Oral Endotracheal Tube Cuff Pressure in Patients Undergoing Mechanical Ventilation Admitted to the Intensive Care Unit

Zohreh Maleki[1], Mohammadreza Dinmohammadi[1*], Taraneh Naghibi[2]

[1]Department of Critical Care Nursing, School of Nursing and Midwifery, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

[2]Department of Anesthesiology, Education and Treatment Center of Mousavi, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran

Article Info:

Received: **21 Sep 2015** ***Accepted*****: 7 Oct 2015**

ABSTRACT

Introduction: Regular monitoring and maintaining oral endotracheal tube (ETT) cuff pressure in the normal range in patients undergoing mechanical ventilation in order to maintain adequate ventilation and reduce the risk of complications is essential. This study was aimed to determine the oral ETT cuff pressures in mechanically ventilated patients were admitted to the intensive care unit. ***Materials and Methods:*** This cross-sectional study conducted between February 2015 and June 2015. Fifty patients with oral ETT were admitted to the intensive care unit were selected. Pressure of ETT cuff was measured by a standard calibrated manometer. Data were analyzed by SPSS ver 22. ***Results:*** The Mean of oral ETT cuff pressure was 53.40 ± 25.42 cm of H_2O. In 76% of cases, the cuff pressure was higher than 30 cm of H_2O. There was no correlation between factors related to patients and ETT cuff pressure. Only significant correlation between the ETT cuff pressure and body temperature was observed. ***Conclusion:*** Cuff pressure is often higher than safe limits and regular monitoring of the ETT cuff pressure and preventing its consequences are much recommended.

Key words:

1. Intubation
2. Critical Care
3. Critical Illness

Corresponding Author: Mohammadreza Dinmohammadi

E-mail: *mdinmohammadi@zums.ac.ir*

فشار کاف لولهٔ داخل تراشهٔ دهانی در بیماران تحت تهویهٔ مکانیکی بستری در بخش مراقبت‌های ویژه

زهره ملکی[۱]، محمدرضا دین‌محمدی*[۱]، ترانه نقیبی[۲]

[۱]گروه پرستاری مراقبت‌های ویژه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران

[۲]گروه بیهوشی، مرکز آموزشی و درمانی آیت الله موسوی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران

اطلاعات مقاله:
تاریخ دریافت: ۳۰ شهریور ۱۳۹۴
تاریخ پذیرش: ۹ مهر ۱۳۹۴

چـــــکیده

مقدمه: نظارت منظم و حفظ فشار کاف لولهٔ داخل تراشهٔ دهانی در محدودهٔ نرمال در بیماران تحت تهویهٔ مکانیکی به‌منظور برقراری تهویهٔ کافی و کاهش خطر عوارض ضروری است. این مطالعه به‌منظور تعیین فشار کاف لولهٔ داخل تراشهٔ دهانی در بیماران با تهویهٔ مکانیکی که در بخش مراقبت‌های ویژه پذیرفته شده بودند، انجام شد. **مواد و روش‌ها:** این مطالعهٔ توصیفی -مقطعی بین بهمن ماه ۱۳۹۳ و خرداد ماه ۱۳۹۴ انجام شد. پنجاه بیمار با لولهٔ داخل تراشهٔ دهانی که در بخش مراقبت‌های ویژه پذیرفته شده بودند، انتخاب شدند. فشار کاف لولهٔ داخل تراشه توسط یک فشارسنج استاندارد کالیبره شده اندازه‌گیری شد. داده‌ها با SPSS نسخهٔ ۲۲ تجزیه و تحلیل شدند. **یافته‌ها:** میانگین فشار کاف لولهٔ داخل تراشهٔ دهانی ۲۵/۴۲ ± ۵۳/۴۰ سانتی‌متر آب بوده است. در ۷۶ درصد از موارد، فشار کاف بالاتر از ۳۰ سانتی‌متر آب بود. ارتباطی بین عوامل مرتبط با بیماران و فشار کاف لولهٔ داخل تراشه وجود ندارد. تنها بین فشار کاف لولهٔ داخل تراشه و درجهٔ حرارت بدن ارتباط معنی‌داری مشاهده گردید. **نتیجه‌گیری:** فشار کاف اغلب از محدودهٔ ایمن بالاتر است و نظارت منظم از فشار کاف لولهٔ داخل تراشه و جلوگیری از عواقب آن بسیار توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها:

۱. لوله گذاری داخل تراشه
۲. مراقبت ویژه
۳. بیماری حاد

* **نویسنده مسئول:** محمدرضا دین‌محمدی
آدرس الکترونیکی: *mdinmohammadi@zums.ac.ir*

مقدمه

بیماران با وضعیت بحرانی اغلب نیازمند لوله‌گذاری داخل تراشه[1] با هدف فراهم کردن راه هوایی مصنوعی و برقراری تهویهٔ مکانیکی هستند (۱). لوله‌های تراشه، لوله‌های توخالی و قابل انعطاف و از جنس پلی وینیل کلرید، سیلیکون یا پلی اوراتان (۲، ۳) و در اندازه‌های مختلف از نظر قطر داخلی لوله برحسب میلی‌متر در دسترس هستند (۵-۳). لولهٔ تراشه‌های دهانی رایج‌تر از نوع داخل بینی هستند (۳). طی چهار دههٔ اخیر طراحی کاف لولهٔ تراشه از ساختمان لاستیکی سخت که به اپی تلیال آسیب می‌رسانید به کاف‌های حجم بالا و فشار کم که با تراشه مطابقت دارد، تغییر کرده است (۶، ۲).

کاف لولهٔ تراشه با هدف ایجاد تهویهٔ مؤثر و پیشگیری از آسپیراسیون استفاده می‌شود (۱۲-۷) و برای این منظور لازم است فشار داخل آن در محدودهٔ طبیعی (۳۰-۲۰ سانتی‌متر آب) تنظیم و حفظ شود (۱۱، ۱۰، ۴، ۳، ۱). فشار بیش از ۳۰ سانتی‌متر آب سبب آسیب به تراشه (ایسکمی، نکروز، تنگی، پارگی و خونریزی تراشه)-(۱۵-۱۳، ۱۱، ۱۰، ۱)، گلودرد و خشونت صدا (۱۶)، سایش شریان کاروتید (۱۳) و تراکئومالاسی (۱۶، ۱۲) می‌شود و میزان آسیب با گذشت زمان افزایش می‌یابد (۷).

از سوی دیگر، فشار ناکافی کاف نیز سبب میکروآسپیراسیون محتویات دهان، حنجره و معده (۱۹-۱۷، ۱۱)، خصوصاً حین دم می‌شود (۲۰، ۱۹). با ورود میکروارگانیسم‌ها به سیستم تنفسی تحتانی عارضهٔ پنومونی ناشی از ونتیلاتور[2] رخ می‌دهد (۱۹، ۱۸، ۱۱). خطر بروز این عارضه با فشار کمتر از ۲۰ سانتی‌متر آب تا چهار برابر افزایش می‌یابد (۱). همچنین فشار ناکافی کاف لولهٔ تراشه سبب تحویل ناکافی حجم حیاتی تعیین شده به بیمار می‌شود (۱۳، ۱). عوامل متعدد و متنوعی از جمله ویژگی‌ها و شرایط فردی، محیطی و مداخلات درمانی در تغییرات فشار کاف لولهٔ تراشه مؤثر است. از این رو حفظ آن در محدودهٔ ایمن یک چالش مراقبتی محسوب می‌شود (۲۳-۲۱، ۱۴، ۱۱، ۱).

بیشتر بودن فشار کاف از محدودهٔ ایمن در اغلب موارد (۱۱) از یک‌سو و کاهش فشار آن طی ۱۲-۴ ساعت پس از تنظیم (۱) از سوی دیگر و نیز دخالت شرایط فردی، محیطی و مداخلات درمانی بر میزان فشار کاف و تغییرات آن، نیاز به پایش منظم فشار را حداقل هر ۱۲-۸ ساعت نشان می‌دهد (۱). تخمین فشار کاف به روش لمسی علی‌رغم رایج بودن، دقیق نیست (۱۱). مدیریت فشار کاف با پایش روتین و در فواصل زمانی مناسب سبب کاهش عوارض می‌شود (۲۲، ۱).

با توجه به عوارض ناشی از تغییرات فشار کاف و عوامل مؤثر بر آن، حفظ فشار کاف در محدودهٔ ایمن طی مدت بستری بیماران در بخش مراقبت‌های ویژه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین هدف این مطالعه تعیین میزان فشار کاف لولهٔ تراشهٔ دهانی و عوامل مرتبط با آن در بیماران تحت تهویهٔ مکانیکی بستری در بخش مراقبت‌های ویژهٔ یکی از بیمارستان‌های آموزشی تابع دانشگاه علوم پزشکی زنجان بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعهٔ توصیفی -مقطعی بر روی ۵۰ نفر از بیماران دارای لولهٔ تراشهٔ دهانی تحت تهویهٔ مکانیکی بستری در بخش مراقبت‌های ویژهٔ یکی از بیمارستان‌های منتخب آموزشی دانشگاه علوم پزشکی زنجان انجام شد. معیارهای ورود شامل: بیماران با سن بیش از ۱۸ سال تحت تهویهٔ مکانیکی با لوله‌گذاری داخل تراشه از طریق دهان، وضعیت همودینامیک پایدار و حداکثر در ۷۲ ساعت اول لوله‌گذاری بود و معیارهای خروج نیز شامل: بیماران با لوله‌گذاری داخل تراشهٔ سخت و یا مجدد، دارای منع جابجایی و حرکت، وضعیت خوابیده به شکم، سابقهٔ تنگی تراشه و آسیب گردن و ستون فقرات بود. بیماران با لحاظ معیارهای ورود و خروج، طی مدت پنج ماه (از ابتدای بهمن ماه ۱۳۹۳ تا انتهای خرداد ماه ۱۳۹۴) با روش نمونه‌گیری آسان انتخاب شدند.

پس از کسب تأییدیهٔ کمیتهٔ اخلاق پژوهش از معاونت پژوهشی دانشگاه و اخذ رضایت آگاهانه از قیم بیماران، فشار کاف لولهٔ تراشه با استفاده از مانومتر استاندارد (مدل Mallinckrodt Medical, Athlone, Ireland با دقت ۲ سانتی‌متر آب و محدودهٔ اندازه‌گیری ۱۲۰-۰ سانتی‌متر آب) توسط یک فرد آموزش دیده در وضعیت خوابیده به پشت با زاویهٔ سر تخت ۳۰ درجه و در یک نوبت اندازه‌گیری شد. قبل و بعد از هر اندازه‌گیری، مانومتر کالیبره می‌شد. علاوه بر اندازه‌گیری فشار کاف لولهٔ تراشه، دیگر عوامل مرتبط با بیمار در یک برگه داده ثبت می‌شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های مطالعه با استفاده از شاخص‌های آماری (فراوانی، میانگین و انحراف معیار) توصیف و از ضریب همبستگی پیرسون و مجذور کای نیز برای بررسی ارتباط بین فشار کاف لولهٔ تراشهٔ بیماران و دیگر متغیرهای مرتبط با آن استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۲ انجام گردید.

یافته‌ها

نتایج مطالعه نشان داد که از میان ۵۰ بیمار مورد بررسی که در محدودهٔ سنی ۲۰ تا ۸۰ سال بودند، ۸۲ درصد آنان مرد و ۱۸ درصد زن بودند. میانگین سنی بیماران ۵۶/۳۰ با انحراف معیار ۲۱/۵۶ سال بوده است. ۴۶ درصد با تشخیص تروما، ۴۲ درصد بیماران با تشخیص مشکلات داخلی و ۱۲ درصد با تشخیص مشکلات جراحی بودند. از نظر سطح هوشیاری، ۴۰ درصد بیماران نمرهٔ GCS ۶-۳، ۱۴ درصد نمرهٔ ۹-۶ و ۱۶ درصد نمرهٔ ۱۲-۹ داشتند (جدول ۱).

همچنین فشار کاف لولهٔ تراشه در ۴ درصد بیماران (۲ نفر) کمتر از ۲۰ سانتی‌متر آب، ۲۰ درصد بیماران (۱۰ نفر) در محدودهٔ ۳۰-۲۰ سانتی‌متر آب و ۷۶ درصد بیماران (۳۸ نفر) بیش از ۳۰ سانتی‌متر آب بوده است. حداقل فشار اندازه‌گیری شده ۱۸ سانتی‌متر آب و حداکثر آن ۱۲۰ سانتی‌متر آب بود. میانگین و انحراف معیار فشار کاف لولهٔ تراشه ۵۳/۴۰ با انحراف معیار ۲۵/۴۲ سانتی‌متر آب بود. با آزمون همبستگی پیرسون ارتباطی بین سطح هوشیاری، مقاومت راه هوایی، ظرفیت ریه و PEEP[3]

[1] Intubation
[2] Ventilator
[3] Positive end-expiratory pressure

جدول۱- توزیع فراوانی مطلق مشخصات بیماران دارای لولهٔ تراشهٔ دهانی تحت تهویهٔ مکانیکی بستری در بخش ویژه.

مشخصه	سطح	فراوانی مطلق
سن	۲۰-۴۰	۱۴
	۴۰-۶۰	۱۳
	۴۰-۸۰	۱۴
	بیش از ۸۰	۹
جنس	مرد	۴۱
	زن	۹
نوع تشخیص	داخلی	۲۱
	جراحی	۶
	تروما	۲۳
نمرهٔ سطح هوشیاری GCS	۳-۶	۲۰
	۶-۹	۲۲
	۹-۱۲	۸
	۱۲-۱۵	۰

جدول ۲- میزان فشار کاف لولهٔ تراشه (برحسب سانتی‌متر آب) در بیماران تحت تهویهٔ مکانیکی بستری در بخش مراقبت ویژه.

فراوانی / فشار کاف	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی	میانگین ± انحراف معیار
کمتر از ۲۰	۲	۴	۵۳/۴۰ ± ۲۵/۴۲
۲۰-۳۰	۱۰	۲۰	
بیشتر از ۳۰	۳۸	۷۶	

با فشار کاف لولهٔ تراشه وجود نداشت. همبستگی مستقیم اندکی بین عمق لولهٔ تراشه و میزان فشار دیده شد که معنی‌دار نبود (P=۰/۰۰۸). بین دما و فشار کاف همبستگی مثبت و مستقیم (P=۰/۰۴۵) وجود داشت، به طوری که با افزایش دما فشار کاف نیز افزایش می‌یافت. آزمون مجذور کای نیز ارتباطی بین سطح هوشیاری، محل لولهٔ تراشه و ونتیلاتور، مد دستگاه، اندازهٔ لولهٔ تراشه با میزان فشار کاف لولهٔ تراشه نشان نداد (جدول ۲).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعهٔ حاضر نشان داد که در اغلب بیماران تحت تهویهٔ مکانیکی، فشار کاف لولهٔ تراشه بیش از حد طبیعی و در موارد معدودی نیز کمتر از حد طبیعی آن (۳۰-۲۰ سانتی‌متر آب) است. این یافته‌ها بیانگر این است که فشار کاف لولهٔ تراشهٔ بیماران بستری کنترل نمی‌شود و یا روش‌های رایج کنترل فشار کاف لولهٔ تراشه از جمله تخمین لمسی پایلوت لولهٔ تراشه برای اطمینان از کفایت فشار کاف مناسب نیستند. مطالعات متعددی در داخل و خارج از کشور (۲۵، ۲۴، ۲۲، ۲۰، ۱۷، ۱۴، ۱۱، ۱) یافته‌های مطالعهٔ حاضر را تأیید می‌کنند. صالح مقدم و همکاران میزان فشار کاف ۵۱/۴ درصد بیماران تحت تهویهٔ مکانیکی را در محدودهٔ بالاتر از حد طبیعی (۳۰-۲۰ سانتی‌متر آب) گزارش نمودند. در این مطالعه نیز همچون مطالعهٔ حاضر ارتباط مستقیم و معنی‌دار بین میزان فشار کاف لولهٔ تراشه با درجه حرارت بیمار وجود داشت (۱۴).

یافته‌های مطالعهٔ موسوی و همکاران نیز مقادیر فشار کاف در نوبت اول اندازه‌گیری را در ۴۹ درصد موارد، خارج از محدودهٔ استاندارد نشان داد که با توجه به متفاوت بودن حد بالای محدودهٔ طبیعی فشار کاف در این مطالعه (۴۰ سانتی‌متر آب در مقابل ۳۰ سانتی‌متر آب)، به نظر می‌رسد درصد موارد فشارهای غیر طبیعی بیشتر از این مقدار بوده است (۲۲).

همچنین در مطالعهٔ عمادی و همکاران که بر روی بیماران تحت بیهوشی عمومی انجام شد، میانگین فشار کاف ۹۲ و انحراف معیار ۳۱ سانتی‌متر آب گزارش شده است. در مطالعهٔ آن‌ها، بیش از ۹۵ درصد بیماران فشار بیش از ۳۰ سانتی‌متر آب داشته و تنها در یک بیمار فشار کمتر از ۲۵ سانتی‌متر آب گزارش کرده‌اند. در این مطالعه اغلب موارد غیر طبیعی، فشار کاف لولهٔ تراشه از نوع افزایش و در موارد معدودی از نوع کاهش از محدودهٔ طبیعی بوده است (۱۲). در مطالعهٔ Lizy و همکاران در ۱۹۲ مورد اندازه‌گیری فشار کاف در ۱۶ وضعیت مختلف سر و بدن از ۱۲ بیمار دارای لولهٔ تراشهٔ دهانی، مشخص شد که ۷۸ مورد (۴۰/۶ درصد) از اندازه‌گیری‌ها بالاتر از حد طبیعی (۳۰ سانتی‌متر آب) بوده است درحالی‌که در مطالعهٔ آن‌ها هیچ مورد اندازه‌گیری کمتر از ۲۰ سانتی‌متر آب گزارش نشده بود (۱۱). همچنین در مطالعهٔ Godoy و همکاران نیز در ۵۰/۷ درصد از موارد اندازه‌گیری‌ها، فشار کاف لولهٔ تراشه بالاتر از ۳۰ سانتی‌متر آب گزارش شده است که با نتایج مطالعهٔ حاضر همخوانی دارد، اما بخش دیگری از یافته‌ها که موارد فشار کاف پایین‌تر از ۲۰ سانتی‌متر آب را بسیار اندک گزارش کرده است، در تقابل با یافته‌های مطالعهٔ حاضر است (۱۷).

مطابق یافته‌های مطالعه، ارتباط معنی‌داری بین عوامل مرتبط با بیمار و مقدار فشار کاف لولهٔ تراشه یافت نشد. تنها بین دمای بدن و مقدار فشار کاف، همبستگی مستقیم یافت شد که از نظر آماری نیز معنی‌دار بود. این یافته در برخی مطالعات گزارش شده است (۱۷، ۱۴). یافته‌های مطالعه نشان داد که اکثریت مقادیر فشار کاف لولهٔ تراشهٔ بیماران تحت مطالعه بالاتر از محدودهٔ طبیعی (۳۰ سانتی‌متر آب) بوده و میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده ۵۳/۴۰ با انحراف معیار ۲۵/۴۲ سانتی‌متر آب بوده است که بسیار هشدار دهنده است. به‌ویژه اینکه مطالعات نشان داده‌اند که در فشارهای بالاتر از ۵۰ سانتی‌متر آب، جریان خون تراشه مسدود شده و عوارض جدی را به همراه خواهد داشت (۲۱).

متخصصین و پرستاران بخش مراقبت‌های ویژه باید از مدیریت کافی فشار کاف لولهٔ تراشهٔ بیماران تحت تهویهٔ مکانیکی اطمینان حاصل کنند. مطالعات زیادی نشان داده است که اندازهٔ فشار کاف لولهٔ تراشه متغیر بوده و با گذشت زمان نیز کاهش می‌یابد، بنابراین پایش منظم فشار کاف با ابزارهای دقیق می‌تواند بیماران را از تبعات مقادیر بالا و پایین تغییرات فشار کاف محافظت کند (۱۱). از آنجایی که این مطالعه با تعداد نمونهٔ محدود و غیر تصادفی و در یک مرکز انجام شده است، بنابراین یافته‌های آن دارای قابلیت تعمیم به جامعه نبوده و توصیه می‌شود مطالعاتی با حجم نمونهٔ بیشتر با روش‌های تصادفی و چند مرکزی انجام شود. نتایج مطالعه نشان داد که مقادیر فشار کاف لوله‌های تراشهٔ دهانی بیماران تحت مطالعه، اغلب بالاتر از محدودهٔ ایمن می‌باشد، به طوری که این مقدار در بعضی اندازه‌گیری‌ها تا چهار برابر مقدار طبیعی بوده است. بالا بودن فشار کاف عوارض مهم و جدی برای بیمار به همراه دارد، از این رو پایش منظم فشار کاف لولهٔ تراشه

و پیشگیری از تبعات ناشی از آن به طور جدی توصیه می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از طرح تحقیقاتی مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زنجان با کد اخلاق (ZUMS.REC.1393.172) است. بدین وسیله از حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه و همکاری پرستاران و کارکنان زحمتکش بخش مراقبت ویژهٔ بیمارستان آیت الله موسوی زنجان تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Sole ML, Penoyer DA, Su X, Jimenez E, Kalita SJ, Poalillo E, et al. Assessment of endotracheal cuff pressure by continuous monitoring: a pilot study. Am J Crit Care. 2009; 18(2): 133-43.

2. Louise R, Redl L. Minimal occlusive volume cuff inflation: a survey of current practice. Intensive Crit Care Nurs. 2008; 24(6): 359-65.

3. Chulay M, Burnes S. AACN essentials of critical care nursing. 2nd ed. New York. McGraw-Hill Education. 2010.

4. Urden LD, Stacy KM, Lough ME. Critical care nursing, diagnosis and management. 7th ed. Critical Care Nursing: Elsevier/Mosby. 2013.

5. Shiri H, Nicravanmofrad M. Principals of intensive care in CCU, ICU, and Dialysis. Noor-e-Danesh. 2004.

6. Braz JR, Camacho Navarro LH, Takta LH, Nascimento HJunior P. Endotracheal tube cuff presure: need for precise measurement. Sao Paulo Med J. 1999; 117(6): 243-7.

7. Bernon JK, McGuire C, Carrara H, Lubbe D. Endotracheal tube cuff pressures–the worrying reality: a comparative audit of intra-operative versus emergency intubations. S Afr Med J. 2013; 103(9): 641-3.

8. Bolzan WD, Guizilini S, Carvalho A, Paola A, Gomes W. Endotracheal tube cuff pressure assessment maneuver induces drop of expired tidal volume in the postoperative of cronary artery bypass grafting. J Cardiothorac Surg. 2012; 7(23): 1-5.

9. Maboudi A, Abtahi H, Hosseini M, Tamadon A, Safavi E. Accuracy of endotracheal tube cuff pressure adjustment by fingertip palpation training of intensive care units nursing. Iran Red Crescent Med J. 2012; 15(5): 381-4.

10. Ansari l, Bohluli B, Mahaseni H, Valaei N, Sadr-Eshkevari P, Rashad A. The effect of endotracheal tube cuff pressure control on postextubation throat pain in orthogenathic surgeries: a randomized double-blind controlled clinical trial. Br J Oral Maxillofac Surg. 2014; 52(2): 140-3.

11. Lizy C, Swinnen W, Labeau S, Poelaert J, Vogelaers D, Vandewoude K, et al. Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation. Am J Crit Care. 2014; 23(1): e1-e8.

12. Emadi SA, Zamani A, Nasiri E, Khademlo M, Mohammad T. Assessment of endotracheal tube cuff pressure after tracheal intubation during general anaesthesia. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2010; 20(76): 9-13.

13. Nikbakhsh N, Alijanpour E, Mortazavi Y, Organji N. Evaluation of tracheal tube pressure complication in ICU patients of Shahid Beheshti hospital. Journal of Babol University of Medical Sciences. 2010; 12(2): 30-4.

14. Salehmoghaddam AR, Malekzadeh J, Mesbahi Z, Esmaeily H. Relationship between inspiratory oxygen fraction and temperature in mechanically ventilated patients with endotracheal tube cuff pressure. Journal of Police Medicine. 2012; 1(2): 81-7.

15. Nseir S, Jaillette E. Continuous control of tracheal cuff pressure and ventilator-associated pneumonia. Reanimation. 2013; 22(3): 245-9.

16. Art M, Rettig T, Vries J, Wolfs J, Veld B. Mantaining endotracheal tube cuff pressure at 20 mmHg to prevent dysphagia after anterior cervical spin surgery; protocol of a double-blind randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2013; 14(280): 1-4.

17. Godoy A, Vieira R, Captani E. Endotracheal tube cuff pressure altration after changes in position in patients under mechanical ventilation. J Bras Pneumol. 2008; 34(5): 294-7.

18. Sengupta P, Sessler D, Maglinger P, Wells S, Vogt A, Durrani J, et al. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume requred to produce an appropriate cuff pressure. BMC Anesthesiol. 2004; 4(8): 1-6.

19. Rose L, Redl L. Survey of cuff management practices in intensive care units in Australiane and New Zealand. Am J Crit Care. 2008; 17(5): 427-35.

20. Duguet A, D'Amico L, Biondi G, Prodanovic H, Gonzalez-Bermejo J, Similowski T. Control of tracheal cuff pressure:a pilot study using a pneumatic device. Intensive Care Med. 2007; 33(1): 128-32.

21. Sole ML, Su X, Talbert S, Penoyer DA, Kalita S, Jimenez E, et al. Evaluation of an intervention to maintain endotracheal tube cuff pressure within therapeutic range. Am J Crit Care. 2011; 20(2): 109-17.

22. Mousavi SAJ, Niakan lahiji M, Akhovatian F, Moradi Moghadam O, Valizade Hassanlouei MA. An investigation of endotracheal tube cuff pressure. Bimonthly Official Publication Medical Daneshvar. 2009; 17(83): 43-8.

23. Minonishi T, Kinoshita H, Hirayama M, Kawahito S, Azma T, Hatakeyama N, et al. The supine-to-prone position change induces modificationof endotracheal tube cuff pressure accompanied by tube displacement. J Clin Anesth. 2013; 25(1): 28-31.

24. Chapman J, Pallin D, Ferrara L, Mortell S, Pliakas J, Shear M, et al. Endotracheal tube cuff pressures in patients intubated before transport. Am J Emerg Med. 2009; 27(8): 980-2.

25. Soleimani M, Rajabi MR, Fakhr-movahedi A, Ghods AA. Effects of endotracheal tube cuff pressure regulation with minimal occlusion volume on incidence of ventilatior-associated pneumonia. Journal of Semnan Medical Sciences Univesity. 2014; 15(2): 68-75.