

سنجش و تأثیر فشار ناشی از لارنگوسکوپی حین لوله گذاری داخل تراشه بر شدت گلودرد بعد از عمل

دکتر سعید رفیعیان^۱، دکتر سید جلال هاشمی^۲، دکتر حسنعلی سلطانی^۳

تاریخ دریافت 84/11/11 - تاریخ پذیرش 85/8/7

چکیده

سنجش و تأثیر فشار وارده حین لارنگوسکوپی جهت ایتوباسیون تراشه و شدت گلودرد بعد از عمل، این پژوهش توصیفی بر روی یکصد بیمار ASA کلاس I و II با محدوده سنی ۱۸ الی ۶۵ سال که کاندیدای اعمال جراحی انتخابی در ناحیه اندام تحتانی و شکم بودند با هدف تعیین فشار وارد شده از طریق تیغه لارنگوسکوپ حین لارنگوسکوپی بر قاعده زبان و تأثیر آن بر شدت و فراوانی گلودرد بعد از عمل انجام گرفت. در این مطالعه لارنگوسکوپی توسط لارنگوسکوپ شماره ۳ مکیتاش انجام شده با لوله کوچکی در انتهای تیغه متصل و از طریق لوله باریکی به ترانس دیوسر^۴ فشار دستگاه نمایشگر وصل گردید. فشارسنج دستگاه قبل از هر سنجش کالیبره شده است و چهار شاخص شامل (۱) مدت زمان لارنگوسکوپی (۲) حداکثر فشار اعمال شده حین لارنگوسکوپی (۳) فشار متوسط و (۴) سطح زیر منحنی فشار- زمان از نوار چاپی دستگاه استخراج گردید. ۲۴ ساعت بعد از عمل، شدت و فراوانی گلودرد توسط معیار سنجش بینایی^۵ مورد ارزیابی قرار گرفت.

اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار کامپیوتری SPSS و تست های آماری ANOVA و Discriminant مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج به صورت Mean±SD ارائه گردید. مقادیر $P < 0/05$ به صورت آماری معنی دار تلقی شد.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که مدت زمان لارنگوسکوپی $10/57 \pm 1/66$ ثانیه، فشار حداکثر لارنگوسکوپی $259/73 \pm 21/17$ میلی متر جیوه، فشار متوسط لارنگوسکوپی $156/30 \pm 19/00$ میلی متر جیوه و سطح زیر منحنی فشار- زمان $2939/97 \pm 413/00$ میلی متر مربع می باشد. همچنین بر اساس نتایج این مطالعه مشخص گردید که بین شدت گلودرد بعد از عمل و حداکثر فشار وارد شده حین لارنگوسکوپی ($P < 0/001$) و نیز فشار متوسط اعمال شده ($P < 0/006$) ارتباط مستقیم و معنی داری وجود دارد. بین شدت گلودرد بعد از عمل و شاخص های دیگر مانند سن، جنس، طول مدت لارنگوسکوپی و طول مدت عمل و سطح زیر منحنی فشار زمان ارتباط معنی داری یافت نشد. یافته های این پژوهش نشان می دهد که شدت گلودرد بعد از عمل با حداکثر فشار اعمال شده حین لارنگوسکوپی و نیز فشار متوسط ارتباط داشته که این موضوع در مطالعات قبلی مورد بررسی قرار نگرفته است.

کل واژگان: فشار لارنگوسکوپی - گلودرد بعد از عمل

مجله پزشکی ارومیه، سال هجدهم، شماره اول، ص ۳۸۵-۳۷۹، بهار ۱۳۸۶

آدرس مکاتبه: اصفهان - خ فروغی - کوی شهید حریری - پلاک ۱۱۰، تلفن: ۰۳۱۱۳۳۵۴۰۱۰

^۱ تخصص بیهوشی (نویسنده مسئول)

^۲ دانشیار بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

^۳ دانشیار بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

^۴ Pressure Transducer

^۵ Visual Anlyze scale

مقدمه

گلودرد بعد از عمل یکی از شکایات شایع بیماران است (۱) عوامل متعددی در بروز این عارضه مؤثر می‌باشد. از جمله این عوامل می‌توان از خشک بودن گازهای بی‌هوشی و اکسژن نسبت به مواد لغزنده (۵ و ۲)، افزایش فشار داخل کاف لوله نای (۳)، زور زدن روی لوله نای (۴)، لوله‌گذاری مشکل (۸)، افزایش تلاش مجدد جهت لوله‌گذاری (۲)، افزایش طول مدت لارنگوسکوپی (۶ و ۷) و جراحی و اعمال ناحیه سر و گردن نام برد (۱۳-۲).

گلودرد بعد از عمل یکی از عوارض لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری داخل لوله نای می‌باشد، به نحوی که بروز گلودرد، متعاقب لوله‌گذاری نای در مطالعات مختلف بین ۱۴/۴ تا ۵۰٪ گزارش گردیده است (۱۴). در پژوهش‌های انجام شده مشخص شده است که لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری داخل نای موجب افزایش سطح کاتکول‌آمین (۱۴) و بنابراین تأثیر بر عامل‌های گردش خون و فشار داخل جمجمه گردیده است و فشار وارده بر قاعده زبان توسط تیغه لارنگوسکوپ به عنوان محرک اصلی بروز این عوارض در جریان لارنگوسکوپی و لوله‌گذاری شناخته شده است (۱۴).

این مطالعات بر روی مشخصات فشارهای اعمال شدن در حین لارنگوسکوپی به صورت غیر مستقیم و با استفاده از سنسور کار گذاشته شده در محل اتصال تیغه به دسته لارنگوسکوپ انجام شده است (۱۵-۱۳).

پژوهشگران مطالعه حاضر را با هدف تعیین شاخص‌های فشار وارده بر قاعده زبان به طور مستقیم و نیز تعیین ارتباط بین این شاخص‌ها با شدت و فراوانی گلودرد طراحی و اجرا نمودند زیرا تاکنون مطالعه‌ای جهت تعیین ارتباط بین شدت و فشار وارده بر قاعده زبان انجام نگرفته است.

مواد و روش کار

در این مطالعه توصیفی یکصد بیمار (۴۱ مرد و ۵۹ زن) جدول (۱) با محدوده سنی ۱۸-۶۵ سال جزء کلاس یک و دو ASA^۱ که در مرکز پزشکی الزهرا (س) وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تحت اعمال جراحی ناحیه شکم و اندام تحتانی با بی‌هوشی عمومی و لوله‌گذاری داخل نای قرار گرفتند انتخاب و وارد مطالعه شدند.

بیمارانی که طول مدت لارنگوسکوپی بیش از ۱۵ ثانیه داشته‌اند و مدت عمل جراحی بیش از ۹۰ دقیقه و فشار مورد نیاز داخل

کلاف لوله نای بیش از ۲۵ سانتی‌متر آب داشته و نیز بیمارانی که پس از عمل دچار زور زدن^۲ روی لوله نای بوده‌اند، از مطالعه حذف گردیدند. در جدول شماره (۲) مشخصات بیماران انتخاب شد از نظر سن، جنس و طول مدت لارنگوسکوپی بیان شده است. لوله نای از جنس PVC و ساخت کارخانه سوپایران بود. در زنان از لوله نای شماره ۷-۷/۵ و در مردان از لوله نای شماره ۷-۵/۵ استفاده شد. درجه حرارت اتاق عمل بین ۲۲ الی ۲۵ درجه سانتی‌گراد بود.

پس از گذشت ۲ دقیقه از القای بی‌هوشی با داروهای یکسان شامل فنتانیل^۳ (۱μg/kg)، آتراکوریوم^۴ (0.6mg/kg) و تیوپنتال سدیم^۵ (5mg/kg) و در حضور عمق کافی بی‌هوشی و تهویه ریوی با ماسک و اکسیژن صد در صد، کلیه بیماران با لارنگوسکوپ شماره ۳ مکیتاش تحت لارنگوسکوپی توسط یک فرد ماهر قرار گرفتند. در انتهای دیستال تیغه لارنگوسکوپ یک بالون کوچک از جنس پلاستیک بدون کمپلانس تعبیه شده بود (شکل ۱). بالون مذکور با یک رابطه لوله کوتاه و بدون کمپلانس به ترانس دیوسر^۶ دستگاه مانیتورینگ Cardiocap II ساخت کارخانه Datex کشور فنلاند متصل گردید.

قبل از انجام هر لارنگوسکوپی با تزریق ۲/۵ میلی‌لیتر هوا به داخل بالون و اتصال آن به ترانس دیوسر، کالیبراسیون سیستم با صفر نمودن عدد روی صفحه نمایشگر انجام شد. کلیه فشارهای اعمال شده حین لارنگوسکوپی بر روی بالون تیغه به صورت منحنی فشار-زمان در صفحه نمایشگر قابل رؤیت بود و با استفاده از چاپگر دستگاه بر روی کاغذ شطرنجی چاپ می‌گردید (شکل شماره ۲). در هر پرسشنامه هر بیمار با استفاده از منحنی فشار-زمان، طول مدت لارنگوسکوپی، فشار متوسط، حداکثر فشار و سطح زیر منحنی تعیین و ثبت گردید.

طول مدت لارنگوسکوپی از ابتدای پیدایش موج منحنی تا زمان خاتمه آن بر اساس سرعت نوار محاسبه گردید. حداکثر فشار اعمال شده روی بالون در هر بیمار از طریق اندازه‌گیری ارتفاع بلندترین موج مشخص و مساحت زیر منحنی بر اساس شمارش دستی خانه‌های شطرنجی تعیین و ثبت گردید. جهت تعیین فشار متوسط از تقسیم مساحت زیر منحنی بر مدت زمان لارنگوسکوپی استفاده شد (شکل شماره ۲).

² Bucking

³ Fentanyl

⁴ Atracurium

⁵ Theopental

⁶ Transducer

¹ American society of Anesthesiologists

میانگین حداکثر و متوسط فشارهای اعمال شده بر روی قاعده زبان در جریان لارنگوسکوپي و همچنین میانگین سطح زیر منحنی فشار- زمان در جدول ۲ بدست آمده است. حداکثر فشار اعمال شده بین ۲۱۸ و ۲۹۵ میلی متر جیوه متغیر بود. کمترین مقدار فشار متوسط ثبت شده ۱۳۰ و بیشترین آن ۲۱۰ میلی متر جیوه بود.

کمترین میزان سطح زیر منحنی محاسبه شده ۲۱۰۰ و بیشترین آن ۳۷۲۵ میلی متر مربع بود (جدول شماره ۱).

در ۲۳ بیمار (۴۳٪) فشار حداکثر اعمال شده بین ۲۱۸ الی ۲۶۰ و در ۵۷ بیمار (۵۷٪) این فشار بین ۲۶۱ الی ۹۵ میلی متر جیوه بود.

همچنین در ۵۵ بیمار (۵۵٪) فشار متوسط اعمال شده بین ۱۳۰ الی ۱۶۰ و در ۴۵ بیمار (۴۵٪) این فشار بین ۱۶۱ الی ۲۱۰ میلی متر جیوه بود.

در ۱۳ مورد از بیماران شکایتی از گلودرد وجود نداشت (جدول شماره ۴). در ۸۴ مورد (۸۴٪) بیماران گلودرد خفیف و در ۳ مورد گلودرد متوسط وجود داشت، گلودرد شدید از هیچکدام از بیماران مشاهده نشد (جدول شماره ۴).

با توجه به تحلیل آماری به عمل آمده با استفاده از تست های ANOVA و Discriminative بین شدت گلودرد بعد از عمل و میزان حداکثر فشار اعمال شده حين لارنگوسکوپي بر قاعده زبان ارتباط مستقیم و معنی داری بدست آمد ($P=0/001$). همچنین مابین شدت گلودرد بعد از عمل و میزان فشار متوسط اعمال شده ارتباط معنی داری حاصل شد ($P=0/006$).

ارتباط بین گلودرد با فاکتورهای دیگر مثل سن، جنس، طول مدت لارنگوسکوپي و طول مدت عمل و سطح زیر منحنی فشار زمان، معنی دار نبود.

به منظور تعیین نیروی اعمال شده بر حسب نیوتن با فشار اعمال شده بر حسب میلی متر جیوه، سنگینی وزنه های نیم الی شش و نیم کیلوگرمی بر روی سطح بالون با تیغه لارنگوسکوپ در حالی که دسته آن به حالت عمودی قرار داشت اعمال گردید و میزان فشار اعمال شده از روی صفحه نمایشگر قرائت و ثبت شد (شکل ۲). با ضرب نمودن جرم وزنه اعمال شده در ضریب ۹/۸ (مقاله اول ۸ رفرنس) میزان نیروی معادل بر اساس نیوتن به دست آمد (جدول).

۲۴ ساعت بعد از خاتمه عمل گلودرد بیمار بر اساس معیار سنجش بینایی اندازه گیری و ثبت شده، VAS بین ۱ الی ۳ به عنوان گلودرد خفیف، ۴-۶ متوسط و ۷-۱۰ شدید در نظر گرفته شد. در جدول شماره ۴ گلودرد و انواع آن و ارتباط با فشار لارنگوسکوپي ذکر شده است.

کلید اطلاعات بدست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. آزمون های مورد استفاده شامل ANOVA، Discriminant و Descriptives بود.

یافته ها

در این مطالعه یکصد بیمار شامل ۴۱ مرد و ۵۹ زن با محدوده سنی بین ۱۹ الی ۶۴ سال مرد بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی ۳۶/۴۰±۱۲/۵۱ سال بود و میانگین مدت زمان لارنگوسکوپي بیماران ۱۰/۵۷±۱/۶۶ ثانیه بود، که حداقل آن ۷ ثانیه و حداکثر ۱۴/۵ ثانیه تعیین گردید. در ۲۶ مورد (۲۶٪) مدت زمان لارنگوسکوپي بین ۷ الی ۱۰ ثانیه و در ۷۴ مورد (۷۴٪) بین ۱۱ الی ۱۴/۵ ثانیه بود.

جدول شماره ۱: درصد تعدد نمونه ها بر حسب جنس

	تعداد	درصد
مرد	۴۱	۴۱
زن	۵۹	۵۹
کلی	۱۰۰	۱۰۰

جدول شماره ۲: میانگین زمانی لارنگوسکوپي و ماکزیمم فشار و سطح زیر منحنی فشار
زمان شدت گلو درد و میانگین فشارها در بیماری مورد مطالعه

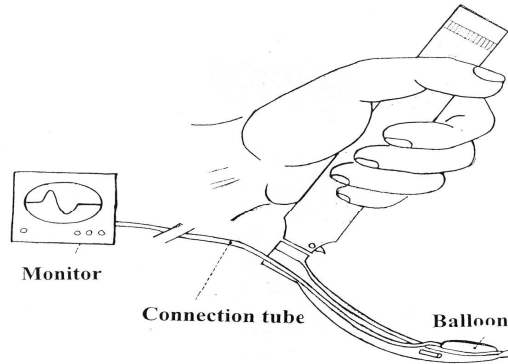
	حداکثر	حدادقل	میانگین	انحراف معیار
سن Age سال	۶۴،۰۰	۱۹،۰۰	۳۶،۴۶۰۰	۱۲،۵۱۱۰۵
مدت لارنگوسکوپي	۱۴،۵۰	۷،۰۰	۱۰،۵۷۵۰	۱،۶۶۵۷
ماکزیمم فشار میلیمتر جیوه	۲۹۵،۰۰	۲۱۸	۲۵۹،۷۳	۲۱،۱۷۰۲
سطح منحنی زمان فشار میلیمتر مربع	۳۷۲۵،۰۰	۲۱۰۰	۲۹۳۹،۹۷۰۰	۴۱۳،۰۰۲۲
شدت گلو VAS	۶	۰	۱،۳۷۱۰	۹۸۱۲
میانگین فشار میلیمتر جیوه	۲۱۰،۰۰	۱۳۰،۰۰	۱۵۶،۳۰۹۰	۱۹،۰۰۷۷

جدول شماره ۳: تبدیل فشار اعمال شده بر قاعده زبان بر اساس میلی متر جیوه
به نیروی اعمال شده بر اساس نیوتن

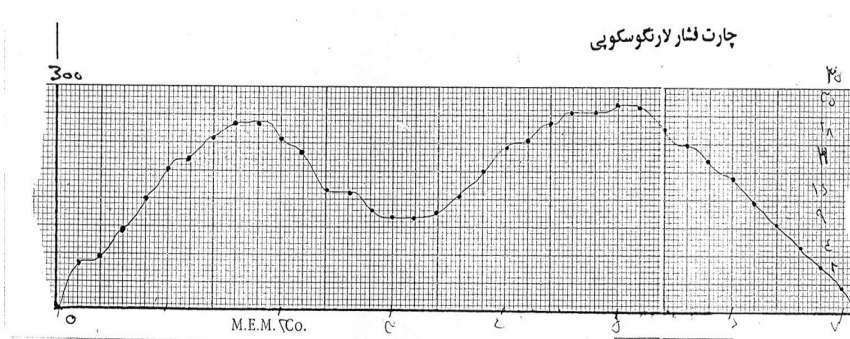
نیروی محاسبه	فشار قرائت شده	جرم و وزنه اعمال
۴/۹	۱۶	۰/۵
۹/۸	۲۴	۱
۱۴/۷	۴۲	۱/۵
۱۹/۶	۶۱	۲
۲۴/۵	۹۰	۲/۵
۲۹/۴	۱۱۰	۳
۳۴/۳	۱۴۰	۳/۵
۳۹/۲	۱۶۰	۴
۴۴/۱	۱۷۵	۴/۵
۴۹	۱۹۵	۵
۵۳/۹	۲۱۰	۵/۵
۵۸/۸	۲۴۰	۶
۶۳/۷	۲۷۵	۶/۵
۶۸/۸	۲۹۵	۷

جدول شماره ۴: جدول توزیع فراوانی شدت گلو درد با حداکثر فشار وارد (ماکزیمم) بر قاعده زبان

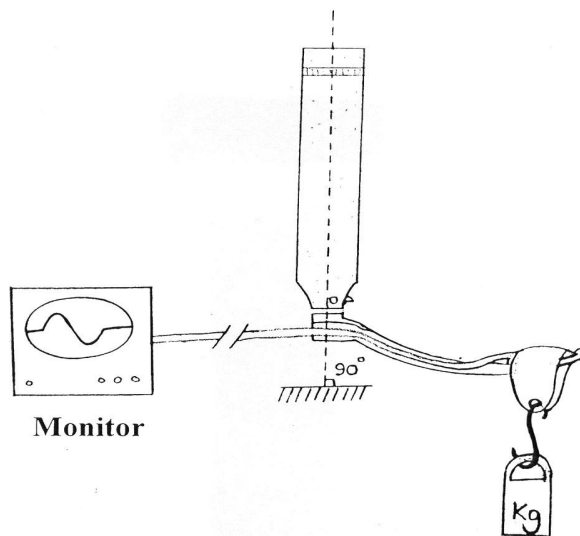
گلودرد VAS فشار ماکزیمم mmHg	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۲۰۰-۲۲۰		%۱	%۱				
۲۲۰-۲۴۰	%۳	%۹	%۳				
۲۴۰-۲۶۰	%۴	%۱۳	%۷	%۲	%۱		
۲۶۰-۲۸۰	%۳	%۱۷	%۱۰	%۳			
۲۸۰-۳۰۰	%۳	%۱۳	%۴	%۲	%۱		%۱



شکل شماره (۱) نمایی از دستگاه طراحی شده جهت بررسی فشار لارنگوسکوپي بر قاعده زبان



شکل شماره (۲) نمایی از منحنی چاپ شده توسط پرینتر دستگاه و منحنی فشار لارنگوسکوپي بر قاعده زبان



شکل شماره (۳) نمایی از تعیین فشار لارنگوسکوپي بر حسب وزن و فشار

بحث

ترتیب (mmHg) $259/73 \pm 21/17$ معادل نیروی $61/56 \pm 1/07N$ و $156/30 \pm 19/00$ معادل نیروی $38/29 \pm 6/74N$ بوده است که با نتایج مطالعه BUCX (۱۵-۱۴) با میانگین نیروی ماکزیمم $(35 \pm 12N)$ و میانگین نیروی متوسط $(20 \pm 6N)$ مغایر است (مقاله اول و سوم).

علت این موضوع می‌تواند به اندازه‌گیری نیروی اعمال شده به صورت غیر مستقیم و با استفاده از سنسور الکتریکی تعبیه شده در دسته لارنگوسکوپ در مطالعه BUCX مربوط باشد. در مطالعه حاضر این میزان نیرو از طریق اندازه‌گیری مستقیم فشار وارد شده حین لارنگوسکوپ و سپس تبدیل فشار وارده به نیروی اعمال شده از طریق مشاهده عینی (جدول ۳) محاسبه شده است.

سطح زیر منحنی فشار زمان در مطالعه حاضر $(2939/97 \pm 412/00)$ معادل $(681/45 \pm 146/92)$ بیشتر بود. این اختلاف می‌تواند ناشی از روش محاسبه سطح زیر منحنی در دو مطالعه باشد. توضیح اینکه در این مطالعه محاسبه مساحت با شمارش دستی خانه‌های شطرنجی زیر منحنی تعیین شد، در حالی که در مطالعه BUCX (۱۵-۱۴) با استفاده از روش ریاضی انتگرال‌گیری بدست آمده است.

بر اساس یافته‌های این پژوهش ارتباط معنی‌داری بین فشار ماکزیمم و متوسط اعمال شده بر قاعده زبان و شدت گلودرد بعد از عمل وجود داشت. این موضوع در مطالعات قبلی مورد بررسی قرار نگرفته است.

بین سطح زیر منحنی در این مطالعه و شدت گلودرد بعد از عمل ارتباط معنی‌داری حاصل نشد.

این یافته احتمالاً به دلیل این است که این سطح از حاصل ضرب متوسط فشار و طول مدت لارنگوسکوپ به دست می‌آید و در این مطالعه با توجه به محدود کردن مدت زمان لارنگوسکوپ به کمتر از ۱۵ ثانیه معنی‌دار نبودن ارتباط فوق قابل توجه است.

لارنگوسکوپ یکی از روش‌های شایع و ضروری جهت محافظت راه هوایی بیمار می‌باشد و هر متخصص بی‌هوشی در حین انجام آن باید هر چه بهتر با عوارض و خصوصیات آن آشنا باشد.

مطالعه حاضر با دو هدف اندازه‌گیری مستقیم فشار وارده بر قاعده زبان در حین لارنگوسکوپ و تعیین ارتباط بین شاخص‌های این فشار با فراوانی و شدت گلودرد بعد از عمل انجام گرفته است.

در مطالعات آقای حسن در دانشگاه کویت (مقاله ۱۳) در مورد لارنگوسکوپ و اثرات آن بر کاته‌کولامین‌ها. تغییرات فشار خون به عمل آمده بود و طول مدت لارنگوسکوپ بیشتر از ۱۵ ثانیه و اعمال جراحی بیشتر از ۹۰ دقیقه در شدت گلودرد و فشار خون مؤثر بوده‌اند که در این مطالعه ضمن بررسی فشارهای لارنگوسکوپ فشار ماکزیمم با شدت گلودرد بعد از عمل رابطه مستقیم داشت ($P < 0/001$). و شدت گلودرد با متوسط فشار هم رابطه مستقیم داشت ($P < 0/006$) و شاید علت آن اثر فشاری و تخریب میکروسکوپ بر ناحیه حلق و گلو باشد ولی این گلودرد شدت زیادی نداشته است که ممکن است به اندکسهای فردی بیمار و طول دوره لارنگوسکوپ و علل دیگر وابسته باشد. از طرفی شاید نتوان صرفاً با استناد به یک تحقیق و مطالعه اکتفا کرد.

و منحنی‌های لارنگوسکوپ توسط چاپگر بیشتر بستگی به وضعیت داخل دهان بیمار و مهارت انجام دهنده دارد (شکل شماره ۲) که بیشتر منحنی‌های به دست آمده به صورت دو قله‌ای می‌باشد که نشان دهنده یک اثر فشاری جهت دیدن و اثر فشاری دیگر جهت گذاشتن لوله تراشه آن می‌باشد و بهتر است با آمادگی قبلی در هنگام دیدن، لوله نای را در محل مناسب قرار داد.

بر اساس یافته‌های این پژوهش میانگین حداکثرهای فشار و میانگین فشارهای متوسط اعمال شده بر روی قاعده زبان به

References:

01. Chrisensen Am, Willems-Larsen H, Laundry L, Jakohsen KB. Postoperative throat complaints after tracheal intubation. Br Anesth 1994; 73:786-7.
02. Harding CJ, Mcvey FK. Interview method affects incidence of post operative sore throat. Anesth 1987; 42: 1104-7.
03. Nordin LL, Lindholm CF, Wolgast M. Blood flow in the rabbit tracheal
- MVCosa unders normal conditions and under the influence of tracheal intubation. Acta Anaesth Scand 1977; 51: 81-94.
04. Stout DM, Bishop MJ, Dwersteg JF, Cullen BF. Correlation of endotracheal tube size with sorethroat and hoaseness following general anesthesia. J Anesth 1987; 67: 419-21.
05. Loeser EA, Stanley TH, Jordan W, Machin R. Postoperative sorethroat: Influence of tracheal tue lubrication

- versus cuff design. *Ca Anaesthetists Soc J* 1980; 27: 156-8.
06. Loeser EA, Bennett GM, Orrdl Stanley TH. Reduction of post operative sore throat with new endotracheal tube cuffs. *J Anesth* 1980; 52: 257-9.
 07. Stoa DM, Bishop MJ, Dewrstege JF, Cullen BF. Correctation of endotracheal tubesize with sore throat and hoarseness pollowing general anaesthesia. *J Anesth* 1982; 67: 419-21.
 08. Guily JL, Boisson-Bertrand D, Monnier P. Lesions to lips, oral and nasal carities, pharynx, tracha and esophagus due to endotracheal intubation and its alternatives. *Ann Fe Anesth* 2003; 22(sup pl) Y: 8ls-96s.
 09. Winkel F, Knudsen J. Effects on the incidence of post operative sore throat of 1 percent Jelly for endotrachial intubation. *Anesth Analg* 1971: 50:92-4.
 10. Loeser EA, Hodges M, Gliedmen J, Slandey TH, Johansen RH, Yonetani D. Treacheal pathology following short term intubation with low and high pressure endo tracheal tube cuffs. *Anesth Analg* 1978; 57:577-9.
 11. Keane WM, Rowe LD, Dunnany JC, Atkins JP. Complications of intubation. *Ann Otol Rhinol Laryngo* 1982; 91:584-7.
 12. Hillding AC. Larynotcachel damage during intrachachul Aneasthesia. *Ann Otol* 1971; 80:565-81.
 13. Hassan HG, EL- Sharkawy TY, Renck H. Hemeodynamic and catecholamine responses to laryngoscopy. *Acta Aneathe Scand* 1991; 35(5):442-7.
 14. Bucx MIL, Sheck PAE. Measurement of forces during laryngoscopy. *Anesth* 1992;47:348-351.
 15. Bucx MIL, Vangeel RTM. Forces applied during laryngoscopy and their relationship with patient characteristics. *J Anesth* 1992;47: 601-603.