

## تأثیر فشردن قفسه سینه در زمان بازدم قبل از ساکشن داخل تراشه بر تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی

\*محمود کهن<sup>۱</sup>، اکرم نجف یارندی<sup>۲</sup>، دکتر حمید پیروی<sup>۳</sup>، فاطمه حسینی<sup>۴</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از معمول‌ترین روش‌های تمیز کردن راه هوایی بیماران دارای لوله داخل تراشه و تحت تهویه مکانیکی انجام ساکشن می‌باشد. به منظور تسهیل خروج ترشحات راه‌های هوایی و در نتیجه بهبود تبادلات گازی می‌توان از روش‌های فیزیوتراپی قفسه سینه نظیر فشردن قفسه سینه در زمان بازدم قبل از ساکشن داخل تراشه استفاده نمود. هدف پژوهش حاضر تعیین تأثیر فشردن قفسه سینه در زمان بازدم قبل از ساکشن داخل تراشه بر تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی انجام شد.

**روش بررسی:** این پژوهش یک مطالعه کارآزمایی بالینی با طرح متقاطع بود. واحدهای پژوهش شامل ۷۰ بیمار تحت تهویه مکانیکی (۳۵ زن، ۳۵ مرد) بودند که در بخش‌های مراقبت‌های ویژه (داخلی و جراحی) و اورژانس مرکز آموزشی و درمانی حضرت رسول اکرم (ص) تهران بستری شده بودند. واحدهای پژوهش به روش نمونه‌گیری مستمر انتخاب شدند. بر روی هر کدام از بیماران دو مداخله ساکشن داخل تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم انجام شد و بین دو مداخله حداقل ۳ ساعت فاصله وجود داشت. تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم به مدت ۵ دقیقه قبل از ساکشن داخل تراشه انجام شد. گازهای خون شریانی ۵ دقیقه قبل از ساکشن داخل تراشه و ۲۵ دقیقه بعد از آن اندازه‌گیری شد. ابزار گردآوری داده‌ها یک برگه ثبت اطلاعات بود. داده‌ها با استفاده از آزمون ویلکاکسون و آزمون تی زوج توسط نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** در هر دو روش (ساکشن داخل تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم) بین متغیرهای نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی، فشار دی اکسید کربن شریانی و درصد اشباع اکسیژن شریانی قبل و بعد از ساکشن داخل تراشه تفاوت معنی‌دار وجود داشت ( $P=0/000$ ). علاوه بر این در مقایسه دو روش مذکور نیز بین متغیرهای فوق‌الذکر تفاوت معنی‌دار وجود داشت (به ترتیب  $P=0/000$ ،  $P=0/048$  و  $P=0/000$ ).

**نتیجه‌گیری:** نتایج حاکی از آن بود که انجام ساکشن داخل تراشه با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم به صورت معنی‌داری بیشتر از انجام ساکشن داخل تراشه به تنهایی موجب بهبود تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی شد؛ لذا پیشنهاد می‌گردد که در بیماران تحت تهویه مکانیکی قبل از ساکشن داخل تراشه از تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم استفاده می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** تهویه ریه - مکش - قفسه سینه - فشار خون - بیماران - ساکشن - گازهای خون شریانی - لوله داخل تراشه

تاریخ دریافت: ۸۶/۳/۵، تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۰/۵

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران (مؤلف مسئول)

<sup>۲</sup> مربی گروه داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

<sup>۳</sup> استادیار گروه آموزش پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

<sup>۴</sup> مربی گروه آمار حیاتی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

## مقدمه

مهمترین عملکرد دستگاه تنفسی انجام تبادلات گازی است،<sup>(۳-۱)</sup> که این عمل در صورت باز بودن راه هوایی ممکن می‌گردد.<sup>(۴)</sup> انسداد راه‌هوایی در اثر تجمع ترشحات می‌تواند موجب بروز اختلال در تبادلات گازی<sup>(۵)</sup> و در نتیجه منجر به کاهش فشار اکسیژن شریانی و افزایش فشار دی اکسید کربن شریانی شود که این امر می‌تواند باعث ایجاد عوارض خطرناکی مانند اسیدوز، سیانوز و دیس‌ریتمی‌های قلبی در بیمار گردد.<sup>(۶)</sup> این مشکل خصوصاً در بیماران تحت تهویه مکانیکی شدیدتر است،<sup>(۵)</sup> زیرا در این بیماران از یک طرف لوله داخل تراشه سلول‌های کابلت موجود در مخاط مجاری تنفسی را تحریک کرده و تولید موکوس را افزایش می‌دهد و از طرف دیگر به مژک‌های مجاری تنفسی آسیب رسانده و عملکرد آن‌ها را مختل می‌کند.<sup>(۸،۷)</sup> علاوه براین، در این بیماران رفلکس سرفه به دلیل وجود لوله داخل تراشه یا استفاده از داروهای آرام‌بخش کاهش می‌یابد.<sup>(۹)</sup> در نتیجه این بیماران توانایی انجام سرفه مؤثر و خروج ترشحات را ندارند.<sup>(۱۰،۲،۱)</sup> مجموع عوارض فوق موجب رکود ترشحات در راه‌های هوایی و در نتیجه منجر به آتلکتازی و کلاپس ریه می‌گردد.<sup>(۹)</sup> این دو عارضه اخیر از جمله عوارض رایج در بیماران تحت تهویه مکانیکی می‌باشند که باعث نارسایی در اکسیژن‌رسانی می‌شوند<sup>(۱۱)</sup> و مدت اقامت بیمار در بیمارستان و بخش مراقبت‌های ویژه را طولانی‌تر می‌نمایند.<sup>(۱۲)</sup> این امر به نوبه خود هزینه‌های هنگفتی را برای بیمار و خانواده وی در بر دارد.<sup>(۱۳)</sup> بنابراین از اهداف مهم در مراقبت از این بیماران پیشگیری از عوارض فوق از طریق باز نگهداشتن راه هوایی و تأمین حداکثر تبادل

گازی می‌باشد و جهت دستیابی به این هدف ساکشن داخل تراشه و فیزیوتراپی قفسه سینه از جمله مداخلات پرستاری لازم می‌باشد.<sup>(۱۴)</sup> اما با توجه به این که ساکشن داخل تراشه دارای عوارض خطرناکی نظیر هیپوکسمی، دیس‌ریتمی و آتلکتازی است، همواره در مورد نحوه انجام این عمل و عواملی که باعث مؤثرتر شدن آن می‌شوند اختلاف نظر وجود داشته است.<sup>(۱۵)</sup> یکی از عواملی که باعث مؤثرتر شدن ساکشن داخل تراشه و در نتیجه خروج بیشتر ترشحات راه‌های هوایی می‌شود، انجام فیزیوتراپی قفسه سینه قبل از ساکشن می‌باشد<sup>(۱۴)</sup> که این امر به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. از جمله این روش‌ها، استفاده از تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم (Expiratory rib cage compression) می‌باشد که شامل اسکویزیینگ (Squeezing) نامیده می‌شود و شامل فشردن قفسه سینه با استفاده از دست‌ها در زمان بازدم و رها کردن آن در پایان بازدم جهت کمک به حرکت دادن ترشحات ریوی، تسهیل دم فعال و ارتقای تهویه آلوئولی می‌باشد.<sup>(۱۷،۱۶)</sup> جهت انجام این تکنیک به هیچ تجهیزات خاصی نیاز نیست و پرسنلی که تبصر کافی ندارند نیز می‌توانند آن را انجام دهند. علاوه بر این تکنیکی مؤثر است زیرا حجم بازدمی اجباری (Forced expiratory volume) را تا ۳۰ درصد افزایش داده و موجب استراحت عضلات بازدمی می‌شود، بنابراین تقاضای تنفسی کاهش یافته و از ایجاد خستگی جلوگیری می‌شود. همچنین این تکنیک باعث ایجاد اطمینان در بیمار می‌شود به طوری که بیمارانی که این تکنیک را تجربه می‌کنند آرام هستند در حالی که سایر تکنیک‌ها باعث ایجاد دیسترس می‌شوند.<sup>(۱۸)</sup> نتایج پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استفاده از این تکنیک به طور مؤثری از کلاپس ریه در بیماران تحت تهویه

جراحی قفسه سینه، قرار نگرفتن تحت تهویه مکانیکی با فشار مثبت انتهای بازدمی، داشتن هماتو کریت بیشتر از ۲۵ درصد و عدم دریافت ساکشن داخل تراشه در فاصله زمانی یک ساعت قبل از هر رویه (ساکشن داخل تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم). معیارهای حذف بیماران از مطالعه عبارت بودند از دریافت داروهای فلج کننده عضلانی در محدوده زمانی انجام پژوهش، شروع قطع یا تغییر داروهای گشادکننده برونش در محدوده زمانی انجام پژوهش و تغییر در تنظیمات دستگاه تهویه مکانیکی به هر علتی در محدوده زمانی انجام پژوهش. با توجه به نوع پژوهش و با تکیه بر اطلاعات حاصل از مطالعات قبلی، حجم نمونه لازم جهت انجام این پژوهش با استفاده از فرمول زیر ۷۰ نفر برآورد شد (۳۵ نفر زن، ۳۵ نفر مرد).

$$n \geq \frac{1}{1-f} \times \frac{2(z_{\alpha} + z_{\beta})^2 S^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

f = ۰ افت نمونه

$Z_{\alpha} = 1/96$  میزان اطمینان ۹۵ درصد

$Z_{\beta} = 0/84$  توان تست ۸۰ درصد

$\mu_1 - \mu_2$  طبق مقالات موجود

S = ۸۲ طبق مقالات موجود

نمونه گیری به روش مستمر صورت گرفت. ابزار گردآوری داده ها یک برگه ثبت اطلاعات بود که از دو بخش تشکیل شده بود. بخش اول مشخصات دموگرافیکی نمونه ها (کد، سن، جنس، وزن، تشخیص بیماری، مدت زمان اتصال به دستگاه تهویه مکانیکی و روش تهویه دستگاه تهویه

مکانیکی پیشگیری می کند و در مقایسه با دق و ارتعاش قفسه سینه دارای خطر کمتر بوده و ایمن تر می باشد،<sup>(۱۹،۱۶)</sup> اما مطالعات اندکی در مورد اثرات این تکنیک منتشر شده است.<sup>(۲۱،۲۰)</sup> بنابراین، می توان قبل از ساکشن داخل تراشه بیماران تحت تهویه مکانیکی از تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم استفاده کرد و تأثیر آن بر وضعیت تبادلات گازی بیماران تحت تهویه مکانیکی را با اندازه گیری گازهای خون شریانی بررسی نمود؛<sup>(۲۰)</sup> زیرا اندازه گیری گازهای خون شریانی قابل اعتمادترین شاخص جهت تعیین وضعیت تبادلات گازی بیمار می باشد.<sup>(۲۲)</sup>

با توجه به مطالب فوق و در نظر گرفتن این که در اغلب اوقات جهت انجام فیزیوتراپی قفسه سینه قبل از ساکشن داخل تراشه امکان دسترسی به فیزیوتراپ وجود ندارد، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر فشردن قفسه سینه در زمان بازدم قبل از ساکشن داخل تراشه بر تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی انجام شد.

### روش بررسی

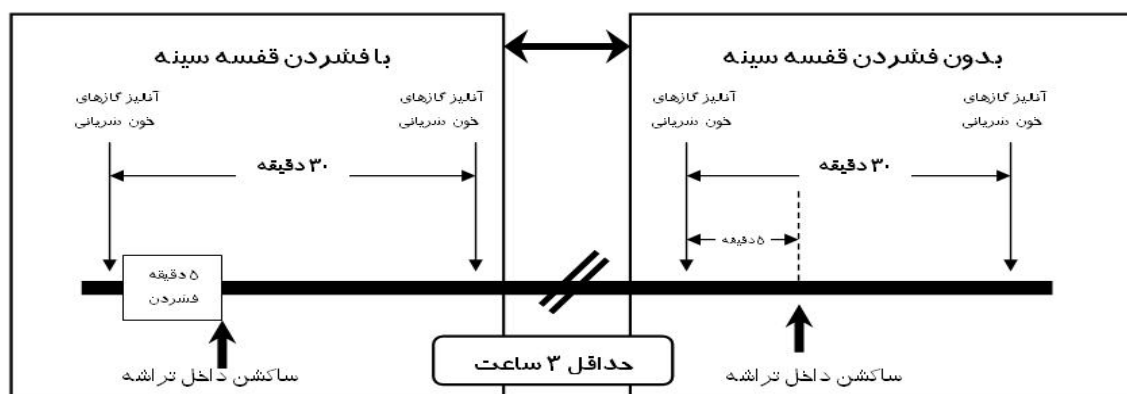
این پژوهش یک مطالعه کارآزمایی بالینی با طرح متقاطع بود. بیماران تحت تهویه مکانیکی بستری در بخش های مراقبت های ویژه (داخلی و جراحی) و اورژانس مرکز آموزشی و درمانی حضرت رسول اکرم (ص) وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران جامعه این پژوهش را تشکیل دادند. معیارهای پذیرش بیماران جهت ورود به مطالعه شامل موارد زیر بود: قرار داشتن در محدوده سنی ۱۸-۷۰ سال، داشتن وضعیت همودینامیکی پایدار، عدم ابتلا به هیپرترمی، نداشتن صدمات و لوله قفسه سینه، قرار نگرفتن تحت اعمال

تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم انجام شد. برای هر بیمار دو رویه در یک روز انجام شد و بین دو رویه حداقل ۳ ساعت فاصله وجود داشت. در مورد بیمارانی که ابتدا بر روی آن‌ها رویه ساکشن داخل تراشه به تنهایی و سپس رویه ساکشن داخل تراشه با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم انجام می‌شد (نمونه‌های فرد) روش کار بدین صورت بود که در ابتدا از تمام بیماران نمونه‌ای از خون شریانی گرفته شد و پس از مشخص شدن مقادیر فشار اکسیژن، فشار دی اکسید کربن و درصد اشباع اکسیژن شریانی، از تقسیم فشار اکسیژن شریانی بر درصد اکسیژن دمی ( $F_{iO_2}$ ) که از روی دستگاه تهویه مکانیکی خوانده شده بود نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی به دست آمد که همراه با مقادیر فشار دی اکسید کربن و درصد اشباع اکسیژن شریانی در برگه ثبت اطلاعات درج می‌گردید. ۵ دقیقه پس از گرفتن نمونه خون شریانی رویه ساکشن داخل تراشه مطابق با تکنیک استاندارد موجود برای هر بیمار انجام شد. ۲۵ دقیقه بعد از ساکشن داخل تراشه مجدداً از بیماران نمونه خون شریانی به روش مذکور گرفته شد و متغیرهای پژوهش در برگه ثبت اطلاعات درج گردید. پس از گذشت حداقل ۳ ساعت رویه ساکشن داخل تراشه با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم بر روی بیماران انجام شد. در این نوبت روش کار مشابه نوبت قبلی بود با این تفاوت که در این نوبت پس از گرفتن نمونه خون شریانی، بر روی بیماران به مدت ۵ دقیقه تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم انجام شد، بدین صورت که در ابتدا بیماران توسط

مکانیکی) را شامل می‌شد. بخش دوم به صورت یک جدول ۱۲ خانه‌ای ثبت متغیرهای نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی، فشار دی اکسید کربن شریانی و درصد اشباع اکسیژن شریانی ۵ دقیقه قبل و ۲۵ دقیقه بعد از انجام ساکشن داخل تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم بود. جهت اندازه‌گیری گازهای خون شریانی از دستگاه تجزیه‌کننده گازهای خون شریانی ای.وی. ال ۹۹۵ استفاده شد. جهت تعیین روایی ابزار گردآوری داده‌ها از روش اعتبار محتوا و جهت تعیین پایایی آن از روش مشاهده همزمان استفاده شد ( $r = 0.9$ ). از آنجا که نیمی از نمونه‌های پژوهش را زنان تشکیل می‌دادند، جهت رعایت مسایل اخلاقی در پژوهش یک کارشناس پرستاری زن به عنوان کمک‌پژوهشگر به پژوهشگران کمک کرد. قبل از انجام پژوهش از پایا بودن روش کار پژوهشگران و کمک‌پژوهشگر نیز اطمینان حاصل شد. پایایی دستگاه تجزیه‌کننده گازهای خون شریانی بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده آن ارزیابی و تنظیم گردید. پژوهشگران پس از دریافت مجوز انجام پژوهش از مسئولین دانشکده پرستاری و مامایی ایران، کمیته اخلاق در پژوهش این دانشکده و مرکز آموزشی و درمانی حضرت رسول اکرم (ص) به بخش‌های محیط پژوهش مراجعه نمودند. پس از دسترسی به نمونه‌ها، پژوهشگران (با کمک پژوهشگر) هدف از انجام پژوهش را برای آن‌ها، خویشاوندان درجه یک و پزشکان معالج آن‌ها توضیح دادند و از آن‌ها رضایت نامه گرفته شد. سپس بر روی هر کدام از بیماران با توالی تصادفی دو رویه ساکشن داخل

پژوهشگران (یا کمک پژوهشگر) بسیار مراقب بودند که فشار یکسانی بر روی قفسه سینه بیماران به کار برده شود و فشار تنها در زمان بازدم وارد شود. لازم به ذکر است که برای هر بیمار دو رویه ساکشن داخل تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم و اندازه‌گیری‌های گازهای خون شریانی در یک روز و توسط یک نفر پژوهشگر (یا کمک پژوهشگر) انجام شد. در مورد بیمارانی که ابتدا بر روی آن‌ها رویه ساکشن داخل تراشه با فشردن قفسه سینه و سپس رویه ساکشن داخل تراشه به تنهایی انجام می‌شد (نمونه‌های زوج) روش کار دقیقاً مشابه روش مذکور بود با این تفاوت که توالی انجام دو رویه بر عکس روش مذکور بود. تصویر شماره ۱ روش کار پژوهش را نشان می‌دهد.

پژوهشگران (یا کمک پژوهشگر) بر اساس یافته‌های عکس رادیوگرافی قفسه سینه‌شان (وجود ارتشاح یا آتلکتازی) در وضعیت مناسب قرار داده شدند به طوری که درگیرترین ناحیه ریه (ناحیه دارای ارتشاح یا آتلکتازی) بالاتر قرار گرفت. لازم به ذکر است که تفسیر عکس رادیوگرافی قفسه سینه بیماران توسط یک رادیولوژیست صورت گرفت که مستقل از پژوهش بود. پس از قرار گرفتن بیماران در وضعیت مناسب، تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم بر اساس تکنیک استاندارد موجود انجام شد، بدین صورت که پژوهشگران (یا کمک پژوهشگر) با استفاده از دست‌های خود به تدریج به قفسه سینه بیماران در زمان بازدم فشار وارد می‌کردند. این تکنیک به صورت دوطرفه انجام شد و در انتهای هر بازدم فشار از روی مناطق درگیر ریه بیماران برداشته شد تا بیماران دم آزادانه‌ای داشته باشند.



تصویر شماره ۱. روش کار پژوهش

متغیرهای "نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی" و "فشار دی اکسید

تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS صورت گرفت. در مورد

جدول شماره ۱ سایر مشخصات واحدهای مورد پژوهش را نشان می‌دهد.

در هر دو روش ساکشن داخل تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم بین میانگین متغیرهای "نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی"، "فشار دی اکسید کربن و درصد اشباع اکسیژن شریانی" قبل و بعد از ساکشن تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت ( $P=0/000$  و  $P=0/000$ ) (جدول شماره ۲). در مقایسه دو روش مذکور نیز بین میانگین اختلافات ۵ دقیقه قبل و ۲۵ دقیقه بعد از ساکشن متغیرهای پیشگفت تفاوت معنی‌دار آماری مشاهده شد (به ترتیب  $P=0/000$ ،  $P=0/048$  و  $P=0/000$ ). لازم به ذکر است که منظور از اختلاف، تفاضل مقادیر متغیرهای فوق‌الذکر ۲۵ دقیقه بعد از ساکشن داخل تراشه با مقادیر متغیرهای یادشده ۵ دقیقه قبل از ساکشن داخل تراشه در هر دو روش می‌باشد (جدول شماره ۳).

کربن شریانی از آزمون تی-زوج و در مورد متغیر درصد اشباع اکسیژن شریانی از آزمون ویلکاکسون استفاده شد.

### یافته‌ها

۳۷/۱ درصد بیماران در گروه سنی ۶۱ تا ۷۰ سال قرار داشتند. وزن بیماران بین ۵۶ تا ۱۰۴ کیلوگرم بود و ۳۵/۷ درصد بیماران در گروه وزنی ۷۱ تا ۸۰ کیلوگرم قرار داشتند.

#### جدول شماره ۱. مشخصات بیماران مورد پژوهش

مشخصات	میانگین و انحراف معیار
سن (سال)	۵۱/۲۷ ± ۱۵/۸۳
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۸۴ ± ۱۰/۳۱
تشخیص بیماری	تعداد(درصد)
خونریزی داخل جمجمه‌ای	(۱۱/۴)۸
هماتوم ساب‌دورال	(۵/۷)۴
خونریزی تحت عنکبوتیه	(۱۲/۹)۹
سکته مغزی	(۲۰)۱۴
تومور مغزی	(۱۲/۹)۹
ترومای متعدد	(۱۰)۷
پنومونی	(۸/۶)۶
سپسیس	(۱۰)۷
سل ریوی	(۴/۳)۳
سایر موارد*	(۴/۳)۳
روش تهویه دستگاه تهویه	
اجباری هماهنگ شده (SIMV)	(۸۸/۶)۶۲
خودبخودی (Spont V)	(۷/۱)۵
حمایتی فشاری (PSV)	(۴/۳)۳

\*\*سایر موارد شامل ۱ مورد سقوط و ۲ مورد کاهش سطح هوشیاری می‌باشد.

جدول شماره ۲. مقایسه میانگین متغیرهای Pao2/Fio2، Paco2 و O2Sat ۵ دقیقه قبل و ۲۵ دقیقه بعد از ساکشن داخل تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم

p-value	۲۵ دقیقه بعد از ساکشن (میانگین و انحراف معیار)	۵ دقیقه قبل از ساکشن (میانگین و انحراف معیار)		
۰/۰۰۰	۲۰۰/۱۳ ± ۳۹/۴۶	۱۹۷/۶۲ ± ۳۸/۸۵	بدون فشردن قفسه سینه	Pao2/Fio2 (mmHg)
۰/۰۰۰	۲۰۴/۱۶ ± ۴۰/۵۸	۱۹۸/۵۰ ± ۳۹/۱۹	با فشردن قفسه سینه	
۰/۰۰۰	۳۸/۴۶ ± ۴/۸۳	۳۹/۴۰ ± ۵/۵۷	بدون فشردن قفسه سینه	Paco2 (mmHg)
۰/۰۰۰	۳۷/۱۶ ± ۴/۱۲	۳۸/۴۶ ± ۵/۲۲	با فشردن قفسه سینه	
۰/۰۰۰	۹۶/۹۶ ± ۱/۰۲	۹۶/۷۸ ± ۱/۱۵	بدون فشردن قفسه سینه	O2Sat (%)
۰/۰۰۰	۹۷/۲۷ ± ۰/۷۲	۹۶/۸۶ ± ۱/۰۴	با فشردن قفسه سینه	

جدول شماره ۳. مقایسه میانگین اختلافات ۵ دقیقه قبل و ۲۵ دقیقه بعد از ساکشن متغیرهای Pao2/Fio2، Paco2 و O2Sat در دو روش ساکشن داخل تراشه با و بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم

p-value	میانگین و انحراف معیار اختلافات قبل و بعد از ساکشن با فشردن قفسه سینه	میانگین و انحراف معیار اختلافات قبل و بعد از ساکشن بدون فشردن قفسه سینه	
۰/۰۰۰	۵/۶۶ ± ۶/۲۲	۲/۵۰ ± ۵/۳۱	Pao2/Fio2 (mmHg)
۰/۰۴۸	-۱/۲۹ ± ۱/۶۹	-۰/۹۴ ± ۱/۳۶	Paco2 (mmHg)
۰/۰۰۰	۰/۴۱ ± ۰/۴۷	۰/۱۷ ± ۰/۳۰	O2Sat (%)

**بحث و نتیجه گیری**

اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی " شد درحالی که در مطالعه Unoki و همکاران (۲۰۰۵) این نسبت تغییری نکرد.<sup>(۲۰)</sup> این امر شاید ناشی از آن باشد که Unoki و همکاران

یافته‌ها نشان داد که انجام ساکشن با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم به صورت معنی‌داری موجب افزایش "نسبت فشار

در ایمن رابطه Miyagawa و Ishikawa می‌نویسند که فشار الاستیک ارتجاعی قفسه سینه در شروع دم بلافاصله بعد از فشردن قفسه سینه قادر به اتساع آلوئول‌های کلاپس شده می‌باشد.<sup>(۱۶)</sup>

در رابطه با متغیر دوم پژوهش (فشار دی اکسید کربن شریانی) یافته‌ها نشان داد که انجام ساکشن با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم به صورت معنی‌داری موجب کاهش فشار دی اکسید کربن شریانی شد. در مطالعه Unoki و همکاران (۲۰۰۵) نیز نتایج نشان داد که ساکشن داخل تراشه با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم موجب کاهش فشار دی اکسید کربن شریانی در بیماران تحت تهویه مکانیکی شد ولی این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود.<sup>(۲۰)</sup> در حالی که در مطالعه‌های کوه Mizutani، Unoki و Toyooka در سال ۲۰۰۴ بر روی خرگوش‌ها انجام دادند نتایج نشان داد که انجام ساکشن داخل تراشه با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم موجب افزایش فشار دی اکسید کربن شریانی شد.<sup>(۲۱)</sup> این یافته می‌تواند ناشی از وجود تفاوت‌های آناتومیک و فیزیولوژیک بین انسان‌ها و خرگوش‌ها باشد. به طوری که محققین خود اظهار نمودند که در تعمیم دادن یافته‌های این پژوهش به انسان باید احتیاط کرد.<sup>(۲۱)</sup> در پژوهش حاضر انجام ساکشن با فشردن قفسه سینه بیشتر از انجام

در مطالعه خود، قبل و بعد از انجام ساکشن، هایپراکسیژناسیون و هایپراینفلاسیون را انجام ندادند. در این رابطه Kozier و همکاران اظهار می‌دارند که یکی از عوارض خطرناک ساکشن داخل تراشه هیپوکسمی می‌باشد. انجام تکنیک‌های هایپراکسیژناسیون و هایپراینفلاسیون قبل و بعد از ساکشن این عارضه را به حداقل می‌رساند.<sup>(۳)</sup> به علاوه شاید در مطالعه Unoki و همکاران تکنیک فشردن قفسه سینه فشار الاستیک ارتجاعی کافی جهت اتساع مجدد آلوئول‌های کلاپس شده تولید نکرده باشد. Routhen و همکاران معتقدند که به منظور اتساع مجدد آلوئول‌های کلاپس شده زمان و فشار راه هوایی (۴۰ سانتی‌متر آب) نیاز می‌باشد.<sup>(۲۳)</sup> در پژوهش حاضر یافته‌ها نشان داد که انجام ساکشن با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم بیشتر از انجام ساکشن به تنهایی موجب افزایش "نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی" شد. شاید این یافته ناشی از تأثیر تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم باشد، بدین ترتیب که این تکنیک با تولید فشار الاستیک ارتجاعی باعث اتساع مجدد آلوئول‌های کلاپس شده بیماران تحت تهویه مکانیکی گردیده و این امر اکسیژن‌رسانی به این بیماران را تسهیل کرده و منجر به افزایش فشار اکسیژن شریانی و در نتیجه افزایش نسبت مذکور شده است.



می‌کند.<sup>(۱۸)</sup> این امر می‌تواند باعث افزایش فشار اکسیژن شریانی و در نتیجه افزایش درصد اشباع اکسیژن شریانی شود. در نهایت با توجه مطالب فوق، فرضیه پژوهش "تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی در ساکشن داخل تراشه با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم بهتر از ساکشن داخل تراشه بدون فشردن قفسه سینه در زمان بازدم صورت می‌گیرد" مورد تأیید قرار گرفت.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که انجام ساکشن با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم به صورت معنی‌داری بیشتر از انجام ساکشن به تنهایی موجب بهبود تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی شد، لذا پیشنهاد می‌گردد مطالعات بیشتری در این زمینه صورت گیرد تا در صورت قطعی شدن نتیجه، این روش در مراقبت از تمام بیماران دارای لوله داخل تراشه خصوصاً بیماران تحت تهویه مکانیکی قبل از انجام ساکشن از تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم استفاده شود. این امر می‌تواند از عوارض ساکشن داخل تراشه (هیپوکسمی و آتلکتازی) پیشگیری نموده و موجب تسریع سیر بهبودی این بیماران و در نتیجه کاهش هزینه‌های مراقبتی آن‌ها گردد. علاوه بر این از آنجا که ساکشن داخل تراشه از جمله مداخلات پرستاری رایج در بخش‌های مراقبت‌های

ساکشن به تنهایی موجب کاهش میزان فشار دی اکسید کربن شریانی شد. این یافته می‌تواند ناشی از تأثیر تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم باشد. در این رابطه MacLean و همکاران اظهار می‌دارند که در بیماران دارای لوله تراشه، فشردن قفسه سینه در زمان بازدم حداکثر میزان جریان هوای بازدمی را از  $73/3$  لیتر در دقیقه به  $109/3$  لیتر در دقیقه افزایش می‌دهد.<sup>(۲۴)</sup> این امر می‌تواند موجب خروج ترشحات و تهویه بهتر این بیماران شده و در نتیجه میزان فشار دی اکسید کربن شریانی آن‌ها را کاهش دهد.

در مورد متغیر سوم پژوهش (درصد اشباع اکسیژن شریانی) یافته‌ها نشان داد که انجام ساکشن با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم به صورت معنی‌داری موجب افزایش درصد اشباع اکسیژن شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی شد. این یافته با یافته مطالعه Unoki و همکاران (۲۰۰۵) هم‌خوانی دارد.<sup>(۲۰)</sup> علاوه بر این انجام ساکشن با فشردن قفسه سینه در زمان بازدم بیشتر از انجام ساکشن به تنهایی موجب افزایش میزان درصد اشباع اکسیژن شریانی شد. این یافته شاید ناشی از اثر تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم باشد. Watts معتقد است که تکنیک فشردن قفسه سینه در زمان بازدم مصرف داروهای استنشاقی منجمله اکسیژن را تسهیل

ویژه می‌باشد و در اغلب اوقات جهت انجام فیزیوتراپی قفسه سینه قبل از انجام ساکشن امکان دسترسی به فیزیوتراپ وجود ندارد. لذا پیشنهاد می‌شود که مدیران پرستاری با ارائه برنامه‌های آموزش ضمن خدمت، پرسنل پرستاری خصوصاً پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه را با این تکنیک و روش انجام آن که بسیار ساده نیز می‌باشد آشنا نمایند. به این ترتیب مدیران پرستاری می‌توانند خدمات پرستاری را با کیفیت بالاتری ارائه دهند. همچنین با توجه به این که استفاده از تکنیک "فشردن قفسه سینه در زمان بازدم" قبل از انجام ساکشن موجب بهبود تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی شد، پیشنهاد می‌گردد که اساتید و مربیان دانشکده‌های پرستاری و فیزیوتراپی در برنامه آموزشی خود دانشجویان را با این تکنیک و روش انجام آن آشنا کنند. این امر می‌تواند موجب ارتقای دانش دانشجویان پرستاری و فیزیوتراپی در زمینه مراقبت از بیماران تحت تهویه مکانیکی شود.

در این پژوهش فقط به بررسی تأثیر فشردن قفسه سینه در زمان بازدم قبل از ساکشن داخل تراشه بر تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی پرداخته شد. با توجه به این که در بیماران تحت تهویه مکانیکی متغیرهای میزان خروج ترشحات راه

هوایی، کمپلینانس دینامیک سیستم تنفسی، مدت زمان اتصال بیمار به دستگاه تهویه مکانیکی و مدت اقامت وی در بخش مراقبت‌های ویژه نیز از اهمیت زیادی برخوردارند و نیز از آنجا که استفاده از تکنیک "فشردن قفسه سینه در زمان بازدم" قبل از ساکشن داخل تراشه می‌تواند بر این متغیرها مؤثر باشد، لذا پیشنهاد می‌گردد که تأثیر فشردن قفسه سینه در زمان بازدم قبل از ساکشن داخل تراشه بر متغیرهای مذکور طی پژوهش‌های دیگری مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر این با در نظر گرفتن این که انجام ساکشن داخل تراشه و نیز استفاده از تکنیک فشردن قفسه سینه می‌تواند بر متغیرهای همودینامیک نیز تأثیر گذار باشد که در این پژوهش مورد بررسی قرار نگرفت و از آنجا که حفظ ثبات همودینامیکی یکی از مهم‌ترین اهداف مراقبتی در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه می‌باشد،<sup>(۲۵،۲۶)</sup> لذا پیشنهاد می‌شود که پژوهشی در زمینه اثرات این تکنیک ضمن ساکشن داخل تراشه بر تعداد ضربان قلب، تعداد تنفس و فشار خون بیماران تحت تهویه مکانیکی انجام شود.

#### تقدیر و تشکر

از کلیه کسانی که در انجام این پژوهش صمیمانه با پژوهشگران همکاری داشته‌اند، از جمله بیماران مورد پژوهش و پزشکان معالج

11-Marini JJ, Pierson DJ, Hudson LD. Acute lobar atelectasis: a prospective comparison of fiber optic bronchoscope and respiratory therapy. *Am Rev Respir Dis*; 1979.119(6):971- 78.

12-Uzieblo M, Welsh R, Pursel SE. Chmielewski GW. Incidence and significance of lobar atelectasis in thoracic surgical patients. *Am Surg*; 2000.66(5):476-80.

13-Ignatavicius DD, Workman LM. *Medical Surgical Nursing*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2002. p. 605.

14-Smeltzer S, Bare B. *Textbook of Medical-Surgical Nursing*. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Company; 2004.p. 608, 610, 613, 620-1.

15-Glass A, Grap J. Ten tips for safer suctioning. *AJN*;1995.5:51-3.

16-Miyagawa T, Ishikawa A. Physical therapy for respiratory disturbances: new perspectives of chest physical therapy. *Jpn J Phys Ther*;1993.27(10):678-685.

17-Takekawa Y. Nursing care for patients under mechanical ventilation. *J of Jpn Soc Respir Care*; 2002.11(2):346-52.

18-Watts JIM. Thoracic compression for asthma. *Chest*; 1994.86(3):505.

19-Miyagawa T. Strategies for airway clearance. *lung perspect*;1995.3(2):225-31.

20-Unoki T, Kawasaki Y, Mizutani T, Fujino Y, Yanagisawa Y, Ishimatsu S. Effects of expiratory rib-cage compression on oxygenation, ventilation, and airway-secretion removal in patients receiving mechanical ventilation. *Respir Care*; 2005. 50(11): 1430-1437.

21-Unoki T, Mizutani T, Toyooka H. Effects of expiratory rib cage compression combined with endotracheal suctioning on gas exchange in mechanically ventilated rabbits with induced atelectasis. *Respir Care*; 2004.49(8):896-901.

22-Craven RF, Hirmler CJ. *Fundamentals of Nursing: Human Health and Function*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003. p. 820.

23-Rothen HU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Hedenstierna G. Re-expansion of atelectasis during

آن‌ها تشکر و قدردانی می‌گردد همچنین از سرکار خانم ناهید محمدطاهری که در امر نمونه‌گیری و جمع‌آوری داده‌ها تلاش بسیاری نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

### فهرست منابع

1- Black JM, Hawks JH. *Medical-Surgical Nursing: Clinical Management for Positive Outcomes*.7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 1887, 1888, 1890.

2- Lewis SM, Heitkemper MM, Dirksen SR. *Medical-Surgical Nursing: Assessment and Management of Clinical Problems*.5th ed. Philadelphia: Mosby; 2000.p. 1895, 1925, 1932.

3- Kozier B, Erb G, Berman A, Snyder SJ. *Fundamentals of Nursing*. 7th ed. New Jersey: Pearson education; 2004.p. 1292, 1321.

4- Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 16th ed. New York: McGraw-Hill Company; 2005. p.1498, 1501.

5- Stone K. The effect of hyperinflation and endotracheal suctioning on cardiopulmonary homodynamic. *Nurs Res*; 1992.40(2):446-50.

6- Potter PA, Perry AG. *Basic Nursing: Essentials for Practice*. 5th ed. Philadelphia: Mosby; 2003. p. 663.

7- Woodrow P. *Intensive Care Nursing: A Framework for Practice*. London: Routledge Taylor & Fransis Group; 2000. p. 48-9, 54.

8- Monahan FD, Sands JK, Neighbors M, Marek J, Green C. *Phipps Medical- Surgical nursing: Health and illness perspectives*. 8th ed. Philadelphia: Mosby; 2007. p. 616, 617.

9- Adam K, Osborne S. *Critical Care Nursing: Science and Practice*. London: Oxford Medical Publication; 1997. p. 47, 60.

10- Moore T, Woodrow P. *High Dependency Nursing Care*. London: Routledge Taylor & Fransis Group; 2004. p. 296.

general anaesthesia: a computed tomography study. *Br J Anaesth*; 1993.71(6):788-95.

24- MacLean D, Drummond G, Macpherson C, McLaren G, Prescott R. Maximum expiratory airflow during chest physiotherapy on ventilated patients before and after the application of an abdominal binder. *Intensive Care Med*; 1989.15(6):396-99.

25- Phipps WJ, Monahan FD, Sands JK. *Medical Surgical Nursing: Health and Illness Perspectives*. 7th ed. Philadelphia: Mosby; 2003.p. 142, 470-471.

# The Effects of Expiratory Rib Cage Compression before Endotracheal Suctioning on Arterial Blood Gases in Patients Under Mechanical Ventilation

\*M. Kohan<sup>1</sup> Ms A. Najaf Yarandi<sup>2</sup> Ms H. Peyrovi<sup>3</sup> PhD F. Hoseini<sup>4</sup> MS

## Abstract

**Background & Aim:** Endotracheal suctioning is one of the most frequently used methods for airway clearance in patients under mechanical ventilation. Chest physiotherapy techniques such as expiratory rib cage compression before endotracheal suctioning can be used as a means to facilitate mobilizing and removing airway secretions and improving alveolar ventilation. This study was carried out to determine the effects of expiratory rib cage compression before endotracheal suctioning on arterial blood gases in patients mechanically ventilated patients.

**Material & Method:** This research was a clinical trial study with a crossover design. The subjects consisted of 70 (35 females, 35 males) mechanically ventilated patients who were admitted to medical and surgical intensive care units and emergency department of Hazrat-Rasool Hospital in Tehran. Subjects were selected with consecutive sampling. The patients received endotracheal suctioning with and without rib cage compression, with a minimum 3-hours interval between the two interventions. Expiratory rib cage compression was performed for 5 minutes before endotracheal suctioning. Arterial blood gases were measured 5 minutes before and 25 minutes after endotracheal suctioning. Data were recorded on the data recording sheet. Data were analyzed using Wilcoxon and paired t-tests.

**Results:** There were a statistically significant differences in the ratio of arterial partial pressure of oxygen to fraction of inspired oxygen (Pao<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub>), Paco<sub>2</sub>, and arterial oxygen saturation (Sao<sub>2</sub>) between before and after endotracheal suctioning in both methods (endotracheal suctioning with and without rib cage compression) (p=0.000). Moreover, there were statistically significant differences in the ratio of arterial partial pressure of oxygen to fraction of inspired oxygen (P=0.000), Paco<sub>2</sub> (P=0.048), and arterial oxygen saturation (P=0.000) between the two methods.

**Conclusion:** Findings showed that expiratory rib cage compression before endotracheal suctioning improves arterial blood gases exchanges in patients under mechanical ventilation, so, performing expiratory rib cage compression before endotracheal suctioning in these patients is recommended.

**Key Words:** Pulmonary Ventilation, Suction, Thorax, Blood Pressure, Patients.

**Accepted for Publication: 26 Desember 2007**

**Submitted for Publication: 26 May 2007**

---

<sup>1</sup> MS in Nursing, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran (\*Corresponding Author).E-mail: kohan\_afshin@yahoo.com.

<sup>2</sup> MS in Medical Surgical Nursing, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences and Health Services.

<sup>3</sup> Assistant Professor in Nursing Education, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences and Health Services.

<sup>4</sup> MS in Statistics, School of Management and Medical Information, Iran University of Medical Sciences and Health Services.