

Chương 1:

CẤU TRÚC VÀ CHỨC NĂNG CỦA MÁY THỞ CƠ ĐIỆN

Praveen Khilnani, S Ramesh

Chương này nhằm giúp người đọc quen thuộc với các khía cạnh cơ bản của máy thở như một bộ máy và các chức năng hoạt động của nó. Chúng tôi cảm thấy điều này có ý nghĩa quan trọng trong các vấn đề quản lý của một đứa trẻ bị bệnh nặng cần thông khí cơ học.

MÁY THỞ (VENTILATOR)

Máy thở là một thiết bị cơ học tự động được thiết kế để di chuyển khí vào và ra khỏi phổi. Hành động làm di chuyển không khí vào và ra khỏi phổi được gọi là thở, (breathing) hoặc chính thức hơn, thông khí (ventilation).

Đơn giản, khí nén và oxy từ nguồn khí tường được đưa vào máy thở với bộ trộn khí (blender), có thể cung cấp một nồng độ oxy (FiO_2). Hỗn hợp oxy - không khí này sau đó được làm ẩm và làm ấm trong máy tạo độ ẩm (humidifier) và cung cấp cho trẻ sơ sinh bằng máy thở thông qua bộ dây máy thở (breathing circuit).

Áp lực đỉnh hít vào (PIP, peak inspiratory pressure) hoặc thể tích khí lưu thông (V_t , tidal volume), áp lực dương cuối kỳ thở ra (PEEP, positive end expiratory pressure), thời gian hít vào (inspiratory time) và tần số thở (respiratory rate) được cài đặt trên máy thở.

Việc đóng van thở ra sẽ bắt đầu một nhịp thở cơ học áp lực dương. Vào lúc kết thúc thời gian hít vào định sẵn, van thở ra được mở ra, cho phép trẻ thở ra. Nếu kết thúc này bị tắc nghẽn một phần trong thời gian thở ra, PEEP được tạo ra trong bộ dây máy thở (hoặc CPAP nếu trẻ sơ sinh thở tự nhiên). Thở ra là thụ động và dòng khí tiếp tục được cung cấp lưu lượng theo PEEP đã đặt.

THÀNH PHẦN CỦA MÁY THỞ

1. Máy nén khí (Compressor)

Máy nén khí cần thiết để cung cấp một nguồn khí nén (compressed air). Có thể sử dụng nguồn khí nén tường tích hợp, nếu có. Máy hút không khí từ khí quyển và cung cấp nó dưới áp lực (50 PSI) để nhịp thở áp lực dương có thể được tạo ra.

Máy nén có bộ lọc bụi cần được rửa bằng nước máy hàng ngày hoặc theo chỉ dẫn. Nếu điều này không được thực hiện, nó sẽ làm tăng đáng kể tải trên máy nén (do bụi làm tắc nghẽn). Chỉ báo (indicator) trên máy nén phải luôn ở trong vùng màu xanh lục. Nó không nên được đặt quá gần tường vì nó có thể bị quá ẩm. Nên có đủ không gian để cho phép lưu thông không khí xung quanh nó.



2. Bảng kiểm soát (Control panel):

Các thông số kiểm soát được tìm thấy trên hầu hết các máy thở kiểm soát áp lực bao gồm:

- FiO_2
- Áp lực đỉnh hít vào: PIP (trong máy thở kiểm soát áp lực).
- Thể tích khí lưu thông/Thể tích phút (trong máy thở kiểm soát thể tích).
- Áp lực dương cuối kỳ thở ra (PEEP).
- Tần số thở (RR).
- Thời gian hít vào (Ti).
- Lưu lượng.

Các thông số khác được hiển thị trên máy thở bao gồm áp lực đường thở trung bình (MAP, mean airway pressure), tỷ lệ I:E (tỷ lệ thời gian hít vào/thời gian thở ra). Thể tích khí lưu thông thở ra sẽ được hiển thị trong tất cả các máy thở kiểm soát thể tích và một số máy thở kiểm soát áp lực.

Các loại máy thở mới hơn có các thông số kiểm soát hiển thị kỹ thuật số. Một số máy thở cũng hiển thị dạng sóng, thể hiện chức năng phổi đồ họa.

3. Máy làm ẩm (Humidifier):

Vì ống nội khí quản nối tắt qua hệ thống làm ẩm, lọc và làm ẩm bình thường của đường hô hấp trên, nên khí hít vào phải được làm ẩm và giữ ẩm để ngăn chặn hạ thân nhiệt, cô đặc chất tiết và hoại tử niêm mạc đường dẫn khí.

Các loại máy làm ẩm có sẵn:

- a. Máy tạo độ ẩm đơn giản (**Simple humidifier**): Nó làm ẩm và ẩm trong khí hít vào đến nhiệt độ cài đặt mà không cần kiểm soát servo (**kiểm soát 2 lần**). Điểm bất lợi là sự ngưng tụ nước quá mức trong các ống, với giảm độ ẩm cùng với việc mất nhiệt các khí khi chúng đi đến bệnh nhân.
- b. Máy tạo độ ẩm được kiểm soát bằng servo với dây ẩm trong ống (**Servo-controlled humidifier with heated wire in the tubings**): Chúng ngăn ngừa sự tích tụ của nước ngưng tụ trong khi vẫn đảm bảo độ ẩm phù hợp. Nhiệt độ tối ưu của khí phải là 36-37°C và độ ẩm tương đối là 70% ở 37°C. Nếu em bé được nuôi trong lồng ấp, việc giám sát nhiệt độ phải được thực hiện trước khi khí đi vào trường ẩm. Ít nhất một số ngưng tụ phải tồn tại trong nhánh hít vào cho thấy độ ẩm là đủ. Buồng tạo độ ẩm (**humidifier chamber**) phải được thay hàng ngày. Nó nên được khử trùng đầy đủ hoặc buống làm ẩm dùng một lần có thể được sử dụng.

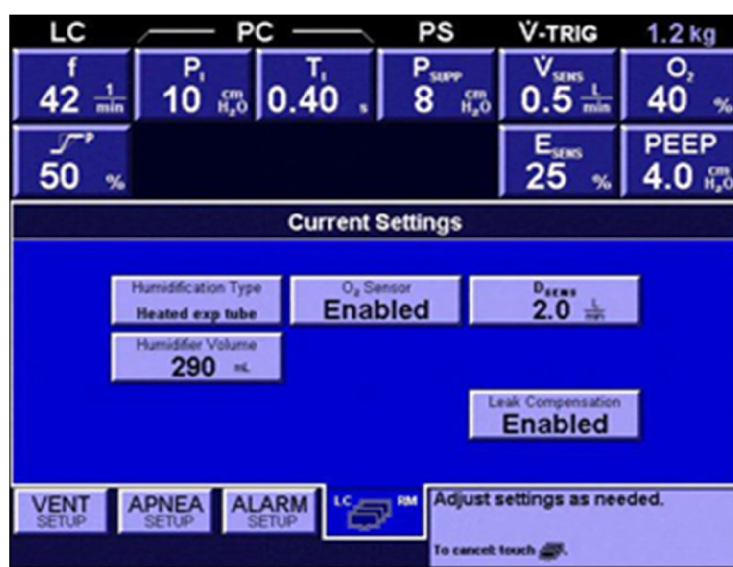
4. Bộ dây máy thở (breathing circuit):

Nên sử dụng các bộ dây máy thở dùng một lần (**disposable circuits**) cho mọi bệnh nhân. Bộ dây máy thở trẻ em đặc biệt có sẵn trên thị trường với bẫy nước. Nếu sử dụng các bộ dây máy thở tái sử dụng, chúng phải được thay 3 ngày một lần. Các bộ dây máy thở tái sử dụng được khử trùng bằng khí hoặc bằng cách ngâm trong 2% glutaraldehyde trong 6-8 giờ và sau đó rửa kỹ bằng nước vô trùng. Các bộ dây máy thở dùng 1 lần có thể được thay đổi mỗi tuần.

CÁC THÔNG SỐ MÁY THỞ (Ventilatory controls)

Các thông số kiểm soát thông khí bao gồm những thông số sau đây:

1. Nồng độ oxy hít vào (FiO_2).
2. Áp lực đỉnh hít vào (PIP).
3. Lưu lượng.
4. Áp lực dương cuối kỳ thở ra (PEEP).
5. Tần số thở (RR), hoặc Tần số (f).
6. Tỷ lệ hít vào/thở ra (I:E Ratio).
7. Thể tích khí lưu thông (trong máy kiểm soát thể tích).
8. Hỗ trợ áp lực.



Màn hình cài đặt máy thở BP 840

1. Nồng độ oxy hít vào (FiO_2)

Cải thiện oxy hóa có thể được thực hiện bằng cách tăng nồng độ oxy hít vào (FiO_2) hoặc bằng các cài đặt thông khí khác nhau.

1. Tăng áp lực đỉnh hít vào (PIP)
2. Tăng tỷ lệ hít vào/thở ra
3. Áp dụng áp lực dương cuối kỳ thở ra (PEEP).

FiO_2 được điều chỉnh để duy trì một PaO_2 đầy đủ. Nồng độ oxy cao có thể gây tổn thương phổi và nên tránh. Ngưỡng chính xác của nồng độ oxy hít vào làm tăng nguy cơ chấn thương phổi là không rõ ràng. Một FiO_2 0,5 thường được coi là an toàn. Ở những bệnh nhân bị bệnh phổi nhu mô với shunt trong phổi đáng kể, yếu tố quyết định chính của quá trình oxy hóa là thể tích phổi và tùy thuộc vào áp lực đường thở trung bình. Với một tỷ lệ shunt > 20%, oxy hóa có thể không cải thiện đáng kể khi tăng nồng độ oxy lên cao hơn.

Việc sử dụng oxy và độc tính của nó là một vấn đề lâm sàng trong điều trị trẻ sơ sinh, đặc biệt là trẻ sơ sinh nhẹ cân.

Võng mạc của mắt đang phát triển rất nhạy cảm với bất kỳ sự xáo trộn nào trong việc cung cấp oxy của nó. Oxy chắc chắn là một yếu tố quan trọng (tăng oxy máu - hyperoxia, giảm oxy máu - hypoxia), nhưng một số yếu tố khác (mức độ non tháng, truyền máu, PDA, thiếu hụt vitamin E, nhiễm trùng) có thể tương tác dẫn đến nhiều mức độ bệnh võng mạc do sinh non ([ROP, Retinopathy of Prematurity](#)).

Một biến chứng khác về ngộ độc oxy gây ra bởi thông khí nhân tạo trong giai đoạn sơ sinh là bệnh phổi mãn tính, chứng loạn sản phế quản phổi ([BPD, Broncho-](#)

pulmonary Dysplasia), hầu hết xảy ra ở trẻ sinh non thở máy trong thời gian dài với áp lực đỉnh cao và nồng độ oxy cao.

Nồng độ oxy cao có thể đóng vai trò trong sinh bệnh học của BPD, nhưng các nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng mức độ nghiêm trọng của bệnh tương quan với áp lực đỉnh hít vào (PIP) trong quá trình thông khí nhân tạo hơn là với nồng độ oxy.



Màn hình cài đặt máy thở Babylog 8000

2. Áp lực đỉnh hít vào (PIP)

Áp lực đỉnh hít vào là yếu tố chính trong việc xác định thể tích khí lưu thông ở trẻ sơ sinh được điều trị bằng máy thở chu kỳ thời gian hoặc chu kỳ áp lực. Hầu hết các máy thở đều cho thấy áp lực hít vào (**inspiratory pressure**) ở mặt trước và nó có thể được cài đặt trực tiếp.

Mức độ ban đầu của PIP phải được xem xét cẩn thận. Các yếu tố quan trọng phải được đánh giá là cân nặng của trẻ sơ sinh, tuổi thai (mức độ trưởng thành), loại và mức độ nghiêm trọng của bệnh và cơ học phổi — như độ giãn nở phổi (**lung compliance**) và sức cản đường thở (**airway resistance**).

PIP thấp nhất cần thiết để thông khí cho bệnh nhân đầy đủ là tối ưu. Trong hầu hết các trường hợp, tăng PIP kết hợp với tăng thể tích khí lưu thông, tăng thải CO₂ và giảm PaCO₂.

Áp lực đường thở trung bình tăng lên và do đó cải thiện oxy hóa.

Nếu PIP được giảm thiểu, có một tỷ lệ giảm chấn thương khí áp (**barotrauma**) bao gồm rò rỉ khí (**air leak**) (như tràn khí màng phổi và tràn khí trung thất) và loạn sản phế quản phổi - BPD.

Hacker và cộng sự đã chứng minh rằng tần số thở nhanh hơn và PIP thấp hơn có liên quan đến việc giảm rò rỉ khí - một chế độ thông khí có thể được khuyến cáo ở trẻ sơ sinh bị thoát vị cơ hoành bẩm sinh ([congenital diaphragmatic hernia](#)).

PIP cao cũng có thể cản trở trở lại tĩnh mạch ([venous return](#)) và cung lượng tim thấp hơn.

3. Lưu lượng (Flow Rate)

Lưu lượng là yếu tố quyết định quan trọng trong quá trình thông khí cơ học của trẻ sơ sinh đạt được các mức mong muốn của áp lực đỉnh hít vào, dạng sóng, tỷ lệ I:E và trong một số trường hợp, tần số thở.

Nói chung, lưu lượng tối thiểu ít nhất là hai lần thông khí thể tích phút tối thiểu thường được yêu cầu. Hầu hết các máy thở áp lực hoạt động ở lưu lượng 6-10 lít mỗi phút.

Nếu lưu lượng thấp được sử dụng, sẽ có thời gian hít vào (T_i) chậm hơn dẫn đến một đường cong áp lực của dạng sóng hình sin và làm giảm nguy cơ chấn thương do áp lực.

Lưu lượng quá thấp so với thể tích phút, có thể dẫn đến tăng PaCO_2 và tích lũy carbon dioxide trong hệ thống.

Cần có tốc độ dòng khí cao nếu muốn các dạng sóng vuông và cũng khi thời gian hít vào được rút ngắn nhưng vẫn duy trì một thể tích khí lưu thông phù hợp. Lưu giữ carbon dioxide trong bộ dây máy thở sẽ được ngăn chặn ở lưu lượng cao.

Một tác dụng phụ nghiêm trọng của lưu lượng cao là tăng nguy cơ vỡ phế nang, bởi vì sự phân bố kém của thông khí dẫn đến sự gia tăng áp lực nhanh chóng trong phế nang không bị tắc nghẽn hoặc phế nang không bị xẹp ([tức là các phế nang bình thường thông khí tốt thì lại dễ bị vỡ hơn](#)).

4. Áp lực dương cuối kỳ thở ra (PEEP)

Áp lực dương được áp dụng vào cuối thì thở ra sử dụng để ngăn chặn áp lực giảm xuống bằng không được gọi là Áp lực dương cuối kỳ thở ra (PEEP). PEEP làm ổn định phế nang, duy trì thể tích phổi và cải thiện độ giãn nở phổi. Mức PEEP phụ thuộc vào hoàn cảnh lâm sàng. Áp dụng PEEP làm áp lực đường thở trung bình cao hơn và tăng thể tích phổi trung bình.

Mục tiêu của PEEP là:

1. Tăng FRC (Dung tích cận chức năng) trên mức thể tích đóng ([closing volume](#)) để ngăn chặn sự sụp đổ phế nang ([alveolar collapse](#))
2. Duy trì sự ổn định của phế nang
3. Cải thiện oxy hóa, và
4. Giảm công thở ([work of breathing](#)).

PEEP tối ưu là mức mà tại đó có một sự cân bằng có thể chấp nhận được giữa các mục tiêu mong muốn và các tác dụng phụ không mong muốn. Các mục tiêu mong muốn là: (1) giảm nồng độ oxy hít vào – xuống dưới mức độ không độc hại (thường ít hơn 50%); (2) duy trì $\text{PaO}_2 > 60 \text{ mm Hg}$ hoặc $\text{SaO}_2 > 90\%$ tương ứng, (3) cải thiện độ giãn nở phổi; và (4) tối đa hóa việc cung cấp oxy.

Không thể đặt giới hạn tùy ý để xác định mức PEEP hoặc áp lực đường thở trung bình cần thiết để duy trì trao đổi khí đầy đủ. Khi mức PEEP cao, áp lực hít vào cao nhất có thể bị hạn chế để ngăn chặn nó đạt đến mức nguy hiểm gây ra rò rỉ không khí và chấn thương áp lực. Ở trẻ em bị nhuyễn hóa khí quản ([tracheomalacia](#)) hoặc nhuyễn hóa phế quản ([bronchomalacia](#)), PEEP làm giảm sức cản đường thở bằng cách làm giãn nở đường hô hấp và ngăn ngừa chèn ép động ([dynamic compression](#)) trong thời gian thở ra.

Độ giãn nở có thể được cải thiện với PEEP. Cải thiện thông khí có thể đạt được (cải thiện tỷ lệ thông khí/tưới máu) bằng cách ngăn ngừa sự sụp đổ phế nang.

Mức PEEP thấp (2-3 cm H_2O) thường được sử dụng trong quá trình cai máy thở kết hợp với tần số IMV thấp chỉ trong một khoảng thời gian ngắn.

Mức PEEP trung bình (4-7 cm H_2O) thường được sử dụng ở bệnh nhân bị bệnh mức vừa phải.

Mức PEEP cao (8-15 cm H_2O) có tác dụng cải thiện oxy hóa trong ARDS (Hội chứng suy hô hấp cấp tính); làm thể tích khí lưu thông và PaO_2 tăng. Mức PEEP cao hơn cũng có thể làm giảm huyết áp và cung lượng tim được giải thích bằng giảm tiền tải. Mức PEEP rất cao dẫn đến căng phế nang quá mức ([over-distention](#)) và vỡ phế nang ([alveolar rupture](#)) dẫn đến tăng tỷ lệ tràn khí màng phổi và tràn khí trung thất.

5. Tần số thở (RR, respiratory rate) hoặc (f, frequency)

Tần số thở, cùng với thể tích khí lưu thông, xác định thông khí phút. Tùy thuộc vào tuổi thai của trẻ sơ sinh và bệnh lý có từ trước, cơ học phổi (sức cản đường thở, độ giãn nở) yêu cầu sử dụng tần số thở chậm hoặc nhanh.

Thông khí phút ([minute volume](#)) = tần số thở (RR) x thể tích khí lưu thông (Vt)

Tần số thở cao vừa phải (60-80 nhịp mỗi phút) sử dụng thể tích khí lưu thông thấp hơn và do đó, áp lực hít vào thấp hơn (PIP) được sử dụng để ngăn ngừa chứng chấn thương áp lực.

Tần số thở cao cũng có thể được yêu cầu để tăng thông khí trẻ sơ sinh với tăng áp phổi và shunting phải sang trái để đạt được độ pH tăng và giảm PaCO_2 , do đó làm giảm sức cản đường thở động mạch phổi và shunting kết hợp với tăng PaCO_2 . Tần số thở là yếu tố quyết định chính của thông khí phút và do đó, loại bỏ CO_2 khỏi phổi.

Tăng RR làm giảm mức độ PaCO_2 . Một tần số thở 40-60 thường là đủ trong hầu hết các điều kiện. Tần số cao là cần thiết trong Hội chứng hít phân xu (MAS, Meconium Aspiration Syndrome), nơi giữ CO_2 là một vấn đề lớn. Cần chú ý rằng tăng RR trong khi vẫn giữ cho thời gian hít vào (Ti) như cũ, nghĩa là rút ngắn thời gian thở ra (Te) và có thể dẫn đến việc làm trống phổi không đầy đủ và tạo PEEP không chủ ý (inadvertent PEEP).

Một trong những nhược điểm chính khi sử dụng tần số thở cao là thời gian không đầy đủ trong giai đoạn thở ra, dẫn đến bẫy khí (air trapping), tăng FRC, và do đó làm giảm độ giãn nở phổi.

Tần số thở chậm kết hợp với thời gian thở dài, cả ở động vật và trẻ sơ sinh bị RDS (Respiratory distress syndrome) dẫn đến tổn thương mô học phế quản ít hơn, độ giãn nở phổi tốt hơn và ở trẻ nhỏ, giảm tỷ lệ mắc BPD.

6. Tỷ lệ thời gian hít vào/thời gian thở ra (I:E ratio)

Một trong những kiểm soát máy thở quan trọng nhất là tỷ lệ thời gian hít vào/thời gian thở ra (tỷ lệ I:E). Các thông số cài đặt máy thở này phải được điều chỉnh tùy thuộc vào sinh lý bệnh và quá trình của bệnh hô hấp, luôn luôn liên quan đến cơ học phổi, chẳng hạn như độ giãn nở, sức cản đường thở và hằng số thời gian (time constant).

Ở trẻ sơ sinh, hội chứng suy hô hấp (RDS) với độ giãn nở giảm nhưng sức cản đường thở bình thường, dẫn đến rút ngắn hằng số thời gian, và tỷ lệ I:E là 1:1 thường được sử dụng.

Đảo ngược tỷ lệ I:E, cao như 4:1 đã được chứng minh là có cải thiện oxy hóa và trong một nghiên cứu hồi cứu làm giảm tỷ lệ mắc BPD. Các nhà nghiên cứu khác cũng ủng hộ việc sử dụng thời gian hít vào kéo dài, vì trẻ sơ sinh trong nhóm '2:1' đòi hỏi ít oxy hơn và áp lực đường thở thấp hơn để đạt được sự oxy hóa thỏa đáng.

Tỷ lệ I:E đảo ngược cực cao với thời gian thở ra ngắn sẽ dẫn đến việc bẫy khí và căng chướng phế nang. Ngoài ra, thời gian hít vào kéo dài có thể ảnh hưởng xấu đến sự trở lại tĩnh mạch đối với tim và làm giảm lưu lượng máu phổi và hệ thống. Khái niệm này trở nên đặc biệt quan trọng khi tần số thở cao hơn được sử dụng.

Nếu thời gian hít vào ngắn hơn 3 đến 5 hằng số thời gian, thì hít vào sẽ không hoàn toàn và thể tích khí lưu thông sẽ thấp hơn dự kiến. Nếu thời gian thở ra quá ngắn, thời gian thở ra sẽ không hoàn thành sẽ dẫn đến bẫy khí.

Một Ti cài 0,3-0,5 giây là đủ cho hầu hết các bệnh lý. Trong điều kiện độ giãn nở thấp như RDS sử dụng gần 0,5 giây. Trong các rối loạn tăng sức cản đường thở như MAS sử dụng Ti ngắn hơn. Sau khi cài đặt, Ti thường không được thay đổi trừ khi có sự thiếu oxy máu kéo dài không đáp ứng với những thay đổi trong PIP và FiO_2 .

Việc tăng Ti rút ngắn thời gian hít vào và làm tăng tỷ lệ I:E. Tỷ lệ I:E bình thường là 1:3. Tránh tỷ lệ 1:1 để ngăn chặn bẫy khí. Trong khi thông khí cho trường hợp tắc

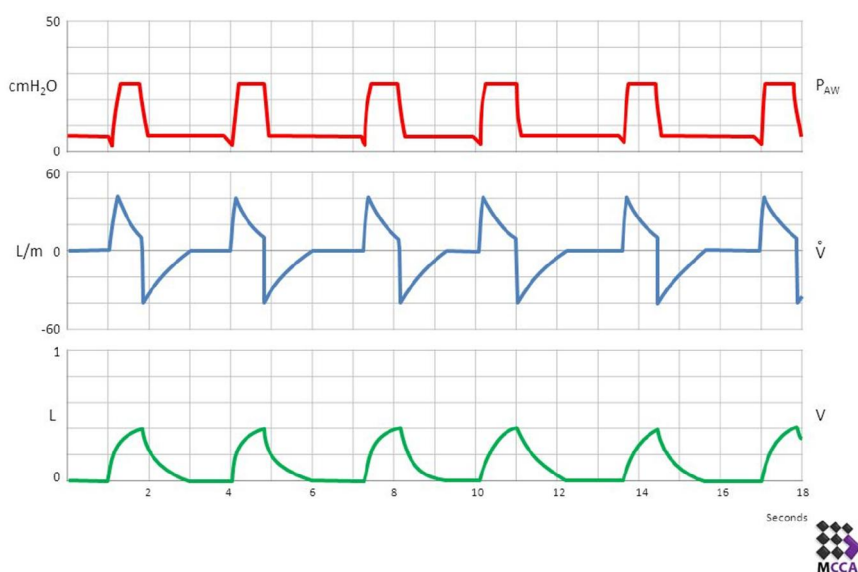
ngheên đường hô hấp dưới (hen suyễn, viêm phế quản) sử dụng Ti ngắn và tần số thở chậm với thời gian thở ra dài hơn vì có bẫy khí và tăng nguy cơ rò rỉ khí.

7. Thể tích khí lưu thông (V_t)

Trong hầu hết các máy thở chu kỳ thể tích, thể tích khí lưu thông từ 6 đến 8 ml/kg có thể được cài đặt, hoặc có thể cài đặt một lưu lượng và thông khí phút cụ thể để có được thể tích khí lưu thông cụ thể. Các máy thở của Siemens Servo 300 đã đo được thể tích khí lưu thông thở ra (**expired tidal volume**) và cho hiển thị. Nếu thể tích khí lưu thông hít vào cài đặt cao hơn thể tích khí lưu thông thở ra đáng kể (sự khác biệt giữa thể tích khí lưu thông hít vào và thở ra vượt quá 15%), thì rò rỉ mạch hoặc rò rỉ nội khí quản cần được tìm và điều chỉnh.

8. Hỗ trợ áp lực

Thông khí hỗ trợ áp lực (**Pressure-support ventilation**) là một dạng thông khí hỗ trợ khi đó máy thở hỗ trợ nỗ lực tự phát của bệnh nhân với nhịp thở cơ học có mức giới hạn áp lực đặt trước. Nhịp thở tự phát của bệnh nhân tạo ra một áp lực âm, khiến cho kích hoạt máy thở để máy thở cung cấp nhịp thở. Nhịp thở được cung cấp là giới hạn áp lực; lưu lượng hít vào rất cao dẫn đến sự gia tăng áp lực hít vào đến mức giới hạn áp lực đặt trước. Áp lực hít vào được giữ liên tục bằng kiểm soát servo của lưu lượng được cung cấp và kết thúc khi đạt được lưu lượng tối thiểu (thường là < 25% lưu lượng đỉnh hít vào), ngay trước khi thở ra tự phát bắt đầu. Thông khí hỗ trợ áp lực phụ thuộc hoàn toàn vào nỗ lực của bệnh nhân, nếu bệnh nhân trở nên ngưng thở (**apneic**), máy thở sẽ không cung cấp bất kỳ nhịp thở cơ học nào.



Thông khí hỗ trợ áp lực (PSV)

Thông khí hỗ trợ áp lực cho phép đồng bộ tốt hơn giữa bệnh nhân và máy thở hơn so với IMV, thông khí hỗ trợ thể tích hoặc thông khí kiểm soát áp lực. Áp lực hỗ trợ cho phép tải cơ thông khí ([ventilatory muscle loads](#)) được trả lại dần dần trong quá trình cai máy thở như kỹ thuật IMV. Vì mỗi nhịp thở được hỗ trợ, nó làm thay đổi mối tương quan thể tích áp lực của các cơ hô hấp theo cách như vậy để cải thiện hiệu quả của nó. Với cơ hô hấp mệt mỏi, cơ bắp có thể được từ từ đào tạo lại và chuẩn độ hiệu quả hơn IMV và do đó, thúc đẩy quá trình cai máy thở nhanh hơn.

Cai máy thở với thông khí hỗ trợ áp lực là đào tạo sức chịu đựng của các cơ hô hấp, đặc biệt là cơ hoành. Các thông số có thể được kiểm soát để chuẩn độ tải cơ là độ lớn của ngưỡng kích hoạt và giới hạn áp lực đặt trước. PEEP được cung cấp để duy trì FRC và ngăn ngừa sự sụp đổ phế nang. Mức hỗ trợ áp lực được cung cấp tùy thuộc vào hoàn cảnh lâm sàng. Một giới hạn áp lực cung cấp V_t từ 10 đến 12 ml/kg đã được gọi là PSV max vì ở mức độ này, công hô hấp có thể được giảm về 0. Không cần thiết để cung cấp PSV max lúc đầu. Mức độ hỗ trợ áp lực được lựa chọn nên cho phép hô hấp tự phát mà không cần gắng sức quá mức và vẫn dẫn đến thông khí phút thông thường. Không thể cài đặt các tiêu chí nghiêm ngặt; nó phải được áp dụng và chuẩn độ trên cơ sở cá nhân.

Việc cai thông khí hỗ trợ áp lực được thực hiện bằng cách giảm dần mức hỗ trợ áp lực. Tương tự như các hướng dẫn cai máy thở được đề cập trước đó, với mỗi loại cai máy, hiệu quả của việc cai máy thở trên cơ hô hấp phải được đánh giá lâm sàng. Tăng tần số thở là một dấu hiệu sớm của việc tăng tải cơ hô hấp. Co lõm ngực và sử dụng các cơ hô hấp phụ sẽ cho thấy tăng tải cơ hô hấp nặng hơn. Nếu tần số thở tăng lên trong quá trình cai máy thở, mức độ hỗ trợ áp lực phải được tăng lên cho đến khi giảm lại tần số thở.

Trong khi phương pháp cai máy thở này hấp dẫn về mặt lý thuyết, lợi ích của nó trong quá trình cai máy thở vẫn chưa được cài đặt ở trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ.

Chống chỉ định tương đối với việc sử dụng thông khí hỗ trợ áp lực là tần số thở tự phát ban đầu cao. Có một thời gian trễ hữu hạn ([finite lag time](#)) từ khi bắt đầu một nhịp thở để cảm nhận nỗ lực hít vào của bệnh nhân cho đến khi cung cấp một nhịp thở cơ học. Ở trẻ em thở với tốc độ tương đối nhanh (40 đến 50 lần/phút), thời gian trễ này có thể quá dài và dẫn đến sự không đồng bộ giữa bệnh nhân và máy thở.

Hỗ trợ áp lực đã được sử dụng chủ yếu để cai máy thở bệnh nhân người lớn ngưng thông khí cơ học. Việc sử dụng nó trong nhi khoa đang trở nên phổ biến. Khi được sử dụng tại cơ sở của chúng tôi, chúng tôi có xu hướng giữ một tỷ lệ SIMV thấp của đường cơ sở (5 đến 6 mỗi phút) cùng với sự hỗ trợ áp lực trước khi rút ống.