DOI: 10.22122/jims.v39i651.14317 Published by Vesnu Publications

مجله دانشکده پزشکی اصفهان سال سی و نهم/شماره‌ی ۶۵۱/هفته‌ی سوم بهمن ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۱۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۱۱/۲۱

# تأثیر تعدیل شاخص‌های $FIO_2$ و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بر پیامدهای مراقبتی و درمانی بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه

ملیحه مقدس قهفرخی[۱]، محبوبه رشیدی[۲]، مرضیه اسدی ذاکر[۳]، محمد آدینه[۴]، سعید قنبری[۵]

**مقاله پژوهشی**

## چکیده

**مقدمه:** یکی از مشکلات اصلی سیستم درمان، مرگ و میر بالا و طول مدت بستری بیماران در Intensive care unit (ICU) می‌باشد که هزینه‌های زیادی دارد. پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر تعدیل Fraction of inspired oxygen ($FIO_2$) و فشار مثبت انتهای بازدمی (Positive end-expiratory pressure یا PEEP) بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بر پیامدهای مراقبتی بیماران بستری در ICU انجام شد.

**روش‌ها:** این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی و جامعه‌ی آماری آن، متشکل از بیماران بستری در بخش ICU بیمارستان امام خمینی (ره) اهواز در نیمه‌ی دوم سال ۱۳۹۹ بود. ۴۰ بیمار به روش در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه مداخله و شاهد تقسیم‌بندی شدند. جهت جمع‌آوری داده‌ها، از پرسش‌نامه‌ی اطلاعات دموگرافیک و سیستم نمره‌دهی Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) استفاده گردید. در گروه مداخله، تعدیل $FIO_2$ و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بیماران طی ۷ روز انجام شد.

**یافته‌ها:** از نظر متغیرهای دموگرافیک، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. میانگین نمرات SOFA قبل از مداخله در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت، اما پس از مداخله، شدت بیماری، طول مدت اتصال به ونتیلاتور و بستری در ICU در گروه مداخله کمتر بود.

**نتیجه‌گیری:** تعدیل FIO2 و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی، بر کاهش نمره‌ی SOFA، طول مدت اتصال به ونتیلاتور و ماندگاری بیمار در ICU مؤثر می‌باشد. این روش می‌تواند به عنوان یک مداخله‌ی پرستاری و با هماهنگی تیم درمان به منظور کاهش پیامدهای بستری در ICU مورد استفاده قرار گیرد.

**واژگان کلیدی:** فشار مثبت انتهای بازدمی؛ نمرات اختلال عملکرد ارگان؛ بخش مراقبت‌های ویژه؛ ونتیلاتور

**ارجاع:** مقدس قهفرخی ملیحه، رشیدی محبوبه، اسدی ذاکر مرضیه، آدینه محمد، قنبری سعید. **تأثیر تعدیل شاخص‌های $FIO_2$ و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بر پیامدهای مراقبتی و درمانی بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۰؛ ۳۹ (۶۵۱): ۹۰۰-۸۹۴.

## مقدمه

تهویه‌ی مکانیکی یکی از اشکال درمان پزشکی و بخش جدایی‌ناپذیر از درمان‌هایی است که بیشتر بیماران در مراحل بحرانی و دارای عارضه به آن نیازمند هستند (۱). استفاده از ونتیلاسیون مکانیکی برای درمان نارسایی حاد تنفسی، یک مداخله‌ی نجات دهنده‌ی زندگی می باشد (۳-۲). تخمین زده می‌شود که بیش از یک میلیون بیمار سالانه نیازمند این دستگاه هستند و هزینه‌ی آن حدود ۲۷ بیلیون دلار در سال برآورد شده است (۴).

طولانی شدن مدت تهویه‌ی مکانیکی، موجب افزایش طول اقامت بیمار در بخش Intensive care unit (ICU) می‌شود که افزایش هزینه‌های بهداشتی- درمانی و همچنین، بروز عوارضی مانند آسیب ریه و یا تشدید آن را می‌تواند به همراه داشته باشد (۶-۵). از

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه پرستاری، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی و مرکز تحقیقات مراقبت پرستاری در بیماری‌های مزمن، دانشگاه جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۲- استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی و بیمارستان امام خمینی (ره)، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۳- دانشیار، گروه پرستاری، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی و مرکز تحقیقات مراقبت پرستاری در بیماری‌های مزمن، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۴- مربی، گروه پرستاری، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی و مرکز تحقیقات مراقبت پرستاری در بیماری‌های مزمن، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

۵- استادیار، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

**نویسنده‌ی مسؤول:** مرضیه اسدی ذاکر: دانشیار، گروه پرستاری، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی و مرکز تحقیقات مراقبت پرستاری در بیماری‌های مزمن، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

Email: marziyehasadizaker@gmail.com

جمله مسایل مهم دیگر بیماران بستری در ICU، مسأله‌ی پیامد و پیش‌آگهی این بیماران است (۷). پیش‌بینی پیش‌آگهی بیماران دارای شرایط ویژه در ICU، جهت بررسی نیاز به ونتیلاتور و مدت زمان اتصال به آن بر اساس معیارهای بالینی و آزمایشگاهی، از اهمیت بالایی برخوردار است که یک سیستم نمره‌دهی آن بر اساس Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) می‌باشد (۸).

از عارضه‌های مهم دیگر تهویه‌ی مکانیکی، هیپوکسمی و هیپراکسمی می‌باشد. هیپوکسمی مکرر و بالقوه، تهدیدکننده‌ی زندگی در بیماران دارای بحران است (۹). هیپراکسمی باعث تحریک‌پذیری و کاهش خروجی قلب و ایجاد اکسیداتیو می‌شود. سمیت ریوی با اکسیژن، ممکن است باعث التهاب شدید ریوی، ادم و فیبروز ریوی هموراژیک شود (۱۰). پرستاران مسؤولیت نظارت مستقیم، ارزیابی و ارایه‌ی خدمات مراقبت را بر عهده دارند (۱۲-۱۱). در بیماران تحت تهویه‌ی مکانیکی، هیپوکسمی با استفاده از ونتیلاسیون حمایتی در بیشتر موارد با حجم جاری پایین و فشار مثبت انتهای بازدمی (Positive end-expiratory pressure یا PEEP) بالا در ارتباط است (۹). مزایا و مضرات تهویه نه تنها به تنظیم دستگاه، بلکه به تفسیر آن‌ها از شاخص‌های تهویه (خروجی) بستگی دارد. پس از تنظیم حجم جاری، تعداد تنفس، PEEP و جریان هوای دمی و شاخص‌های دیگر، باید خروجی‌هایی مانند فشار پلاتو هم بررسی شود تا آستانه‌ی ایمن هر یک از این شاخص‌ها در ریه‌های آسیب دیده و بدون آسیب مشخص شود (۱۳). یکی از شاخص‌های ونتیلاتور، TV-PEEP-Fraction of inspired oxygen (TV-PEEP-$FIO_2$) است که باید با توجه به نیاز بیمار تنظیم و به طور مداوم کنترل شود (۱۵-۱۴).

با توجه به اهمیت به حداقل رساندن طول مدت اتصال به ونتیلاتور و بستری در ICU و بهبود پیش‌آگهی‌ها و شدت بیماری و محدود بودن مطالعات در این زمینه و همچنین، مشاهدات میدانی محقق در بیمارستان‌های مختلف مبنی بر تأیید این مشکل، پژوهش مطالعه با هدف تعیین تأثیر تعدیل PEEP و $FIO_2$ بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بر پیامدهای مراقبتی و درمانی بیماران بستری در ICU انجام شد.

## روش‌ها

این مطالعه از نوع کارآزمایی تصادفی کنترل شده با کد کارآزمایی بالینی IRCT20200815048408N1 بود.جامعه‌ی آماری را تمام بیماران بستری در بخش ICU بیمارستان امام خمینی (ره) اهواز در نیمه‌ی دوم سال ۱۳۹۹ تشکیل داد. حجم نمونه بر اساس یافته‌های یک تحقیق پایلوت، ۴۰ بیمار (۲۰ بیمار در هر گروه) تعیین گردید. نمونه‌ها به صورت در دسترس و بر اساس معیارهای ورود شامل داشتن سن بین ۱۸ تا ۶۵ سال، اینتوبه و وصل بودن به دستگاه ونتیلاتور، عدم ابتلا به بیماری‌های ریوی مانند سرطان ریه، بیماری مزمن انسدادی ریوی، کسب حداقل نمره‌ی اغمای گلاسکو (Glasgow Coma Scale یا GCS) ۶، عدم استفاده از داروهای شل‌کننده‌ی عضلانی قبل از انجام مداخله و عدم سابقه‌ی احیای قلبی- ریوی انتخاب شدند. وضعیت همودینامیک ناپایدار و ترخیص یا فوت بیمار قبل از روز هفتم نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. بیماران به صورت تصادفی و ۵ بلوک شش‌تایی در ابتدا برای مطالعه‌ی مقدماتی و بر اساس اطلاعات به دست آمده، اضافه شدن ۵ بلوک دوتایی در مجموع ۴۰ بیمار در دو گروه ۲۰ نفره‌ی مداخله و شاهد قرار گرفتند.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسش‌نامه‌ی مشخصات دموگرافیک بیماران و سیستم نمره‌دهی SOFA بود. پرسش‌نامه‌ی اول مشخصات دموگرافیک نمونه‌ها شامل سن، جنسیت، وضعیت تأهل، میزان تحصیلات، تاریخ بستری، علت یا تشخیص بستری را مورد سنجش قرار داد که از طریق مصاحبه با همراه و پرونده‌ی پزشکی بیمار تکمیل گردید. مقیاس دوم، سیستم نمره‌دهی SOFA بود. این سیستم نمره‌دهی شش ارگان شامل سیستم تنفسی، سیستم انعقادی، قلبی- عروقی، کبدی، عصبی مرکزی و کلیوی را به صورت سیستماتیک و ممتد، در طول مدت زمان بستری بیمار در بخش ICU ارزیابی می‌کند. با این ابزار به هر ارگان از صفر تا ۴ نمره داده می‌شود. دامنه‌ی سؤالات به صورت پنج گزینه‌ای و از طبیعی تا غیر طبیعی تقسیم‌بندی می‌گردد؛ حالت طبیعی نمره صفر و غیر طبیعی نیز نمره ۴ دریافت می‌کند. هرچه نمره بیمار بالاتر باشد، میزان مرگ و میر افزایش می‌یابد. این ابزار در خارج و داخل کشور به عنوان یک ابزار روا و پایا شناخته شده و مورد استفاده قرار گرفته است (۱۶). در خارج از کشور این کار توسط Arts و همکاران انجام گرفت و روایی آن در میان ۲۰ پزشک متخصص ICU و ۳۰ بیمار بستری در بخش ICU تأیید گردید (۱۷). روایی این چک‌لیست در کشور ایران توسط محجوبی‌پور و همکاران بررسی شد. بدین ترتیب، چک‌لیست توسط ۴ پرستار ICU و دو متخصص بیهوشی روایی محتوا و تأیید گردید. پایایی مقیاس SOFA به صورت پایلوت بر روی ۱۰ بیمار انجام شد و ضریب Cronbach's alpha، ۰/۹۲ به دست آمد (۷). در مطالعه‌ی حاضر به روایی و پایایی تأیید شده در تحقیقات پیشین استناد شد. پس از ۲۴ ساعت اول اتصال به ونتیلاتور و در نظر گرفتن آزمایش‌ها و Arterial blood gas (ABG)، نمره‌ی SOFA اندازه‌گیری گردید.

در گروه مداخله طبق نظر و نظارت پزشک بیهوشی و با توجه به میزان فشار اکسیژن خون شریانی، شاخص‌هایی همچون $FIO_2$

(بین ۵۰ تا ۷۰ درصد) و PEEP (بین ۳ تا ۱۵ سانتی‌متر آب) تعدیل شد. بدین منظور، در بیماران هایپراکسمی، $FIO_2$ بین ۳۰ تا ۵۰ درصد و PEEP بین ۳ تا ۱۰ سانتی‌متر آب تغییر کرد. در گروه شاهد طبق روتین $FIO_2$ بین ۴۰ تا ۶۰ درصد و PEEP (بین ۳ تا ۵ سانتی‌متر آب در نظر گرفته شد. سپس بر اساس آزمایش‌های روزانه‌ی بیماران، نمره‌ی SOFA تعیین گردید و در طی ۷ روز یعنی از روز دوم تا هشتم بعد از اتصال به ونتیلاتور هم محاسبه شد و میانگین آن با قبل از مداخله در هر دو گروه مورد مقایسه قرار گرفت. همچنین، مدت زمان بستری بیماران و جداسازی از ونتیلاتور در دو گروه موجود در مداخله و دو گروه شاهد با هم مقایسه شد.

داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و آمار استنباطی مانند آزمون‌های $\chi^2$، Fisher's exact، Independent t و Repeated measures ANOVA و در نظر گرفتن سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۶ (version 26, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت رعایت اخلاق در پژوهش، ضمن تأیید کمیته‌ی اخلاق دانشگاه جندی شاپور اهواز با کد اخلاق IR.AJUMS.REC.1398.713 و کسب مجوز اجرا، محقق خود و اهداف پژوهش را برای قیم شرکت‌کنندگان معرفی کرد و یادآور شد که شرکت در مطالعه کاملاً اختیاری می‌باشد و تأثیری بر روند درمان آن‌ها ندارد و اطلاعات شرکت‌کنندگان محرمانه خواهد ماند.

## یافته‌ها

در این مطالعه، ۴۰ بیمار شرکت نمودند که همه‌ی آن‌ها تا پایان مطالعه باقی ماندند. بر اساس نتایج و در مقایسه‌ی جنسیت (P = ۰/۳۴۰)، وضعیت تأهل (P = ۰/۳۰۰) و علت بستری (P = ۰/۸۸۳)، افراد دو گروه مداخله و شاهد با استفاده از آزمون Fisher's exact، سطح تحصیلات (P = ۰/۷۱۰) با استفاده از آزمون $\chi^2$ و سن بیماران (P = ۰/۸۲۰) با استفاده از آزمون Independent t، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (جدول ۱).

نمرات شدت بیماری که در ۸ روز متوالی از روز بستری تا روز هشتم بستری مورد سنجش قرار گرفت، بر حسب گروه با استفاده از آزمون Independent t مقایسه شد که تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در نمرات SOFA2 تا SOFA7 وجود داشت و نمرات شدت بیماری بیماران گروه مداخله به صورت معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود (P < ۰/۰۵۰) (جدول ۲).

تأثیرات درون آزمودنی نشان داد که پس از کنترل آماری تفاوت میانگین گروه‌ها، مداخله (تعدیل FIO2 و PEEP بر اساس فشار اکسیژن خون شریانی) بر میانگین نمرات SOFA تأثیر گذاشته است (P < ۰/۰۰۱) (جدول ۳).

**جدول ۱. توزیع فراوانی مطلق و درصد فراوانی نسبی بیماران برحسب متغیرهای دموگرافیک**

| متغیر | دسته‌بندی | مداخله تعداد (درصد) | شاهد تعداد (درصد) | کل تعداد (درصد) | آزمون آماری |
|---|---|---|---|---|---|
| جنسیت | مرد | ۱۳ (۶۵) | ۹ (۴۵) | ۲۲ (۵۵/۰) | $\chi^2$ = ۱/۶۱۰ |
| | زن | ۷ (۳۵) | ۱۱ (۵۵) | ۱۸ (۴۵/۰) | P = ۰/۳۴۰ |
| وضعیت تأهل | مجرد | ۴ (۲۰) | ۴ (۲۰) | ۸ (۲۰/۰) | $\chi^2$ = ۲/۳۶۶ |
| | متأهل | ۱۴ (۷۰) | ۱۶ (۸۰) | ۳۰ (۷۵/۰) | P = ۰/۳۰۶ |
| | بیوه/ مطلقه | ۲ (۱۰) | ۰ (۰) | ۲ (۵/۰) | |
| علت بستری | مسمومیت | ۳ (۱۵) | ۲ (۱۰) | ۵ (۱۲/۵) | $\chi^2$ = ۲/۳۶۶ |
| | هیپرکتومی | ۱ (۵) | ۲ (۱۰) | ۳ (۷/۵) | P = ۰/۸۸۳ |
| | CRF | ۴ (۲۰) | ۱ (۵) | ۴ (۱۰/۰) | |
| | DKA | ۲ (۱۰) | ۲ (۱۰) | ۴ (۱۰/۰) | |
| | سرطان | ۵ (۲۵) | ۶ (۳۰) | ۵ (۱۲/۵) | |
| | خونریزی | ۱ (۵) | ۳ (۱۵) | ۳ (۷/۵) | |
| | تروما | ۴ (۲۰) | ۴ (۲۰) | ۳ (۷/۵) | |
| سطح تحصیلات | زیر دیپلم | ۶ (۳۰) | ۸ (۴۰) | ۱۴ (۳۵/۰) | $\chi^2$ = ۰/۶۸۰ |
| | دیپلم | ۸ (۴۰) | ۸ (۴۰) | ۱۶ (۴۰/۰) | P = ۰/۷۱۰ |
| | دانشگاهی | ۶ (۳۰) | ۴ (۲۰) | ۱۰ (۲۵/۰) | |
| سن (سال) (میانگین ± انحراف معیار) | | ۴۷/۸۵ ± ۱۵/۱۵ | ۴۴/۰۵ ± ۱۳/۸۴ | ۴۵/۹۵ ± ۱۴/۴۵ | t = ۰/۴۱ ،df = ۳۸ P = ۰/۸۲۰ |

CRF: Chronic renal failure; DKA: Diabetic ketoacidosis; df: Degree of freedom

جدول ۲. مقایسه‌ی نمرات شدت بیماری بیماران بر حسب گروه و زمان

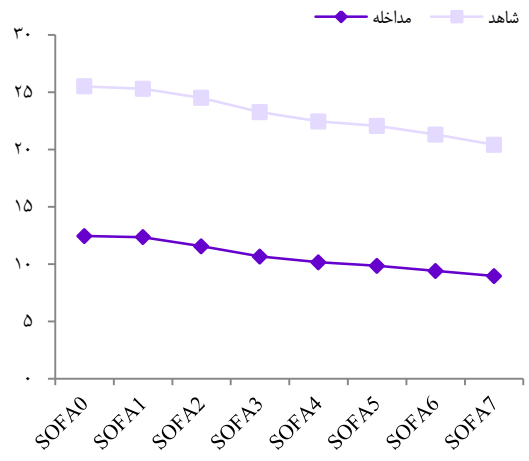
| متغیر | مداخله | شاهد | آزمون آماری | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین ± انحراف معیار | میانگین ± انحراف معیار | درجه‌ی آزادی | t | مقدار P |
| SOFA0 | ۱۲/۴۵ ± ۲/۰۸ | ۱۳/۰۵ ± ۱/۸۷ | ۳۸ | ۰/۹۵ | ۰/۳۴۰ |
| SOFA1 | ۱۲/۳۵ ± ۲/۱۳ | ۱۲/۹۵ ± ۱/۷۶ | ۳۸ | ۰/۹۷ | ۰/۳۳۰ |
| SOFA2 | ۱۱/۵۵ ± ۲/۲۵ | ۱۲/۹۵ ± ۱/۶۳ | ۳۸ | ۲/۲۴ | ۰/۰۳۰ |
| SOFA3 | ۱۰/۶۵ ± ۲/۵۱ | ۱۲/۶۰ ± ۱/۶۹ | ۳۸ | ۲/۸۷ | ۰/۰۰۷ |
| SOFA4 | ۱۰/۱۵ ± ۲/۳۴ | ۱۲/۳۰ ± ۱/۵۹ | ۳۸ | ۳/۳۹ | ۰/۰۰۲ |
| SOFA5 | ۹/۸۵ ± ۱/۸۷ | ۱۲/۲۰ ± ۱/۵۷ | ۳۸ | ۴/۲۹ | ۰/۰۰۱ |
| SOFA6 | ۹/۴۰ ± ۱/۹۳ | ۱۱/۹۰ ± ۱/۴۵ | ۳۸ | ۴/۶۷ | ۰/۰۰۱ |
| SOFA7 | ۸/۹۵ ± ۱/۶۶ | ۱۱/۴۵ ± ۱/۶۶ | ۳۸ | ۴/۷۳ | ۰/۰۰۱ |

SOFA: Sequential Organ Failure Assessment

جدول ۳. نتایج آزمون ANCOVA جهت مقایسه‌ی میانگین نمرات Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) درون گروهی

| منبع تغییرات | مجموع مربعات | درجه‌ی آزادی | میانگین مربعات | آماره‌ی F | مقدار P |
|---|---|---|---|---|---|
| زمان | ۲۴۶/۳۷ | ۲/۶۰ | ۹۷/۷۴ | ۱۰۵/۸۰ | ۰/۰۰۱ |
| (تغییرات درون گروهی) | | | | | |
| گروه × زمان | ۴۴/۵۲ | ۲/۶۰ | ۱۷/۱۲ | ۱۹/۱۲ | ۰/۰۰۱ |
| خطا | ۸۸/۴۸ | ۹۸/۸۱ | ۰/۸۹ | | |
| گروه | ۲۴۶/۷۵ | ۱/۰۰ | ۲۴۶/۷۵ | ۹/۲۷ | ۰/۰۰۴ |
| (تغییرات بین گروهی) | | | | | |

شکل ۱ روند تغییر نمرات شدت بیماری در بیماران بر حسب گروه را نشان می‌دهد.




شکل ۱. روند تغییر نمرات شدت بیماری در بیماران بر حسب گروه

طول مدت بستری در ICU و اتصال به ونتیلاتور در دو گروه با استفاده از آزمون Independent t بررسی شد و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت و طول مدت بستری در ICU (P = ۰/۰۰۲) و اتصال به ونتیلاتور (P = ۰/۰۰۵) گروه مداخله به صورت معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود (جدول ۴).

جدول ۴. مقایسه‌ی طول مدت بستری در Intensive care unit (ICU) و اتصال به ونتیلاتور بیماران بر حسب گروه

| متغیر | مداخله | شاهد | آزمون آماری | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین ± انحراف معیار | | درجه‌ی آزادی | t | مقدار P |
| طول مدت بستری (روز) | ۱۰/۶۰ ± ۱/۵۳ | ۱۲/۱۵ ± ۱/۴۶ | ۳۸ | ۳/۲۷ | ۰/۰۰۲ |
| طول مدت اتصال به ونتیلاتور (روز) | ۹/۰۰ ± ۰/۸۵ | ۹/۹۰ ± ۱/۰۲ | ۳۸ | ۳/۰۱ | ۰/۰۰۵ |

## بحث

مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین تأثیر تعدیل $FIO_2$ و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بر پیامدهای مراقبتی و درمانی بیماران بستری در ICU انجام شد. بر اساس نتایج به دست آمده، تعدیل $FIO_2$ و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بیماران بستری در بخش ICU، باعث کاهش نمره‌ی شدت بیماری شد. آتش‌خویی و همکاران در یک تحقیق کارآزمایی بالینی به این نتیجه رسیدند که استفاده از PEEP، ۵ سانتی‌متر آب و PEEP، ۱۰ سانتی‌متر آب در بهبود وضعیت ABG تأثیر دارد و تأثیر فشار ۱۰ سانتی‌متری بیشتر است (۱۸). در پژوهش آن‌ها هدف اعمال سطوح مختلف فشار مثبت انتهای بازدمی به صورت ثابت بود و از همان ابتدا تعیین شد (۱۸)، اما در

مطالعه‌ی حاضر با توجه به میزان فشار اکسیژن خون شریانی، این فشارها تغییر می‌کرد. گروه هدف تحقیق آتش‌خویی و همکاران که بیماران تحت لاپاراسکوپی ژنیکولوژیک بود (۱۸) نیز با بیماران پژوهش حاضر که در بخش ICU بستری و تحت ونتیلاتور بودند، تفاوت داشت. متغیر وابسته‌ی مطالعه‌ی حاضر، نمرات شدت بیماری و پیامدهای مراقبتی بود، اما در تحقیق آتش‌خویی و همکاران، فشار اکسیژن شریانی، pH و Partial pressure of carbon dioxide ($PCO_2$) مد نظر بود. محیط پژوهش، روش‌شناسی و ابزارهای مورد استفاده هم از دیگر تفاوت‌ها بودند.

ستاک برنجستانکی و همکاران با انجام مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که میزان بروز اتلکتازی روز اول پس از عمل در بیماران با اعمال فشار PEEP = ۱۰ سانتی‌متر آب، کمتر بود (۱۹). نتایج تحقیق زمانی و همکاران نشان داد که روش ونتیلاسیون محافظ حین و بعد از عمل جراحی قلب، نمره‌ی بالینی عفونت ریه (Modified clinical pulmonary infection score یا mCPIS) بعد از جراحی بیماران Coronary artery bypass graft surgery (CABG) را کاهش می‌دهد. بنابراین، عوارض ریوی بیماران بعد از عمل جراحی قلب را به طور معنی داری کاهش می‌دهد (۲۰). در پژوهش حاضر، محقق به شدت بیماری بر اساس SOFA تأکید داشت که در برخی مطالعات شاخص سودمندی برای تعیین زمان جداسازی بیماران از ونتیلاتور می‌باشد (۲۱، ۵). محیط تحقیق و تعداد نمونه‌ها نیز متفاوت بوده است و برخی پژوهش‌ها مانند Dongelmans و همکاران (۲۲)، Serpa Neto و همکاران (۶) و Estenssoro و همکاران (۲۳) در کشورهای دیگر و با امکانات، شرایط، تیم پزشکی و کادر درمان متفاوت انجام شده‌اند. ابزار مورد استفاده نیز از تفاوت‌های دیگر می‌باشد.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که تعدیل $FIO_2$ و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی در کاهش طول مدت اتصال به ونتیلاتور و ماندگاری در بخش ICU مؤثر بوده است. ستاک برنجستانکی و همکاران با بررسی سه گروه شاهد، PEEP = ۸ سانتی‌متر آب و PEEP = ۱۰ سانتی‌متر آب، دریافتند که طول مدت بستری در بخش ICU و طول مدت بستری کلی در بیمارستان به صورت معنی‌داری در بیماران گروه PEEP = ۱۰ سانتی‌متر آب کمتر از دو گروه دیگر بود (۱۹). با وجود این که طول مدت بستری بیماران برای جامعه، سیستم مراقبت بهداشتی- درمانی و به ویژه خود بیمار و خانواده اش بسیار مهم است، اما در تحقیقات کمتر مورد توجه قرار گرفته است (۲۱-۲۰). با این حال، در برخی پژوهش‌ها از روش‌ها، مانور و تعدیلاتی استفاده شده است که بتوانند مدت ماندگاری بیماران در بیمارستان را کاهش دهند. گروه های هدف در مطالعات بررسی شده متفاوت بود. نتایج نیز متناقض می‌باشد و نتایج تمام تحقیقات تأییدکننده‌ی اثرات این مداخلات بر طول مدت بستری بیماران نیست و فرضیه را حمایت نمی‌کند (۲۶-۲۵). از نظر محقق، اثرات تعدیل FIO2 و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بر شدت بیماری، خود می‌تواند دلیلی بر اثرگذاری بر طول مدت بستری بیماران هم باشد؛ هرچند که برای اثبات ادعا نیاز به مطالعات بیشتری می‌باشد.

از محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر، عدم پیگیری بیماران در بخش پس از ICU بود که پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده دوره‌ی پیگیری هم وجود داشته باشد. تنوع زیاد بیماران نیز از محدودیت‌های دیگر بود که اختصاصی کردن بیماران و سنجش اثرات تعدیل این دو شاخص پیشنهاد می‌گردد.

## نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تعدیل FIO2 و PEEP بر اساس میزان فشار اکسیژن خون شریانی بیماران بستری در ICU، بر کاهش نمره‌ی شدت بیماری، طول مدت تحت اتصال به ونتیلاتور و ماندگاری بیمار در بخش ویژه مؤثر می‌باشد. بنابراین، استفاده از این روش می‌تواند به عنوان یک مداخله‌ی پرستاری و با هماهنگی سایر اعضای تیم درمان در کاهش پیامدهای بستری در ICU مورد استفاده قرار گیرد.

## تشکر و قدردانی

مطالعه‌ی حاضر برگرفته از پایان‌نامه‌ی مقطع کارشناسی ارشد با شماره‌ی ۹۸۳۰، مصوب دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز می‌باشد که در بیمارستان امام خمینی (ره) اهواز انجام گردید. بدین وسیله از معاونت تحصیلات تکمیلی دانشگاه، کمیته‌ی اخلاق و مسؤولان دانشکده‌ی پرستاری و همکاری تشکر و قدردانی به عمل می‌آید. همچنین، از ریاست و مدیریت محترم بیمارستان امام خمینی (ره) اهواز، مدیریت محترم پرستاری و بیماران و همراهان گرانقدری که بدون همکاری آن‌ها انجام این تحقیق میسر نبود، سپاسگزاری می‌گردد.

## References

1. Chaiwat O, Sarima N, Niyompanitpattana K, Komoltri C, Udomphorn Y, Kongsayreepong S. Protocol-directed vs. physician-directed weaning from ventilator in intra-abdominal surgical patients. J Med Assoc Thai 2010; 93(8): 930-6.
2. Newth CJ, Hotz JC, Khemani RG. Ventilator

liberation in the pediatric ICU. Respir Care 2020; 65(10): 1601-10.
3. Asgari M, Soleimani M. Intensive nursing care in ICU, CCU and dialysis. 33th ed. Tehran, Iran: Boshra Publications; 2020. [In Persian].
4. Hetland B, Lindquist R, Chlan LL. The influence of music during mechanical ventilation and weaning from mechanical ventilation: A review. Heart Lung 2015; 44(5): 416-25.
5. Dehvan F, Soleimani M, Ghanei Gheshlagh R. Weaning indices of mechanical ventilator: an integrative review of the national published articles. Scientific Journal of Nursing, Midwifery and Paramedical Faculty 2019; 5(2): 1-13. [In Persian].
6. Serpa Neto A, Filho RR, Cherpanath T, Determann R, Dongelmans DA, Paulus F, et al. Associations between positive end-expiratory pressure and outcome of patients without ARDS at onset of ventilation: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Ann Intensive Care 2016; 6(1): 109.
7. Mahjoubipour H, Mohammadi M, Salmani F, Saneei F. Efficiency of SOFA scoring system on predicting mortality rate and stay length in intensive care unit for patients of Al-Zahra hospital of Isfahan. Med Surg Nurs J 2012; 1(2):6-10. [In Persian].
8. Babamohamadi H, Ebrahimian A, Paknazar F, Torkamandi H. Clinical effectiveness of modified sequential organ failure assessment scoring system for predicting ICU indexing scores. Tehran Univ Med J 2016; 74(7): 509-16. [In Persian].
9. SRLF Trial Group. Hypoxemia in the ICU: Prevalence, treatment, and outcome. Ann Intensive Care 2018; 8(1): 82.
10. Bouch S, Harding R, O'Reilly M, Wood LG, Sozo F. Impact of dietary tomato juice on changes in pulmonary oxidative stress, inflammation and structure induced by neonatal hyperoxia in mice (Mus musculus). PLoS One 2016; 11(7): e0159633.
11. Merchan-Tahvanainen ME, Romero-Belmonte C, Cundin-Laguna M, Basterra-Brun P, San Miguel-Aguirre A, Regaira-Martinez E. Patients' experience during weaning of invasive mechanical ventilation: A review of the literature. Enferm Intensiva 2017; 28(2): 64-79.
12. Rohisafai S, Vash V. Principles of working with intensive care unit (ICU) equipment. 1st ed. Tehran, Iran: Ganjour Publications; 2018. [In Persian].
13. Silva PL, Rocco PRM. The basics of respiratory mechanics: ventilator-derived parameters. Ann Transl Med 2018; 6(19): 376.
14. Nieman GF, Satalin J, Andrews P, Aiash H, Habashi NM, Gatto LA. Personalizing mechanical ventilation according to physiologic parameters to stabilize alveoli and minimize ventilator induced lung injury (VILI). Intensive Care Med Exp 2017; 5(1): 8.
15. Chiumello D, Brioni M. Severe hypoxemia: which strategy to choose. Crit Care 2016; 20(1): 132.
16. Qin W, Zhang X, Yang L, Li Y, Yang S, Li X, et al. Predictive value of the sequential organ failure assessment (SOFA) score for prognosis in patients with severe acute ischemic stroke: a retrospective study. J Int Med Res 2020; 48(8): 300060520950103.
17. Arts DG, de Keizer NF, Vroom MB, de Jonge E. Reliability and accuracy of Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) scoring. Crit Care Med 2005; 33(9): 1988-93.
18. Atashkhoei S, Yavari N, Zarrintan M, Bilejani E, Zarrintan S. Effect of different levels of positive end-expiratory pressure (PEEP) on respiratory status during gynecologic laparoscopy. Anesth Pain Med 2020; 10(2): e100075.
19. Setak-Berenjestanaki M, Bagheri-Nesami M, Gholipour BA, Mousavinasab SN, Ghaffari R, Darbeheshti M. The prophylactic effect of different levels of positive endexpiratory pressure on the incidence rate of atelectasis after cardiac surgery: A Randomized Controlled Trial. Med J Islam Repub Iran 2018; 32: 20.
20. Zamani MM, Najafi A, Sehat S, Janforooz Z, Derakhshan P, Rokhtabnak F, et al. The effect of intraoperative lung protective ventilation vs conventional ventilation, on postoperative pulmonary complications after cardiopulmonary bypass. J Cardiovasc Thorac Res 2017; 9(4): 221-8.
21. Dehghani A, Abdeyazdan G, Davaridolatabadi E. An overview of the predictor standard tools for patient weaning from mechanical ventilation. Electron Physician 2016; 8(2): 1955-63.
22. Dongelmans DA, Hemmes SN, Kudoga AC, Veelo DP, Binnekade JM, Schultz MJ. Positive end-expiratory pressure following coronary artery bypass grafting. Minerva Anestesiol 2012; 78(7): 790-800.
23. Estenssoro E, Dubin A, Laffaire E, Canales HS, Saenz G, Moseinco M, et al. Impact of positive end-expiratory pressure on the definition of acute respiratory distress syndrome. Intensive Care Med 2003; 29(11): 1936-42.
24. Faal G, Eghbal F. Effect of bubble and ventilator-derived continuous positive airway pressure on the management of respiratory distress syndrome in premature neonates. Iran J Neonatol 2018; 9(4): 22-7.
25. Khatami F, Sedaghat Siyahkal M. Assessing the length of stay and influential factors among general intensive care units in hospitals affiliated to Tehran University of Medical Sciences. Hospital 2016; 14(4): 51-7. [In Persian].
26. Lilly CM, Cody S, Zhao H, Landry K, Baker SP, McIlwaine J, et al. Hospital mortality, length of stay, and preventable complications among critically ill patients before and after tele-ICU reengineering of critical care processes. JAMA 2011; 305(21): 2175-83.

**DOI:** *10.22122/jims.v39i651.14317* *Published by Vesnu Publications*

**Journal of Isfahan Medical School** **Vol. 39, No. 651, 3rd Week, February 2022**

Received: 14.07.2021 Accepted: 09.10.2021 Published: 19.02.2022

# The Effect of Adjustment of Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) and Fraction of Inspired Oxygen ($FiO_2$) Based on Arterial Blood Oxygen Pressure on the Care and Treatment Outcomes of Patients in Intensive Care Unit (ICU)

Maliheh Moghaddas-Ghahfarrokhi[1], Mahboubeh Rashidi[2], Marziyeh Asadizaker[3], Mohammad Adineh[4], Saeid Ghanbari[5]

**Original Article**

## Abstract

**Background:** One of the problems of the treatment system is the high mortality and length stay of patients in the intensive care unit (ICU), which has high costs. The aim of this study was to determine the effect of adjustment of positive end-expiratory pressure (PEEP) and fraction of inspired oxygen ($FiO_2$) based on $PaO_2$ on the care and treatment outcomes of ICU patients.

**Method:** This was a randomized clinical trial study in which the statistical population consisted of all patients admitted to the ICU of Imam Khomeini hospital in Ahvaz, Iran, in the second half of 2020. 40 samples were selected based on available sampling method, and randomly divided into two groups of intervention and control. To collect the data, a demographic information questionnaire as well as Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) scoring system were used. In the intervention group, adjustment of PEEP and $FiO_2$ was performed based on $PaO_2$ of patients in 7 days.

**Findings:** There was no difference between the two groups in terms of demographic variables. The mean scores of disease severity before intervention in the two groups were not statistically different; but after the intervention, disease severity score, duration of ventilator connection, and length of ICU stay were significantly lower in the intervention group.

**Conclusion:** The adjustment of PEEP and $FiO_2$ based on $PaO_2$ is effective in reducing the disease severity score, duration of ventilator connection, and ICU stay. It should be used as a nursing intervention in coordination with treatment team to reduce the consequences of hospitalization in ICU.

**Keywords:** Positive end-expiratory pressure; Organ dysfunction scores; Intensive care unit; Ventilators

**Citation:** Moghaddas-Ghahfarrokhi M, Rashidi M, Asadizaker M, Adineh M, Ghanbari S. **The Effect of Adjustment of Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) and Fraction of Inspired Oxygen (FiO2) Based on Arterial Blood Oxygen Pressure on the Care and Treatment Outcomes of Patients in Intensive Care Unit (ICU).** J Isfahan Med Sch 2022; 39(651): 894-900.

1- MSc Student, Department Nursing, School of Nursing and Midwifery AND Nursing Care Research Center in Chronic Diseases, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
2- Assistant Professor, Department of Anesthesiology, Intensive Care Unit, Imam Khomeini Hospital, School of Medicine, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
3- Associate Professor, Department Nursing, School of Nursing and Midwifery AND Nursing Care Research Center in Chronic Diseases, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
4- Instructor, Department Nursing, School of Nursing and Midwifery AND Nursing Care Research Center in Chronic Diseases, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
5- Assistant Professor Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
**Corresponding Author:** Marziyeh Asadizaker, Associate Professor, Department Nursing, School of Nursing and Midwifery AND Nursing Care Research Center in Chronic Diseases, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran; Email: marziyehasadizaker@gmail.com