

## مقایسه‌ی دو مد: Adaptive Support Ventilation و Pressure Regulated Volume Controlled در

## بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه

بابک علی کیایی<sup>۱</sup>، سعید عباسی<sup>۱</sup>، نرگس خطیب<sup>۲</sup>، سید تقی هاشمی<sup>۳</sup>، حسین محجوبی پور<sup>۳</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** امروزه استفاده از دستگاه تهویه‌ی مکانیکی، اثر ویژه‌ای بر روی درمان بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه داشته است. مطالعه‌ی حاضر با هدف مقایسه‌ی دو مد (ASV (Adaptive support ventilation) و PRVC (Pressure regulated volume controlled)، بر تغییرات همودینامیک و زمان جداسازی از دستگاه تهویه‌ی مکانیکی در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه انجام شد.

**روش‌ها:** این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی یک‌سوکور تصادفی شده می‌باشد که در سال ۱۳۹۷-۱۳۹۸ در مرکز آموزشی درمانی الزهرا(س) اصفهان انجام شد. جامعه‌ی آماری مورد مطالعه شامل ۷۴ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژه که به صورت غیر تصادفی انتخاب شدند، بود. سپس بیماران به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. پارامترهای دستگاه تهویه‌ی مکانیکی برای گروه اول روی مد PRVC و برای گروه دوم روی مد ASV تنظیم گردید. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های T-test، Chi-square، Repeated measures of ANOVA و ANCOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** تفاوتی بین دو گروه در زمان‌های مختلف بر اساس فشارخون سیستولی و دیاستولی و ضربان قلب، pH و HCO<sub>3</sub>، نمره‌ی RAMSY، وجود نداشت. اما آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات نشان داد که هم اثر زمان و هم اثر گروه بر SPO<sub>2</sub> و PCO<sub>2</sub> معنی‌دار بود. میانگین مدت زمان وصل به دستگاه تهویه‌ی مکانیکی و مدت زمان بستری در گروه ASV به طور معنی‌داری کمتر از گروه PRVC بود.

**نتیجه‌گیری:** استفاده از مد ASV به نسبت بهتر از PRVC، باعث کاهش طول مدت بستری و ونتیلیسیون در بیماران شد.

**واژگان کلیدی:** بخش مراقبت‌های ویژه؛ تهویه‌ی مکانیکی؛ نوع تهویه‌ی مکانیکی

**ارجاع:** علی کیایی بابک، عباسی سعید، خطیب نرگس، هاشمی سید تقی، محجوبی پور حسین. **مقایسه‌ی دو مد: Pressure Regulated Volume**

**Controlled و Adaptive Support Ventilation در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۱؛

۴۰ (۶۶۷): ۲۳۹-۲۳۱

تهویه می‌تواند به صورت حمایت تنفسی کامل یا نسبی انجام شود که خود می‌تواند به صورت کنترل فشاری و حجمی باشد (۳-۶). در مد فشاری، حمایت تهویه‌ای تا رسیدن به حد معین از پیش تعیین شده‌ی فشار، ادامه پیدا می‌کند که در این صورت از بروز پنوموتورکس و باروتروما پیشگیری می‌شود. اما در صورت کمپلایانس نامناسب ریه، ممکن است خیلی سریع به فشار از پیش تعیین شده برسد و بیمار دچار هیپونتیلاسیون شود (۷). یکی از مشکلات تهویه با مدهای کنترل فشاری این است که نمی‌توان تهویه‌ی دقیقه‌ای حداقل را تأمین

## مقدمه

در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، استفاده از تهویه‌ی مکانیکی، از گستردگی قابل توجهی برخوردار است و همچنین در بیماران دچار مشکلات قلبی، ریوی و مغزی به صورت گسترده از آن استفاده می‌شود. تهویه‌ی مکانیکی با وجود کمک شایانی که به پایدار کردن وضعیت بیماران و نجات جان آن‌ها می‌کند، دارای عوارض گوناگونی می‌باشد که می‌تواند در وضعیت بیمار و پروگنوز وی مؤثر باشد مانند پنومونی وابسته به دستگاه تهویه و آسیب ریه (۱، ۲).

۱- دانشیار، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- رزیدنت، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: نرگس خطیب: رزیدنت، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: khatibnarges931@gmail.com

## روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی یک‌سوکور تصادفی شده می‌باشد که در ابتدای سال ۱۳۹۷ تا پایان سال ۱۳۹۸ در مرکز آموزشی درمانی الزهرا(س) اصفهان انجام شد. جامعه‌ی آماری مورد مطالعه شامل ۷۴ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژه که به صورت غیر تصادفی انتخاب شده بودند. این مطالعه در کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (IR.MUI.MED.REC.1398.155) تصویب شده و همچنین در سامانه‌ی کارآزمایی بالینی ایران (IRCT20150613022681N3) به ثبت رسیده است. معیارهای ورود به مطالعه شامل بیماران با رنج سنی ۱۸ تا ۷۰ سال که نیازمند به تهویه‌ی مکانیکی بودند و داشتن موافقت و رضایت همراهان بیمار برای شرکت بیماران در مطالعه بود. معیارهای خروج شامل خروج بیمار از بخش مراقبت‌های ویژه به علل متفاوت مانند ترخیص با رضایت شخصی کمتر از ۲۴ ساعت و فوت بیمار قبل از ۲۴ ساعت از زمان بستری شده در بخش مراقبت‌های ویژه و تغییر مد ونتیلاتور بود. بعد از ورود بیماران، توسط نرم‌افزار Random allocation به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. پارامترهای دستگاه تهویه‌ی مکانیکی برای گروه اول روی مد PRVC و برای گروه دوم روی مد ASV تنظیم می‌گردد. گروه اول توسط دستگاه Hamilton-C2 تهویه شد و گروه دوم توسط دستگاه Medec تهویه گردید. مونیتورینگ بیماران شامل مونیتورینگ فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و فشارخون متوسط شریانی و تغییرات الکتروکاردیوگرافی (EKG) و پالس اکسیمتری بود که قبل از وصل به دستگاه تهویه‌ی مکانیکی و سپس هر یک ساعت طی ۶ ساعت اول تهویه‌ی مکانیکی و بعد از آن هر ۶ ساعت تا ۲۴ ساعت و سپس روزانه در هر گروه ثبت شد. سدیشن بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه با میدازولام ۲ میلی‌گرم به صورت وریدی و مورفین ۲ میلی‌گرم وریدی و سپس میدازولام ۲ میلی‌گرم وریدی PRN و مورفین ۲ میلی‌گرم وریدی PRN بر اساس متد ریچموند بود. در طول زمان تهویه‌ی مکانیکی ABG پس از وصل به دستگاه و سپس روزانه تحت کنترل و اندازه‌گیری و ثبت قرار گرفت. مدت زمان تا جدا شدن از دستگاه تهویه‌ی مکانیکی کنترل و ثبت شد. پارامترهای همودینامیک کنترل شده و در پروفایل مخصوص هر بیمار ثبت گردید. میزان آرام‌بخشی بیماران با استفاده از معیار RAMSY به دست آمد که در جدول ۱ خلاصه شده است. امتیاز SOFA، یک سیستم نمره‌دهی است که معمولاً برای بیماران بستری در ICU محاسبه می‌شود. امتیاز SOFA، بین ۰ تا ۲۴ نمره‌بندی می‌گردد و در سه سطح خفیف (۰ تا ۷)، متوسط (۸ تا ۱۵) و شدید (بالای ۱۶) بر اساس شدت مورتالیتهی تقسیم‌بندی می‌شود، که هرچه نمره‌ی این سیستم امتیازبندی بیشتر باشد، ریسک مورتالیتهی بیشتر است (۱۸).

کرد و بیمار احتمال دارد دچار هیپوونتیلاسیون و اسیدوز تنفسی شود (۸). یکی از منافع این مد این است که نسبت به مدهای تهویه با کنترل حجم فشار حداکثر دم کمتری را ایجاد می‌کند (۹). در واقع در این الگوی تهویه‌ای قرار است حجم مشخصی به بیمار داده شود که از طریق تنظیم حداقل حجم جاری در طول تهویه‌ی فشاری و هماهنگی بیشتر بیمار با دستگاه در طی زمان دم طراحی شده است (۱۰). از فواید دیگر این نوع مدها، هماهنگی جریان می‌باشد (۱۱).

مد PRVC (Pressure regulated volume controlled) یک مد اساساً فشاری است که یک تست برای محاسبه‌ی کمپلانس ریوی دارد و تنفس‌هایی با کنترل فشار را ایجاد می‌کند. فشار با گارانتی حجم جاری تا حد قابل قبول تنظیم می‌شود. از فواید این مد این است که در هر تنفس، حجم جاری گارانتی می‌شود و هماهنگی بیمار با ونتیلاتور را بهبود می‌بخشد (۱۲).

مد ASV (Adaptive support ventilation) یک مد اساساً فشاری است که کنترل اتوماتیک روی پارامترهای تنفسی دارد که اجازه‌ی جداسازی راحت و قابل قبول را می‌دهد. این مدی است که تعداد تنفس و حجم جاری را با حداقل تلاش تنفسی تأمین می‌کند، سطح حمایت و ونتیلاتور کاملاً بر اساس تلاش تنفسی بیمار تنظیم می‌شود تا تهویه‌ی دقیقه‌ای را بدون دخالت پزشک و پرستار و اپراتور تأمین نماید (۱۲). مدهای جدید مثل ASV، برای جداسازی سریع از ونتیلاتور استفاده می‌شود که باعث کاهش زمان ایتوباسیون و کاهش زمان بستری در آی‌سی‌یو شده است (۱۳). پارامترهای گازهای خون شریانی در بیماران (Chronic obstructive pulmonary disease) COPD تحت ونتیلاسیون با مد PRVC نسبت به مد SIMV (Synchronized intermittent mandatory ventilation) بهبود نسبی داشته است (۱۴).

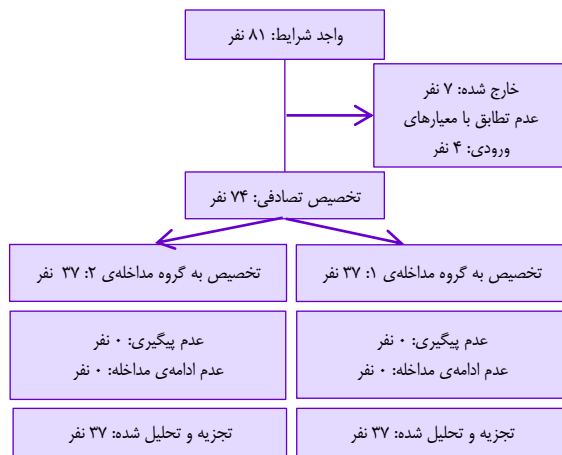
در مد PRVC در بیماران COPD، فشار شریانی CO<sub>2</sub> به طور معنی‌داری نسبت به مد SIMV کمتر شده است، در عوض فشار O<sub>2</sub> شریانی بهبود داشته است (۱۵). در مد ASV نسبت به مدهای PSV و PCV (Pressure control ventilation) در بیماران با نارسایی تنفسی بستری در آی‌سی‌یو، زمان جداسازی با طول مدت کمتری همراه بوده یعنی سریع‌تر به انجام رسیده است (۱۶).

در مطالعه‌ی دیگر، مد ASV باعث کاهش شیوع اتلکتازی در بیمارانی که تحت جراحی قلب قرار گرفته‌اند شده است (۱۷). لذا با توجه به تفاوت‌های ژنتیکی و محیطی متفاوت در بیماران ایرانی و تسهیلات متفاوت در بخش مراقبت‌های ویژه‌ی ایران، مطالعه‌ی حاضر با هدف مقایسه‌ی دو مد PRVC و ASV بر تغییرات همودینامیک و زمان جداسازی از دستگاه تهویه‌ی مکانیکی در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه‌ی بیمارستان الزهرا(س) انجام گرفت.

جدول ۱. درجه‌ی آرام‌بخشی بیماران بستری واحد مراقبت‌های ویژه طبق معیار RAMSY

نمره	وضعیت بیمار اگر بیدار باشد	نمره	وضعیت بیمار اگر بیدار نباشد
۱	اگر بیمار به راحتی با لحن عادی جواب می‌دهد	۴	با صدا زدن مکرر یا با صدای بلند جواب می‌دهد
۲	اگر بیمار به راحتی با لحن بلند جواب می‌دهد	۵	در صورت تکان دادن ملایم جواب می‌دهد
۳	با صدا زدن با لحن عادی با بی‌حالی جواب می‌دهد	۶	با تحریک شدید پاسخ می‌دهد
		۷	با تحریک شدید پاسخ نمی‌دهد

دیده نشد ( $P = 0/75$ ). در طی مدت مطالعه هیچ بیماری به علت مرگ و میر قبل از ۲۴ ساعت و یا تغییر مد و ونتیلاسیون از مطالعه خارج نشد و تحلیل داده‌ها بر روی ۳۷ بیمار از هر دو گروه انجام گرفت (شکل ۱). آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات نشان داد که تغییرات فشارخون سیستول و دیاستول، فشارخون متوسط شریانی و ضربان قلب در زمان‌های مختلف معنی‌دار نبود ( $P > 0/05$ ). آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات نشان داد که هم اثر زمان و هم اثر گروه بر  $SPO_2$  معنی‌دار بود ( $P < 0/001$ ). به طوری که میانگین  $SPO_2$  به مرور زمان افزایش یافته بود و این افزایش در گروه ASV به طور معنی‌داری بیشتر از گروه PRVC بود (جدول ۲).



شکل ۱. الگوریتم اجرای مطالعه

اندازه‌ی نمونه با استفاده از فرمول مقایسه‌ی میانگین‌ها و با در نظر گرفتن مقادیر مربوط به مقایسه‌ی ضربان قلب در زمان جدا شدن از ونتیلاتور در دو مورد مربوطه از مطالعه‌ی کیانی و همکاران محاسبه گردید (۱۳). داده‌های به دست آمده از مطالعه بعد از جمع‌آوری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۵ (version 25, IBM Corporation, Armonk, NY) بررسی شد. داده‌های کمی به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار و داده‌های کیفی به صورت تعداد (درصد) گزارش شد. جهت تحلیل از آزمون‌های آماری Repeated measures of ANOVA, T-test, Chi-square و ANCOVA استفاده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت در تمام تحلیل‌ها، P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

در این مطالعه، ۳۷ بیمار در گروه ASV (۱۸ مرد و ۱۹ زن) و ۳۷ بیمار در گروه PRVC (۲۰ مرد و ۱۷ زن) مورد بررسی قرار گرفتند که میانگین سنی بیماران در گروه PRVC ( $40/5 \pm 14/7$ ) سال و در گروه ASV ( $44/3 \pm 13/4$ ) سال بود. آزمون t مستقل نشان داد که میانگین سن بیماران بین دو گروه، اختلاف معنی‌دار نداشت ( $P = 0/24$ ). آزمون Chi-square نشان داد که توزیع فراوانی جنس بین دو گروه، تفاوت معنی‌دار نداشت ( $P = 0/78$ ). فراوانی بیماری‌های زمینه‌ای در دو گروه PRVC و ASV به ترتیب ۱۴ و ۸ مورد بود (۳۱/۱ درصد در مقابل ۲۷/۶ درصد) و تفاوت معنی‌دار بین دو گروه

جدول ۲. متغیرهای همودینامیک در دو گروه بیماران بستری در واحد مراقبت‌های ویژه تحت دو مد متفاوت ونتیلاسیون PRVC و ASV در زمان‌های مختلف

متغیر	زمان	ASV		PRVC	
		میانگین $\pm$ انحراف معیار	P (اثر گروه) v	میانگین $\pm$ انحراف معیار	P (اثر زمان)
فشارخون سیستولی	قبل از وصل شدن دستگاه	۱۲۹/۷ $\pm$ ۱۸/۵	۰/۶۴	۱۲۱/۵ $\pm$ ۱۴/۶	۰/۵۹
	ساعت اول	۱۲۲/۷ $\pm$ ۱۹/۲		۱۲۲/۸ $\pm$ ۱۵/۲	
	ساعت دوم	۱۲۱/۸ $\pm$ ۱۸/۷		۱۲۴/۴ $\pm$ ۱۶/۵	
	ساعت سوم	۱۲۳/۶ $\pm$ ۱۷/۳		۱۲۰/۷ $\pm$ ۱۹/۱	
	ساعت چهارم	۱۲۳/۳ $\pm$ ۱۸/۷		۱۱۹/۷ $\pm$ ۱۸/۳	
	ساعت پنجم	۱۲۳/۱ $\pm$ ۱۵/۵		۱۲۱/۵ $\pm$ ۱۵/۵	
	ساعت ششم	۱۲۲/۱ $\pm$ ۱۷/۹		۱۲۲/۸ $\pm$ ۱۵/۴	
	ساعت دوازدهم	۱۲۵/۶ $\pm$ ۱۶/۵		۱۲۳/۹ $\pm$ ۱۷/۳	
	ساعت هجدهم	۱۲۲/۰۳ $\pm$ ۱۴/۶		۱۲۱/۴ $\pm$ ۱۸/۴	
	ساعت بیست و چهارم	۱۲۲/۶ $\pm$ ۱۶/۶۲		۱۲۰/۶ $\pm$ ۱۷/۹	

جدول ۲. متغیرهای همودینامیک در دو گروه بیماران بستری در واحد مراقبت‌های ویژه تحت دو مد متفاوت ویتیلایسون PRVC و ASV در زمان‌های مختلف (ادامه)

P v (اثر گروه)	P (اثر زمان)	ASV	PRVC	زمان	متغیر
		میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار		
۰/۱۸	۰/۰۶	۸۱/۹ ± ۱۴/۷	۷۴/۸ ± ۹/۹	قبل از وصل شدن دستگاه	فشارخون دیاستولی
		۷۶/۹ ± ۱۴/۳	۷۵ ± ۱۰/۱	ساعت اول	
		۷۷/۱ ± ۱۵/۵	۷۶ ± ۱۱/۲	ساعت دوم	
		۷۸/۴ ± ۱۶/۱	۷۲/۵ ± ۹/۵	ساعت سوم	
		۷۶/۵ ± ۱۴/۷	۷۵/۳ ± ۱۱/۷	ساعت چهارم	
		۷۶/۵ ± ۱۳/۸	۷۳/۵ ± ۱۰/۷	ساعت پنجم	
		۷۵/۵ ± ۱۴/۲	۷۵/۹ ± ۱۳/۳	ساعت ششم	
		۷۹/۴ ± ۱۵/۳	۷۶/۸ ± ۱۱/۷	ساعت دوازدهم	
۰/۲۷	۰/۰۹	۹۷/۹ ± ۱۴/۹	۹۰/۴ ± ۱۰/۱	قبل از وصل شدن دستگاه	فشارخون متوسط شریانی
		۹۲/۲ ± ۱۵/۲	۹۰/۹ ± ۱۰/۸	ساعت اول	
		۹۱/۹ ± ۱۵/۹	۹۲/۱ ± ۱۱/۵	ساعت دوم	
		۹۳/۵ ± ۱۵/۸	۸۸/۶ ± ۱۰/۹	ساعت سوم	
		۹۲/۱ ± ۱۴/۸	۹۰/۱ ± ۱۲/۷	ساعت چهارم	
		۹۲/۰۳ ± ۱۲/۸	۸۹/۴ ± ۱۱/۳	ساعت پنجم	
		۹۱/۱ ± ۱۴/۶	۹۱/۵ ± ۱۲/۳	ساعت ششم	
		۹۴/۸ ± ۱۴/۴	۹۲/۵ ± ۱۲/۱	ساعت دوازدهم	
۰/۸۲	۰/۴۷	۹۱/۸ ± ۱۱/۰۲	۹۰ ± ۱۲/۶	ساعت هجدهم	ضربان قلب
		۹۲/۶ ± ۱۲/۹	۸۷/۹ ± ۱۰/۵	ساعت بیست و چهارم	
		۹۰/۹ ± ۲۰/۵	۸۹/۶ ± ۱۱/۴	قبل از وصل شدن دستگاه	
		۸۹ ± ۱۹/۵	۸۹/۹ ± ۱۲/۶	ساعت اول	
		۸۸/۹ ± ۱۹/۲	۸۸/۵ ± ۱۴/۱	ساعت دوم	
		۸۸/۷ ± ۲۰/۴	۸۸/۹ ± ۱۲/۵	ساعت سوم	
		۸۸/۸ ± ۲۰/۵	۸۵/۹ ± ۱۲/۷	ساعت چهارم	
		۸۹/۹ ± ۱۹/۷	۸۸/۵ ± ۱۲/۵	ساعت پنجم	
< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱	۸۸/۴ ± ۱۸/۵	۸۸/۹ ± ۱۶/۴	ساعت ششم	SPO2
		۸۹/۴ ± ۱۹/۴	۸۶/۹ ± ۱۴	ساعت دوازدهم	
		۸۸/۲ ± ۱۷/۸	۸۶/۰۳ ± ۱۳/۳	ساعت هجدهم	
		۸۸/۴ ± ۱۶/۸	۸۹/۴ ± ۱۳/۲	ساعت بیست و چهارم	
		۹۲/۱ ± ۲/۲	۹۴/۹ ± ۱/۴	قبل از وصل شدن دستگاه	
		۹۳/۸ ± ۲/۳	۹۵/۲ ± ۱/۵	ساعت اول	
		۹۴/۱ ± ۲/۵	۹۵/۸ ± ۱/۴	ساعت دوم	
		۹۴/۴ ± ۲/۸	۹۶/۲ ± ۱/۶	ساعت سوم	
۰/۱۸	۰/۰۶	۹۴/۹ ± ۲/۶	۹۶/۵ ± ۱/۶	ساعت چهارم	SPO2
		۹۵/۲ ± ۲/۴	۹۶/۷ ± ۱/۵	ساعت پنجم	
		۹۵/۵ ± ۲/۳	۹۶/۷ ± ۱/۴	ساعت ششم	
		۹۶/۱ ± ۲/۳	۹۷/۲ ± ۱/۴	ساعت دوازدهم	
		۹۶/۶ ± ۲/۲	۹۷/۴ ± ۱/۲	ساعت هجدهم	
		۹۷/۰۳ ± ۲/۱	۹۷/۹ ± ۱/۰۳	ساعت بیست و چهارم	

(جدول ۳).

آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات نشان داد که اثر زمان (جدول ۴). قابل ذکر است بر حسب آزمون مذکور، هیچ یک از متغیرهای سن، جنس و ابتلا به بیماری زمینه‌ای دارای تأثیر معنی‌دار بر تغییرات همودینامیک بیمار نبودند.

آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات نشان داد که اثر زمان (P > ۰/۰۵) و همچنین اثر گروه (P > ۰/۰۵) بر pH و HCO<sub>3</sub> معنی‌دار نبود. به طوری که میانگین pH و HCO<sub>3</sub> در هیچ یک از دو گروه به مرور زمان تغییر معنی‌دار نیافته بود. آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات نشان داد که اثر زمان (P < ۰/۰۰۱) بر PCO<sub>2</sub> معنی‌دار بود اما اثر گروه معنی‌دار نبود (P = ۰/۲۰). به طوری که میانگین PCO<sub>2</sub> به مرور زمان کاهش یافته و این کاهش در دو گروه، تقریباً یکسان بوده است.

جدول ۳. متغیرهای pH، PCO<sub>2</sub> و HCO<sub>3</sub> در زمان‌های مختلف در دو گروه بیماران بستری در واحد مراقبت‌های ویژه تحت دو مد متفاوت ونتیلاسیون PRVC و ASV

P	P	زمان		
		ASV	PRVC	
		میانگین ± انحراف معیار	میانگین ± انحراف معیار	
۰/۲۳	۰/۱۰	۷/۲۸ ± ۰/۰۷	۷/۳۲ ± ۰/۰۷	قبل از وصل شدن دستگاه
		۷/۳۱ ± ۰/۰۵	۷/۳۴ ± ۰/۰۵	ساعت اول
		۷/۳۳ ± ۰/۰۵	۷/۳۵ ± ۰/۰۵	ساعت دوم
		۷/۳۴ ± ۰/۰۵	۷/۳۶ ± ۰/۰۴	ساعت سوم
		۷/۳۵ ± ۰/۰۴	۷/۳۷ ± ۰/۰۳	ساعت چهارم
		۷/۳۶ ± ۰/۰۵	۷/۳۸ ± ۰/۰۳	ساعت پنجم
		۷/۳۸ ± ۰/۰۵	۷/۳۹ ± ۰/۰۳	ساعت ششم
		۷/۴۱ ± ۰/۰۶	۷/۳۹ ± ۰/۰۴	ساعت دوازدهم
		۷/۴۱ ± ۰/۰۵	۷/۴۱ ± ۰/۰۴	ساعت هجدهم
		۷/۴۲ ± ۰/۰۵	۷/۴۲ ± ۰/۰۴	ساعت بیست و چهارم
۰/۲۰	< ۰/۰۰۱	۴۸/۷ ± ۱۱/۶	۴۳/۹ ± ۷/۹	قبل از وصل شدن دستگاه
		۴۷/۱ ± ۱۰/۸	۴۲/۷ ± ۷/۵	ساعت اول
		۴۴/۸ ± ۷/۶	۴۲/۵ ± ۶/۲	ساعت دوم
		۴۵/۳ ± ۱۰/۸	۴۰/۲ ± ۵/۳	ساعت سوم
		۴۳/۸ ± ۷/۷	۴۲/۰۴ ± ۱۰/۱	ساعت چهارم
		۴۲/۷ ± ۷/۱	۳۸/۶ ± ۵/۷	ساعت پنجم
		۴۱/۸ ± ۸/۹	۳۸/۷ ± ۵/۵	ساعت ششم
		۳۹/۰۱ ± ۹/۶	۳۷/۶ ± ۵/۴	ساعت دوازدهم
		۳۶/۳ ± ۷/۳	۳۵/۷ ± ۵/۳	ساعت هجدهم
		۳۶/۱ ± ۷/۴	۳۳/۲ ± ۵/۶	ساعت بیست و چهارم
۰/۰۷	۰/۱۰	۲۲/۵ ± ۳/۰۲	۲۱/۹ ± ۳	قبل از وصل شدن دستگاه
		۲۳/۴ ± ۵	۲۲/۳ ± ۳/۳	ساعت اول
		۲۳ ± ۳/۱	۲۲/۶ ± ۲/۷	ساعت دوم
		۲۳/۸ ± ۳/۸	۲۲/۷ ± ۲/۸	ساعت سوم
		۲۳/۷ ± ۳/۵	۲۲/۷ ± ۲/۹	ساعت چهارم
		۲۳/۸ ± ۳/۷	۲۲/۴ ± ۲/۴	ساعت پنجم
		۲۳/۷ ± ۴/۵	۲۳/۱ ± ۳/۳	ساعت ششم
		۲۳/۹ ± ۵/۱	۲۲/۶ ± ۳/۳	ساعت دوازدهم
		۲۲/۵ ± ۴/۳	۲۲/۳ ± ۲/۵	ساعت هجدهم
		۲۲/۹ ± ۴/۹	۲۱/۱ ± ۳/۲	ساعت بیست و چهارم

جدول ۴. نمره‌ی RAMSY در زمان‌های مختلف در دو گروه بیماران بستری در واحد مراقبت‌های ویژه تحت دو مد متفاوت ونتیلاسیون PRVC و ASV

P	P	ASV	PRVC	زمان
		میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	
۰/۸۱	۰/۱۸	-۰/۸ $\pm$ ۰/۴	-۰/۶ $\pm$ ۰/۴	قبل از وصل شدن دستگاه
		-۰/۸ $\pm$ ۰/۴	-۰/۶ $\pm$ ۰/۴	ساعت اول
		-۰/۸ $\pm$ ۰/۴	-۰/۵ $\pm$ ۰/۴	ساعت دوم
		-۰/۷ $\pm$ ۰/۴	-۰/۶ $\pm$ ۰/۴	ساعت سوم
		-۰/۶ $\pm$ ۰/۴	-۰/۶ $\pm$ ۰/۴	ساعت چهارم
		-۰/۷ $\pm$ ۰/۳	-۰/۶ $\pm$ ۰/۴	ساعت پنجم
		-۰/۶ $\pm$ ۰/۴	-۰/۵ $\pm$ ۰/۴	ساعت ششم
		-۰/۵ $\pm$ ۰/۴	-۰/۵ $\pm$ ۰/۴	ساعت دوازدهم
		-۰/۶ $\pm$ ۰/۴	-۰/۵ $\pm$ ۰/۴	ساعت هجدهم

مطالعه‌ای که توسط Zhu و همکاران انجام شد، به بررسی بیماران ایتوبه پس از عمل جراحی قلب پرداختند و دو مد ASV و PRVC را در آن‌ها مقایسه کردند. در این مطالعه، نشان داده شد که میانگین مدت زمان وصل به دستگاه تهویه مکانیکی در گروهی که تحت ونتیلاسیون با مد ASV بودند به صورت معنی‌داری کمتر از گروه دیگر بود. همچنین نشان داده شد که این مد می‌تواند باعث افزایش SPO2 شود (۱۹). این نتایج همسو با نتایج حاصل از مطالعه‌ی ما بود که نشان‌دهنده‌ی اهمیت و اثرات مفید استفاده از مد ASV در این بیماران می‌باشد.

همچنین Rose و Ed در مطالعه‌ی خود به این موضوع اشاره کردند که مد ASV در مقایسه با مدهایی نظیر SIMV و PRVC می‌تواند اثرات بهتری در کاهش PCO2 و کاهش مدت زمان بستری در بیماران داشته باشد. آن‌ها همچنین پیشنهاد دادند که مطالعات بیشتری در این زمینه انجام گیرد و این مدها با یکدیگر مقایسه شوند (۲۰). این نتایج نیز همسو و هم جهت با نتایج حاصل از مطالعه‌ی ما می‌باشد. ما با مقایسه‌ی دو مد ASV و PRVC نشان دادیم که استفاده از مد ASV با کاهش میانگین مدت زمان وصل به دستگاه تهویه مکانیکی و مدت زمان بستری بیماران همراه است.

آزمون t مستقل نشان داد که میانگین مدت زمان وصل به دستگاه تهویه مکانیکی و مدت زمان بستری در گروه ASV به طور معنی‌داری کمتر از گروه PRVC بود ( $P < ۰/۰۰۱$ ) اما میانگین دوز مورفین ( $P = ۰/۷۷$ )، دوز میدازولام ( $P = ۰/۹۲$ ) و همچنین نمره‌ی سوفا ( $P = ۰/۲۱$ ) بین دو گروه اختلاف معنی‌دار نداشت (جدول ۵).

### بحث

در این مطالعه با بررسی دو مد PRVC و ASV در بیماران متصل به ونتیلاتور، نشان دادیم که مد ASV در مقایسه با PRVC در بعضی از فاکتورها منجر به بهبود بیماران می‌شود. یافته‌های ما نشان داد که در طول مطالعه، میانگین PCO2 در همه‌ی بیماران به مرور زمان کاهش یافته و این کاهش در دو گروه تقریباً یکسان بود. همچنین میانگین SPO2 به مرور زمان افزایش یافته بود و این افزایش در گروه ASV به طور معنی‌داری بیشتر از گروه PRVC بود. از طرفی نتایج ما نشان داد که میانگین مدت زمان وصل به دستگاه تهویه مکانیکی و مدت زمان بستری در گروه ASV به طور معنی‌داری کمتر از گروه PRVC بود. در این خصوص مطالعات مختلفی انجام گرفته است.

جدول ۵. مدت زمان وصل به دستگاه تهویه مکانیکی، مدت زمان بستری، نمره‌ی SOFA، دوز مورفین و میدازولام مصرفی در دو گروه بیماران تحت دو مد

متفاوت ونتیلاسیون PRVC و ASV

P	ASV	PRVC	متغیر
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	
< ۰/۰۰۱	۵/۳ $\pm$ ۱/۵	۶/۶ $\pm$ ۱/۴	مدت زمان وصل به دستگاه تهویه مکانیکی (روز)
< ۰/۰۰۱	۹ $\pm$ ۱/۹	۱۰/۶ $\pm$ ۱/۷	مدت زمان بستری (روز)
۰/۲۱	۱۰/۵ $\pm$ ۲/۴	۹/۸ $\pm$ ۲/۲	نمره‌ی SOFA
۰/۷۷	۹/۳ $\pm$ ۱/۹	۱۰/۱ $\pm$ ۲/۱	دوز مورفین
۰/۹۲	۸/۱ $\pm$ ۱/۹	۷/۸ $\pm$ ۲	دوز میدازولام

است (۲۳). این نتایج نیز همسو با نتایج حاصل از مطالعه‌ی ما می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی اثر مطلوب ASV بر شرایط بیماران تحت تهویه‌ی مکانیکی است.

با وجود این‌که نتایج مطالعه‌ی ما نشان داد، استفاده از مد ASV در برخی موارد از جمله مدت زمان ونتیلاسیون و مدت زمان بستری مطلوب‌تر از مد PRVC می‌باشد ولی به علت محدودیت‌های این مطالعه از جمله کمی حجم نمونه، کوتاه بودن دوره‌ی پیگیری بیماران و همچنین وجود برخی مخدوش‌کننده‌های احتمالی مانند وجود بیماری‌های زمینه‌ای که می‌تواند در نتایج مطالعه تأثیر سوء داشته باشد، پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری در این زمینه انجام گیرد.

### نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این مطالعه، هر دو مد ASV و PRVC مناسب در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه می‌باشد، ولی استفاده از مد ASV به نسبت بهتر از PRVC بوده به طوری که باعث کاهش طول مدت بستری و ونتیلاسیون در بیماران شده بود، با این وجود به مطالعات بیشتری در این زمینه نیاز است.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه دست آورد پایان‌نامه‌ی دکترای تخصصی بیهوشی می‌باشد که در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (IRCT20150613022681N3) تصویب شده است.

همچنین مطالعاتی نیز انجام گرفته است که مدهای ASV و PRVC را با مدهای دیگری مورد مقایسه قرار داده‌اند. در مطالعه‌ای که توسط Abutbul و همکاران در آفریقای جنوبی انجام گرفت، آن‌ها به بررسی و مطالعه بر روی ۲۰ بیمار پرداختند و اثرات مد ASV را با مد SIMV مقایسه کردند. در این مطالعه گزارش شد که مد ASV، منجر به افزایش SPO2 و کاهش PCO2 در بیماران شد و این تغییرات در مقایسه با SIMV به میزان بیشتر و مؤثرتری اتفاق افتادند (۲۱).

همچنین در مطالعه‌ی دیگری که توسط Ghodrati و همکاران انجام شد، آن‌ها ۶۰ بیمار تحت ونتیلاتور را بررسی کردند و دو مد ASV و SIMV را مورد مقایسه قرار دادند. در این مطالعه، آن‌ها نشان دادند که استفاده از مد ASV در بیماران، می‌تواند منجر به افزایش کمپلایانس ریه و کاهش فضای مرده در ریه‌ی بیماران شود (۲۲). این مطالعات نشان‌دهنده‌ی اهمیت استفاده از مد ASV در بیماران تحت ایتوباسیون می‌باشد که همسو با نتایج حاصل از مطالعه‌ی ما بود.

مطالعه‌ی دیگری توسط Briassoulis و همکاران انجام شد که در آن اثر مدهای مختلف ونتیلاتور بر VO2 و VCO2 در بیماران مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه نشان داده شد که مد PRVC در مقایسه با مد SIMV اثرات مشابهی می‌تواند داشته باشد که این اثرات به شرایط کلینیکی بیماران وابسته است، اما از طرفی مد ASV نتایج بهتری بر کاهش VCO2 و افزایش VO2 در بیماران داشته

### References

- Núñez SA, Roveda G, Zárate MS, Emmerich M, Verón MT. Ventilator-associated pneumonia in patients on prolonged mechanical ventilation: description, risk factors for mortality, and performance of the SOFA score. *J Bras Pneumol* 2021; 47(3): e20200569.
- Hickey S, Giwa A. Mechanical Ventilation. *StatPearls* 2021 Apr;19.
- Buiteman-Kruizinga LA, Mkadmi HE, Schultz MJ, Tangkau PL, van der Heiden PLJ. Comparison of mechanical power during adaptive support ventilation versus nonautomated pressure-controlled ventilation—a pilot study. *Crit Care Explor* 2021; 3(2): e0335.
- Kiaei BA, Moradi Farsani D, Ghadimi K, Shahali M. Evaluation of the relationship between serum sodium concentration and mortality rate in ICU patients with traumatic brain injury. *Arch Neurol* 2018; 5(3): e67845.
- Mireles-Cabodevila E, Diaz-Guzman E, Heresi GA, Chatburn RL. Alternative modes of mechanical ventilation: A review for the hospitalist. *Cleve Clin J Med* 2009; 76(7): 417-30.
- Branson RD, Johannigman JA. What is the evidence base for the newer ventilation modes? *Respir Care* 2004; 49(7): 742-60.
- Jaber S. New dual ventilator modes: are we ready to perform large clinical trials? *Respiratory Care* 2009; 54(11): 1451-2.
- Hasan A. Understanding mechanical ventilation: a practical handbook. 2<sup>nd</sup> ed. Berlin, Germany: Springer; 2010. p. 988.
- Jaber S, Delay JM, Matecki S, Sebbane M, Eledjam JJ, Brochard L. Volume-guaranteed pressure-support ventilation facing acute changes in ventilatory demand. *Intensive Care Med* 2005; 31(9): 1181-8.
- Alvarez A, Subirana M, Benito S. Decelerating flow ventilation effects in acute respiratory failure. *J Crit Care* 1998; 13(1): 21-5.
- Jaber S, Sebbane M, Verzilli D, Matecki S, Wysocki M, Eledjam JJ, et al. Adaptive support and pressure support ventilation behavior in response to increased ventilatory demand. *Anesthesiology* 2009; 110(3): 620-7.
- Aghadavoudi O, Alikiaii B, Sadeghi F. Comparison of respiratory and hemodynamic stability in patients with traumatic brain injury ventilated by two ventilator modes: Pressure regulated volume control

- versus synchronized intermittent mechanical ventilation. *Adv Biomed Res* 2016; 5: 175.
13. Kiaei BA, Kashefi P, Hashemi ST, Moradi D, Mobasheri A. The comparison effects of two methods of (adaptive support ventilation minute ventilation: 110% and adaptive support ventilation minute ventilation: 120%) on mechanical ventilation and hemodynamic changes and length of being in recovery in intensive care units. *Adv Biomed Res* 2017; 6: 52.
  14. Abd El-RahmanAli A, Abd El-RazikEl Wahsh R, Abd El-SattarAgha M, Tawadroos BB. Pressure regulated volume controlled ventilation versus synchronized intermittent mandatory ventilation in COPD patients suffering from acute respiratory failure. *Egypt J Chest Dis Tuberc* 2016; 65(1): 121-5.
  15. Mahmoud K, Ammar A, Kasemy Z. Comparison between pressure-regulated volume-controlled and volume-controlled ventilation on oxygenation parameters, airway pressures, and immune modulation during thoracic surgery. *J Cardiothoracic Vasc Anesth* 2017; 31(5): 1760-6.
  16. Kirakli C, Ozdemir I, Ucar ZZ, Cimen P, Kepil S, Ozkan S. Adaptive support ventilation for faster weaning in COPD: a randomised controlled trial. *Eur Respir J* 2011; 38(4): 774-80.
  17. Moradian ST, Saeid Y, Ebadi A, Hemmat A, Ghiasi MS. Adaptive support ventilation reduces the incidence of atelectasis in patients undergoing coronary artery bypass grafting: a randomized clinical trial. *Anesth Pain Med* 2017; 7(3): e44619
  18. Nair R, Bhandary NM, D'Souza AD. Initial Sequential Organ Failure Assessment score versus Simplified Acute Physiology score to analyze multiple organ dysfunction in infectious diseases in Intensive Care Unit. *Indian J Crit Care Med* 2016 Ap; 20(4): 210-5.
  19. Zhu F, Gomersall CD, Ng SK, Underwood MJ, Lee A. A randomized controlled trial of adaptive support ventilation mode to wean patients after fast-track cardiac valvular surgery. *Anesthesiology* 2015; 122(4): 832-40.
  20. Rose L, Ed A. Advanced modes of mechanical ventilation: implications for practice. *AACN Adv Crit Care* 2006; 17(2): 145-58.
  21. Abutbul A, Sviri S, Zbedat V, Linton DM, van Heerden PV. A prospective comparison of the efficacy and safety of fully closed-loop control ventilation (Intellivent-ASV) with conventional ASV and SIMV modes. *South Afr J Crit Care* 2014; 30(1): 28-32.
  22. Ghodrati MR, Pournajafian AR, Khatibi A, Niakan M, Hemadi MH, Zamani MM. Comparing the effect of adaptive support ventilation (ASV) and synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV) on respiratory parameters in neurosurgical ICU patients. *Anesth Pain Med* 2016; 6(6): e40368.
  23. Briassoulis G, Michaeloudi E, Fitrolaki DM, Spanaki AM, Briassouli E. Influence of different ventilator modes on VO<sub>2</sub> and VCO<sub>2</sub> measurements using a compact metabolic monitor. *Nutrition* 2009; 25(11-12): 1106-14.



## Comparison of Two Modes: “Pressure-Regulated Volume-Controlled” and “Adaptive Support Ventilation” in Intensive Care Units’ Patients

Babak Alikiaii<sup>1</sup>, Saeed Abbasi<sup>1</sup>, Narges Khatib<sup>2</sup>,  
Seyed Taghi Hashemi<sup>3</sup>, Hossein Mahjobipoor<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Nowadays, the use of mechanical ventilation devices has a vital use in the treatment of patients hospitalized in intensive care units, while different modes of mechanical ventilation devices had different outcomes, thus this study aimed at comparing two modes of mechanical ventilation, that is the outcome of pressure regulated volume-controlled (PRVC) and Adaptive support ventilation (ASV) on hemodynamic changes and time taken to separate the patient from the device in the intensive care unit.

**Methods:** This study is a single-blind randomized clinical trial conducted in Alzahra hospital during 2018-2019. The research population of the study included 74 patients admitted to the intensive care unit who were selected by convenience sample. The patients were randomly divided into two groups. The device parameters were adjusted on PRVC mode for the first group and ASV mode for the second group. The data were compared between two groups using. Data were analyzed using Chi-square tests, T-test, and repeated measures of ANOVA and ANCOVA.

**Findings:** There was no significant difference between the two groups at different intervals in terms of systolic and diastolic blood pressure and heart rate, pH and HCO<sub>3</sub>, RAMSY score. The analysis of variance with repeated observations showed that both, the group and time had significant effects on SPO<sub>2</sub> and PCO<sub>2</sub>. The average length of time connected to the mechanical ventilation device and the duration of hospitalization in the ASV group was significantly lower than the PRVC Group.

**Conclusion:** The ASV mode more than PRVC mode decreased the length of stay and need for ventilation of hospitalized patients in intensive care units.

**Keywords:** Intensive care units; Mechanical ventilation; Artificial respiration; Ventilation mode; Hemodynamics

**Citation:** Alikiaii B, Abbasi S, Khatib N, Hashemi ST, Mahjobipoor H. Comparison of Two Modes: “Pressure-Regulated Volume-Controlled” and “Adaptive Support Ventilation” in Intensive Care Units’ Patients. J Isfahan Med Sch 2022; 40(667): 231-9.

1- Associate Professor, Department of Anesthesiology and Intensive Care, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Resident, Department of Anesthesiology and Intensive Care, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Department of Anesthesiology and Intensive Care, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Narges Khatib, Resident, Department of Anesthesiology and Intensive Care, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran; Email: khatibnarges931@gmail.com