

Relationship between Temperature and Cuff Pressure in Mechanically Ventilated Patients with Endotracheal Tube

Saleh Moghaddam A.R.* *MSc*, Malekzade J.¹ *MSc*, Mesbahi Z.² *MSc*, Esmaeli H.³ *PhD*

*Department of Nursing Management, Faculty of Nursing & Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

¹Department of Internal Surgery, Faculty of Nursing & Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

²Department of Nursing, Faculty of Nursing & Midwifery, Mashhad University of Medical Sciences, Ghuchan, Iran

³Department of Biostatistics, Faculty of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Abstract

Aims: Endotracheal intubation is a process that typically done in intensive care unit and emergency rooms by physicians, nurses and health care personnel. Because several factors such as positive pressure ventilation, duration of intubation, temperature and body movements can cause the cuff pressure changes, this study was done to evaluate the relationship between temperature and cuff pressure of endotracheal tube.

Methods: This single-group correlation study was performed in the middle 6 months of 2011 in intensive care units and emergency departments' patients of local hospitals of Mashhad University of Medical Sciences and 70 patients with an endotracheal tube or tracheostomy (with cuff) connected to mechanical ventilation were enrolled. Inventory data collected from the endotracheal tube cuff pressure and temperature were recorded. The collected data were analyzed by SPSS 11.5 software using Pearson and Spearman correlation, general linear model coefficients, Kruskal Wallis and Mann-Whitney U tests.

Results: Endotracheal cuff pressure was abnormal in 80% of cases. There was a positive significant difference between endotracheal tube cuff pressure which was measured at 10 different times and the temperature change ($p=0.001$). No interactive effects were observed in every 10 measurements, between temperature and inspiratory oxygen percentage and endotracheal cuff pressure ($p>0.05$).

Conclusion: Endotracheal tube cuff pressure of most patients is outside the standard range. The temperature affects the endotracheal tube cuff pressure.

Keywords: Intubation, Temperature, Endotracheal Tube, Cuff Pressure

ارتباط درجه حرارت و فشار کاف در بیماران تحت تهویه مکانیکی با لوله تراشه

امیررضا صالح مقدم* MSc

گروه مدیریت پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

جواد ملک‌زاده MSc

گروه داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

زهرا مصباحی MSc

گروه پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، قوچان، ایران

حبیب‌ا... اسماعیلی PhD

گروه آمار حیاتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

چکیده

اهداف: لوله‌گذاری داخل تراشه فرآیندی است که به‌طور معمول در بخش‌های مراقبت ویژه و اورژانس توسط پزشکان، پرستاران و مراقبان تیم سلامت انجام می‌شود. از آنجا که عوامل متعددی از جمله تهویه با فشار مثبت، مدت لوله‌گذاری، درجه حرارت و حرکات بدن می‌توانند میزان فشار کاف را تغییر دهند، این مطالعه با هدف بررسی رابطه بین درصد اکسیژن دمی و درجه حرارت با فشار کاف لوله تراشه انجام شد.

روش‌ها: این پژوهش همبستگی تک‌گروهی در نیمه اول سال ۱۳۹۰ در بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه و اورژانس‌های داخلی ۳ بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد و ۷۰ بیمار دارای لوله تراشه یا تراکتوستومی (کاف‌دار) متصل به تهویه مکانیکی وارد مطالعه شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از سیاهه ثبت درجه حرارت و فشار کاف لوله تراشه استفاده شد. داده‌های حاصل با نرم‌افزار SPSS 11.5 استفاده از آزمون‌های همبستگی اسپیرمن و پیرسون، ضرایب مدل خطی عمومی، کروسکال والیس و من-ویتنی تحلیل شدند.

یافته‌ها: فشار کاف لوله تراشه بیماران در ۸۰٪ موارد غیرطبیعی بود. بین میزان فشار کاف لوله تراشه در ۱۰ نوبت اندازه‌گیری با تغییرات درجه حرارت، همبستگی معنی‌دار و مثبتی وجود داشت ($p=0/001$). در هر ۱۰ بار اندازه‌گیری، اثر متقابلی بین درجه حرارت و درصد اکسیژن دمی با فشار کاف لوله تراشه بیماران مشاهده نشد ($p>0/05$).

نتیجه‌گیری: فشار کاف لوله تراشه اغلب بیماران در وضعیت خارج از محدوده استاندارد قرار دارد. درجه حرارت بدن بر فشار کاف لوله تراشه موثر است.

کلیدواژه‌ها: لوله‌گذاری، درجه حرارت، لوله تراشه، فشار کاف

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۲۸

* نویسنده مسئول: salehmoghaddamar@mums.ac.ir

مقدمه

در سال‌های اخیر موارد استفاده از لوله‌گذاری داخل نای برای باز

نگه‌داشتن و حفاظت راه‌های هوایی، استفاده از دستگاه ونتیلاتور، انجام جراحی‌های مختلف و کنترل اورژانس راه‌های هوایی افزایش یافته است [۱]. با افزایش امکانات نگهداری بیماران با شرایط بحرانی، تعداد بیمارانی که به علل مختلف به لوله‌گذاری در تراشه نیاز می‌یابند، بیشتر شده است. هدف حفظ راه هوایی، اطمینان از تهویه کافی بیمار است؛ برای این امر اقدامات گوناگونی صورت می‌پذیرد که از جمله این اقدامات، قراردادن لوله داخل تراشه برای بیمار است که توسط فردی متبحر این کار انجام می‌شود و از این طریق، راه هوایی بیمار از راه گوارش وی جدا شده و امکان حمایت تنفسی و تهویه‌ای و اعمال فشار مثبت در راه هوایی به‌وجود می‌آید [۲].

علی‌رغم منافع فراوان این اقدام درمانی برای بیماران مانند سایر اقدامات درمانی، اگر به عوارض ناشی از آن توجه نشود، امکان بروز عوارض خطرناک و گاهی برگشت‌ناپذیر وجود دارد. از مهم‌ترین این عوارض، آسیب‌دیدن مخاط تراشه ناشی از اتساع بیش از حد کاف لوله تراشه (بیش از ۳۰ سانتی‌متر آب) است که با فشار بر مویرگ‌های جدار تراشه که در حالت طبیعی فشاری معادل ۲۲ میلی‌متر جیوه دارند، موجب ایسکمی و بروز عوارضی از قبیل اروزیون، التهاب، نرم‌شدن حلقه‌های غضروفی، اتساع تراشه، خونریزی، عفونت و تنگی تراشه می‌شوند. از طرفی اتساع ناکافی کاف لوله تراشه (کمتر از ۱۸ سانتی‌متر آب) منجر به اسپیراسیون ریوی ترشحات راه‌های هوایی فوقانی می‌شود [۳]. برای پیشگیری از بروز این عوارض، فشار داخل کاف لوله تراشه باید به فواصل زمانی مناسب ثبت و کمترین فشار با حجم مناسب تعیین شود [۴]. با اقدامات مراقبتی و پیشگیرانه می‌توان به‌میزان قابل توجهی از بروز این عوارض کاست. یکی از این اقدامات، کنترل فشار کاف در محدوده نرمال است [۵].

مطالعه نسیر و همکاران در رابطه با بررسی فشار کاف لوله تراشه نشان می‌دهد که تنها ۱۸٪ بیماران فشار کاف نرمال دارند و ۸۲٪ بیماران، علی‌رغم کنترل دستی کاف، دچار کم‌فشاری و پرفشاری کاف لوله تراشه می‌شوند [۶]. عواملی از جمله عوامل فیزیولوژیک مانند درجه حرارت و فشار خون بیمار نیز بر میزان فشار کاف تأثیر دارد. همچنین انتشار گازهایی که از لوله تراشه می‌گذرند و به داخل کاف نفوذ می‌یابند نیز بر مقدار فشار کاف لوله تراشه، می‌توانند موثر باشند. نتایج مطالعه وی نشان می‌دهد که طول مدت انتوباسیون و عدم استفاده از آرام‌بخش‌ها، بر کم‌بادی کاف لوله تراشه موثر است [۶]. همچنین می‌تواند نشان می‌دهد که جنس لوله تراشه می‌تواند بر میزان فشار کاف تأثیر داشته باشد [۷]. علاوه بر این، شواهد نشان می‌دهند در بیمارانی که با دستگاه مکانیکی با فشار مثبت تهویه می‌شوند، فشار کاف لوله تراشه به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد [۳]. میان عوامل موثر بر فشار کاف، درجه حرارت و اکسیژناسیون از جمله معیارهای مهم بیماران بستری در بخش‌های ویژه هستند [۸].

ارتباط درجه حرارت و فشار کاف در بیماران تحت تهویه مکانیکی با لوله تراشه ۱۰۷ بیماران ۰/۹۲ و پایایی سیاهه ثبت اندازه‌گیری درجه حرارت و فشار کاف لوله تراشه به روش توافق مشاهده‌گران $r=0/82$ محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا برخورداری متغیرهای پژوهش از توزیع نرمال، توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف مورد تایید قرار گرفت. داده‌های حاصل با نرم‌افزار SPSS 11.5 با استفاده از آزمون‌های همبستگی اسپیرمن و پیرسون، ضرایب مدل خطی عمومی، کروسکال والیس و من-ویننی تحلیل شدند.

نتایج

میانگین سنی بیماران $47/56 \pm 19/3$ سال (۱۳ تا ۸۹ سال) و ۷۱/۴٪ مرد بودند. ۴۵/۷٪ بیماران در بیمارستان شهید کامیاب و ۳۰٪ در بیمارستان قائم^(ع) و بقیه در بیمارستان امام رضا^(ع) بستری بودند. ۵۰٪ علت بستری مربوط به اختلالات ریوی و در ۵۵/۷٪ موارد علت انتوبه مربوط به اختلال‌های ریوی و در ۷۷/۱٪ انتوبه از نوع دهانی و در ۵۱/۴٪ لوله انتوبه مورد استفاده شماره ۸ و در ۷۸/۶٪ بیماران موقعیت قرارگیری آنها در حالت نیمه‌نشسته بود. بیشترین میزان متوسط فشار راه هوایی ۲۰ میلی‌مترجیوه و کمترین آن ۴ میلی‌مترجیوه بود. میان متغیرهای سن، جنسیت، شماره لوله، نوع انتوباسیون، علت انتوباسیون و علت بستری با فشار کاف لوله تراشه ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. فشار کاف لوله تراشه با فشار متوسط راه هوایی ارتباط معنی‌داری داشت ($p=0/003$). فشار کاف لوله تراشه بیماران در ۵۱/۴٪ موارد بالاتر از حد طبیعی، ۲۸/۶٪ کمتر از حد طبیعی و فقط در ۲۰٪ در محدوده طبیعی قرار داشت. بین میزان فشار کاف لوله تراشه در ۱۰ نوبت اندازه‌گیری با تغییرات درجه حرارت، همبستگی معنی‌دار و مثبتی وجود داشت ($p=0/001$). در هر ۱۰ بار اندازه‌گیری، اثر متقابلی بین درجه حرارت و درصد اکسیژن دمی با فشار کاف لوله تراشه بیماران مشاهده نشد ($p>0/05$).

بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد میزان فشار کاف لوله تراشه ۵۱/۴٪ بیماران تحت تهویه مکانیکی در محدوده بالاتر از حد طبیعی (۳۰ سانتی‌متر آب) قرار داشت. این یافته نمایانگر این حقیقت است که فشار کاف لوله تراشه بیماران بستری در بیمارستان‌ها کنترل نمی‌شود یا روش معمول پُر کردن کاف لوله تراشه یعنی حداقل نشت از اطراف کاف روش صحیحی نیست یا استفاده از لمس دستی بالون برای تخمین فشار کاف روش مطمئنی نیست که با مطالعه زسیر [۶] و استین [۹] همخوانی دارد. استین در مطالعه خود که در زمینه تخمین فشار کاف با لمس انگشتی بالون توسط تیمی شامل ۲۴ پزشک و ۱۹ پرستار با سابقه کار بالینی بیشتر از ۵ سال در بخش اورژانس انجام داده است، نشان می‌دهد که فشار

همچنین این دو عامل از مهم‌ترین پارامترهای علائم حیاتی در بیماران بخش‌های مراقبت ویژه به‌شمار می‌روند [۳]. این مطالعه با هدف بررسی رابطه بین درصد اکسیژن دمی و درجه حرارت با فشار کاف لوله تراشه انجام شد.

روش‌ها

این پژوهش همبستگی تک‌گروهی در نیمه اول سال ۱۳۹۰ در بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه (جراحی، داخلی، اعصاب) و اورژانس‌های داخلی بیمارستان‌های قائم^(ع)، امام رضا^(ع) و شهید کامیاب وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد و بیمارانی که دارای لوله تراشه یا تراکتوستومی (کاف‌دار) متصل به تهویه مکانیکی با مد حجمی و درجه آرام‌بخشی رامسی ۲ یا ۳ بودند، وارد مطالعه شدند. حجم نمونه براساس نتایج مطالعه پایلوت در ۱۴ نفر (ضریب اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۹۰٪) ۵۲ نفر محاسبه شد که برای جبران ریزش، در نهایت ۷۰ بیمار بستری در بخش‌های منتخب به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. پس از اخذ مجوز کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه، رایه معرفی‌نامه کتبی و هماهنگی با مسئولان محیط پژوهش، بیماران واجد شرایط طبق فرم معیارهای ورود و خروج انتخاب شدند و پس از توضیح اهداف پژوهش به بیمار یا همراه وی و کسب رضایت آگاهانه، مشخصات فردی آنان با تکمیل پرسش‌نامه مربوط، جمع‌آوری شد. بیمارانی که در طول مطالعه میزان درجه حرارت آنان تغییر نکرده یا بین نمونه‌گیری فوت کردند، از مطالعه حذف شدند.

برای جمع‌آوری داده‌ها از سیاهه ثبت درجه حرارت و فشار کاف لوله تراشه استفاده شد. درجه حرارت به وسیله ترمومتر الکترونیکی (بیور FT15؛ آلمان) از طریق پرده تمپان به‌مدت ۳ تا ۵ ثانیه، بر حسب سانتی‌گراد، میزان فشار کاف لوله تراشه با دستگاه فشارسنج عقربه‌ای (مالینی‌کوردت؛ آلمان) براساس سانتی‌متر آب در وضعیت آرام‌بخشی رامسی ۲ یا ۳ در انتهای بازدم و در حالی که سر بیمار در راستای محور بدن قرار داشت، اندازه‌گیری شد. در اولین مرتبه اندازه‌گیری فشار کاف لوله تراشه، در صورتی که میزان آن با میزان استاندارد تفاوت داشت، پس از تصحیح ثبت شد. برای گردآوری داده‌ها، برای هر بیمار به فاصله یک ساعت تا ۱۰ نوبت متغیرهای سه‌گانه فوق اندازه‌گیری و ثبت شدند. داده‌های مربوط به فشارخون، علت بستری، مدت‌زمان انتوباسیون، علت انتوباسیون، نوع انتوباسیون (دهانی، تراکتوستومی)، درجه آرام‌بخشی بیمار طبق جدول رامسی، موقعیت قرارگیری بدن بیمار در زمان اندازه‌گیری فشار کاف (به پشت خوابیده، نیمه نشسته)، قطر داخلی لوله تراشه مورد استفاده در بیمار (۷، ۷/۵، ۸ میلی‌متر) و میزان متوسط فشار راه هوایی بود که با مشاهده، اندازه‌گیری و مطالعه پرونده پزشکی بیمار تکمیل شد. روایی محتوایی برای سیاهه ثبت درجه حرارت و فشار کاف لوله تراشه ۰/۹۴ و برای فرم مشخصات فردی و وضعیت

کاف‌ها اکثراً خارج از حد استاندارد است و تجربه و تحصیلات ضمانتی بر تخمین صحیح فشار کاف لوله تراشه با لمس انگشتی بالون نیست [۹].

همچنین یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که همبستگی مثبتی بین میزان فشار کاف لوله تراشه با تغییرات درصد اکسیژن دمی وجود نداشت. در بررسی‌های انجام‌شده، مطالعه‌ای که تاثیر درصدهای مختلف اکسیژن بر فشار کاف لوله تراشه را مورد بررسی قرار داده باشد، یافت نشد؛ اما مطالعاتی در زمینه تاثیر سایر گازها بر فشار کاف لوله تراشه انجام شده است. در ۲ تحقیق صورت گرفته توسط /یشیگورو و همکاران [۱۰]، می/ا و سوزوک [۷] نشان داده شده است که گازهای نیتروکساید و زنون که از داخل لوله تراشه می‌گذرند، از غشای آن عبور کرده و به داخل کاف نفوذ می‌کنند و سبب افزایش فشار کاف می‌شوند. در این رابطه نصیر و همکاران در مطالعه‌ای با هدف مقایسه تغییرات فشار کاف هنگامی که کاف با هوا، لیدوکائین و مخلوط اکسیژن با نیتروکساید پُر شده است، نشان می‌دهند که در گروه هوا در تمامی مراحل فشار داخل کاف از سطح استاندارد بالاتر است ولی در گروه‌های لیدوکائین ۱٪ و مخلوط نیتروکساید و اکسیژن تغییرات قابل ملاحظه نیست. می/ورا و سوزوک، در شهر توکای ژاپن با موضوع روش آزمایشگاهی اندازه‌گیری انتشار گازها از غشای لوله تراشه به داخل کاف در برابر عبور مخلوطی از ۵۰٪ نیتروساکساید و درصد اکسیژن، بیان می‌کنند که به علت اختلاف گرادیان فشار بین گازهای اطراف کاف (عبوری از لوله) و گازهای موجود در کاف، تبادل گاز صورت می‌گیرد و سبب تغییر در فشار کاف لوله تراشه می‌شود [۷]. عدم همخوانی نتایج مطالعه حاضر با این مطالعات می‌تواند به این دلیل باشد که با توجه به قانون انتقال جرم مولکولی، انتشار گازها به صورت مولکول صورت می‌گیرد. در انتقال جرم، غلظت و سرعت تاثیر دارد که در انواع گازها، متفاوت است. از طرفی مطابق قانون فیک نفوذ یک ماده به ضریب نفوذ آن بستگی دارد. بنابراین با توجه به اینکه اکسیژن نسبت به گازهای دیگر از قبیل نیتروکساید دارای ضریب نفوذ کمتری است، سرعت انتشار کمتری داشته و در نتیجه کمتر از جدار لوله تراشه به داخل کاف انتشار پیدا می‌کند و در میزان فشار کاف تاثیر چندانی ندارد.

همچنان که /یکدا و /سیچور بیان می‌کنند، تغییرات حجم کاف، طی عبور نیتروکساید از درون لوله تراشه در کاف‌های پُر شده از هوا یا اکسیژن رخ می‌دهد و در زمان عبور گاز اکسیژن از لوله تراشه تغییرات حجم بسیار کم است و ارتباط معنی‌داری دیده نمی‌شود. از آنجا که فشار با حجم ارتباط تنگاتنگی دارد، پس بر آن تاثیر می‌گذارد. بنابراین عبور گاز اکسیژن بر فشار کاف تاثیر قابل توجهی ندارد [۱۱] که نتیجه مطالعه آنها با مطالعه حاضر در مورد اینکه بین درصد اکسیژن دمی با میزان فشار کاف لوله تراشه ارتباط معنی‌داری وجود ندارد، همخوانی دارد.

مطالعه حاضر نشان داد که همبستگی مثبتی بین میزان درجه حرارت با تغییرات فشار کاف لوله تراشه وجود دارد که این یافته با نتایج مطالعات نتو و همکاران [۱۲] و /یندا و همکاران [۱۳] همخوانی دارد. نتو و همکاران در مطالعه‌ای با موضوع تاثیر درجه حرارت روی فشار کاف لوله تراشه طی بای‌پس قلبی-ریوی که در فرانسه انجام شده است، بیان می‌کنند که درجه حرارت بالا باعث افزایش فشار کاف لوله تراشه می‌شود [۱۲]. همچنین /یندا و همکاران بیان می‌کنند که فشار کاف در بای‌پس قلبی-ریوی، قبل از گرم کردن به ۸ میلی‌متر جیوه کاهش می‌یابد و بعد از گرم کردن به ۱۷ میلی‌متر جیوه افزایش می‌یابد؛ به عبارتی تغییرات درجه حرارت با فشار کاف رابطه مستقیم دارد [۱۳].

مطالعه گلین /اطلس نشان می‌دهد که کاف لوله تراشه در اثر گرم شدن دمای محیط افزایش مختصری پیدا می‌کند که این موضوع ممکن است در بیمارانی که دچار هایپرترمی یا هایپوترمی هستند، از اهمیت بسزایی برخوردار باشد و باعث تغییرات مقادیر فشار کاف و متعاقب آن بروز عوارض افزایش و کاهش فشار کاف - شود [۱۴]. در مطالعه حاضر نیز نتایج نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین هایپرترمی بیمارانی با افزایش فشار کاف آنها وجود دارد. میانگین فشار کاف که در ۱۰ نوبت اندازه‌گیری شد، روند نزولی از ۲۷/۸ به ۲۵/۸ میلی‌متر جیوه داشت. علت این کاهش این بود که در اولین اندازه‌گیری درجه حرارت، بیمار دارای تب بالا و به تبع آن دارای فشار کاف بالایی نیز بود. با توجه به اقدامات انجام‌شده برای کاهش تب، میزان درجه حرارت در نوبت‌های بعدی اندازه‌گیری کاهش یافت و میزان فشار کاف لوله تراشه نیز کم شد.

یافته‌های فرعی مطالعه حاضر نشان داد که تغییرات درجه حرارت و درصد اکسیژن دمی بر فشار کاف لوله تراشه مستقل از یکدیگر عمل می‌کنند، چرا که اثر تعاملی آنها ارتباط معنی‌داری نشان نداد. تغییرات درجه حرارت با تغییرات فشار کاف تاثیر مستقیم داشت؛ اما تغییرات درصد اکسیژن دمی با تغییرات فشار کاف ارتباطی نداشت. همچنین نتایج به دست آمده نشان‌دهنده این بود که تغییرات حاصل‌شده در فشار کاف تنها ناشی از تغییرات درجه حرارت بوده است. هیچ مطالعه‌ای در داخل و خارج از ایران که به طور همزمان تاثیر این ۲ پارامتر را بر فشار کاف مورد بررسی قرار داده باشند و متعاقب آن اثر تعاملی آنان را بر فشار کاف بسنجند، وجود ندارد.

همچنین ارتباط بین میزان فشار کاف لوله تراشه با مدت بستری، علت بستری، نوع انتوباسیون، شماره لوله، فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک و فشار متوسط راه هوایی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که فقط بین فشار کاف لوله تراشه با فشار متوسط راه هوایی رابطه مستقیم وجود داشت. بنابراین نتایج مطالعه حاضر با مطالعه نصیر و همکاران که بیان می‌کنند ارتباط خطی بین حداکثر فشار راه هوایی و فشار کاف لوله تراشه برقرار است، همخوانی دارد [۶].

منابع

- 1- Moslem AR, Nazemi SH. Comparing of post-operation pharyngitis between intubation with air and normal saline cuff. *Ofogh-e-Danesh J*. 2003;9(1):93-88. [Persian]
- 2- Nseir S, Duguet A, Copin M, Jonckheere J, Zhang M, Similowski T, et al. Continuous control of endotracheal cuff pressure and tracheal wall damage: A randomized controlled animal study. *Crit Care*. 2007;11(5):14.
- 3- Valencia M, Chan S, Wong C, Cherng C. Determining an optimal tracheal tube cuff pressure by the feel of the pilot balloon: A training course for trainees providing airway care. *Acta Anaesth Taiwan*. 2009;47(2):79-83.
- 4- Valencia M, Ferrer M, Farre R, Navajas D, Badia J, Nicolas J, et al. Automatic control of tracheal tube cuff pressure in ventilated patients in semirecumbent position: A randomized trial. *Crit Care Med*. 2007;35(6):11-7.
- 5- Nick Bakhsh N, Naghshineh A. A case report of tracheal stenosis with tracheal esophageal fistula following tracheal tube. *Babol Univ Med Sci J*. 2001;1(2):24-9. [Persian]
- 6- Nseir S, Brisson H, Marquette C, Chaud P, Pompeo C, Diarra M, et al. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically. *J Anaesth*. 2009;26(3):229-34.
- 7- Miure M, Suzuk T. An in vitro method to measure permeability of gases through a cuff membrane of tracheal tube in conditions relevant to its clinical uses. *J Exp Clin Med*. 2009;34(2):42-7.
- 8- Parvani V, Hoffman RJ, Russell A, Bharel C, Preblick C, Hahn IH. Practicing paramedics cannot generate or estimate safe endotracheal tube cuff pressure using standard techniques. *Prehosp Emerg Care*. 2007;11:307-11.
- 9- Stein C, Berkowitz G, Kramer E. Assessment of safe endotracheal tube cuff pressures in emergency care-time for change? *Sci Lett March*. 2011;3(101):44-57.
- 10- Ishiguro Y, Saito H, Nakata Y, Goto T, Terui K, Niimi Y, et al. Effect of Xenon on endotracheal tube cuff. *J Clin Anaesth*. 2000;12(5):371-3.
- 11- Ikeda S, Schweiss JF. Tracheal tube cuff volume changes during extracorporeal circulation. *Can J Anaesth Soc*. 1980;27(5):30-8.
- 12- Neto S. Influence of temperature on tracheal tube cuff pressure during cardiac surgery. *J Acta Anaesth Scand*. 1999;43(3):333-7.
- 13- Inada T, Kawachi S, Kuroda M. Tracheal tube cuff pressure during cardiac surgery using cardiopulmonary bypass. *J Br Anaesth*. 1995;74(3):283-6.
- 14- Glen M, Atlas MD. A mathematical model of differential tracheal tube cuff pressure: Effects of diffusion and temperature. *J Clin Monit Comput*. 2005;19(5):415-25.

انتوباسیون مطمئن و ایمن از موضوعاتی است که امروزه از اهمیت بسزایی برخوردار است، به گونه‌ای که انتوباسیون به عنوان یک عامل پاتوژنیک و آسیب راه‌هوایی محسوب می‌شود و اثر خود را به عنوان عاملی برای بازنگه‌داشتن راه هوایی و پیشگیری از آسیب‌راسیون و بروز پنومونی وابسته به ونتیلاتور خدشه‌دار می‌کند. شواهد حاکی از آن است که بیشتر فشار کاف‌ها در بخش‌های مراقبت ویژه نامطلوب بوده و نیازمند اصلاح و کنترل است. علاوه بر آن، وجود متغیرهایی از جمله تغییرات درجه حرارت به شکل هایپرترمی، هایپوترمی و تب به عنوان عاملی موثر در افزایش و کاهش فشار کاف بوده که کنترل و نظارت بیشتر برای پیشگیری از بروز عوارض ناشی از آن را می‌طلبد. با توجه به افزایش خطر مرگ‌ومیر در رابطه با عوارض افزایش و کاهش فشار کاف نیاز به اخذ تدابیری در زمینه آموزش کارکنان پرستاری و سرپرستاران این بخش‌ها و تاکید بر نیاز به کنترل دقیق فشار داخل کاف لوله تراشه، در فواصل زمانی مناسب است. از طرفی تامین امکانات مورد نیاز از الزامات است.

نتیجه‌گیری

فشار کاف لوله تراشه اغلب بیماران در وضعیت خارج از محدوده استاندارد قرار دارد. درجه حرارت بدن بر فشار کاف لوله تراشه موثر است.

تشکر و قدردانی: این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد پرستاری در دانشگاه علوم پزشکی مشهد است. بدین وسیله مراتب سپاسگزاری و قدردانی پژوهشگران را از کلیه مسئولان محترم دانشکده پرستاری و مامایی مشهد، استادان، مدیران، پرستاران و واحدهای پژوهش در بیمارستان‌های امام رضا (ع)، قائم (عج) و شهید کامیاب مشهد که در این پژوهش نهایت همکاری را داشته‌اند، اعلام می‌داریم. همچنین از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که حمایت مالی این طرح پژوهشی را به عهده داشته است، تشکر می‌نماییم.