ORIGINAL ARTICLE

Assessment of endotracheal tube cuff pressure after tracheal intubation during general anaesthesia

Seyed Abdollah Emadi[1], Aliyeh Zamani[1], Ebrahim Nasiri[2], Mohammad Khademlo[2], Aman Mohammad Tatar[1]

[1]Department of Anesthesia, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[1] Department of Anesthesia, Faculty of Para Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Department of Social Medicine, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received April 21, 2010 ; Accepted June 23, 2010)

Abstract

Background and purpose: The cuff of tracheal tube is important and secures the airway during anaesthesia. This study evaluates the effect of endotracheal tube cuff pressure after tracheal intubation during general anesthesia.

Materials and methods: This is a descriptive observational study that recruits 500 ASA physical status I and II patients undergoing elective surgery under general anaesthesia. The tracheal cuff pressure was asessed using manometer instrument 10 min after tracheal intubation.

Results: It has been observed that at a mean intracuff pressure of 92 ±131 cm H20 more than 95% of patients were over-inflated. There was no significant association between the cuff pressure and how experienced were the anaesthesiologists ($p<0.05$).

Conclusion: Routine method to inflate the tracheal tube cuff is not suitable during induction of anesthesia, because it results in over-inflation.

Key words: Tracheal intubation, cuff pressure, general anesthesia

J Mazand Univ Med Sci 2009; 20(76): 9-13 (Persian).

Archive of SID

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

www.SID.ir

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیستم شماره ۷۶ خرداد و تیر سال ۱۳۸۹ (۱۳-۹)

بررسی میزان فشار کاف لوله تراشه و عوامل مرتبط با آن در بیماران تحت بیهوشی عمومی در اتاق عمل مرکز آموزشی درمانی امام خمینی(ره) ساری، سال ۱۳۸۸

سید عبدا... عمادی[۱] عالیه زمانی[۱] ابراهیم نصیری[۲] محمد خادملو[۳] امان محمد تاتار[۱]

چکیده

سابقه و هدف : لوله‌گذاری داخل تراشه با لوله‌های کاف دار جهت بیماران بیشتر از ۸ سال، جهت حفظ مطمئن راه هوایی در طی بیهوشی عمومی، ضرورت دارد. تنظیم فشار کاف برای پیشگیری از عوارش مختلف اهمیت زیادی دارد. هدف از این مطالعه تعیین میزان فشار داخل کاف لوله‌های تراشه‌ای سوپا در ابتدای بیهوشی بود.

مواد و روش ها : در یک مطالعه توصیفی، ۵۰۰ بیمار بیش از ۱۰ سال که جهت جراحی و بیهوشی عمومی نیاز به لوله‌گذاری تراشه کافدار داشتند به روش نمونه‌گیری آسان، مورد مطالعه قرار گرفتند. کاف لوله تراشه بعد از لوله‌گذاری توسط بیهوشی دهنده با هوا پر شد. ۱۰ دقیقه بعد از لوله‌گذاری تراشه، فشار کاف بوسیله دستگاه مانومتر اندازه‌گیری و ثبت گردید. داده‌های مذکور به همراه اطلاعات دموگرافیک بیهوش دهنده‌ای که کاف را پر نموده است ثبت و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها : میانگین فشار کاف در این مطالعه ۳۱±۹۲ سانتی‌متر آب بوده و بیش از ۹۵ درصد موارد، فشار کاف به صورت over inflate بوده است. تفاوت معنی داری بین تجربه بیهوش دهندگان و یا سطح تحصیلات آنها در میانگین فشار داخل کاف و پر کردن کاف وجود نداشت($p<۰/۰۵$).

استنتاج : روش معمول پر کردن کاف لوله تراشه در ابتدای بیهوشی مناسب نبوده و over inflation ایجاد می‌کند و لذا تغییر این روش توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: لوله گذاری تراشه، فشار کاف لوله، بیهوشی عمومی

مقدمه

لوله‌گذاری تراشه در طی بیهوشی به عنوان روش استاندارد و مطمئن حفظ راه هوایی و تهویه ریوی است و در افراد بالای ۸ سال از لوله تراشه‌کاف دار استفاده می‌شود(۱،۲). فشار مناسب پر کردن کاف لوله‌های تراشه بین ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر آب است که این میزان کمتر از فشار پرفیوژن نرمال مویرگی می‌باشد و یا فشار زیر ۲۵ میلی‌متر جیوه توصیه شده است. پرکردن کاف مانع آسپیراسیون شده و تهویه ریه های بیمار را بهبود

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی شماره ۶۵-۸۶ است که توسط معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مازندران تامین شده است.

مولف مسئول: ابراهیم نصیری- ساری: کیلومتر ۱۸ جاده خزر آباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم، دانشکده پیراپزشکی E-mail: rezanf2002@yahoo.com

۱. گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۲. گروه بیهوشی- اتاق عمل و فوریت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۳. گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

تاریخ دریافت : ۸۹/۲/۱۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۸۹/۳/۳ تاریخ تصویب : ۸۹/۴/۲

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

www.SID.ir

می‌بخشد(۴،۳). فشار بالای کاف، منطقه‌ای از مخاط تراشه را درگیر می‌کند و مدت زمان فشار بر پیشرفت آسیب در تراشه موثر است. افزایش فشار کاف لوله تراشه به بیش از ۳۰ سانتی‌متر آب برای مدت بیش از ۱۵ دقیقه منجر به فشرده شدن مویرگ‌ها و کاهش جریان خون کاپیلری و شروع آسیب مخاطی به تراشه می‌گردد و عوارضی مثل ایسکمی دیواره تراشه، زخم گلو، گرفتگی صدا در مرحله بعد عمل، سرفه، نکروز تراشه، پارگی تراشه، تنگی و فلج اعصاب حنجره و فیستول‌های تراشه به مری بروز می‌کند(۱۶-۴). از طرفی فشار کاف زیر ۱۸ سانتی‌متر آب موجب افزایش خطر آسپیراسیون مواد به داخل تراشه می‌شود(۱).

برای باد کردن کاف لوله تراشه ممکن است از تکنیک‌های متعددی استفاده شود که یکی از روش‌های معمول که مورد علاقه پرسنل و پزشکان بیهوشی عمومی می‌باشد پرکردن کاف لوله تراشه بطور تخمینی و دستی و بر اساس عدم نشست هوا، از راه دهان، در هنگام تهویه با فشار مثبت، می‌باشد(۴،۱). نتایج مطالعه نصیری و همکاران نشان داده است که فشار داخل کاف در انتهای بیهوشی از حد توصیه شده، خیلی بیشتر بوده است. اما هدف آن مطالعه، روند افزایش فشار داخل کاف لوله‌های داخل تراشه پرمصرف سوپاوراش درطی بیهوشی بوده است(۴). با توجه به اهمیت موضوع و عدم مطالعه دقیق، با هدف تعیین میزان فشار کاف در لوله‌های تراشه‌ای مورد مصرف سوپا که از انواع لوله‌های فشار کم و حجم بالا محسوب می‌شود. این مطالعه به منظور تعیین میزان فشار داخل کاف لوله‌های تراشه‌ای سوپا در ابتدای بیهوشی که به روش معمول پر می‌شود و عوامل مرتبط با آن در بیماران تحت جراحی و بیهوشی عمومی اتاق عمل مرکز آموزشی درمانی امام خمینی(ره) ساری در سال ۱۳۸۸ انجام گرفت.

مواد و روش ها

این یک مطالعه توصیفی می‌باشد و جامعه مورد مطالعه ما را کلیه بیماران بزرگسال ریسک I و II بیهوشی تشکیل دادند که جهت عمل جراحی عمومی انتخابی نیاز به لوله‌گذاری تراشه با لوله کافدار سوپا داشتند و برای آنها تحت لارنگوسکپی مستقیم لوله‌گذاری تراشه انجام شده بود. با توجه به مطالعات قبلی، و احتمال افزایش میزان فشار باد کاف لوله تراشه در حدود ۵۰ درصد موارد و با حدود اطمینان ۹۵ درصد و رقت ۰/۱، تعداد نمونه ۳۸۴ مورد بدست آمد که برای افزایش دقت، این مطالعه بر روی ۵۰۰ نمونه که به طور مستمر به اتاق عمل مراجعه می‌کردند پس از اخذ رضایت کتبی از بیماران، نمونه‌گیری به روش نمونه‌گیری آسان در صورت واجد شرایط بودن، انجام گرفت. معیارهای ورود به مطالعه، انجام بیهوشی عمومی، سن بالاتر از ۱۰ سال، استفاده از شل کننده عضلانی آتراکوریم جهت لوله‌گذاری بوده است و چنانچه بیماری دارای لوله‌گذاری مشکل بوده و یا در تلاش اول لوله‌گذاری انجام نمی‌شد و یا از شل کننده‌های دیگری برای تسهیل در لوله‌گذاری استفاده می‌شد، از مطالعه حذف می‌شدند. کلیه بیماران بعد از قرارگیری در وضعیت خوابیده به پشت و اطمینان از برقراری راه وریدی و مانیتورینگ قلبی با روش مشابه و استاندارد تحت القای بیهوشی قرار گرفتند. سدیم تیوپنتال با دوز ۵ میلی‌گرم برای هر کیلو وزن، آتراکوریم با دوز نیم میلی‌گرم برای هر کیلو وزن تزریق می‌شد و بعد از ۳ دقیقه تهویه با ماسک و اکسیژن صد درصد، لوله‌گذاری به کمک لارنگوسکپی مستقیم و با تیغه مکین تاش و لوله سوپا در اندازه استاندارد و مناسب بیمار، انجام می‌گرفت و کاف لوله تراشه به روش معمول توسط بیهوشی‌دهنده باد و پر می‌شد. ده دقیقه بعد از تثبیت لوله در تراشه و ثبات قلبی- عروقی و شلی کامل، با استفاده از مانومتر استاندارد (Mallinckyodt-Germany) و توسط کارشناس بیهوشی که آموزش لازم را برای اندازه‌گیری دقیق فشار کاف دیده بود، اندازه‌گیری شد.

Archive of SID

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

www.SID.ir

فشار کاف اندازه‌گیری و در فرم جمع‌آوری داده‌ها، ثبت شد و سپس در صورت نیاز فشار کاف به زیر ۳۰ سانتی‌متر آب اصلاح می‌گردید. فرم جمع‌آوری داده‌های این مطالعه حاوی سن بیمار، نوع عمل جراحی، سطح تحصیلات فرد پرکننده کاف لوله تراشه و تجربه بالینی وی بوده است. فشار کاف بر اساس سانتی‌متر آب ثبت شد. میزان فشار کاف بالاتر از ۳۰ سانتی‌متر آب به عنوان over inflation و موارد کمتر از ۲۵ سانتی‌متر آب به عنوان under inflation در نظر گرفته شد و بین ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر آب طبیعی قلمداد گردید. داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS شد و نتایج با استفاده از آمار توصیفی به صورت جداول نمایش داده شد. از تست ANOVA برای مقایسه متغیرهای کمی گروه‌ها استفاده شد.

یافته ها

نتایج مطالعه نشان داد که ۶۵ درصد بیماران زن (۳۲۵ نفر) و ۳۵ درصد مرد (۱۷۵ نفر) بودند. میانگین سنی بیماران در این مطالعه ۱۴±۳۴ سال بوده است. توزیع نوع عمل جراحی بیماران مورد مطالعه در جدول شماره ۱ نمایش داده شد.

جدول شماره ۱: توزیع نوع عمل جراحی بیماران مورد مطالعه

نوع عمل / فراوانی	تعداد(درصد)
جراحی عمومی	۲۰۷ (۴۱/۴)
ارتوپدی	۱۱۰ (۲۲)
زنان	۱۳۴ (۲۶/۸)
مغز و اعصاب	۳۷ (۷/۴)
اورولوژی	۱۲ (۲/۴)

نتایج نشان می‌دهد که در هنگام پایش فشار کاف لوله تراشه در ابتدای بیهوشی در ۹۷/۴ درصد موارد (۴۸۷ نفر از بیماران)، فشار مذکور بیش از ۳۰ سانتی متر آب بوده و Over inflation قلمداد گردید و برای ۱۲ نفر (۲/۴ درصد) از آنان در محدوده ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر آب بوده است و تنها دریک مورد کمتر از ۲۵ سانتی‌متر آب بوده و به عنوان Under inflation قلمداد گردید.

میانگین فشار کاف بر حسب سطح تحصیلات بیهوشی‌دهنده که اقدام به پر کردن کاف نموده بود در جدول شماره ۲ نشان داده شد. میانگین فشار کاف در این مطالعه ۳۱±۹۲ سانتی‌متر آب بوده است.

جدول شماره ۲: توزیع میانگین فشار داخل کاف در ابتدای بیهوشی بر حسب سطح تحصیلات بیهوشی دهنده و پر کننده کاف

سطح تحصیلات / میانگین فشار	انحراف معیار ± میانگین (سانتی متر آب)
متخصص بیهوشی n=۶۷	۹۶/۲±۷/۶
کارشناس ارشد n=۲۷	۹۹/۴ ±۷/۶
کارشناس n=۴۴	۸۸/۲ ±۳۶
کاردان n=۳۶۰	۹۰/۵ ±۳۱/۵
ارزش p	۰/۲۶۲

نتایج این مطالعه مشخص کرد که تنها ۴ نفر از بیماران توسط بیهوشی دهندگان با سابقه کاری بین ۲۰ تا ۳۰ سال، لوله گذاری تراشه شدند و صد در صد آنها کاف را Over inflate کردند.

بین سابقه کار و میزان Over inflation اختلاف معنی داری وجود نداشت.

نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که برای ۳۱۴ نفر از بیماران، بیهوشی دهندگان با سابقه کمتر از ۱۰ سال لوله گذاری نمودند و کاف لوله را پر کردند و در ۹۷/۱ درصد موارد کاف را Over inflate کرده بودند. برای ۱۸۱ بیمار، بیهوشی دهندگان بین ۱۰ تا ۲۰ سال سابقه کار داشتند و در بیش از ۹۷/۷ درصد موارد کاف را Over inflate کردند.

بحث

نتایج مطالعه ما نشان داد که در ۹۷/۴ درصد بیماران که تحت بیهوشی عمومی و با استفاده از لارنگوسکپی مستقیم لوله‌گذاری تراشه شدند. کاف لوله تراشه آن ها در ابتدای بیهوشی توسط بیهوشی‌دهندگان در روش معمول، Over inflate بوده است و میانگین آن ۳۱±۹۲ سانتی‌متر آب بوده است. نصیری و همکاران در سال

Archive of SID
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]
www.SID.ir

۲۰۰۵ در مرکز آموزشی درمانی بوعلی سینا ساری مطالعه‌ای را به منظور مقایسه تغییرات فشار کاف به وسیله پر کردن آن با هوا و لیدوکائین و مخلوط هوا و N_2O انجام دادند. آنها در مطالعه خود گزارش کردند که فشار کاف بعد از ۷۰ دقیقه بیهوشی عمومی و با روش معمول در بیمارانی که از لوله تراشه سوپا برای آن‌ها استفاده شده بود و برای پر کردن کاف از هوا استفاده گردید میانگین فشار کاف برابر ۲۵±۸۶ میلی‌متر جیوه بوده است اما این میزان برای لوله های تراشه‌ای راش برابر ۴۶±۱۹۷ میلی متر جیوه بود(۴).

نتایج این دو مطالعه که در دو مرکز آموزش درمانی جداگانه یک دانشگاه انجام گرفته است، کاملا مشابه می‌باشد و در واقع در هر دو مطالعه کاف Over inflate شده بود و این نشان دهنده مشابهت نوع لوله تراشه در این مطالعات می‌باشد. البته در مطالعه حاضر از لوله‌های راش استفاده نشده ولی در آن مطالعه مشخص گردیده بود که فشار کاف لوله‌های تراشه‌های راش بیش از دو برابر لوله سوپا می‌باشد و این افزایش و تفاوت به دلیل نوع کاف لوله‌های راش می‌باشد که از نوع فشار کم و حجم بالا قلمداد می‌شود. تفاوت دیگر این دو مطالعه مربوط است به زمان تعیین فشار کاف لوله تراشه بوده که در مطالعه حاضر در ابتدای بیهوشی بوده است(۴).

مطالعات مشابه‌ای توسط Hoffman و همکاران در سال۲۰۰۳ انجام گرفت. آنها مطالعه‌ای را برای تخمین درست میزان تنظیم فشار کاف بیماران در اورژانس به وسیله پزشکان مجرب، انجام دادند و نتیجه گرفتند که پزشکان قادر نیستند فشار کاف لوله تراشه را تخمین بزنند و توصیه نمودند بهتر است از وسایل دقیق تر برای ارزیابی میزان فشار کاف لوله تراشه استفاده کنند(۱۵). نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه ما، همخوانی دارد در مطالعه ما هم مشخص شد که علیرغم تجربه و مهارت مناسب بیهوشی‌دهندگان که هر روز در روش معمول اقدام به لوله‌گذاری تراشه می‌کنند سطح تحصیلات و سابقه کار و تجربه، عواملی نیستند که در پرکردن مناسب کاف نقش برجسته‌ای داشته باشند. نتایج این دو مطالعه و همچنین مطالعه نصیری و همکاران در سال ۲۰۰۵ (۴) و Michel و همکاران (۲) و Stewart و همکاران (۱) نشان دهنده این هستند که عواملی مثل تجربه، تخصص برای تخمین درست پرکردن کاف لوله تراشه، کارساز نیست و ضرورت دارد بازنگری جدی در فرآیند پر کردن کاف لوله تراشه انجام گیرد و از مانومترهای که به طور لحظه‌ای و مداوم میزان فشار کاف را نشان می‌دهند و در هر زمان امکان اصلاح فشار کاف بوسیله مانومتر وجود داشته باشد، مورد استفاده قرار گیرد.

در نهایت می‌توان نتیجه گیری‌کرد که روش معمول پرکردن کاف لوله تراشه در ابتدای بیهوشی مناسب نیست و دربیش از۹۵ درصد موارد Over inflation ایجاد می‌شود و باید از روش دیگری که در ابتدا لوله‌گذاری و در طی حضور لوله در تراشه قابلیت کنترل و پایش فشار کاف، امکان‌پذیر باشد استفاده کرد و از دستگاه مانومتر طراحی شده تعیین فشار کاف، استفاده شود.

References

1. Stewart SL, Secrest JA, Norwood BR, Zachary R.A. Comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. AANAJ 2003; 71(6): 443-447.
2. Michel G, Virgining T, Bruno G, Frederic L, Stephen W, Boron A, Fredric A. Intracuff pressures of endotracheal tubes in the management of Airway emergencies the need for pressure monitoring. Annals of Emerg Med 2006; 47(6): 545-547.
3. Hoffman R.J, Parwani V, Kaban J, Deffer H,

Archive of SID

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

www.SID.ir

Howell A, sturmann K. 86 comparison of two common techniques for inflating endotracheal tude cuffs: set volume of air vs. palpation of pilot ballon. Anna Emerg Med 2006; 48(4): 27.

4. Nasiri E, Mohamadpor R.A, Mortazavi Y, Khorrami M. A comparison change in endotracheal tubecuff pressure between air and lidocaine and N_2O with O_2 cuff inflation during general anesthesia. Journal of Gorgan University of Medical Sciences 2004-2005; 14(6): 32-39.
5. Knowlson G.T.G, Basset H.F.M. The pressure exerted on the trachea by endotracheal inflatable cuffs. Br J Anesthesia 1970; 42(10): 834-837.
6. Seegobin R, Vanhasslt G.L. Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow endoscopic study of effects four large volume cuffe. BMJ 1984; 288: 956-968.
7. Nordin U. The trachea cuff induced tracheal injury an experimental study on causative factors and prevention. Acta Otolryngol 1976; 345: 1-7.
8. Deslee G, Brichet A, Lebuffe G, Copin M.C, Ramon P, Marquette E. Obstructive fibrinous tracheal pseudomembrane. A potentially fatal complication of tracheal intubation. Am J Respir Crit Care Med 2000; 162(3): 1169-1171.
9. Fan C.M, Ktsai W, Chiang Y, Chang A, Chen W. Tracheal rupture complicating emergency endotracheal intubation. Am J Emerg Med 2004; 22: 289-293.
10. Harris R, Joseh A. Acute trachea rupture related to endotracheal intubation: Case report. J Emerg Med 2000; 18(1): 35-39.
11. Hofmann H.S, Retting G, Radke J, Neef H, Sillber R.E. Iatrogenic rupture of the trachebronchial tree m. Eur J Crdiothorac Surg 2002; 21: 649-652.
12. Shelly W.M, Dawson R.B, Amay I. Cuffed tubes as a cause of tracheal stenosis. J Thorac Cardiovasec Surg 1969; 57: 623-627.
13. Weber A.L, Grillo H.C. Tracheal stenosis, an analysis of 151 cases. Radiol Clin North Am 1978; 16: 291-308.
14. Otani S, Fujii H, Ishizu T, Anaka T, Kousogabe Y, Tokioka H, et al. Recurrent nerve palsy after endortacheaal intubation. Masui 1998; 47(3): 350-355.
15. Hoffman R.J, Parwani V, Hahn I. Experienced emergency medicine physicians cannot sefaty infate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standed techniques. Am J Emerg Med 2006; 24(2): 139-143.
16. Nasiri E, Emadi S.A. The effect of intracuff lidocaine on pastoperative cough. Iran Soc of Anesth Inten Care 2005; 47(3): 49-53.

Archive of SID

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

www.SID.ir