

بررسی مقایسه ای تغییرات فشار کاف لوله تراشه ساخت ایران و خارج در مجاورت گاز نایتروس اُکساید

*مهریار یلداشخان¹، دکتر فرهاد صفری²

چکیده

مقدمه: برخی از لوله تراشه ها به علت نوع ساخت و عدم قابلیت انعطاف پذیری در اثر افزایش فشار داخلی به دنبال استفاده از گاز نایتروس اُکساید دچار افزایش فشار بر نای بیمار می گردد و عوارض زیادی بر بیمار تحمیل می نماید. بنابراین، مطالعه تغییرات فشار کاف انواع لوله تراشه می تواند شواهد مناسبی جهت تصمیم گیری فراهم کند.

هدف: هدف این پژوهش مقایسه تغییرات فشار کاف لوله تراشه ساخت ایران و خارج در مجاورت گاز نایتروس اُکساید می باشد.

مواد و روشها: این پژوهش یک کار آزمایشی بالینی بوده و جامعه پژوهش شامل بیمارانی بود که در اتاق عمل بیمارستان لقمان عمل جراحی انتخابی داشتند. پنجاه بیمار کاندید عمل جراحی انتخابی با طبقه بندی کلاس 1 و 2 بیهوشی جامعه بیهوشی آمریکا³ به صورت تصادفی به دو گروه 23 و 27 نفری تقسیم شدند. در یک گروه از لوله ساخت ایران (27 نمونه) و در گروه دیگر از لوله روش (23 نمونه) ساخت کشور مالزی استفاده گردید. دستگاه مخصوص سنجش فشار داخل کاف لوله تراشه با مارک (VBM) در شروع بیهوشی و لوله گذاری، به کاف خارجی⁴ متصل گردیده و تا اتمام بیهوشی از این طریق فشار داخل کاف در مجاورت نایتروس اُکساید 50 درصد در هر 20 دقیقه اندازه گیری و ثبت گردید. برای مقایسه فشار پایه کاف در لوله تراشه ها در زمان های مختلف از آنالیز واریانس اندازه های تکراری⁵ استفاده شد.

یافته ها: نتایج حاکی از این می باشد که میانگین و انحراف معیار فشار پایه کاف در لوله تراشه ساخت ایران و مالزی قبل از شروع گاز نایتروس اُکساید به طور معنی داری با هم تفاوت دارند ($t=2/585$ ، $pv=0/015$). نقطه قابل توجه اینست که انحراف معیار لوله تراشه های ساخت ایران به طور قابل ملاحظه ای بزرگ می باشد و به طور معنی داری با انحراف معیار لوله تراشه های مالزیایی تفاوت دارد ($f=38/633$ ، $pv=0/001$).

بحث و نتیجه گیری: با توجه به نتایج آنالیز واریانس فاکتوریل دو مخلوط ملاحظه شد که:

الف- میانگین فشار پایه کاف در دو نوع لوله، با حذف دقیقه صفر، تفاوت معنی داری نداشت و این حالت نشان دهنده این مورد بود که در بدو امر، کاف لوله های تراشه ساخت ایران با توجه به اینکه همانند روش لوله های ساخت مالزی پر از هوا شده بودند، اختلاف فشار بیشتری را نشان داد.

ب- میانگین فشار پایه کاف در دقایق مختلف، در هر دو گروه دو به دو تفاوت معنی داری داشت.

کلید واژه ها: فشار کاف لوله داخل تراشه، گاز نایتروس اُکساید.

دریافت مقاله: 1386/12/5 تأیید مقاله: 1387/7/10

¹- مربی گروه بیهوشی و اتاق عمل، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی (نویسنده مسؤول مکاتبات) آدرس پست الکترونیکی: mehryar_yoldashkhan@yahoo.com
²- استادیار، گروه بیهوشی، بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی.

³-American Society of Anesthesiologists

⁴-Pilot cuff

⁵-Repeated Measures

هدف این مطالعه مقایسه تغییرات فشار کاف لوله تراشه ساخت ایران و خارج در مجاورت گاز نایتروس اُکساید بوده است.

مواد و روشها

این پژوهش یک کار آزمایشی بالینی و نمونه بررسی شامل 50 بیمار مراجعه کننده به اتاق عمل بیمارستان لقمان حکیم بوده، که دارای عمل جراحی عمومی انتخابی و حائز شرایط ذکر شده جهت پژوهش مذکور بودند.

نمونه های مورد بررسی، کاندید جراحی عمومی انتخابی بودند و در ضمن هیچگونه بیماری در ارتباط با نوع عمل جراحی نیز نداشته و کاندید بیهوشی عمومی و لوله گذاری داخل تراشه با لوله تراشه قطر داخلی 7/5 یا 8 بودند و در کلاس یک یا دو بیهوشی قرار می گرفتند. روش سنجش تغییرات فشار کاف بر اساس ثبت مستقیم فشار اندازه گیری شده توسط مانومتر مخصوص اندازه گیری فشار کاف بود.

اندازه گیری فشار داخل کاف لوله تراشه با مانومتر استاندارد با مارک (VBM) به صورت پیوسته و ثبت آن در هر 20 دقیقه بر اساس سانتیمتر آب انجام گردید .

تمامی نمونه های در دسترس و مبتنی بر هدف، در دو گروه شاهد و تجربه که گروه شاهد از لوله تراشه ساخت مالزی از (کارخانه رُوش) و گروه تجربه لوله تراشه ساخت ایران استفاده گردید، قرار گرفتند.

از آنجا که از هر دو نوع لوله تراشه به صورت معمول در اتاق عمل استفاده می شود و انتخاب لوله تراشه برای بیماران حین بیهوشی بر اساس موجودی اتاق عمل انجام می شود، اجرای پژوهش از نظر اخلاقی مشکل ایجاد نمی کرد و بعلاوه با مانیتورینگ مداوم فشار کاف لوله تراشه بیمار در مدت زمان انجام پژوهش، باعث شد که حتی بیماران داخل پژوهش نسبت به بیماران دیگر در شرایط مطمئن تری از نظر افزایش فشار کاف لوله تراشه در حین بیهوشی قرار گیرند.

در بیهوشی عمومی بعد از لوله گذاری داخل نای و استفاده متداول از نیتروس اُکساید و گذشت زمان به علت عبور این گاز از غشاء کاف لوله تراشه و جایگزینی با نیتروژن هوا جهت تعادل در بدن، افزایش حجم در کاف لوله تراشه را می توان شاهد بود. در نهایت، فشار بر روی دیواره تراشه افزایش یافته که مسأله اخیر باعث ایسکمی ناحیه و در صورت ادامه، نکروز در دیواره تراشه بیمار گردد. بنابراین، بنظر می رسد که اگر بتوان به طریقی از افزایش فشار داخل کاف لوله تراشه جلوگیری نمود، مسائل ذکر شده قابل پیشگیری بوده و بدیهی است که لوله های تراشه ای که در مجاورت نیتروس اُکساید افزایش فشار کمتری را در داخل کاف نشان می دهند، جهت جلوگیری از این عوارض ارجح می باشند.

با توجه به فشار خورسانی داخل دیواره تراشه که 25 میلی متر جیوه می باشد، در صورتی که افزایش فشار داخلی در دیواره این ناحیه ایجاد گردد، خورسانی در این ناحیه از تراشه قطع (ایسکمی) و در صورت تداوم فشار و افزایش آن نکروز دیواره و مسائل متعاقب آن (ادم، انسداد نسبی و کامل تراشه) پدید می آید (گودمن و همکاران، 1998¹). به نظر میرسد که یک عامل ایجاد گلودرد بعد از بیهوشی عمومی افزایش فشار فوق باشد (بنت و همکاران، 2000²، کومیس و همکاران، 2001³) علاوه بر این افزایش فشار در کاف ممکن است باعث فتق کاف شده و به همین علت انسداد نسبی و یا کامل راه هوایی به علت بسته شدن سوراخ لوله تراشه پیش آید (بار-لوی و همکاران، 1995⁴).

تورم در بافت تراشه بیمار و در نتیجه تنگی تراشه از عوارض جدی است که متعاقب افزایش بیش از حد فشار داخل کاف لوله تراشه به علت عملکرد فیزیکی گاز نایتروس اُکساید در حین و اواخر بیهوشی اتفاق خواهد افتاد. جهت کاهش این خطر بزرگ برای بیمارانی که بیهوشی عمومی می گیرند به نظر می رسد که استفاده از انواع لوله های داخل تراشه ای که تا حد زیادی در مقابل این افزایش فشار مقاوم هستند و با گذشتن دقایقی از گرفتن گاز در بیهوشی عمومی افزایش فشار کمتری را نشان می دهند عاقلانه باشد. بنابراین، به نظر می رسد که با شناسایی این چنین لوله تراشه هایی می توان از ایجاد قسمتی از عوارض خطرناک بیهوشی بعد از عمل جراحی جلوگیری نمود.

¹-Goodman et al

²-Bennett et al

³-Combes et al

⁴-Bar-Lavie et al

یافته ها

نتایج نشان داد که میانگین و انحراف معیار فشار پایه کاف در لوله تراشه ایرانی قبل از شروع نیتروس اکساید به ترتیب برابر 43/96 و 23/08 بود. همچنین میانگین و انحراف معیار فشار پایه کاف در لوله تراشه ساخت مالزی قبل از شروع نیتروس اکساید به ترتیب برابر 32/17 و 4/97 بود که دو میانگین به طور معنی داری با هم تفاوت داشت ($PV < 0/015$ ، $T=2/585$).

نکته قابل توجه این بود که انحراف معیار تراشه های ایرانی به طور قابل ملاحظه ای بزرگ می باشد و به طور معنی داری با انحراف معیار تراشه های ساخت مالزی تفاوت داشتند. ($F=38/633$ ، $PV < 0/001$). با توجه به این که میانگین فشار پایه کاف در دو نوع لوله، در دقیقه صفر تفاوت قابل توجهی دارند، دقیقه صفر به عنوان متغیر مداخله گر در نظر گرفته شد و پس از حذف متغیر مداخله گر، میانگین ها در دو گروه و نتایج دقیق مختلف در جدول شماره 1 نشان داده می شود.

برای مقایسه فشار پایه کاف در لوله تراشه ها در زمان های مختلف از آنالیز واریانس اندازه های تکراری³ استفاده شده است. با توجه به نتایج آنالیز واریانس فاکتوریل دوفاکتوری مخلوط ملاحظه می شود که:

الف- میانگین فشار پایه کاف در دو نوع لوله، با حذف دقیقه صفر، تفاوت معنی داری نداشت.

ب- میانگین فشار پایه کاف در دقیقه مختلف، در هر دو گروه دو به دو تفاوت معنی داری داشتند (جدول شماره 2). با توجه به نمودار میانگین فشار کاف در دو گروه تقریباً به یک اندازه افزایش می یابد (نمودار شماره 1).

نمونه های مورد نظر از بین بیماران کلاس یک یا دوبیهوشی که عمل انتخابی در جراحی عمومی دارند انتخاب شده و بیماران به دو گروه تصادفی الف و ب تقسیم شدند. بعد از ورود بیمار به اتاق عمل و برقراری راه وریدی مناسب و اتصال لید مانیتور الکتروکاردیوگرام به بیمار و اندازه گیری فشار خون بیمار در صورت داشتن شرایط لازم جهت بیهوشی عمومی، بعد از دادن اکسیژن صد در صد با ماسک به بیمار و پیش دارو (فنتانیل یک میکروگرم برای هر کیلوگرم، میدازولام نیم میلیگرم برای هر کیلوگرم) داروهای القاء بیهوشی (نسدونال 4 میلی گرم برای هر کیلوگرم، آتراکوریوم نیم میلی گرم برای هر کیلوگرم) تجویز شد. بعد از لارنگوسکوپی بیمار در دید مستقیم لوله تراشه مناسب جهت بیمار با قطر داخلی هفت و نیم یا هشت میلیمتر در تراشه قرار گرفت. بعد از کنترل محل لوله تراشه توسط سمع با گوشی پزشکی، توسط سرنگ هوا کاف لوله تراشه بر اساس حداقل میزان نشست هوا¹، پر از هوا گردید. برای ادامه بیهوشی هالوتان نیم تا یک درصد، آتراکوریوم، فنتانیل، اکسیژن 50 درصد، نیتروس اکساید 50 درصد تجویز گشت.

مانومتر مخصوص سنجش فشار کاف با مارک (VBM) قبل از تجویز گاز نیتروس اکساید به کاف خارجی لوله تراشه² وصل گردید و در طول بیهوشی در محل باقی ماند، ثبت فشار بر حسب سانتیمتر آب انجام گردیده و پس از آن هر 20 دقیقه تغییرات فشار ثبت گردید. حداقل زمان ثبت فشار در 100 دقیقه بود، لذا بدیهی است که عملهای کوتاهتر از زمان مورد نظر از پژوهش حذف گردیدند.

¹ Minimal leak

² Pilot cuff

³ Repeated Measures

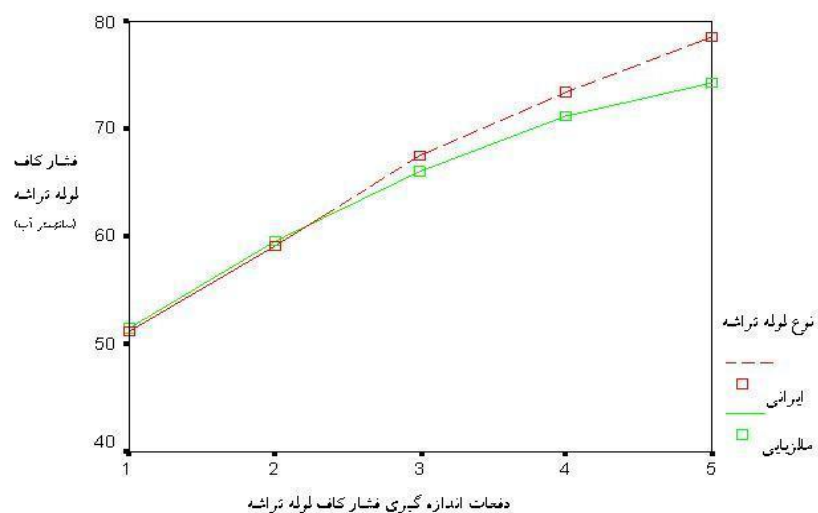
جدول شماره 1: میانگین فشار ، انحراف معیار و فاصله اطمینان 95 درصدی کاف لوله تراشه ساخت ایران و ساخت مالزی در 20 ، 40 ، 60 ، 80 ، 100 بعد از شروع گاز نیتروس اکساید

نوع لوله تراشه	دقائق	میانگین	انحراف معیار	فاصله اطمینان 95 درصد
ساخت ایران	20	51/151	1/654	47/822
	40	59/171	1/898	55/353
	60	67/442	2/284	62/847
	80	73/331	2/590	68/120
	100	78/466	2/924	72/584
ساخت مالزی	20	51/519	1/801	47/896
	40	59/538	2/066	55/382
	60	66/090	2/486	61/090
	80	71/176	2/819	65/504
	100	74/323	3/182	67/921

جدول شماره 2: آنالیز واریانس فاکوریل دو فاکتوری برای مقایسه فشار کاف لوله تراشه ساخت ایران و ساخت مالزی در زمان های مختلف با یکدیگر

مقایسه زمانها به دقیقه	df	f	pv
20 40	1	10/133	0/003
40 60	1	19/261	<0/001
60 80	1	35/261	<0/001
80 100	1	32/015	<0/001

نمودار شماره 1: میانگین تغییرات فشار کاف لوله تراشه در دو گروه ساخت ایران و ساخت مالزی در 20-40-60-80 و 100 بعد از مصرف گاز نیتروس اکساید



بحث و نتیجه گیری

با توجه به خاصیت فیزیکی گاز نایتروس اکساید که عبور از غشاء و جابجایی با نیتروژن هوا به علت قانون انتشار می باشد، در زمان استفاده و در حین بیهوشی با عبور این گاز از دیواره کاف لوله تراشه و جایگزینی آن با نیتروژن موجود در هوای داخل کاف به علت حجم تر بودن آن از نیتروژن هوا در فضای بسته کاف، فشار تا حد زیادی بالا خواهد رفت. این افزایش فشار به نوبه خود باعث افزایش فشار به دیواره داخلی تراشه بیمار خواهد شد. با توجه به این نکته که مقدار خونرسانی در تراشه 32-34 سانتیمتر آب می باشد، با افزایش فشار داخلی کاف و گذشتن از این حد خونرسانی بافت نای دچار اختلال گشته و حتی قطع می گردد، با ایجاد مسائل ذکر شده عواقبی چون ورم، گلو درد در بعد از بیهوشی، تنگی راه هوایی فوقانی و حتی انسداد در مسیر فوقانی راه هوایی به صورت نسبی و دائم امکان پذیر می باشد (بنت و همکاران، 2000؛ کومبس و همکاران، 2001).

بنابراین، همواره راههایی جهت جلوگیری از این عوارض در حین بیهوشی باید مد نظر قرار گیرد که پژوهش های متعددی در این زمینه موجود می باشد و که همگی آنها درباره روشها و لوله تراشه های جدید اختراع شده جهت کاهش فشار داخل کاف لوله تراشه بحث می نمایند.

در پژوهش کومبزو اسکولیچ (2000) ذکر گردیده که جهت جلوگیری از ضایعه وارده به تراشه، ناشی از افزایش فشار کاف لوله تراشه به علت انتشار نیتروس اکساید، نرمال سالین به داخل کاف تزریق گردیده، در این پژوهش پنجاه بیمار با وضعیت فیزیکی یک و دو به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شده اند، در گروه A داخل لوله تراشه هوا با فشار 20 الی 30 سانتیمتر هوا تزریق شد و در گروه S داخل کاف لوله تراشه نرمال سالین تزریق گردید و بیهوشی با ایزوفلوران و نیتروس اکساید ادامه یافت. در انتهای بیهوشی با استفاده از فیبر اپتیک محل قرار گیری کاف در داخل تراشه مورد بررسی قرار گرفت و از لحاظ ایجاد ضایعه این محل مشاهده گردید. همچنین بیماران تا 24 ساعت بعد از نظر گلودرد و سختی در بلع و خشونت صدا بررسی گردیدند. نتیجه پژوهش نشان داد که فشار کاف در گروه A به تدریج افزایش یافته در صورتیکه در گروه S ثابت باقی می ماند. شیوع گلودرد در بیماران در بخش ریکاوری در گروه A بیشتر از گروه S بوده (76 درصد در مقابل 20 درصد) و بعد از 24 ساعت 42 درصد در مقابل 12 درصد ذکر گردیده ($p < 0/05$) ضایعه در تراشه بعد از خارج کردن لوله تراشه در تمامی افراد گروه A و در هشت بیمار گروه S (32 درصد) دیده شد. در

این پژوهش افزایش فشار کاف لوله تراشه به علت انتشار نیتروس اکساید اتفاق افتاده و سبب گلو درد به علت ایجاد ضایعه در تراشه بیماران گردید.

در پژوهشی دیگر که توسط احمد و نورسیده¹ اکتبر 2001 منتشر گردید، تغییرات فشار کاف لوله داخل تراشه در زمانی که کاف توسط هوا پر شده با زمانی که کاف توسط آب مقطر پر گردیده مقایسه گردید. در این پژوهش 60 بیمار که جراحی انتخابی داشته اند در شرایط برابر در بیهوشی عمومی مقدار تغییرات فشار در کاف داخل تراشه اندازه گیری گردیده، نتایج حاکی بر آن بود که در این آزمایش تصادفی کنترل شده، فشار متوسط کاف پر شده از هوا بعد از یک ساعت به حد 47/5 و فشار متوسط کاف پر شده با آب مقطر به اندازه 31/6 +/- 2/4 سانتیمتر آب رسید، که بطور قابل استنادی افزایش فشار در گروه اول قابل توجه بود.

در پژوهشی دیگر که توسط کاراسوا و اوشی ما (2001)² در انجمن بیهوشی ژاپن انجام گردید، تاثیر غلظت های مختلف نیتروس اکساید جهت پُر کردن کاف لوله تراشه بررسی گردید. پژوهش بر روی بیماران زن که لوله تراشه با قطر داخلی 7/5 لوله گذاری شده و بیهوشی با غلظت 76 درصد نیتروس اکساید ادامه یافته، انجام گردید. افراد به پنج گروه 25 نفری تقسیم شده که برای هر گروه جهت پُر کردن کاف لوله تراشه از غلظت های مختلف نیتروس اکساید به ترتیب صفر در صد (هوا)، 30 درصد، 40 درصد، 50 درصد، 67 درصد استفاده گردید. فشار کاف و غلظت نیتروس اکساید در طول بیهوشی اندازه گیری شد و بعد از عمل جراحی با مطالعه دو سو کور³، طی مصاحبه با بیماران میزان گلودرد آنها بررسی گردید. نتایج پژوهش حاکی از این مطلب بود که فشار کاف به صورت قابل استنادی در گروه صفر درصد و 30 درصد، افزایش یافته ولی در گروه 67 درصد، کاهش یافت. فشار کاف در گروه 40 و 50 درصد، بالاتر از 22 میلی متر جیوه، اما در گروه 50 درصد، نشت هوا از اطراف کاف نیز مشاهده گردید. غلظت نیتروس اکساید در داخل کاف گروه 40 درصد در انتهای بیهوشی کمتر از مقدار اولیه بوده و حدس بر آن می باشد که باز پخش⁴ نیتروس اکساید اتفاق افتاده باشد. شیوع گلو درد در غلظتهای 40 درصد و 50 درصد به صورت قابل استنادی کاهش یافت.

¹-Ahmad et al

²-Karasawa & Oshima

³-double blind

⁴-Rediffusion

وقوع این عوارض در حین بیهوشی بسیار بالا می باشد، بهتر است از محصولاتی در این زمینه استفاده گردد که کمترین عارضه را متوجه بیمار می کند و در صورت اشکال داشتن محصول پس از انجام کار کارشناسی کارخانه مذکور را جهت رفع اشکال موجود مطلع ساخت.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی می باشد. پژوهشگران از تمامی اساتید محترمی که در به پایان رسانیدن این پژوهش یاریگر بوده اند تشکر و قدردانی می نمایند. باتشکر از دکتر علیرضا سلیمی متخصص بیهوشی، استادیار، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و سرکار خانم دکتر نویده نصیری، آمارگر، استادیار، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و با تشکر از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و معاونت محترم پژوهشی دانشکده پرستاری مامایی شهید بهشتی سرکار خانم دکتر یغمایی که با ارشادات به موقع خود ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند.

در پژوهشی دیگر که توسط کیتامورا¹ از دپارتمان بیهوشی دانشگاه نیپون توکیو در سال 1993 انجام شد، تغییرات فشار داخل کاف لوله تراشه ای که با مواد بخصوصی طراحی شده که جلوی نفوذ نیتروس اکساید را بگیرد، در مجاورت این گازسنجیده شد. در این پژوهش تغییرات فشار کاف در لوله تراشه استاندارد و مقایسه آن با لوله تراشه سد کننده عبور گاز نایتروس اکساید بررسی گردید. در این پژوهش 40 بیمار در کلاس یک و دو بیهوشی شرکت داشتند. بعد از شروع بیهوشی و کنترل تنفس برای بیمار، اکسیژن 2 لیتر در دقیقه و گاز نایتروس اکساید چهار لیتر در دقیقه تجویز گردید و این افراد به سه گروه تقسیم شدند. گروه اول لوله تراشه استاندارد شرکت پروتکس، گروه دوم لوله تراشه پروفیل² کاف شرکت پروتکس و گروه سوم لوله تراشه با کاف سد کننده گاز از شرکت ترموکو بودند. بعد از لوله گذاری و پُر شدن کاف، فشار کاف به طور متوالی در 180 دقیقه اول اندازه گیری گردید. نتیجه این پژوهش نشان داد که افزایش فشار کاف لوله تراشه را در گروه اول و دوم از نظر آماری معنا دار بود، ولی افزایش فشار در گروه سوم با تأخیر شروع شده و از نظر آماری معنا دار نبود. بنابراین، لوله های گروه سوم برای بیهوشی های طولانی مدت برای جلوگیری از افزایش فشار داخل کاف لوله تراشه توصیه گردید.

در تمامی پژوهشهای ذکر شده فوق، پژوهشگران با هدف کاهش عوارض ناشی از افزایش فشار کاف لوله تراشه، پژوهش های خود را به اجرا در آورده اند. در صورتی که هدف پژوهشگران مطالعه حاضر شناسایی انواع لوله تراشه های رایج مورد استفاده در بیمارستان های ایران بوده، که کمترین افزایش فشار داخل کاف لوله تراشه را در شرایط یکسان در حین بیهوشی اعمال نمودند. با شناسایی لوله تراشه هایی که در حین بیهوشی فشار کاف در آنها بیشتر افزایش می یابد، عدم استفاده از آنها پیشنهاد می شود. در صورت اجبار استفاده از آنها، انجام توجهات لازم برای مانیتورینگ افزایش فشار داخل کاف لوله تراشه ضروری است. با توجه به استفاده از این گاز به صورت مداوم و طولانی شدن مدت بیهوشی، باید به فکر راههایی جهت کاهش خطرات روزمره این پدیده در حین بیهوشی بود. امروزه تدابیری اندیشیده می گردد که عبور این گاز از دیواره کاف کم گردد (کیتامورا 1993) و علاوه بر طراحی خاص برای شکل فیزیکی کاف، به وضع کیفی جنس دیواره کاف لوله تراشه دقتی خاص مبذول می گردد. بنابراین، به نظر می رسد به علت اینکه احتمال

¹-Kitamura

²-Profile

منابع

- Ahmad NL Norsidah A M (2001). Change in endotracheal tube cuff pressure during nitrous oxide anaesthesia: A comparison between air and distilled water cuff inflation - **Anesthesia and Intensive Care**. Edge cliff. 29 (5) 510-515.
- Bar-Lavie Y Gatot A et al (1995). Intraoperative herniation of a tracheostomy tube cuff. **Journal of Laryngol Otolology**. 109 (2) 159-160
- Bennett MH Isert PR et al (2000). Postoperative sore throat and hoarseness following tracheal intubation using air or saline to inflate the cuff-a randomized controlled trial. **Anaesthesia and Intensive Care**. 28(4) 408-413
- Combes X Schauvliege F et al (2001). Intra cuff pressure and tracheal morbidity : influence of filling with saline during Nitrous oxide anesthesia. **Anesthesiology**. 95(5) 1120-1124
- Karasawa F Oshima T (2001). The effect on intracuff pressure of various Nitrous Oxide concentration used for inflating an endotracheal tube cuff. **Anaesthesia**. 56(2)155-9
- Goodman EJ Cesar CA et al (1998). The incidence of high endotracheal tube cuff pressures in a busy suite of operating rooms. **Anesthesia and Analgesia**. 86 (25) 539 S
- Kitamura A (1993).The intracuff pressure changes in N2O gas-barrier cuff made of a special material. **Masui**. 42 (6) 826-30.