng' PEEP trong nhóm can thiệp. 'Người đáp ứng' PEEP được định nghĩa là những bệnh nhân có độ giãn nở của phổi được cải thiện trong 48 giờ đầu sau khi bắt đầu chiến lược PEEP cao hơn.

Xác định đáp ứng áp lực dương cuối thì thở ra

Những người đáp ứng PEEP cũng có thể được xác định bằng cách đo những thay đổi thực tế về thể tích phổi khi tăng PEEP bằng phương pháp đo phế dung trực tiếp, đường cong áp lực-thể tích hoặc thái nitor [33-35]. Ngoài ra, một số kỹ thuật hình ảnh bao gồm chụp cắt lớp vi tính (computed tomography, CT), siêu âm phổi và chụp cắt lớp trở kháng điện (electrical impedance tomography, EIT) đã được đề xuất để đánh giá việc huy động phổi. Quét CT được thực hiện ở mức PEEP thấp và cao để xác định những thay đổi về mật độ phổi và thông khí ở mức PEEP cao hơn là một phương pháp nghiêm ngặt về mặt khoa học để đánh giá khả năng huy động của phổi. Tuy nhiên, các phương pháp đã được chứng minh (CT và đo thể tích phổi) hiếm khi

thực tế hoặc khả thi để sử dụng tại giường bệnh ở những bệnh nhân nguy kịch, trong khi các phương pháp chưa được chứng minh như EIT và siêu âm đòi hỏi phải thử nghiệm thêm trước khi thực hiện. Ngoài ra, một nghiên cứu chọn ngẫu nhiên bệnh nhân sử dụng chiến lược PEEP cao so với thấp dựa trên đánh giá X quang về khả năng huy động tiềm năng đã chứng minh rằng có tới 21% bệnh nhân bị phân loại sai dựa trên hình ảnh của họ và tỷ lệ tử vong cao hơn đáng kể đối với những bệnh nhân trong phân nhóm bị phân loại sai so với nhóm được phân loại chính xác [36]. Do đó, các phương pháp đánh giá khả năng huy động phổi cuối cùng phải được các nhà cung cấp ICU chấp nhận, nghĩa là không tốn nhiều công sức, không tốn kém và có độ tin cậy cao. Việc theo dõi sự kết hợp của các điểm cuối sinh lý cuối cùng có thể cung cấp một cách tiếp cận khả thi và hợp lệ để đánh giá khả năng huy động [37]. Grasso và cộng sự [33] đã chứng minh rằng sự gia tăng thể tích phổi do PEEP tăng cũng liên quan đến sự cải thiện về oxygen hóa và độ giãn nở. Goliger và cộng sự [26] đã chứng minh rằng sự thay đổi oxygen hóa để đáp ứng với PEEP có liên quan đến tỷ lệ tử vong, đặc biệt ở những bệnh nhân mắc ARDS mức độ trung bình đến nặng. Tương tự, Amato và cộng sự [38] đã chứng minh rằng PEEP tăng chỉ liên quan đến tỷ lệ tử vong thấp hơn nếu nó đồng thời làm giảm áp lực đẩy (tức là tăng độ giãn nở của phổi). Do đó, giống như việc tăng oxygen hóa [26], tăng độ giãn nở hoặc giảm áp lực đẩy có thể là những đại diện hữu ích về mặt lâm sàng cho khả năng huy động phổi giúp xác định những người đáp ứng PEEP [38,39].

Cung cấp PEEP cao cho người đáp ứng và PEEP thấp cho người không đáp ứng

Ở mức tối thiểu, một chiến lược được cá nhân hóa hơn sẽ cung cấp PEEP cao hơn cho những người đáp ứng và giảm PEEP cho những người không đáp ứng. Chiumello và cộng sự so sánh bốn phương pháp chuẩn độ PEEP tại giường khác nhau bao gồm chiến lược oxygen hóa bằng bảng PEEP/FiO₂, phương pháp phổi mở bị giới hạn bởi áp lực bình

nguyên, chỉ số căng thẳng và áp lực xuyên phổi [23,24,40–42]. Bảng PEEP/FiO₂ là chiến lược duy nhất cung cấp PEEP cao một cách nhất quán cho bệnh nhân ARDS nặng và khả năng huy động cao hơn bằng CT và PEEP thấp hơn cho bệnh nhân ARDS nhẹ và khả năng huy động ít hơn. Tuy nhiên, đáng chú ý là các nghiên cứu trước đây cho thấy rằng những người không đáp ứng PEEP có thể yêu cầu mức PEEP thậm chí còn thấp hơn mức được cung cấp bởi bảng PEEP/FiO₂ thấp hơn của Mạng ARDS để ngăn ngừa tổn thương do căng quá mức [43,44].

Một cách tiếp cận tối ưu sẽ là xác định PEEP chính xác giúp duy trì phổi mở mà không làm căng quá mức đáng kể các phần khác của phổi. Thử nghiệm Thông khí hướng dẫn áp lực thực quản 2 (Esophageal Pressure-Guided Ventilation 2, EPVENT-2) được công bố gần đây nhằm mục đích này bằng cách nhắm mục tiêu áp lực xuyên phổi cuối kỳ thở ra dương tính trong khi duy trì áp lực xuyên phổi cuối thì hít vào dưới ngưỡng an toàn [45]. Mặc dù nghiên cứu thí điểm ban đầu EPVENT-1 đầy hứa hẹn, nhưng nghiên cứu giai đoạn II lớn hơn không chứng minh được bất kỳ sự khác biệt nào về kết quả lâm sàng giữa chiến lược PEEP được hướng dẫn qua áp lực xuyên phổi và chiến lược PEEP cao dựa trên bảng. Những kết quả này có thể liên quan đến việc thiếu sự tách biệt trong PEEP được áp dụng giữa các nhóm, sự khác biệt trong nhóm đối chứng và những khó khăn kỹ thuật liên quan đến đo áp lực xuyên phổi bằng ống thông thực quản [46]. Như đã đề cập trước đây, EIT có tiềm năng đáng kể để cung cấp định lượng theo thời gian thực về sự cân bằng giữa tình trạng căng quá mức và xẹp phế nang. PEEP được hướng dẫn bởi EIT trong phẫu thuật có liên quan đến tình trạng xẹp phổi sau phẫu thuật ít hơn so với PEEP cố định liều thấp ở 4 cmH₂O ở bệnh nhân trải qua phẫu thuật bụng [47]. Tuy nhiên, nghiên cứu này không đủ sức mạnh để đánh giá các kết quả quan trọng về mặt lâm sàng khác. Tương tự, việc chuẩn độ PEEP để tối ưu hóa áp lực đẩy hoặc độ giãn nở của phổi có thể mang lại mức PEEP được cá nhân hóa về

mặt sinh lý [38,48]. Tuy nhiên, những phương pháp này yêu cầu thử nghiệm trong tương lai để đánh giá tính khả thi và cải thiện kết quả lâm sàng.

KẾT LUẬN

Chiến lược tốt nhất để tối ưu hóa PEEP cho thông khí bảo vệ phổi vẫn chưa được xác định. Vì không có phương pháp thiết lập PEEP nào được chứng minh là vượt trội nên việc sử dụng bằng PEEP/FiO₂ để duy trì mục tiêu oxy đầy đủ có thể là hoàn toàn hợp lý. Tuy nhiên, do tiềm năng của PEEP đóng

góp cho VILI, chúng tôi đề xuất cân nhắc điều chỉnh PEEP dựa trên cơ học hô hấp của từng cá nhân để tối ưu hóa độ giãn nở hoặc áp lực đẩy. Nên bỏ việc sử dụng PEEP cao một cách bừa bãi cho tất cả bệnh nhân do kết quả âm tính của bốn thử nghiệm gần đây và tác động bất lợi trong một thử nghiệm. Chúng tôi đề nghị các thử nghiệm trong tương lai tập trung vào việc xác định các phương pháp khả thi về khả năng huy động phổi và chọn ngẫu nhiên thành một chiến lược phù hợp dựa trên tiềm năng huy động phổi. Hiện tại, việc tìm kiếm PEEP tối ưu vẫn tiếp tục.