

## *Comparing the Effect of Laryngeal Mask Airway And Endotracheal Tube Insertion on Intraocular Pressure in Cataract Surgery*

Hooshang Akbari<sup>1</sup>,  
Asadollah Farrokhfar<sup>2</sup>,  
Mahdie Akbari<sup>3</sup>,  
Mohammad Ali Heidari Gorji<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Anesthesiology, Faculty of Paramedical, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Medical Student, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Ramsar, Iran

<sup>4</sup> Associate Professor, Department of Nursing and Midwifery, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received August 16, 2018 ; Accepted August 8, 2019)

### **Abstract**

**Background and purpose:** The method of anesthesia affects intraocular pressure (IOP), especially general anesthesia which is sometimes administered with endotracheal tube (ETT) insertion. The aim of this research was to compare the effect of laryngeal mask airway (LMA) and ETT on intraocular pressure in cataract surgery.

**Materials and methods:** In a single blind randomized clinical trial, 61 patients were divided into two groups: ETT group (n=36) and LMA group (n=25). Induction of anesthesia was with midazolam, fentanyl, lidocaine, propofol, and atracurium in both groups. IOP was measured by Schiottz tonometer 5 minutes before and after induction of anesthesia in both groups.

**Results:** IOP was found to decrease in both groups, but the decrease was significantly higher in LMA group ( $P < 0.05$ ). Heart rate did not show any significant changes in the two groups ( $P > 0.05$ ) Blood pressure decreased in both LMA and ETT groups but was not different between the two groups.

**Conclusion:** According to current study, IOP decreased after induction of general anesthesia and the decrease was higher in LMA group. Therefore, LMA can be used as an alternative in general surgery to reduce IOP.

**Keywords:** intraocular pressure, laryngeal mask airway, endotracheal tube

J Mazandaran Univ Med Sci 2019; 29(176): 74-80 (Persian).

\* Corresponding Author: Mahdieh Akbari - Medical Student, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Ramsar, Iran (E-mail: hooshangakbari48@yahoo.com)

## مقایسه اثر ماسک راه هوایی حنجره ای و وارد کردن لوله داخل تراشه ای بر روی فشار داخل چشمی در جراحی کاتاراکت

هوشنگ اکبری<sup>۱</sup>

اسدالله فرخ فر<sup>۲</sup>

مهدیه اکبری<sup>۳</sup>

محمدعلی حیدری گرجی<sup>۴</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** نوع بیهوشی می تواند در میزان فشار داخل چشم اثر بگذارد، به خصوص اگر از نوع بیهوشی کامل (جنرال) باشد که معمولاً همراه با لوله گذاری می باشد. هدف از این تحقیق، مقایسه اثر ماسک راه هوایی حنجره ای و وارد کردن لوله داخل تراشه ای بر روی فشار داخل چشمی در جراحی کاتاراکت می باشد.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه که از نوع کارآزمایی بالینی یک سویه کور بود، ۶۱ بیمار در دو گروه ۳۶ نفر (ETT) و گروه ۲۵ نفر (LMA) تقسیم شدند. اینداکشن بیهوشی با داروهای میدازولام، فنتانیل، لیدوکائین، پروپوفول و اتراکوریوم انجام شد. در هر دو گروه فشار داخل چشم، ۵ دقیقه قبل و بعد از بیهوشی با دستگاه شیوتز اندازه گیری شدند.

**یافته ها:** یافته های این تحقیق نشان می دهد که فشار داخل چشم در هر دو گروه بعد از بیهوشی کاهش داشته است، ولی در گروه LMA کاهش بیش تری مشاهده شد که معنی دار بود ( $P < 0.05$ ). ضربان قلب در دو گروه تغییری نداشت ( $P > 0.05$ ). فشارخون در هر دو گروه کاهش داشت ولی بین دو گروه تغییری نداشته است.

**استنتاج:** نتایج این تحقیق نشان می دهد که بعد از القا بیهوشی عمومی، فشار داخل چشم کاهش داشته که این کاهش با ماسک حنجره ای بیش تر بوده است. بنابراین از ماسک حنجره می توان به عنوان یک الترناتیو مناسب برای کاهش فشار چشم در جراحی عمومی استفاده کرد.

**واژه های کلیدی:** فشار داخل چشم، ماسک حنجره ای راه هوایی، لوله داخل تراشه

### مقدمه

از چند راه ایجاد و ثبت حافظه در مغز می باشد. از طرفی وجود دید دو چشم سبب می شود که انسان اشیاء را در دو چشم ببیند، هر چند که بعضی از جانداران مثل مار، دید دو چشمی ندارد (۱). به کدورت عدسی کاتاراکت گفته می شود. پاتوژنز کاتاراکت به صورت کامل مشخص نشده است، اما عدسی های مبتلا دچار رسوبات

در دنیا، اصلی ترین وسیله ارتباطی با سایرین و تعیین موقعیت افراد، حس بینایی است. بسیاری از آن چه را که ما راجع به خود و دیگران آموختیم، از راه چشم است. به طور کلی هر رفتاری می تواند چشم را تحت تأثیر قرار دهد. چشمان ما می تواند بیانگر، احساس لذت، غم، درد و خشم نسبت به اطرافیان باشد و دیگر این که چشم یکی

E-mail: hooshangakbari48@yahoo.com

**مؤلف مسئول:** مهدیه اکبری - ساری: بلوار پاسداران، مرکز آموزشی درمانی بوعلی، بخش بیهوشی

۱. استادیار، گروه هوشبری و اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. استادیار، گروه چشم پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

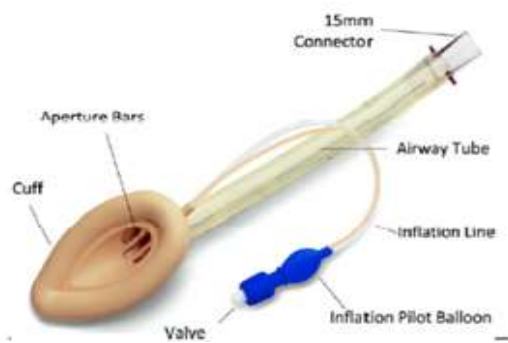
۳. دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، رامسر، ایران

۴. دانشیار، گروه پرستاری و مامایی، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۵/۲۵ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۶/۶/۴ تاریخ تصویب: ۱۳۹۸/۵/۱۷

لوله گذاری که روشی معمول برای دسترسی راه هوایی در بیهوشی عمومی می باشد، می تواند منجر به افزایش ناگهانی فشار چشم گردد (۵).

تکنیک دیگر به کار رفته که منجر به کنترل بهتر فشار داخل چشم می شود، استفاده از ماسک حنجره ای<sup>۱</sup> (LMA) است (تصویر شماره ۱) که به عنوان روش جایگزین برای لوله گذاری داخل تراشه (تصویر شماره ۲) مطرح شده است (۸).



تصویر شماره ۱: ماسک حنجره



تصویر شماره ۲: لوله داخل تراشه

استفاده از ماسک حنجره ای به عنوان یک روش ایمن و مؤثر در کنترل راه هوایی در کودکان و بزرگسالان مورد تأیید قرار گرفته است (۹، ۱۰). به نظر می رسد به دلیل عدم قرارگیری ماسک حنجره ای به داخل نای و تحریک

پروتئینهای هستند که پرتوهای نور را متفرق می کند و شفافیت آن را کاهش می دهند. کاتاراکت خلفی زیر کپسول به علت درگیری محور بینایی معمولاً در همان مراحل اولیه ایجاد اختلال بینایی می کند. نشانه های شایع در کاتاراکت خلفی زیر کپسول شامل خیره گی چشم و کاهش دید در نور زیاد می باشد. این نوع کاتاراکت در اثر مصرف کورتون، تروما، التهاب و یا اشعه ماوراء بنفش ایجاد می شود. کاتاراکت مرتبط با سن اغلب به کندی پیشرفت می کند و ممکن است قبل از نیاز به جراحی، فرد فوت کند (۲). درجه بالینی تشکیل کاتاراکت به فرض عدم وجود بیماری دیگر در چشم عمدتاً بر اساس تست اسنلن تعیین می شود. فشار نرمال کره چشم ۱۰-۲۲ میلی متر جیوه می باشد، ولی اغلب پزشکان اعتقاد دارند که مرز مشخصی بین فشار طبیعی و غیرطبیعی وجود ندارد (۳). در عمل جراحی کاتاراکت به روش فیکو (Phaco) از ویراتور اولتراسوند (ultrasound) برای تخریب هسته عدسی به قطعات کوچک تر استفاده می شود و مواد حاصله را با برش کوچک تری آسپیره و خارج می کنند و از شکاف ایجاد شده جهت قرار دادن لنز داخل چشمی استفاده می شود. استفاده از فیکو به جراح این امکان را می دهد که با استفاده از برش های کوچک تر، ثبات و پایداری اتاق قدامی را در حین جراحی بهتر حفظ کند و آسیگماتیسم بسیار کم تری بر روی قرنیه ایجاد کنند، به این ترتیب دوران نقاهت پس از جراحی کوتاه تر می شود (۳). یکی از اهداف مهم بیهوشی در جراحی چشم، کنترل مناسب و دقیق روی فشار داخل چشم می باشند. در این میان دستکاری در راه هوایی نقش مهم در فشار داخل چشم دارد. بنابراین در این بیماران باید از روش هایی که سبب افزایش فشار داخل چشم می شود مانند استرس های مکانیکی و دارویی اجتناب کرد (۴، ۲۰۱). لارنگوسکوپ، انتوباسیون و اکستوباسیون نای از جمله اقداماتی هستند که می توانند با تحریک سیستم عصبی سمپاتیک منجر به افزایش فشار داخل چشم بشوند (۵، ۶). با توجه به این که لارنگوسکوپ و

<sup>۱</sup> - LMA (laryngeal mask airway)

۳۶ نفر برای گروه شاهد (ETT) و ۲۵ نفر برای گروه مورد (LMA) انتخاب شدند.

پس از قرار گرفتن بیمار روی تخت اتاق عمل، از قطره بی‌حسی چشمی آنستوکاین ۰/۵ درصد برای بی‌دردی استفاده شد. سپس با دستگاه شیوتز، IOP در هر دو چشم ۵ دقیقه قبل و ۵ دقیقه بعد از اینداکشن بیهوشی در هر دو گروه اندازه‌گیری شد. هم‌چنین تغییرات فشار خون و ضربان قلب نیز ۵ دقیقه قبل و ۵ دقیقه بعد از اینداکشن در هر دو گروه اندازه‌گیری و ثبت گردید.

در تمامی بیماران برای بیهوشی از میدازولام ( $30 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) و فنتانیل ( $2 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) و پروپوفول ( $2 \text{mg}/\text{kg}$ ) و ۱۰ میلی‌گرم لیدوکائین برای بی‌دردی ناشی از پروپوفول و اتراکوریوم ( $0.5 \text{mg}/\text{kg}$ ) اینداکشن داده شدند. سپس برای گروه مورد بعد از بیهوشی، جایگذاری ماسک حنجره ای و در گروه شاهد، لوله‌گذاری داخل تراشه انجام شد.

اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون‌های آماری T test و Chi-square با برنامه SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## یافته‌ها

فشار داخل چشم بعد از قرار دادن لوله تراشه و ماسک حنجره‌ای در هر دو گروه کاهش داشت که از نظر آماری معنی‌دار هم بود ( $p < 0.05$ ). اما در بررسی مقایسه‌ای بین دو گروه با هم اختلاف معنی‌دار نبوده است ( $P > 0.05$ ). همچنین کاهش فشار چشم در گروه LMA واضح‌تر از ETT بوده است (جدول شماره ۱). در بررسی HR در این تحقیق قبل و بعد از مداخله، اختلاف معنی‌داری نداشته است ( $P > 0.05$ ) (جدول شماره ۱). در هر دو گروه به طور مستقل، کاهش فشار سیستول پس از مداخله مشاهده شد که از نظر آماری معنی‌دار بوده است ( $P < 0.05$ ) (جدول شماره ۱).

کم‌تر سمپاتیک، عوارض این روش نسبت به لوله‌گذاری داخل نای کم‌تر باشد (۱۱). بنابراین هدف از انجام این مطالعه استفاده از ماسک حنجره جهت جلوگیری از افزایش فشار داخل چشم به دنبال بیهوشی عمومی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه که از نوع کارآزمایی بالینی یک‌سویه کور بود، ۶۱ بیمار مورد مطالعه به روش جدول اعداد تصادفی از بین بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان بوعلی ساری که دچار کاتاراکت پیری بودند، انتخاب شدند. سپس بر اساس جدول اعداد تصادفی به دو گروه ETT (یا گروه شاهد، ۳۶ بیمار) و LMA (یا گروه مورد، ۲۵ بیمار) قرار گرفتند.

معیار ورود به مطالعه عبارت بود از:

- ۱- تمام بیماران در محدوده سنی ۵۰ تا ۸۵ سال
- ۲- کاتاراکت پیری با کلاس بیهوشی (ASA) یک و دو.

معیارهای خروج عبارت بودند از:

- ۱- بیماران با سابقه تروما به چشم
- ۲- بیماری‌های زمینه‌ای سیستمیک مثل بیماری‌های قلبی عروقی
- ۳- بیماری‌های مزمن ریوی
- ۴- دیابت شیرین
- ۵- سابقه‌ی ریفلکس گاستروازوفازیا
- ۶- اختلالات آناتومیک در حنجره یا گردن
- ۷- بیماری‌های چشمی مثل سابقه گلوکوم یا عیب انکساری شدید.

حجم نمونه براساس مطالعات قبلی (۱۸) و با استفاده از فرمول محاسبه حجم نمونه و در نظر گرفتن توان آزمون ۸۰ درصد و خطای نوع اول ۰/۰۵، ۴۰ نفر برای هر گروه برآورد گردید که با در نظر گرفتن احتمال ریزش نمونه، حجم نمونه نهایی ۸۰ نفر جهت مطالعه انتخاب شدند که در نهایت با توجه به ریزش نمونه‌ها،

جدول شماره ۱: مقایسه میانگین IOP و BP و HR قبل و بعد از مداخله در دو گروه ETT و LMA با استفاده از آزمون t-زوجی

| ابعاد                 | مداخله | تعداد | میانگین | انحراف از معیار | آماره t-زوجی | درجه آزادی | مقدار احتمال |
|-----------------------|--------|-------|---------|-----------------|--------------|------------|--------------|
| IOP گروه ETT          | قبل    | ۳۶    | ۱۵/۸۳   | ۵/۳۰            | ۴/۶۲         | ۳۵         | ۰/۰۰۰۱       |
|                       | بعد    | ۳۶    | ۱۲/۴۹   | ۴/۶۳            |              |            |              |
| IOP گروه LMA          | قبل    | ۲۵    | ۱۶/۳۷   | ۲/۹۵            | ۷/۶۴         | ۲۴         | ۰/۰۰۰۱       |
|                       | بعد    | ۲۵    | ۱۱/۰۰   | ۲/۸۵            |              |            |              |
| HR گروه ETT           | قبل    | ۳۶    | ۷۶/۸۶   | ۱۸/۴۳           | ۰/۷۴         | ۳۵         | ۰/۴۶         |
|                       | بعد    | ۳۶    | ۷۴/۸۶   | ۱۳/۶۳           |              |            |              |
| HR گروه LMA           | قبل    | ۲۵    | ۷۷/۸۸   | ۲۰/۲۳           | ۰/۴۰         | ۲۴         | ۰/۶۸         |
|                       | بعد    | ۲۵    | ۷۶/۲۸   | ۱۶/۷۷           |              |            |              |
| فشار سیستول گروه ETT  | قبل    | ۳۶    | ۱۴۵/۳۰  | ۱۸/۳۵           | ۶/۳۰         | ۳۵         | ۰/۰۰۰۱       |
|                       | بعد    | ۳۶    | ۱۱۴/۳۸  | ۲۳/۵۰           |              |            |              |
| فشار سیستول گروه LMA  | قبل    | ۲۵    | ۱۴۵/۰۰  | ۱۳/۹۲           | ۵/۹۴         | ۲۴         | ۰/۰۰۰۱       |
|                       | بعد    | ۲۵    | ۱۱۵/۶۴  | ۲۴/۸۹           |              |            |              |
| فشار دیاستول گروه ETT | قبل    | ۳۶    | ۸۸/۷۵   | ۱۲/۹۱           | ۴/۳۱         | ۳۵         | ۰/۰۰۰۱       |
|                       | بعد    | ۳۶    | ۷۴/۰۲   | ۱۵/۶۸           |              |            |              |
| فشار دیاستول گروه LMA | قبل    | ۲۵    | ۸۷/۲۴   | ۹/۴۷            | ۴/۷۱         | ۲۴         | ۰/۰۰۰۱       |
|                       | بعد    | ۲۵    | ۷۴/۳۲   | ۱۵/۰            |              |            |              |

تخلیه کم تر سمپاتو آدرنال شده و در نتیجه تغییرات کم تری در IOP و همودینامیک ایجاد می شود (۱۹). در مطالعه Whitford و همکاران، نشان داده شد که قرار دادن LMA موجب تغییر در مقدار متوسط IOP نشده ولی در ETT، مقدار IOP افزایش داشته است؛ با این حال، IOP در دقیقه دوم به مقدار پایه برگشت که در مطالعه ما کاهش IOP در هر دو گروه دیده شد ولی در گروه LMA کاهش واضح تر بود (۲۰).

در مطالعه ضیایی فرد و همکاران، به طور کلی تغییر خاصی از نظر HR، BP و IOP تا ۵ دقیقه پس از اقدامات بیهوشی دیده نشد و در میزان HR و BP کاهش مختصری دیده شد. در مطالعه ضیایی فرد، در هر دو گروه IOP مختصری افزایش پیدا کرد اما در مطالعه ما IOP در هر دو گروه کاهش داشت؛ ولی در تعداد ضربان قلب کاهش معنی داری نداشتیم. از نظر BP در مطالعه ضیایی فرد، کاهش فشارخون سیستولی و دیاستولی در هر دو گروه مشاهده شد که از نظر آماری هم معنی دار بود ( $p < 0.0001$ ) (۱۷).

در مطالعه Jewalikar و همکاران، متوسط HR، BP و IOP در هر دو گروه افزایش یافت. این افزایش در هر دو گروه لوله داخل تراشه (ETT) بیش تر از LMA بود. در این مطالعه داروی بیهوشی به کار رفته تیوپنتال سدیم بود (۲۱). در مطالعه ما IOP، ۵ دقیقه بعد از القا بیهوشی در هر دو گروه کاهش ولی در LMA کاهش بیش تری

در بررسی فشار دیاستول بعد از مداخله مشخص شد که کاهش فشار دیاستول در هر دو گروه به طور مستقل مشاهده شد، نتیجه این که در این تحقیق، فشار سیستول و دیاستول در هر دو گروه بعد از مداخله به طور مستقل کاهش می یابد که از نظر آماری هم معنی دار می باشد ( $P < 0.05$ ) (جدول شماره ۱). اما بررسی فشار خون بین دو گروه لوله داخل تراشه و ماسک حنجره ای نشان می دهد که اختلاف معنی داری وجود نداشته است (جدول شماره ۲).

## بحث

روش معمول بیهوشی با لارنگوسکوپ و لوله داخل تراشه موجب تحریک تراشه شده که این تحریک موجب تخلیه سمپاتو آدرنال (پاسخ به استرس) و در نتیجه موجب افزایش IOP، HR و BP می شود. انقباض عروقی ناشی از تخلیه آدرنالین موجب افزایش فشار ورید مرکزی و افزایش مقاومت شبکه ترابکولر چشم شده که در نهایت منجر به افزایش IOP به علت عدم تخلیه وریدی می گردد. داروهای مانند پروپوفول، موجب کاهش ۳۰ درصدی فشار داخل چشم می گردد، اما استرس ناشی از انتوباسیون موجب افزایش فشار چشم می شود، بنابراین فشار داخل چشم و همودینامیک را باید به روش های مختلف کنترل کرد. برای مثال استفاده از LMA برعکس لوله داخل تراشه (ETT) موجب

می‌شود در مطالعات بعدی در زمان اکستوباسیون و حتی در ریکاوری هم مورد بررسی قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی، مقایسه ای بین انواع داروهای بیهوشی روی فشار چشم نیز انجام گیرد.

### سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازنداران در جهت تامین هزینه این پژوهش تشکر می‌نمایم. همچنین از پرسنل محترم معاونت پژوهشی بیمارستان بوعلی سینا ساری تشکر می‌کنیم. این مقاله حاصل پایان نامه دوره پزشک عمومی خانم مهدیه اکبری می‌باشد.

داشت، HR تغییری نداشت و BP در هر دو گروه کاهش داشته است.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که IOP در هر دو گروه بعد از اینداکشن کاهش ولی در گروه LMA کاهش بیش تری داشته و HR در دو گروه LMA و ETT تغییری نداشته است، بنابراین قرار دادن LMA برای جراحی کاتاراکت با اختلال همودینامیک و IOP کم تر و بیهوشی بهتری را فراهم می‌کند و هم چنین ترکیب داروی پروپوفول و فنتانیل بیهوشی خوب و قابل قبولی را ایجاد می‌کند.

از محدودیت‌های این مطالعه این بود که ما IOP را در ۵ دقیقه پس از بیهوشی بررسی کردیم که پیشنهاد

### References

1. McGoldrick KE, Foldes PJ. General anesthesia for ophthalmic surgery. *Ophthalmol Clin North Am* 2006; 19(2): 179-191.
2. Schimek F, Nogova L, Sevcik P, Knorr M. Review of general anesthesia procedures in ophthalmology. *Cesk Slov Ophtalmol* 1998; 54(4): 263-275.
3. Watcha M F, Chu FC, Srevens JL, White PF. Intraocular pressure and hemodynamic changes following tracheal intubation in children. *J Clin Anesth* 1991; 3(4): 310-313.
4. Wong KC, Jenkins LC. Anesthesia for ophthalmic surgery. *Can J Ophthalmol* 1985; 20(3): 87-92.
5. Eltzschig HK, Darsow R, Schroeder TH, Hettesheimer H, Guggenberger H. Effect of tracheal intubation or laryngeal mask airway insertion on intraocular pressure using balanced anesthesia with sevoflurane and remifentanyl. *J Clin Anesth* 2001; 13(4): 264-267.
6. Beulen P, Rotteveel J, de Haan A, Liem D, Mullaart R. Ultrasonographic assessment of congestion of the choroidplexus in relation to carbon dioxide pressure. *Eur J Ultrasound* 2000; 11(1): 25-29.
7. Cunningham AJ, Barry P. Intraocular pressure physiology and implications for anaesthetic management. *Can Anaesth Soc J* 1986; 33(2): 195-208.
8. Holden R, Morsman CD, Sutler J, Clark GS, Hughes DS, Bacon PJ. Intraocular pressure changes using the laryngeal massif airway and tracheal tube. *Anaesthesia* 1991; 46: 922-924.
9. Brimacombe J. The advantages of the LMA over the tracheal tube or facemask: a meta-analysis. *Can J Anaesth* 1995; 42: 1017-1023.
10. Pennant JH, White PF. The laryngeal mask airway: its uses in anesthesiology. *Anesthesiology* 1993; 79(1): 144-163.
11. Kiliçkan L, Baykara N, Gürkan Y, Toker K. The effect on intraocular pressure of endotracheal intubation or laryngeal mask use during TIVA without the use of muscle relaxants. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43(3): 343-346.
12. Gulati M, Mohta M, Ahuja S, Gupta VP. Comparison of laryngeal mask airway with

- tracheal tube for ophthalmic surgery in paediatric patients. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32(3): 383-389.
13. Bhardwaj N, Yaddanapudi S, Singh S, Pandav SS. Insertion of laryngeal mask airway does not increase the intraocular pressure in children with glaucoma. *Paediatr Anaesth* 2011; 21(10): 1036-1040.
  14. Igboko JO, Desalu I, Akinsola FB, Kushimo OT. Intraocular pressure changes in a Nigerian population--effects of tracheal tube and laryngeal mask airway insertion and removal. *Niger Postgrad Med J* 2009; 16(2): 99-104.
  15. Watcha MF, White PF, Tychsen L, Stevens JL. Comparative Effects of Laryngeal Mask Airway and Endotracheal Tube Insertion on Intraocular Pressure in Children. *Anesth Analg* 1992;75(3): 355-360.
  16. Āgha Ālishiri A, Naderi M, Jadidi K, Nourian V, Bolouki Moghaddam Y. Comparing the Effect of Laryngeal Mask Airway and Endotracheal tube Insertion on Intraocular Pressure. *J MazandUniv Med Sci* .2010; 20(77): 47-51 (Persian).
  17. Ziyaeifard M, Azarfarin R, Massoumi G. A comparison of intraocular pressure and hemodynamic responses to insertion of laryngeal mask airway or endotracheal tube using anesthesia with propofol and remifentanil in cataract surgery. *J Res Med Sci* 2012; 17(6): 503-507.
  18. Agrawal G, Agarwal M, Taneja S. A randomized comparative study of intraocular pressure and hemodynamic changes on insertion of proseal laryngeal mask airway and conventional tracheal intubation in pediatric patients. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2012; 28(3): 326-329.
  19. Taregh SH, Katbab MR, Katbab A, Eghbal H, Amini A. Comparison of Intraocular Pressure and Hemodynamic Response Subsequent to Tracheal Tube versus Laryngeal Tube Insertion during General Anesthesia. *Iranian Red Crescent Medical Journal* 2009; 11(1): 52-56.
  20. Whitford AM, Hone SW, O'Hare B, Magner J, Eustace P. Intra-ocular pressure changes following laryngeal mask airway insertion: a comparative study. *Anaesthesia* 1997; 52(8): 794-796.
  21. Suhas Jewalikar, Tushar S Patil, Sonika Makhija, Jyoti Kulkarni. Comparative Study of Intraocular Pressure and Haemodynamic Changes Subsequent to Insertion of Laryngeal Mask Airway and Endotracheal Tube. *Annals of International Medical and Dental Research* 2017; 3(3): 13-20.
  22. Pandya Malti J, Agarwal Geeta. Comparative Study of Intraocular Pressure and Haemodynamic Changes Subsequent to Insertion of Laryngeal Mask Airway and Endotracheal Tube. *National Journal of Community Medicine* 2012; 3(2): 279-289.