DOI: 10.22122/jims.v39i647.14299 Published by Vesnu Publications

مجله دانشکده پزشکی اصفهان سال سی و نهم/شماره‌ی ۶۴۷/هفته‌ی سوم دی ۱۴۰۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۷/۲۵ تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۱۰/۲۱

# اثربخشی وضعیت خوابیده به پهلو بر میزان فشار اکسیژن شریانی، فشار دی‌اکسیدکربن شریانی و درصد اشباع اکسیژن در بیماران سکته‌ی مغزی ایسکمیک مبتلا به پنومونی ناشی از ونتیلاتور

فرخ یدالهی[۱]، ناهید خسروی فارسانی[۲]، مجید کبیری[۱]، شهریار صالحی تالی[۳]

مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** تبادلات گازی بهتر، زمینه‌ساز نتیجه‌ی مطلوب‌تری با فشارهای پایین‌تر اکسیژناسیون است. وضعیت قرارگیری بیمار در بیماران تحت تهویه‌ی مکانیکی، یکی از عوامل مؤثر بر راندمان تبادل گازهای تنفسی می‌باشد. هدف از انجام پژوهش حاضر، مقایسه‌ی سطح فشار گازهای خون شریانی و درصد اشباع اکسیژن در وضعیت خوابیده به پهلو با وضعیت خوابیده به پشت در بیماران مبتلا به پنومونی ناشی از تهویه‌ی مکانیکی بود.

**روش‌ها:** در این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی، ۵۰ بیمار سکته‌ی مغزی ایسکمیک مبتلا به پنومونی ناشی از تهویه‌ی مکانیکی بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان کاشانی شهرکرد در سال ۱۳۹۸، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. سپس درصد اشباع اکسیژن بیماران در وضعیت خوابیده به پشت و دو ساعت خوابیده به پهلو با استفاده از دستگاه پالس اکسی‌متر و سطح فشار گازهای اکسیژن و دی‌اکسیدکربن خون شریانی نیز به کمک نمونه‌ی خون شریانی ارزیابی و در چک‌لیست ثبت گردید.

**یافته‌ها:** در هر دو وضعیت خوابیده به پهلو و خوابیده به پشت، میانگین فشار اکسیژن شریانی و درصد اشباع اکسیژن هموگلوبین تفاوت معنی‌داری نداشت ($P > ۰/۰۵۰$)؛ در حالی که میزان فشار دی‌اکسیدکربن شریانی در وضعیت خوابیده به پهلو، به طور معنی‌داری کمتر از وضعیت خوابیده به پشت بود ($P = ۰/۰۰۸$).

**نتیجه‌گیری:** تغییر وضعیت خوابیده به پهلو، تأثیر مثبتی در بهبود گازهای خون شریانی و درصد اشباع اکسیژن بیماران سکته‌ی مغزی ایسکمیک مبتلا به پنومونی ناشی از تهویه‌ی مکانیکی نداشت، اما منجر به کاهش معنی‌دار فشار دی‌اکسیدکربن شد.

**واژگان کلیدی:** وضعیت؛ اشباع اکسیژن؛ تهویه‌ی مکانیکی؛ ذات‌الریه

**ارجاع:** یدالهی فرخ، خسروی فارسانی ناهید، کبیری مجید، صالحی تالی شهریار. **اثربخشی وضعیت خوابیده به پهلو بر میزان فشار اکسیژن شریانی، فشار دی‌اکسیدکربن شریانی و درصد اشباع اکسیژن در بیماران سکته‌ی مغزی ایسکمیک مبتلا به پنومونی ناشی از ونتیلاتور.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۰؛ ۳۹ (۶۴۷): ۸۱۴-۸۰۸.

## مقدمه

دستگاه تهویه‌ی مکانیکی برای بیمارانی که قادر به برقراری تهویه‌ی کافی ریه‌ها و تبادلات گازی نمی‌باشند و یا مبتلایان به نارسایی تنفسی و یا بیماران تحت عمل جراحی (بیهوشی) استفاده می‌شود (۱). نارسایی تنفسی هیپوکسمیک که به علت بیماری‌هایی همچون پنومونی حاد، ادم ریه، خونریزی ریوی و سندرم دیسترس تنفسی ایجاد می‌شود، ناشی از عدم تطابق تهویه- خون‌رسانی (Ventilation/Perfusion یا V/Q) و شانت می‌باشد. این نوع نارسایی تنفسی، هنگامی که اشباع اکسیژن شریانی ($SaO_2$) کمتر از ۹۰ درصد شود، با وجود درصد اکسیژن استنشاقی ($FiO_2$) بیش از ۶۰ درصد، مشاهده می‌گردد. درمان با تهویه‌ی مکانیکی به منظور تأمین اشباع اکسیژن شریانی مناسب از طریق همراهی اکسیژن تکمیلی و الگوهای خاص تهویه‌ای است که اکسیژن‌رسانی را تقویت می‌کند (۲).

۴ تا ۴۰ درصد از بیمارانی که بیش از دو روز تهویه‌ی مکانیکی تهاجمی دریافت می‌کنند، کاندید پنومونی وابسته به ونتیلاتور می‌شوند (۳). پنومونی وابسته به ونتیلاتور طی ۴۸ ساعت پس از

۱- استادیار، گروه بیهوشی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۲- پزشک عمومی، مرکز بهداشت شهرستان فارسان، ،دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

۳- استادیار، گروه پرستاری سالمندان، دانشکده‌ی پرستاری و مرکز تحقیقات پرستاری و مامایی جامع‌نگر، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

**نویسنده‌ی مسؤول:** شهریار صالحی تالی: استادیار، گروه پرستاری سالمندان، دانشکده‌ی پرستاری و مرکز تحقیقات پرستاری و مامایی جامع‌نگر، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران

Email: sh_salehitali@yahoo.com

شروع لوله‌گذاری اندوتراکئال تعریف می‌شود؛ به طوری که حدود ۲۵-۵ درصد از بیماران تحت تهویه‌ی مکانیکی ممکن است به این عارضه مبتلا شوند (۴). اگرچه در ایران گزارش دقیقی از میزان بروز پنومونی وابسته به تهویه‌ی مکانیکی وجود ندارد، اما در آمریکا از هر ۱۰۰۰ مورد بیمار تحت تهویه‌ی مکانیکی، ۱ تا ۲/۵ مورد دچار این وضعیت می‌شوند (۵)؛ به طوری که میزان بروز پنومونی وابسته به تهویه‌ی مکانیکی به عنوان شاخصی برای قضاوت در مورد کیفیت ارایه‌ی خدمات به بیماران بدحال در بخش مراقبت‌های ویژه است (۶).

وضعیت قرار گرفتن بدن در حالت افقی، باعث افزایش آسپیراسیون ریوی و پنومونی وابسته به تهویه‌ی مکانیکی به ویژه در بیماران دارای تغذیه‌ی روده‌ای می‌شود (۷). در صورتی که بیماران در طی تهویه‌ی مکانیکی در حالت ۳۰ تا ۴۵ درجه قرار گیرند، سرعت پنومونی وابسته به ونتیلاتور کاهش می‌یابد (۸)، اما ارزیابی وضعیت تنفسی در حالت خوابیده به پهلو نسبت به وضعیت‌های موجود در بیماران تحت تهویه‌ی مکانیکی مورد تردید است و مطالعه یا مطالعاتی به طور قاطع این نتیجه را گزارش نکرده است (۹).

تهویه‌ی مکانیکی یکی از مداخلات بسیار مفید و کاربردی در پزشکی می‌باشد که ادامه‌ی حیات را برای آن دسته از بیمارانی که به دلایل مختلف قادر به تنفس مؤثر و کارامد نیستند، فراهم می‌کند و فواید مفید و مؤثری دارد، اما باید به عوارضی همچون آسیب به بافت ریه در فشار تهویه‌ی بالا، کاهش بازگشت وریدی در اثر فشار مثبت ونتیلاتور و افزایش فشار داخل قفسه‌ی سینه که موجب کاهش برون‌ده‌ی قلبی و اختلال وضعیت همودینامیک بیمار می‌شود نیز توجه نمود (۱۰). با توجه به نتایج متناقض مانند تحقیق Banasik و Emerson در بی‌تأثیر بودن وضعیت خوابیده به پهلو در سطح شاخص‌های تنفسی در بیماران قلبی (۱۱) و از طرف دیگر، نتایج پژوهش Puri و همکاران در بهبود اکسیژناسیون در وضعیت خوابیده به پشت در بهبود اکسیژناسیون در بیماران با بزرگی قلب چپ (۱۲) و با توجه به این که ضعف سیستم ایمنی در بیماران ایسکمی مغزی تحت تهویه‌ی مکانیکی زمینه‌ساز آسیب ریوی می‌شود و یکی از استراتژهای افزایش عملکرد ریه، افزایش حجم جاری است، اما تغییر وضعیت در سطح اکسیژناسیون ریه این بیماران مورد تردید می‌باشد، نتیجه مطالعه‌ی Gao و همکاران بیان‌کننده‌ی آن بود که میزان بروز پنومونی ناشی از تهویه‌ی مکانیکی در وضعیت نیمه نشسته و خوابیده تفاوت معنی‌داری نداشت، بلکه میزان ترومبوفلبیت در وضعیت نیمه نشسته کمتر بوده است (۱۳).

اگرچه نیاز به راهکار به منظور شناسایی شاخص‌های تأثیرگذار در ایجاد پنومونی وابسته به تهویه‌ی مکانیکی و از طرف دیگر، اثرگذاری بهتر راندمان تنفسی در این بیماران نیازمند تحقیقات گسترده و طولانی‌تر است (۱۴) و به همین جهت، یافتن راهکارهایی که بتواند با افزایش راندمان اکسیژناسیون خون از نیاز به فشارهای بالای عمل ونتیلاسیون بکاهد، مؤثر به نظر می‌رسد. اکنون با توجه به علل مطرح شده و در نظر گرفتن این که یکی از عوامل مؤثر در کیفیت عملکرد ونتیلاسیون، نحوه‌ی قرارگیری بیمار است که می‌تواند در موقعیت‌هایی مانند خوابیده به پشت، خوابیده به سینه و یا خوابیده به پهلو باشد، بررسی عملکرد وضعیت اکسیژناسیون در این موقعیت‌ها و انتخاب بهترین وضعیت، می‌تواند از میزان عوارض بکاهد و به تأثیر مثبت مداخلات ونتیلاسیون بیفزاید. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر وضعیت خوابیده به پهلو بر میزان فشار اکسیژن شریانی، فشار دی‌اکسیدکربن شریانی و اشباع اکسیژن در بیماران سکته‌ی مغزی ایسکمیک مبتلا به پنومونی ناشی از ونتیلاتور انجام شد.

## روش‌ها

این مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی تک گروهی با کد IRCT20171030037093N29 در سامانه‌ی کارآزمایی بالینی ثبت گردید و با کد اخلاق IR.SKUMS.REC.1397.152 از کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد تصویب شد. ۵۰ بیمار سکته‌ی مغزی ایسکمیک مبتلا به پنومونی وابسته به تهویه‌ی مکانیکی از بخش مراقبت‌های ویژه‌ی بیمارستان کاشانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد در سال ۱۳۹۸ انتخاب شدند.

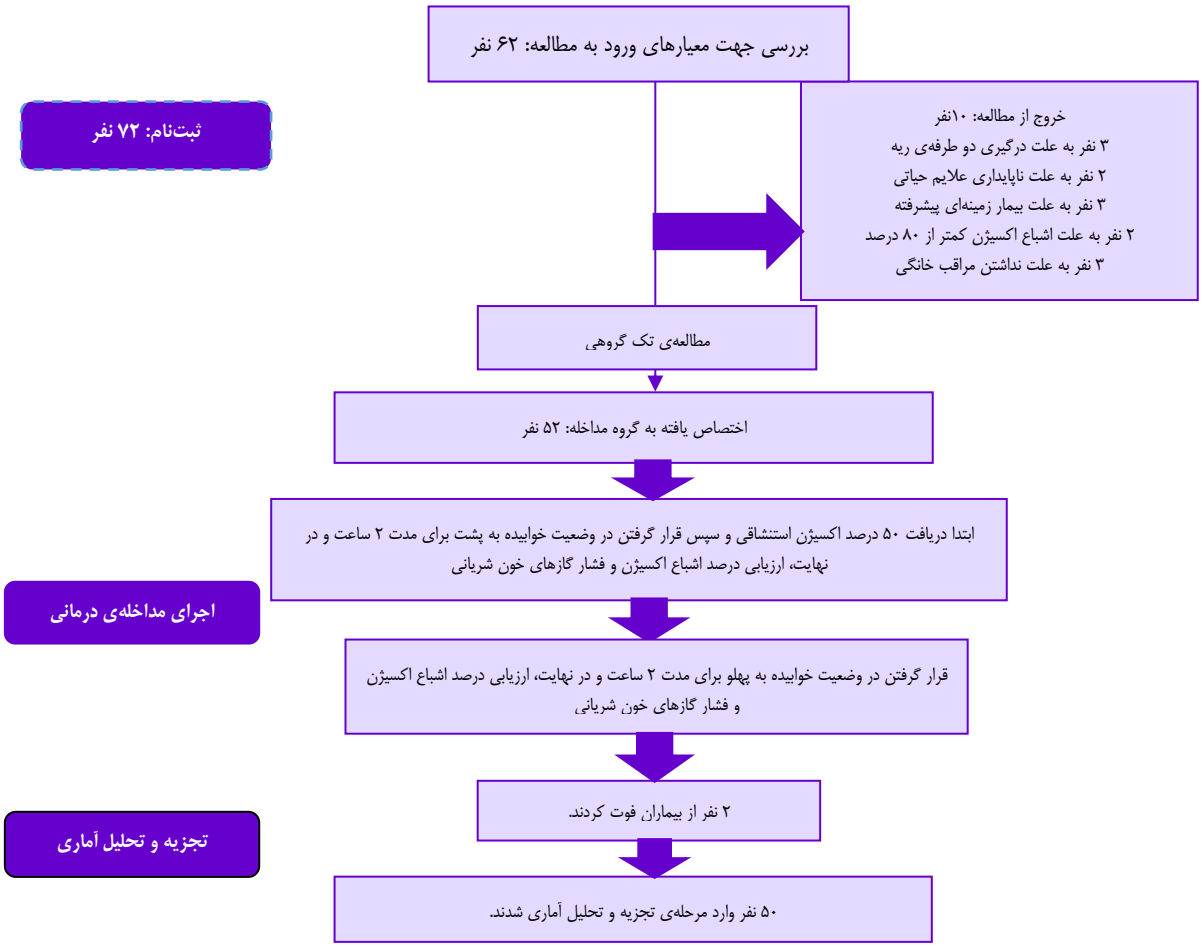
ملاک‌های ورود به تحقیق شامل بیماران سکته‌ی مغزی ایسکمیک در بازه‌ی سنی بین ۵۰ تا ۷۰ سال که در بخش مراقبت‌های ویژه بستری بودند و تحت درمان با تهویه‌ی مکانیکی قرار داشتند، بود. بیماران دارای علایم حیاتی ناپایدار، بیماری بدخیم، دارای مشکل زمینه‌ای پیشرفته همچون نارسایی کلیه، درگیری دوطرفه‌ی ریه، اشباع اکسیژن کمتر از ۸۰ درصد، مولتیپل تروما و محدودیت در تغییر وضعیت از جمله معیارهای خروج در نظر گرفته شد.

پس از هماهنگی با مسؤولان بیمارستان و بخش مراقبت‌های ویژه و ارایه‌ی توضیحات لازم و کسب رضایت از بستگان بیمار، ۵۰ بیمار تحت تهویه‌ی مکانیکی بستری در بخش مراقبت‌های ویژه که شرایط ورود به پژوهش را داشتند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. تشخیص پنومونی آسپیراسیون به این گونه بود که بیماران سکته‌ی مغزی ایسکمیک که از روز سوم یا ۴۸ ساعت پس از اتصال به تهویه‌ی مکانیکی، دچار تب، افزایش لکوسیت، تغییر در ترشحات ریوی و انفیلتراسیون در گرافی قفسه‌ی سینه می‌شدند، به عنوان پنومونی ناشی از تهویه‌ی مکانیکی در نظر گرفته شدند. در

شکل ۱ فرایند انتخاب نمونه‌ها نشان داده شده است.

متغیرهایی شامل داده‌های دموگرافیک و متغیرهای شاخص‌های تنفسی همچون فشار اکسیژن اشباع، Partial pressure of oxygen ($PaO_2$) و Partial pressure of carbon dioxide ($PaCO_2$) مورد بررسی قرار گرفت. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، چک‌لیست محقق ساخته بود که در آن مشخصات دموگرافیک و شاخص‌های تنفسی در دو مرحله‌ی وضعیت در آن ثبت گردید.

روش آماده سازی بیماران به این گونه بود که ابتدا ۵۰ بیمار مورد بررسی، ۵۰ درصد اکسیژن استنشاقی را به صورت یکسان دریافت کردند و سپس در وضعیت خوابیده به پشت درصد اشباع اکسیژن هموگلوبین خون آن‌ها توسط با استفاده از پالس اکسی‌متر اندازه‌گیری گردید. جهت ارزیابی سطح فشار اکسیژن شریانی و فشار دی‌اکسیدکربن شریانی، نمونه‌ی خون شریانی بیماران گرفته و جهت بررسی به آزمایشگاه ارسال شد. سپس با تغییر وضعیت تمامی بیماران در وضعیت خوابیده به پهلو به مدت دو ساعت (سمتی که ریه سالم باشد؛ به دلیل این که بیماران ریه‌ی آسیب دیده را تحمل نمی‌کنند و در صورت فشار به ریه‌ی آسیب دیده، تبادل گازی مختل می‌گردد)، مجدد درصد اشباع اکسیژن هموگلوبین با استفاده از پالس اکسی‌متر و فشار اکسیژن شریانی و فشار دی‌اکسیدکربن شریانی با گرفتن مجدد نمونه‌ی خون شریانی مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه ها تحت شرایط استاندارد به آزمایشگاه ارسال گردید. سپس اطلاعات در چک‌لیست مربوط ثبت و در نهایت، با هم مقایسه شد. لازم به ذکر است که در هر مرحله از آزمایش، در صورت کاهش اکسیژن به میزان کمتر از مقادیر مجاز، بیمار به وضعیت قبلی برگردانده شد و از مطالعه خارج گردید. داده ها با استفاده از میانگین و انحراف معیار و بسته به نوع توزیع داده ها و آزمون‌های Paired t و Independent t در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.




**شکل ۱. فلوچارت Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT)**

## یافته‌ها

از مجموع ۵۰ بیمار شرکت‌کننده، ۲۱ نفر (۴۲ درصد) را مردان و ۲۹ نفر (۵۸ درصد) را زنان تشکیل دادند که میانگین سنی آن‌ها ۶/۳ ± ۶۵/۸ سال بود.

بر اساس یافته‌ها، میانگین فشار اکسیژن شریانی در وضعیت خوابیده به پشت، ۱۲/۳۳ ± ۶۱/۴۵ میلی‌متر جیوه و در وضعیت خوابیده به پهلو، ۱۱/۶۷ ± ۶۵/۵۳ میلی‌متر جیوه بود؛ به طوری که تفاوت معنی‌داری در فشار اکسیژن شریانی بین دو وضعیت وجود نداشت (P = ۰/۰۸۸).

میانگین اشباع اکسیژن خون در وضعیت خوابیده به پشت و خوابیده به پهلو به ترتیب ۵/۰۷ ± ۹۰/۱۸ و ۶/۲۰ ± ۸۸/۸۴ درصد گزارش گردید و نتیجه‌ی آزمون Independent t بیان‌کننده‌ی عدم تفاوت معنی‌دار بین دو گروه بود (P = ۰/۲۳۴).

میانگین میزان فشار دی‌اکسیدکربن شریانی در وضعیت خوابیده، ۲/۳۵ ± ۳۴/۴۹ میلی‌متر جیوه و در وضعیت خوابیده به پهلو، ۳/۲۶ ± ۳۳/۳۲ میلی‌متر جیوه به دست آمد که نتیجه‌ی آزمون Independent t تفاوت معنی‌داری را بین دو گروه نشان داد (P = ۰/۰۰۸).

## بحث

پژوهش حاضر با هدف اثربخشی وضعیت خوابیده به پهلو بر میزان فشار اکسیژن شریانی، فشار دی‌اکسیدکربن شریانی و درصد اشباع اکسیژن در بیماران سکته‌ی مغزی ایسکمیک مبتلا به پنومونی ناشی از تهویه‌ی مکانیکی انجام گرفت. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در فشار اکسیژن شریانی و درصد اشباع اکسیژن در دو وضعیت وجود نداشت، اما در وضعیت خوابیده به پهلو، میزان فشار دی‌اکسیدکربن به طور معنی‌داری کمتر از وضعیت خوابیده به پشت بود که این تفاوت معنی‌دار گزارش گردید.

افزایش کارایی و بازده‌ی عمل تهویه برای استفاده‌ی مؤثر در فشارهای پایین‌تر، می‌تواند بسیار حایز اهمیت باشد. یکی از موارد مؤثر بر روی میزان اکسیژناسیون خون، وضعیت قرارگیری بیمار در پروسه‌ی تهویه است. در حالت معمول، تهویه در وضعیت خوابیده به پشت صورت می‌گیرد و سایر وضعیت‌ها مانند خوابیده روی سینه و خوابیده به پهلو نیز وجود دارد (۱۷-۱۵). به نظر می‌رسد با بررسی بهبود وضعیت اکسیژناسیون خون در این حالات، بتوان به وضعیت تهویه‌ی برتر با فشار مثبت پایین‌تر و راندمان بالاتر دست یافت.

در مطالعه‌ی حاضر نیز وضعیت اکسیژناسیون بیماران در دو حالت خوابیده به پهلو و خوابیده به پشت مورد مقایسه قرار گرفت. اگرچه میانگین فشار اکسیژن شریانی در وضعیت خوابیده به پهلو بیشتر از وضعیت خوابیده به پشت بود، اما نتیجه‌ی آزمون Independent t بیان‌کننده‌ی عدم تفاوت معنی‌دار میانگین فشار اکسیژن در دو وضعیت متفاوت بود. بنابراین، با این معیار نمی‌توان بیان کرد که وضعیت خوابیده به پهلو منجر به بهبود اکسیژناسیون بیماران می‌شود.

از طرف دیگر، میزان درصد اشباع اکسیژن بیماران نیز در هر دو وضعیت یکسان بود و تفاوت معنی‌داری نداشت که به طور طبیعی میزان اکسیژن استنشاقی مورد نیاز بیماران نیز در هر دو وضعیت تغییر معنی‌دار و چندانی پیدا نکرده است. عدم تأثیر قابل توجه وضعیت خوابیده به پهلو بر اکسیژناسیون بیماران نسبت به وضعیت خوابیده به پشت، در تحقیقات زیادی بیان شده است. از جمله پژوهش Banasik و Emerson، تأثیر وضعیت خوابیده به پهلو بر اکسیژناسیون بیماران با شدت بیماری زیاد بررسی و مشخص گردید که تغییر بیمار به وضعیت خوابیده به پهلو، نتوانست به طور مؤثری در شاخص‌هایی مانند فشار اکسیژن شریانی، درصد اشباع اکسیژن شریانی، برون‌ده‌ی قلبی، ریت تنفس و سطح لاکتات خون تغییری ایجاد کند (۱۱). همچنین، نتایج مطالعه‌ی Puri و همکاران نشان داد که وضعیت خوابیده به پهلوی سمت راست، باعث بهبود اکسیژناسیون شریانی در بیماران قلبی دریچه ای با بزرگ شدن بطن چپ پس از عمل جراحی قلب شد؛ در حالی که قبل از عمل نیز این بیماران هنگام خوابیدن در رختخواب در وضعیت پهلوی راست، از موقعیت بالینی بهتری برخوردار بودند (۱۲). نتایج تحقیق Mora-Arteaga و همکاران گزارش کرد که وضعیت خوابیده روی سینه، با افزایش بهبود اکسیژناسیون و کاهش مرگ و میر در بیماران مبتلا به نارسایی حاد تنفسی همراه می‌باشد (۱۸). اگرچه پژوهش‌ها نتایج متناقضی را نشان داد، اما مطالعه‌ی Banasik و Emerson در بیماران با شرایط ویژه (۱۱)، تحقیق Puri و همکاران در بیماران قلبی (۱۲) و بررسی Mora-Arteaga و همکاران با وضعیت رو به صورت (۱۸) انجام گرفته بود.

Thomas و همکاران در پژوهش خود که با هدف بررسی تأثیر وضعیت خوابیده به پهلو بر اکسیژناسیون خون بیماران متصل به تهویه‌ی مکانیکی انجام دادند، دریافتند که تفاوتی در سطح اکسیژن شریانی بین گروه‌های مختلف خوابیده به پشت و خوابیده به پهلو وجود ندارد (۱۹) که این یافته با نتایج مطالعه‌ی حاضر همسو بود؛ اگرچه نتایج تحقیق آن‌ها اشاره کرد که تفاوتی در اکسیژناسیون بیماران در وضعیت خوابیده به پشت و خوابیده به پهلو وجود ندارد، اما در ارزیابی مقایسه‌ی شاخص‌های تنفسی در دو موقعیت خوابیده به پشت و خوابیده به پهلو یکسان بود.

نتایج پژوهش Meli و همکاران نشان داد که بیماران مبتلا به پنومونی یک طرفه که در وضعیت خوابیده به پهلوی چپ قرار

داشتند، از سطح اکسیژناسیون بهتری برخوردار بودند و این نتیجه حاکی از آن بود که در بیماران مبتلا به پنومونی یک طرفه، وضعیت خوابیده به پهلو دارای بازده‌ی بالینی بهتر می‌باشد (۹). بیماران مبتلا به پنومونی وابسته به تهویه‌ی مکانیکی در مطالعه‌ی حاضر، به سمت ریه‌ی غیر درگیر قرار گرفتند؛ البته در بعضی از تحقیقات با وضعیت‌های مختلف، سطح اکسیژن‌گیری متفاوت بوده است؛ به طوری که در پژوهش Gurun و همکاران، استفاده از پوزیشن رو به صورت در بیماران مبتلا به کووید ۱۹ غیر لوله‌گذاری داخل نای، زمینه‌ساز بهبود اکسیژناسیون ریه همراه با افزایش شاخص‌های تنفسی شد و از رفتن بیمار به سمت درمان‌های ریوی تهاجمی پیش‌گیری کرد (۲۰)؛ اگرچه تأیید نهایی نیازمند انجام مطالعات بیشتر است.

Pappert و همکاران تحقیقی را با هدف بررسی تأثیر وضعیت در بیماران تحت تهویه‌ی مکانیکی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که وضعیت خوابیده به شکم، به طور کلی باعث افزایش فشار اکسیژن شریانی می‌گردد که بهبود اکسیژناسیون هنگام تهویه‌ی مکانیکی تحت فشار در موقعیت مستعد، به دلیل تغییر جریان خون از مناطق شنت عنوان شد. بنابراین، مناطق با VA/Q طبیعی افزایش می یابد (۲۱). در پژوهش سعادتی و فروتن که با هدف وضعیت‌های خوابیده به شکم و پشت بر غلظت اکسیژن خون در نوزادان نیازمند به تهویه‌ی مکانیکی صورت گرفت، مشخص گردید که وضعیت خوابیده به شکم، باعث افزایش درصد اشباع اکسیژن شریانی و در نهایت، زمینه‌ساز بهبود تهویه‌ی نوزاد شد (۲۲). نتایج مطالعه‌ی Balaguer و همکاران نشان داد که وضعیت خوابیده به شکم، منجر به افزایش فشار اکسیژن شریانی و افزایش درصد اشباع اکسیژن هموگلوبین در بیماران می‌شود. این در حالی است که نتایج در مورد سایر وضعیت‌ها تغییر قابل توجهی را در میزان اکسیژن شریانی نشان نمی‌دهد (۲۳). Rivas-Fernandez و همکاران در تحقیق خود گزارش کردند که وضعیت‌های مختلف در نوزادان تحت تهویه‌ی مکانیکی، تفاوتی در سطح اکسیژناسیون آن‌ها نداشت (۲۴). اگرچه در نوزادان تحت تهویه‌ی مکانیکی نیز تضاد در نتایج اکسیژناسیون در وضعیت‌های مختلف مشاهده شده است، اما به طور قطع نمی‌توان تفاوتی را در سطح فشار اکسیژن در وضعیت‌های مختلف به ویژه در وضعیت خوابیده به پهلو نسبت به خوابیده به شکم عنوان کرد. از طرف دیگر، اثربخشی بهتر در وضعیت خوابیده به شکم بر سطح اکسیژناسیون، می‌تواند ناشی از حمایت و کمک عضلات تنفسی در اثر فشار وارد آمده بر قفسه‌ی سینه و شکم باشد.

در پژوهش حاضر، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در میانگین فشار دی‌اکسیدکربن شریانی در وضعیت خوابیده به پهلو و خوابیده به پشت وجود داشت؛ به طوری که میانگین فشار دی‌اکسیدکربن در گروه خوابیده به پهلو کاهش شدیدی را نشان داد که بیان‌کننده‌ی وضعیت بهتر تنفسی و یا حرکات راحت‌تر قفسه‌ی سینه برای بازدم می‌باشد.

در مطالعه‌ی Mizumoto و همکاران، دی‌اکسیدکربن بازدم به عنوان اولین علامت تهویه‌ی موفقیت آمیز در هنگام احیای نوزادان در نظر گرفته شد. بر اساس نتایج تحقیق آنان، خروج ناکافی دی‌اکسیدکربن، بیانگر انسداد راه هوایی یا تهویه‌ی ناکافی ریه‌ها است. بنابراین، دی‌اکسیدکربن بازدمی مثبت، می‌تواند اولین علامت قابل تشخیص تهویه‌ی موفقیت آمیز در هنگام احیای نوزاد باشد (۲۵). همچنین، نتایج پژوهش Li و همکاران نشان داد که بهینه‌سازی و اثربخشی احیا می‌تواند با استفاده از کاپنوگرافی صورت گیرد؛ به طوری که کاپنوگرافی پیش‌بینی‌کننده‌ی اثر فشاری بر قفسه‌ی سینه نوزاد و نشان دهنده‌ی عدم تهویه‌ی نامناسب است (۲۶).

## نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که وضعیت خوابیده به پهلو اگرچه با بهبود نسبی اکسیژناسیون بیماران نسبت به وضعیت خوابیده به پشت همراه بود، اما تأثیر معنی‌داری نداشت که این اثربخشی نیازمند انجام تحقیقات بیشتر است. لازم به ذکر است که وضعیت خوابیده به پهلو با ایجاد حمایت در حرکات قفسه‌ی سینه، زمینه‌ساز تنفس راحت‌تر برای بیمار می‌باشد.

## تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی با کد اخلاق IR.SKUMS.REC.1397.152، مصوب کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد می‌باشد. بدین وسیله از پرستاران بخش‌های ویژه بیمارستان کاشانی شهرکرد سپاسگزاری می‌گردد. همچنین، از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد به جهت حمایت مالی از طرح، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

## References

1. Pham T, Brochard LJ, Slutsky AS. Mechanical ventilation: State of the art. Mayo Clin Proc 2017; 92(9): 1382-400.
2. Lamba TS, Sharara RS, Singh AC, Balaan M. Pathophysiology and classification of respiratory failure. Crit Care Nurs Q 2016; 39(2): 85-93.
3. Reignier J, Mercier E, Le Gouge A, Boulain T, Desachy A, Bellec F, et al. Effect of not monitoring residual gastric volume on risk of ventilator-associated pneumonia in adults receiving mechanical

ventilation and early enteral feeding: A randomized controlled trial. JAMA 2013; 309(3): 249-56.
4. Boev C, Kiss E. Hospital-acquired infections: Current trends and prevention. Crit Care Nurs Clin North Am 2017; 29(1): 51-65.
5. Branson RD. Secretion management in the mechanically ventilated patient. Respir Care 2007; 52(10): 1328-42.
6. Letchford E, Bench S. Ventilator-associated pneumonia and suction: A review of the literature. Br J Nurs 2018; 27(1): 13-8.
7. Papazian L, Klompas M, Luyt CE. Ventilator-associated pneumonia in adults: A narrative review. Intensive Care Med 2020; 46(5): 888-906.
8. Park SY, Kim HJ, Yoo KH, Park YB, Kim SW, Lee SJ, et al. The efficacy and safety of prone positioning in adults patients with acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials. J Thorac Dis 2015; 7(3): 356-67.
9. Meli A, Barbeta VE, Battaglini D, Li Bassi G, Yang H, Yang M, et al. Lateral position during severe mono-lateral pneumonia: An experimental study. Sci Rep 2020; 10(1): 19372.
10. Walter JM, Corbridge TC, Singer BD. Invasive mechanical ventilation. South Med J 2018; 111(12): 746-53.
11. Banasik JL, Emerson RJ. Effect of lateral positions on tissue oxygenation in the critically ill. Heart Lung 2001; 30(4): 269-76.
12. Puri GD, Dutta A, Chinnan NK, Thingnam SK, Sharma SK, Chari P. Arterial oxygenation changes in valvular heart disease patients with cardiomegaly in different recumbent positions. Eur J Anaesthesiol 2005; 22(11): 834-8.
13. Gao J, Zhou C, Zhang H. Mechanical ventilation in patients with acute ischemic stroke: from pathophysiology to clinical practice. Crit Care 2020; 24(1): 139.
14. Hannawi Y, Hannawi B, Rao CP, Suarez JI, Bershad EM. Stroke-associated pneumonia: major advances and obstacles. Cerebrovasc Dis 2013; 35(5): 430-43.
15. Sud S, Friedrich JO, Adhikari NK, Taccone P, Mancebo J, Polli F, et al. Effect of prone positioning during mechanical ventilation on mortality among patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. CMAJ 2014; 186(10): E381-E390.
16. Xiong XM, Wen DL, Wen YC, Liu WJ. Comparative study of recruitment maneuver guided by pressure-volume curve on respiratory physiology and lung morphology between acute respiratory distress syndrome of pulmonary and extrapulmonary origin in canine models. Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue 2011; 23(1): 36-9. [In Chinese].
17. Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, Marini JJ. Prone position in acute respiratory distress syndrome. Rationale, indications, and limits. Am J Respir Crit Care Med 2013; 188(11): 1286-93.
18. Mora-Arteaga JA, Bernal-Ramirez OJ, Rodriguez SJ. The effects of prone position ventilation in patients with acute respiratory distress syndrome. A systematic review and metaanalysis. Med Intensiva 2015; 39(6): 359-72.
19. Thomas PJ, Paratz JD, Lipman J, Stanton WR. Lateral positioning of ventilated intensive care patients: a study of oxygenation, respiratory mechanics, hemodynamics, and adverse events. Heart Lung 2007; 36(4): 277-86.
20. Gurun KA, Oz M, Erol S, Ciftci F, Ciledag A, Kaya A. Prone positioning in non-intubated patients with COVID-19. Tuberk Toraks 2020; 68(3): 331-6.
21. Pappert D, Rossaint R, Slama K, Gruning T, Falke KJ. Influence of positioning on ventilation-perfusion relationships in severe adult respiratory distress syndrome. Chest 1994; 106(5): 1511-6.
22. Saadati A, Foroutan R. Comparison of abdominal and back pain conditions on blood oxygen concentration in low birth weight infants under mechanical ventilation. J Sabzevar Univ Med Sci 2011; 18(1): 21-5. [In Persian].
23. Balaguer A, Escribano J, Figuls M, Rivas-Fernandez M. Infant position in neonates receiving mechanical ventilation. Cochrane Database Syst Rev 2013; (3): CD003668.
24. Rivas-Fernandez M, Roque IF, Diez-Izquierdo A, Escribano J, Balaguer A. Infant position in neonates receiving mechanical ventilation. Cochrane Database Syst Rev 2016; 11: CD003668.
25. Mizumoto H, Iki Y, Yamashita S, Hata D. Expiratory $CO_2$ as the first sign of successful ventilation during neonatal resuscitation. Pediatr Int 2015; 57(1): 186-8.
26. Li ES, Cheung PY, O'Reilly M, LaBossiere J, Lee TF, Cowan S, et al. Exhaled CO2 Parameters as a Tool to Assess Ventilation-Perfusion Mismatching during Neonatal Resuscitation in a Swine Model of Neonatal Asphyxia. PLoS One 2016; 11(1): e0146524.

**DOI:** *10.22122/jims.v39i647.14299* *Published by Vesnu Publications*

**Journal of Isfahan Medical School** **Vol. 39, No. 647, 3rd Week, January 2022**

Received: 09.07.2021 Accepted: 17.10.2021 Published: 19.01.2022

# The Effect of Lateral Position on $PaO_2$, $PaCO_2$, and $O_2$ Saturation in Patients with Ventilator-Induced Pneumonia

Farokh Yadollahi[1], Nahid Khosravi-Farsani[2], Majid Kabiri[1], Shahriyar Salehi-Tali[3]

**Original Article**

## Abstract

**Background:** In patients under mechanical ventilation, the patient's position is one of the factors affecting the efficiency of respiratory gas exchange. The aim of this study was to compare the level of arterial blood gas pressure and the percentage of arterial oxygen saturation in the supine position with the lateral position in patients with ventilator-associated pneumonia.

**Methods:** In a clinical trial study with a sample size of 50 patients with ischemic stroke under mechanical ventilation admitted to the intensive care unit of Kashani hospital affiliated to Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran, in 2019 were selected using convenience sampling method. Oxygen saturation percentage was measured by a pulse oximeter in patients lying on their backs and then, on their sides for two hours; arterial blood pressure and carbon dioxide levels were measured with arterial blood sample by laboratory device, and recorded in the relevant checklist as well.

**Findings:** In both supine and lateral positions, the mean arterial oxygen pressure and the percentage of hemoglobin oxygen saturation were not significantly different ($P > 0.050$); while the arterial carbon dioxide pressure in the lateral position was significantly lower than the supine position ($P = 0.008$).

**Conclusion:** The lateral position has no significant effect on the improvement of arterial blood gases and oxygen saturation in patients with pneumonia due to mechanical ventilation; but has significantly reduce the pressure of carbon dioxide.

**Keywords:** Posture; Oxygen saturation; Mechanical ventilation; Pneumonia

**Citation:** Yadollahi F, Khosravi-Farsani N, Kabiri M, Salehi-Tali S. **The Effect of Lateral Position on $PaO_2$, $PaCO_2$, and $O_2$ Saturation in Patients with Ventilator-Induced Pneumonia.** J Isfahan Med Sch 2022; 39(647): 808-14.

1- Assistant Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran
2– General Practitioner, Farsan Health Network, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran
3– Assistant Professor, Department of Elderly Nursing, School of Nursing and Midwifery AND Community-Oriented Nursing Midwifery Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran
**Corresponding Author:** Shahriyar Salehi-Tali, Assistant Professor, Department of Elderly Nursing, School of Nursing and Midwifery AND Community-Oriented Nursing Midwifery Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran; Email: sh_salehitali@yahoo.com