

کاربرد روش تهویه APRV در درمان هیپوکسی تهدیدکننده حیات در بیماران ARDS

دکتر پرویز امری مله

استادیار گروه بیهوشی، فلوشیپ مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی بابل.

چکیده

Airway Pressure Release Ventilation (APRV) یک روش تهویه‌ای جدید است. از این روش در مواردی از *Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)* که به استراتژی حجم جاری کم با روش *Assist Controlled Mandatory Ventilation (ACMV)* پاسخ نمی‌دهد؛ استفاده می‌شود. در این مقاله چهار بیمار مبتلا به *ARDS* که با روش تهویه‌ای *ACMV* دچار هیپوکسی تهدیدکننده حیات شدند و هیپوکسی آنها با روش تهویه‌ای *APRV* اصلاح گردید؛ معرفی شده است. گرچه هیپوکسی در تمام بیماران با روش *APRV* برطرف شد؛ ولی دو بیمار فوت کردند.

کلید واژه‌ها: *ARDS*، *APRV*، *ACMV*، تهویه مکانیکی

نویسنده مسؤول: دکتر پرویز امری مله، پست الکترونیکی pamrimaleh@yahoo.com

نشانی: بابل، خیابان گنج افروز، میدان دانشگاه، بیمارستان آیت اله روحانی، دفتر گروه بیهوشی، تلفن ۰۱۱۲-۲۳۸۲۷۱، شماره ۰۱۱۱-۲۲۳۸۲۹۶
وصول مقاله: ۹۱/۱۰/۲۴، اصلاح نهایی: ۹۲/۶/۲۳، پذیرش مقاله: ۹۲/۹/۱۰

مقدمه

Airway Pressure Release Ventilation (APRV) روش پیشرفته‌ای است که در اواسط دهه ۱۹۹۰ مورد استفاده قرار گرفت (۱). در این روش ونتیلاتور بین دو سطح CPAP بر اساس زمان تعیین شده تغییر می‌کند. فشار High و Low و مدت زمان باقی ماندن در این دو سطح فشار (نسبت زمان دم و بازدم) توسط اپراتور تنظیم می‌شود. در زمان فشار Low فشار راه هوایی رلیز شده تا به سطح FRC (فشار Low) می‌رسد. بیمار در سطح فشار High (فاز دمی ونتیلاتور) می‌تواند تنفس خودبخودی داشته باشد. در این روش معمولاً مدت زمان High Pressure بیشتر از مدت زمان Low Pressure است؛ در نتیجه *APRV* روش مناسبی برای *Inverse ratio Ventilation (IRV)* است. نسبت دم به بازدم ۱/۱ یا بالاتر و ایجاد تهویه معکوس *IRV* باعث افزایش فشار پایه و نهایتاً باعث بازماندن طولانی ریه در حین دم و بهبود اکسیژناسیون می‌شود. همچنین با آزاد شدن فشار راه هوایی باعث خروج دی‌اکسید کربن در بازدم می‌شود (۲). مزیت اصلی این روش توانایی تنفس خودبخودی بیمار در حین تهویه مکانیکی است. بنابراین باعث کاهش نیاز به داروهای *Sedative* می‌شود (۲). با این روش استراتژی محافظت از ریه (*Lung Protective Strategy*) را هم می‌توان اجرا کرد.

در بیماران *Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)* روش انتخابی برای تهویه مکانیکی *ACMV*

(*Assist Controlled Mandatory Ventilation*) است؛ ولی چنانچه در حین تهویه مکانیکی با روش *ACMV* بیمار دچار هیپوکسی مقاوم شده باشد؛ می‌توان از روش *APRV* استفاده نمود (۳-۵). در این مقاله چهار بیمار مبتلا به *ARDS* که با روش تهویه‌ای *ACMV* دچار هیپوکسی تهدیدکننده حیات شدند و هیپوکسی آنها با روش تهویه‌ای *APRV* اصلاح گردید؛ معرفی شده است.

معرفی بیمار اول

مردی ۲۹ ساله با قد ۱۷۲ سانتی‌متر و وزن ۶۸ کیلوگرم با تشخیص نارسایی حاد تنفسی به دلیل *IV Drug Abuser* از اورژانس به بخش مراقبت ویژه داخلی منتقل شد. بیمار سابقه تعویض دریچه تریکوسپید در ۸ سال قبل داشت.

بیمار به دلیل هیپوکسی پیشرونده در عرض یک ساعت، علی‌رغم تجویز اکسیژن با ماسک (۸۲ درصد SaO_2)، کاهش فشار خون ($90/60$ میلی‌متر جیوه) و تاکیکاردی (۱۶۰ ضربان در دقیقه) داشت. علی‌رغم تجویز مایع و تاکی‌پنه (۴۶ بار در دقیقه) لوله‌گذاری شد و به تهویه مکانیکی با روش *ACMV*، $\text{TV}=500\text{ml}$ ، $\text{PEEP}=8\text{mmHg}$ ، $\text{RR}=16$ در دقیقه، $\text{FiO}_2=100\%$ ، $\text{I/E}=1/2$ وصل شد و تحت انفوزیون میدازولام (۳ میلی‌گرم در ساعت) و فنتانیل (۱۰۰ میکروگرم در ساعت) قرار گرفت.

سایر آزمایشات $\text{PIT}=15000$ ، $\text{INR}=8$ ، $\text{PTT}=49\text{sec}$ ، $\text{WBC}=10500$ ، $\text{Bun}=127$ ، $\text{Cr}=2.1$ ، $\text{Na}=128$ ، $\text{K}=2.8$ بود. $\text{CVP}=12\text{CmH}_2\text{O}$ و درجه حرارت بیمار $39/3$ درجه

جدول ۱: تغییرات گازهای خون شریانی در بیمار اول با توجه به زمان بستری

یک ساعت بعد از لوله گذاری	۲۴ ساعت بعد از ACMV	یک ساعت بعد از APRV	دوم APRV	روز سوم APRV	روز چهارم APRV	روز پنجم APRV	روز ششم APRV	روز هفتم APRV	روز هشتم APRV
۷/۲۷	۷/۲	۲۷/۳۷	۷/۲۶	۷/۲۸	۷/۳۹	۷/۴۷	۷/۲۹	۷/۲۸	۷/۳۰
۷۰	۴۰	۶۹	۵۹	۱۰۴	۸۵	۹۳	۹۳	۱۳۶	۱۱۶
۳۴	۴۴	۵۶	۵۳	۵۱	۴۵	۴۲	۴۶	۵۲	۴۱
۱۶/۷	۱۸	۲۹	۲۳/۸	۲۴	۲۶/۳	۲۹/۹	۲۱/۵	۲۳	۲۰/۴
۹۱	۶۳	۹۳	۸۶	۹۷	۹۶	۹۸	۹۶	۹۹	۹۸

گرفت. در روز سوم درمان به دلیل ARDS دچار هیپوکسی شدید شد. هیپوکسی بیمار با روش تهویه ای ACMV و PEEP و FiO2 بالا بهبود پیدا نکرد. بیمار تحت روش تهویه ای APRV قرار گرفت و هیپوکسی بیمار (Pao2=62 mm/Hg) اصلاح شد. در نهایت بعد از یک ماه بستری در ICU به دلیل کاهش سطح هوشیاری بعد از شوک Septic فوت نمود.

معرفی بیمار چهارم

مردی ۵۶ ساله با سابقه بیماری آلزایمر به دلیل پنومونی آسپیراسیون دچار ARDS گردید. برای بیمار لوله گذاری انجام شد و تحت تهویه مکانیکی با روش ACMV قرار گرفت. هیپوکسی بیمار در حین تهویه با ACMV بهبود نیافت. بنابراین تحت تهویه غیرمرسوم APRV قرار گرفت و هیپوکسی بیمار با این روش تهویه ای اصلاح گردید. در نهایت بعد از یک ماه مرخص شد.

بحث

در این مقاله بیمارانی معرفی شدند که به دلیل ARDS دچار هیپوکسی شدند؛ ولی با روش تهویه استاندارد ACMV هیپوکسی آنها اصلاح نگردید. سپس تحت تهویه با روش APRV قرار گرفتند و هیپوکسی آنها بهبود نسبی یافت.

ARDS برای اولین بار در بزرگسالان در سال ۱۹۶۷ توسط Ashbaugh و همکارانش گزارش شد. به طوری که ۱۲ بیمار مبتلا به ناراحتی های حاد تنفسی، سیانوز مقاوم به اکسیژن، کاهش کمپلیانس ریه و ارتشاح منتشر دوطرفه در رادیوگرافی قفسه گزارش گردید (۶). ARDS یک پاسخ التهابی ریه به آسیب مستقیم و غیرمستقیم است و تشخیص براساس معیارهای هیپوکسی با شروع حاد، وجود ارتشاح دوطرفه در رادیوگرافی قفسه سین، فشار شریان ریوی گوه کمتر از ۱۸ میلی متر جیوه و یا فقدان بالینی فشار دهلیزی چپ بالا و هیپوکسمی بانسبت PaO2/FIO2 کمتر از ۲۰۰ صورت می گیرد (۷). ALI / ARDS با ویژگی غیرطبیعی مکانیک ریه، کاهش FRC و کاهش کمپلیانس استاتیک سیستم تنفسی مشخص می شود (۷).

مرگ معمولاً به دلایل غیرتنفسی مثل عوارض مرتبط با سپسیس و نارسایی چندعضوی رخ می دهد. مرگ و میر به دلیل ARDS بین ۷۰-۶۰ درصد در اواخر سال ۱۹۸۰ به ۴۰-۳۰ درصد در دو دهه گذشته با درمان مناسب کاهش یافته است (۱۰-۸).

اساس درمان در ARDS/ALI حمایتی شامل تهویه مکانیکی

سانتی گراد بود. در CXR انفیلتراسیون دوطرفه منتشر ریه ها مشاهده شد. در تهویه مکانیکی به دلیل Plate Pressure بالاتر از 30 CmH2O، TV=400 و RR=20 تنظیم شد.

در روز دوم بیمار علی رغم استراتژی حجم جاری کم (۴۰۰ میلی لیتر) و PEEP بالا (15CmH2O) و اکسیژن ۱۰۰ درصد دچار هیپوکسی شدید (۶۳ درصد : SaO2) شد. در این موقع بیمار با روش APRV با P high=35CmH2O و P Low=5CmH2O و تعداد تنفس 10/min، FiO2=100%، زمان Low 0.8Sec قرار گرفت.

با تغییرات فوق PaO2 به تدریج افزایش یافت. تغییرات گازهای شریانی یک ساعت بعد از شروع تهویه به روش APRV و سپس در روزهای بعد با توجه به جدول یک پاسخ واضح را نشان می دهد.

بیمار با تشخیص ARDS با بیماری زمینه ای سپسیس تحت درمان با مروینم یک گرم وریدی دوبار در روز، سیروفلوکسازین ۶۰۰ میلی گرم دوبار در روز و وانکومایسین یک گرم هر ۴۸ ساعت قرار گرفت. اختلالات الکترولیتی و انعقادی اصلاح شد. پروفیل اکسی از نظر خونریزی معده با پنتازول وریدی ۴۰ میلی گرم دوبار در روز انجام گرفت. متاسفانه بیمار بعد از دو هفته علی رغم اصلاح اکسیژناسیون و تهویه، به دلیل کاهش فشارخون ناشی از سپسیس مقاوم به درمان به دنبال ضعف ایمنی شدید ناشی از HIV فوت نمود.

معرفی بیمار دوم

بیمار دوم زنی ۲۶ ساله بود که به دلیل مسمومیت با قرص برنج دچار کاهش فشارخون (۷۰/۴۰ میلی متر جیوه)، اسیدوز متابولیک شدید (pH=۶/۹۰)، نارسایی کلیه و نارسایی کبد شد. بیمار به دلیل ARDS تحت تهویه مکانیکی با روش تهویه ای ACMV قرار گرفت و علی رغم تهویه با روش ACMV دچار هیپوکسی تهدید کننده حیات گردید. سپس بیمار تحت روش تهویه ای APRV قرار گرفت و در نهایت هیپوکسی بیمار اصلاح و بعد از دو هفته با حال عمومی خوب مرخص شد.

معرفی بیمار سوم

مردی ۵۹ ساله بود که به دلیل مسمومیت با قرص برنج دچار شوک مقاوم به درمان گردید. سایر علائم مسمومیت با قرص برنج شامل اسیدوز متابولیک شدید، نارسایی کلیه و کبد و اختلالات الکترولیت نیز وجود داشت. بیمار به دلیل دیسترس تنفسی شدید لوله گذاری شد و تحت تهویه مکانیکی با روش ACMV قرار

روش APRV است. استفاده از عوامل آرامبخش باعث بستری طولانی مدت و افزایش احتمال عوارض ICU می‌شود (۴).

فشار Low بین صفر تا ۵ سانتی‌متر آب و فشار High حدود ۳۰ سانتی‌متر آب تنظیم می‌شود. به طوری که حجم جاری بیمار ۸-۶ ml/kg شود. تعداد تنفس باید بین ۱۲-۸ تعیین شود و هرگز بالاتر از ۱۲ نباشد. زمان دمی ۶-۴ ثانیه و مدت زمان فشار Low کوتاه (۸/۱۰ ثانیه) باشد. از تجویز شل کننده بایستی اجتناب گردد تا بیمار تنفس خودبخودی داشته باشد. در بیماران ARDS در مواقعی که بیمار علی‌رغم روش تهویه استاندارد ACMV هیپوکسی است؛ IRV یکی از اقدامات درمانی است (۴).

نتیجه گیری

گرچه روش ACMV روش تهویه انتخابی در بیماران ARDS است؛ ولی در بیماران مبتلا به ARDS شدید که هیپوکسی آنها با روش ACMV، PEEP و FiO₂ بالا پاسخ نداده باشد؛ روش APRV توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از خانم فاطمه دماوندی سرپرستار ICU بیمارستان آیت‌اله روحانی بابل و خانم‌ها فرشته جماعت ملک و فاطمه حیدرنیا تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Frawley PM, Habashi NM. Airway pressure release ventilation: theory and practice. AACN Clin Issues. 2001 May;12(2):234-46; quiz 328-9.
2. Putensen C, Mutz NJ, Putensen-Himmer G, Zinserling J. Spontaneous breathing during ventilatory support improves ventilation-perfusion distributions in patients with acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 1999 Apr;159(4 Pt 1):1241-8.
3. Kaplan LJ, Bailey H, Formosa V. Airway pressure release ventilation increases cardiac performance in patients with acute lung injury/adult respiratory distress syndrome. Crit Care. 2001 Aug;5(4):221-6.
4. Hirani A, Cavallazzi R, Shnitser A, Marik P, Hirani D. Airway pressure release ventilation (APRV) for the treatment of severe life-threatening ARDS in a morbidly obese patient. Crit Care and Shock. 2008;11: 132-136
5. Sydow M, Burchardi H, Ephraim E, Zielmann S, Crozier TA. Long-term effects of two different ventilatory modes on oxygenation in acute lung injury. Comparison of airway pressure release ventilation and volume-controlled inverse ratio ventilation. Am J Respir Crit Care Med. 1994 Jun;149(6):1550-6.
6. Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, Levine BE. Acute respiratory distress in adults. Lancet. 1967 Aug;2(7511):319-23.
7. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, Carlet J, Falke K, Hudson L, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination. Am J Respir Crit Care Med. 1994 Mar;149(3 Pt 1):818-24
8. Vincent JL, Abraham E, Moore FA, Kochanek PM, Fink MP. Text [Book of critical care]. Translate by: Aagah M, Hashemian

است که اجازه می‌دهد تا به درمان علت ایجاد کننده آن پرداخته شود (۱۱). در حال حاضر روش استاندارد تهویه برای بیماران مبتلا به ARDS روش ACMV با حجم جاری کم (۶ میلی‌لیتر / کیلوگرم وزن ایده‌آل) و PEEP مناسب است (۱۴-۱۲).

APRV برای اولین بار توسط Downs و Stock در سال ۱۹۸۷ شرح داده شد (۱۵). در این روش تنفس خود به خود بیمار بدون محدودیت و مستقل از چرخه ونتیلاتور ادامه می‌یابد. این روش همچنین باعث بازماندن آلئول (رکروتمان) در ARDS می‌شود (۵و۲). APRV به خوبی توسط بیماران با حداقل داروهای آرامبخش تحمل می‌شود و حفظ تنفس خود به خودی باعث بهبود عدم هماهنگی V/Q و عملکرد قلب می‌شود (۳و۲).

Hirani و همکاران بیماری را معرفی کردند که بعد از عمل جراحی دچار هیپوکسی به دلیل ARDS شده بود. بیمار تحت تهویه مکانیکی با روش ACMV قرار گرفت؛ ولی هیپوکسی بیمار ادامه داشت. سپس بیمار تحت روش تهویه APRV قرار گرفت و هیپوکسی بیمار اصلاح گردید. بیمار بعد از ۲۰ روز با بهبودی نسبی مرخص شد و نتیجه گیری شد در بیماران ARDS اگر هیپوکسی بیمار با روش تهویه مرسوم ACMV پاسخ نداد؛ روش APRV جایگزین مناسبی است (۴). کاهش نیاز به داروهای آرامبخش در مقایسه با دیگر شیوه‌های تهویه پیشرفته، یک ویژگی بسیار مهم

SM, Teimourian H, Sadeghi H, Amri P. 5th. Tehran. Timourzadeh publication. 2008; pp: 175-376.

9. Bersten AD, Edibam C, Hunt T, Moran J; Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group. Incidence and mortality of acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome in three Australian States. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Feb;165(4):443-8.

10. Brun-Buisson C, Minelli C, Bertolini G, Brazzi L, Pimentel J, Lewandowski K, et al. Epidemiology and outcome of acute lung injury in European intensive care units. Results from the ALIVE study. Intensive Care Med. 2004 Jan;30(1):51-61.

11. Meade MO, Cook DJ, Guyatt GH, Slutsky AS, Arabi YM, Cooper DJ, et al. Ventilation strategy using low tidal volumes, recruitment maneuvers, and high positive end-expiratory pressure for acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. JAMA. 2008 Feb;299(6):637-45.

12. Mercat A, Richard JC, Vielle B, Jaber S, Osman D, Diehl JL, et al. Positive end-expiratory pressure setting in adults with acute lung injury and acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. JAMA. 2008 Feb;299(6):646-55.

13. Amri, Maleh P, Taghavi Y, Solimani S. [Aspiration pneumonia after seizure in a patient undergone cesarean section: a case report]. J Gorgan Uni Med Sci. 2012; 14(2): 119-23. [Article in Persian]

14. Jabbari A, Alijanpour E, Amri Maleh P, Heidari B. Lung protection strategy as an effective treatment in acute respiratory distress syndrome. Caspian J Intern Med. 2013;4(1):560-3.

15. Downs JB, Stock MC. Airway pressure release ventilation: a new concept in ventilatory support. Crit Care Med. 1987 May;15(5):459-61.

Case Report

Airway pressure release ventilation (APRV) for the treatment of severe life-threatening hypoxia in ARDS patients

Amri Maleh P (M.D)

Assistant Professor, Department of Anesthesiology, Fellowship of Critical Care Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.

Abstract

Airway pressure release ventilation (APRV) is a new mode of ventilation. APRV is used in the acute respiratory distress syndrome when the low tidal volume strategy was not responding to assisted controlled mandatory ventilation (ACMV). Four cases of acute respiratory distress syndrome and severe life threatening hypoxia with ACMV whom were successfully managed with APRV are reported in this article. Although hypoxemia patients were treated by APRV method but eventually two patients died.

Keywords: ARDS, APRV, ACMV, Mechanical ventilation

Corresponding Author: Amri maleh P (M.D), E-mail: pamrimaleh@yahoo.com

Received 13 Jan 2013

Revised 14 Sep 2013

Accepted 1 Dec 2013