

بررسی تأثیر هالوتان همزمان با پره اکسیژناسیون بر میزان فشار داخل چشم در هنگام لوله گذاری تراشه

اسد الله فرج فر.(M.D.)*

ابراهیم نصیری **(M.Sc.)

سابقه و هدف : یکی از هدف‌های مهم بیهوشی خصوصاً در جراحی‌های چشمی جلوگیری از افزایش فشار داخل چشمی (IOP) است. از طرف دیگر به منظور ثبت یک راه‌هایی مطمئن در طی بیهوشی عمومی نیاز به لوله گذاری تراشه‌ای می‌باشد. مطالعات مختلفی باداروهای متعدد جهت مهار افزایش IOP در طی لوله گذاری تراشه و بیهوشی انجام گرفته است که بسیاری از آنها به راحتی در دسترس ما قرار ندارند. این مطالعه به منظور بررسی تأثیر داروی قابل دسترس هالوتان با غلظت MAC² قبل از القاء وریدی همراه با پره اکسیژناسیون بر تغییرات IOP ناشی از لوله گذاری تراشه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها : در یک مطالعه کار آزمایی بالینی (Clinical trial) و با روش نمونه‌گیری مستمر (Sequential) بعد از تأیید کمیتۀ اخلاقی شورای پژوهشی دانشگاه و رضایت بیماران، ۱۰۲ بیمار ۱۶ تا ۶۵ سال ریسک ASAI و II بیهوشی که تحت جراحی الکتیو ارتوبدی و عمومی قرار می‌گرفتند به طور تصادفی ساده به دو گروه هالوتان (مورد) و غیر هالوتان (شاهد) تقسیم شدند. گروه شاهد (۵۱ نفر)، ۸ دقیقه با اکسیژن صد درصد پره اکسیژن شدند و با داروی مشابه فتانیل، نسدونال و پاولون لوله گذاری شدند. گروه مورد در همه جهات مشابه گروه شاهد بودند و تنها در زمان پره اکسیژناسیون و هالوتان با غلظت برابر MAC دریافت کردند. IOP در قبل و بعد از لوله گذاری با تونومترشیوتز توسط فرد ثابتی اندازه گیری و ثبت شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری آنالیز ANOVA استفاده شد. یافته‌ها : در این مطالعه، IOP در قبل از لوله گذاری تراشه در دو گروه اختلاف نداشت ($P > 0.05$) ولی در دقایق یک و پنج بعد از لوله گذاری اختلاف معنی دار بود ($P = 0.001$ ، $P = 0.001$). این مطالعه نشان داد که بیشترین افزایش IOP در دقایق اول بعد از لوله گذاری در گروه کنترل بود (۴۲/۶۸ درصد).

استنتاج : کنترل افزایش IOP در این مطالعه با هالوتان شاید به دلیل شُلی بیشتر عضله خارج چشمی و تسريع در باز جذب مناسبتر زلایه باشد. لذا در هنگام لوله گذاری تراشه پیشنهاد می‌شود قبل از القای بیهوشی وریدی حداقل به مدت ۸ دقیقه همزمان با پره اکسیژناسیون از داروی سهل الوصول هالوتان با غلظت MAC برای بیمار استفاده شود.

واژه‌های کلیدی : هالوتان، فشار داخل چشم، لوله گذاری داخل تراشه

مقدمه

یکی از مشکلات و عوارض بیهوشی خصوصاً در جراحی‌های چشمی، افزایش فشار داخل چشمی

*استادیار- عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

**مریب عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

**مریب عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

افزایش مدت اکسیژن رسانی شاید مفیدتر و مطمئن تر باشد.

بعضی از مطالعات نشان داده‌اند که استنشاق هالوتان نیم تا یک درصد همراه با نایتروس اکساید در مدت ۱۰ دقیقه شرایط لوله‌گذاری تراشه را فراهم می‌سازد (۱۷، ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳). لذا در این تحقیق پره‌اکسیژن‌ناسیون به مدت ۸ دقیقه در نظر گرفته شد که هم اکسیژن‌ناسیون به طور مطمئن برقرار شود و هم در طی این مدت از اثرات هالوتان برابر MAC^۳ استفاده گردد. با توجه به این که بهترین روش کنونی جهت تثیت راه هوایی مطمئن برای بیماران کاندید عمل جراحی و بیهوشی عمومی، از طریق لوله‌گذاری تراشه امکان‌پذیر است و این که هالوتان به عنوان پر مصرف‌ترین داروی استنشاقی بیهوشی در طی بیهوشی عمومی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد و با توجه به ضریب حلالیت خون به گاز نسبتاً پایین این دارو، حتی در بعضی از موارد برای القاء بیهوشی عمومی هم به کار می‌رود. از طرف دیگر، این دارو با مکانیسم کاهش تشکیل زلایه و افزایش در تسهیل حریان ترابکولار، موجب کاهش IOP می‌شود^(۴). ضمناً بعضی از مطالعات نشان دادند که هالوتان با غلظت‌های مختلف، خصوصاً در مطالعات آزمایشگاهی، موجب کاهش IOP می‌شود^(۲۰، ۱۸). همچنین امروزه در اتاق‌های عمل داخل کشور، این دارو به فراوانی در نگهداری (Maintenance) بیهوشی به کار می‌رود و در بعضی موارد القاء بیهوشی با آن توصیه می‌شود و در حال حاضر نسبت به سایر داروهای استنشاقی و داخل وریدی، خیلی آسانتر در دسترس می‌باشد. ضمناً در بررسی به عمل آمده هیچ تحقیقی در زمینه تأثیر گذاری هالوتان در هنگام پره‌اکسیژن‌ناسیون بر IOP مشاهده نگردید. با عنایت به موارد فوق پژوهشگران در یک تحقیق Clinical trial این مطالعه را انجام دادند و از

^(۱) می‌باشد که ممکن است موجب عوارض جرماناپذیری گردد و با افزایش IOP احتمال تخلیه ویتره، خونریزی کوروئید و پرولاپس و ایجاد عوارض مهم چشمی و کوری وجود دارد(۴، ۳، ۲، ۱). یکی از هدف‌های مهم بیهوشی به خصوص برای جراحی‌های چشمی جلوگیری از افزایش ناگهانی IOP می‌باشد. میزان طبیعی IOP بین ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر جیوه یا تقریباً ۱۶±۵ میلی‌متر جیوه می‌باشد و مقادیر بیشتر از ۲۴ میلی‌متر جیوه یک وضعیت پاتولوژیک تلقی می‌شود^(۵). تعدادی از مطالعات نشان داده‌اند که لوله‌گذاری داخل تراشه موجب افزایش فشار داخل کره چشم می‌شود^(۶، ۵، ۱) که ممکن است آسیب‌های چشمی را در پی داشته باشد. این حالت خصوصاً در بیمارانی که آسیب‌های باز کره چشم دارند، ممکن است موجب خارج شدن محتویات چشم شود^(۹). بعضی از مطالعات، نشان از تأثیر افزاینده بعضی از داروهای القاء کننده بیهوشی در هنگام شروع بیهوشی بر میزان IOP دارند^(۱۰، ۹، ۳).

مطالعات چندی جهت کاهش IOP در هنگام شروع بیهوشی و لوله‌گذاری داخل تراشه با استفاده از روش‌های مختلف، از قبیل ترکیب بعضی از داروهای وریدی با هم یا کاربرد وسایل مناسبتر در مرحله لوله‌گذاری تراشه، انجام شده است^(۱۲، ۱۱، ۶). اما به دلیل در دسترس نبودن یا گران بودن بعضی از آنها یا وجود عوارض بالقوه دیگر، معمولاً استفاده نمی‌شوند. از طرف دیگر، برای پیشگیری از هیپوکسمی در طی بیهوشی عمومی و خصوصاً مرحله شروع بیهوشی و لوله‌گذاری تراشه که معمولاً بیمار شُل بوده و هیچ گونه تنفسی ندارد، عمل پره‌اکسیژن‌ناسیون از مدت ۳ تا ۵ دقیقه قبل، توصیه می‌شود و به عبارت دیگر افزایش ذخیره اکسیژن در خون و ریه‌ها موجب جبران عدم اکسیژن‌رسانی در مدت زمان لوله‌گذاری که بیمار تنفس ندارد خواهد گردید و با توجه به شرایط بیماران و امکانات موجود،

1- Intraocular Pressure
2- Minimal Alveolar Concentration

برای خانم‌ها، با استفاده از لارنگوسکوپی مکین تاش با دید مستقیم توسط فرد ثابتی قرار داده شد. بلافاصله بعد از تأیید جایگاه لوله N2O و O₂ (۵۰، ۵۰) برقرار شد تا ده دقیقه بعد از لوله‌گذاری، هالوتان به داروهای بیهوشی اضافه شد. گروه مورد (هالوتان) که شامل ۵۱ بیمار بوده است با شرایط مشابه گروه یک داروهای بیهوشی استاندارد دریافت نمودند و تنها در این گروه همزمان با شروع پرهاکسیزنسیون، هالوتان برابر MAC بیمار برقرار گردید.

IOP در هر دو گروه توسط فرد ثابتی با استفاده از تونومتر شیوتز (Schiotz)، در قبل از لوله‌گذاری تراشه (Baseline) و دقیقه ۱، ۵ و ۱۰ بعد از لوله‌گذاری اندازه‌گیری و در فرم جمع‌آوری اطلاعات ثبت گردید. فشار خون، نبض، پالس اکسی متر و طول مدت لوله‌گذاری در طی مراحل بیهوشی اندازه‌گیری شد. بعد از لوله‌گذاری با کاربرد O₂ و N₂O با نسبت برابر و حجم تنفسی ۱۰ میلی‌لیتر برای هر کیلوگرم و تعداد تنفس ۱۲ تا ۱۶ بار در هر دقیقه، تهویه با فشار مثبت متناسب (IPPV)^۱ ادامه یافت و در گروه هالوتان، بعد از لوله‌گذاری، هالوتان با غلظت برابر MAC ادامه داشت. در هر دو گروه تحريك جراحی ۱۰ دقیقه بعد از لوله‌گذاری انجام شد. برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آزمون‌های آماری t، زوج و ANOVA استفاده شد.

یافته‌ها

در این پژوهش ۱۰۲ بیمار در دو گروه شاهد (غیرهالوتان) و مورد (هالوتان) مورد مطالعه قرار گرفتند. وضعیت سن، جنس، وزن، نوع عمل جراحی و خطر بیهوشی در جدول شماره ۱ نشان داده شده است که تفاوت معنی‌داری بین میانگین دو گروه مشاهده نشد.

داروی پُر مصرف هالوتان، علاوه بر مرحله نگهداری بیهوشی، در مرحله شروع بیهوشی در هنگام پرهاکسیزنسیون و لوله‌گذاری تراشه به همراه سایر داروهای وریدی استفاده کردند. لذا در این مطالعه تأثیر هالوتان با غلظت MAC همزمان با پرهاکسیزنسیون به مدت هشت دقیقه در قبل از القاء وریدی و لوله‌گذاری تراشه، بر میزان فشار داخل چشم در قبل از لوله‌گذاری و زمان‌های مختلف بعد از لوله‌گذاری تراشه تعیین گردید.

مواد و روش‌ها

بعد از تصویب کمیته اخلاقی شورای پژوهشی دانشگاه و اخذ رضایت از بیماران، در یک مطالعه کارآزمایی بالینی و با روش نمونه‌گیری مستمر ۱۰۲ بیمار ۱۶ تا ۶۵ سال با وضعیت ASAII و ASAIII به طور تصادفی ساده به دو گروه تقسیم شدند. جامعه مورد مطالعه شامل بیمارانی بودند که برای جراحی عمومی و ارتوپدی به اتاق عمل بیمارستان بوعی سینا ساری که اصلی‌ترین مرکز جراحی و تنها مرکز جراحی چشم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مازندران می‌باشد، مراجعه نمودند. کلیه بیماران مبتلا به فشارخون بالا یا دارای سابقه بیماری‌های قلبی عروقی، کبدی، چشمی، تنفسی، حساسیت به داروهای بیهوشی، یا بیمارانی که لوله‌گذاری مشکل داشته‌اند و برای بار اول موفق به لوله‌گذاری نشده‌اند از مطالعه حذف شدند.

گروه شاهد (غیرهالوتان) شامل ۵۱ بیمار بود که بر اساس اصول استاندارد بیهوشی دریافت کردند. فنتانیل ۲ میکروگرم برای هر کیلوگرم وزن بدن تجویز و پرهاکسیزنسیون به میزان ۵ میلی‌گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن و شل کننده عضلانی نان دیپلاریزان پانکورونیوم ۰/۱ میلی‌گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن، القاء بیهوشی انجام گرفت و لوله تراشه‌ای ۸/۵ برای آقایان و ۷/۵

۱- Intermittent Positive Pressure Ventilation

| | | |
|--|--------------|---|
| ۱۲/۶۲ ± ۲/۲۴ | ۱۲/۶۹ ± ۲/۰۵ | دقیقه ده بعد از لوله گذاری (میلی متر جیوه) |
| نتایج تحقیق نشان می دهد که میزان IOP در گروه شاهد (غیرهالوتان) در زمان های ۱، ۵ و ۱۰ بعد از لوله گذاری داخل تراشه، نسبت به مرحله قبل از لوله گذاری، افزایش دارد که این افزایش در دقیقه اول بعد از لوله گذاری در حد اکثر میزان خود بود (۴۲/۶۸). درصد ($P < 0.001$). | | |
| میانگین افزایش IOP در زمان های بعد از لوله گذاری در گروه مورد (هالوتان) نسبت به مرحله قبل از لوله گذاری افزایش قابل ملاحظه ای داشته است که این افزایش در دقیقه اول در حد اکثر میزان خود بود (۲۰/۳۴). درصد ($P < 0.001$). | | |
| تحقیق حاضر نشان می دهد که تفاوت قابل ملاحظه ای در میزان IOP بین کلاس ASA II و ASA I بیهوشی و همچنین نوع عمل جراحی و سن بیماران در بین دو گروه و در تمامی مراحل قبل و بعد از لوله گذاری تراشه وجود نداشته است. | | |

بحث

در این مطالعه، میزان IOP بین گروه مورد (هالوتان) و گروه شاهد (غیرهالوتان) در مرحله قبل از لوله گذاری تفاوت معنی داری نداشت ولی به دنبال لوله گذاری داخل تراشه در دقایق ۱ و ۵ بعد از لوله گذاری این اختلاف معنی دار شد، به طوری که میزان IOP در گروه مورد (هالوتان) کمتر از گروه بدون هالوتان گردید. در دقیقه دهم بعد از لوله گذاری اختلاف IOP در دو گروه قابل ملاحظه نبود.

در واقع هالوتان استنشاقی با غلظت MAC بیمار (۷/۰ درصد) در طی هشت دقیقه همزمان با پرها کسیژن اسیون و تا دقیقه دهم بعد از لوله گذاری تراشه قادر بود از میزان افزایش IOP در هنگام لوله گذاری تراشه و تا زمانی که اثرات تحریکی لوله گذاری تراشه وجود

بین میانگین فشارخون سیستول و دیاستول و مدت زمان لوله گذاری در دو گروه مورد و شاهد اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

جدول شماره ۱: مشخصات بیماران دو گروه شاهد و مورد

| مشخصات | گروه مورد (غیرهالوتان) (تعداد=۵۱ نفر) | گروه شاهد (هالوتان) (تعداد=۵۱ نفر) | سن (سال) |
|----------------|---|--|----------|
| جنس: مرد | ۳۷ | ۳۹ | ۳۶ ± ۱۰ |
| زن | ۱۴ | ۱۲ | ۳۴ ± ۱۱ |
| وزن (کیلو گرم) | ۶۶ ± ۱۱ | ۶۴ ± ۱۲ | ۳۷ |
| نوع عمل جراحی: | | | |
| عمومی | ۴۴ | ۴۳ | ۱۴ |
| ارتوپدی | ۷ | ۸ | ۱۶ |
| خطر بیهوشی: | | | |
| ASAI | ۴۲ | ۴۳ | ۴۲ ± ۱۱ |
| AsAll | ۹ | ۸ | ۶۴ ± ۱۲ |

نتایج تحقیق نشان می دهد که تفاوت معنی داری در میزان IOP در مرحله قبل از لوله گذاری تراشه در بین دو گروه هالوتان و غیرهالوتان وجود ندارد و میانگین IOP در دقایق اول و پنجم بعد از لوله گذاری در دو گروه قابل ملاحظه است (به ترتیب $P = 0.001$ و $P < 0.001$).

اختلاف میانگین IOP در دقیقه دهم بعد از لوله گذاری در دو گروه معنی دار نبوده است.

نتایج مربوطه به IOP در دو گروه مورد و شاهد در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۲: میانگین میزان IOP در مرحله قبل و بعد از لوله گذاری تراشه در دو گروه مورد و شاهد بر حسب میلی متر جیوه

| اندازه گیری IOP | گروه مورد (غیرهالوتان) (تعداد=۵۱ نفر) | گروه شاهد (هالوتان) (تعداد=۵۱ نفر) | مراحل |
|---|---|--|-------|
| قبل از لوله گذاری (میلی متر جیوه) | ۱۱/۰۶ ± ۱/۸۵ | ۱۱/۲۰ ± ۱/۸ | |
| دقیقه یک بعد از لوله گذاری (میلی متر جیوه) | ۱۴/۱۲ ± ۲/۷۴ | ۱۵/۹۸ ± ۲/۴۳ | |
| دقیقه پنج بعد از لوله گذاری (میلی متر جیوه) | ۱۳/۱۴ ± ۲/۲۶ | ۱۵/۱۴ ± ۲/۲۶ | |

آنها را بر IOP مورد سنجش قرار دادند و دریافتند که هالوتان موجب کاهش IOP می‌شود. آنها در مطالعه خود میزان این کاهش را در مقابل اثرات تحریکی لوله‌گذاری تراشه بررسی نکردند(۲۰). هر چند در مطالعه مذکور اثر هالوتان در کاهش IOP مشخص شد که این با مطالعه ما مشابهت دارد، اما مثل مطالعه ما اثر هالوتان در هنگام تحریک ناشی از لوله‌گذاری بررسی نشده بود. Watcha (۱۹۹۰) در مطالعه خود القاء بیهوشی را با غلظت‌های نیم و یک درصد هالوتان در بچه‌ها به مدت ده دقیقه قبل از لوله‌گذاری انجام داد و دریافت که در غلظت‌های استنشاقی هالوتان، تفاوت قابل ملاحظه‌ای در میزان IOP به وجود نمی‌آید و بعد از لوله‌گذاری تراشه میزان IOP افزایش دارد(۱۶). نتیجه این مطالعه نشان می‌دهد که احتمالاً غلظت‌های تا یک درصد هالوتان در مدت زمان ۱۰ دقیقه به عنوان داروی القاء کننده بیهوشی نخواهد توانست بر میزان IOP اثر گذاری نماید که با نتیجه مطالعه ما مشابهت ندارد زیرا در مطالعه ما میزان IOP در گروهی که هالوتان با غلظت MAC بیمار دریافت می‌کردند، کمتر از گروهی بود که هالوتان دریافت نکردند. علت این تفاوت احتمالاً مربوط به این است که در مطالعه ما هالوتان به عنوان داروی القاء کننده بیهوشی نبوده است بلکه به عنوان داروی کمکی و پیشگیری کننده در هنگام پرهاکسیزنسیون به همراه داروهای القاء کننده بیهوشی نسدونال و شل کننده پانکورونیوم داده شد. از آنجایی که دو داروی فوق می‌توانند به تنها بی‌ Mogabgab کاهش IOP شوند(۱۴)، شاید اضافه شدن هالوتان در هنگام القاء بیهوشی بر این داروها اثر مثبت و افزاینده داشته است.

با توجه به این که IOP به عواملی مثل حجم مایع داخل چشمی، حجم کوروئیدال، حجم ویتره، سختی اسکلرا و ظرفیت پذیرش داخل چشمی و تون عضله خارجی چشم ارتباط دارد، پس احتمالاً هالوتان با

داشت نسبت به گروهی که هالوتان نگرفتند، بیشتر جلوگیری نماید. به گونه‌ای که میزان افزایش IOP در گروه کنترل (غیرهالوتان) به ترتیب در دقایق ۱، ۵ و ۱۰ به ترتیب ۴۲/۶۸ درصد، ۳۵/۱۸ درصد و ۱۳/۳ درصد بود. این افزایش در گروه هالوتان به ترتیب ۲۲/۷۸ درصد، ۱۸/۸ درصد و ۱۴/۱۰ درصد بود.

Vinik و همکاران (۱۹۹۸) تغییرات فشار چشمی را در هنگام القاء بیهوشی با مقایسه سه داروی وکورونیوم، آتراکوریم و اسکولین مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که میزان کنترل افزایش IOP بعد از لوله‌گذاری تراشه در گروهی که وکورونیوم گرفته بودند بهتر از داروی دیگر است. القاء بیهوشی در این نمونه‌ها با پروپوفول و میدازولام بوده است(۱۷). مطالعه مذکور، از نظر ویژگی نمونه‌ها و نتیجه با مطالعه ما مشابه داشته است اما داروی وکورونیوم مثل هالوتان در دسترس نیست.

Castati و همکاران (۲۰۰۱) تغییرات فشار داخلی چشمی را با دو روش لوله‌گذاری Trachlight و دید مستقیم مقایسه نمودند و میزان افزایش IOP در دقیقه یک بعد از لوله‌گذاری را در دید مستقیم ۳۲ درصد و در روش ۱۶ Trachlight درصد گزارش کردند(۷) که نتیجه گزارش شده دقیقاً مشابه نتایج تحقیق ما نیست که احتمالاً مربوط به تفاوت در نوع داروهای مورد استفاده القاء کننده بیهوشی یا لارنگوسکوپ و وسیله مصرف شده می‌باشد. در مطالعه مذکور میزان افزایش IOP در گروه Trachlight تقریباً مشابه گروه هالوتان مطالعه ما می‌باشد (۱۸/۸ درصد).

Feneck و همکاران (۱۹۸۷) در مطالعه خود تأثیر سه داروی هالوتان نیم درصد، فنتانیل سه میکروگرم برای هر کیلوگرم وزن بدن و دروپریدول یک دهم میلی‌گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن همراه با فنتانیل را بر روی سه گروه از بیماران بزرگسال بررسی و اثرات

وریدی و لوله‌گذاری تراشه هالوتان به اکسیژناسیون بیماران مشابه جامعه مورد مطالعه ما اضافه شود.

با توجه به مهار افزایش IOP در گروه مورد نسبت IOP به گروه شاهد و همچنین افزایش قابل توجه IOP (۴۲/۶۸ درصد) مشاهده شده در این مطالعه میزان از مرز پاتولوژیک ۲۴ میلی‌متر جیوه عبور نکرده است. علی‌رغم این مسئله باید به این نکته توجه داشت که این مطالعه در چشم‌های سالم انجام شد و ممکن است در بیمارانی که چشم آسیب دیده باز داشته و نیاز به لوله‌گذاری تراشه جهت عمل جراحی دارند، میزان IOP کمتر از گروه شاهد مطالعه ما، افزایش یابد یا مشابه باشد، زیرا فشار کره‌چشم باز اتمسفریک می‌باشد و هر افزایشی در این شرایط ممکن است موجب آسیب و از دست رفتن محتويات چشمی شود، لذا IOP باید کنترل شود.

سپاسگزاری
از همکاری صمیمانه آقای حبیب ا... فرخی تقدیر و تشکر به عمل می‌آید. از راهنمایی‌ها و همکاری معاون محترم پژوهشی آقای دکتر نوروزپور دیلمی و اعضای شورای پژوهشی وقت و حوزه پژوهشی دانشگاه تشکر می‌شود.

1. Ersanli D, Meric L, Yaruzor G. A comparative study of effects of laryngeal mask vs endotracheal tube on intraocular pressure during general anesthesia. *Med Bull. Istanbul.* 1998; 31(2): .
2. Rushman G, Davies N, Cashman S. *Lee,s synopsis of anaesthesia.* 12th ed. Tehran: Teymurzadeh: Nashre Tabib 1999. 1999. P. 461-462.

کاهش میزان تشکیل مایع حفره قدامی و تسهیل در خروج مایع ترابکولار یا شلی مختصر عضلات و افزایش ظرفیت پذیرش داخل چشمی، موجب کاهش IOP شود. Artu و همکاران (۱۹۹۵) در مطالعه آزمایشگاهی بر روی حیوانات نشان دادند که ترکیب داروهای هالوتان ۰/۸ درصد و N2O ۶۶ درصد در اکسیژن می‌تواند IOP را کاهش دهد (۲۱).

قابل ملاحظه بودن اختلاف IOP در دقیقه دهم بعد از لوله‌گذاری تراشه در دو گروه مورد مطالعه شاید به دلیل گذرا بودن تحريك ناشی از لوله‌گذاری تراشه باشد که حداقل تا پنج دقیقه این تحريك باقی می‌ماند. مطالعه ما و سایر مطالعات اشاره شده در این مقاله نشان می‌دهند که تحريكات ناشی از عملیات لوله‌گذاری تراشه موجب افزایش قابل ملاحظه فشار داخل چشمی IOP می‌شوند و از طرفی هالوتان هم موجب کاهش IOP می‌گردد. با توجه به تفاوت قابل ملاحظه IOP متعاقب لوله‌گذاری تراشه و کاهش آن در گروه هالوتان نسبت به گروه کنترل در این مطالعه و عنایت به راحتی و در دسترس بودن هالوتان و فراوانی مصرف آن در داخل کشور، به منظور مهار و کنترل نسبی افزایش قابل ملاحظه IOP در هنگام لوله‌گذاری تراشه، پیشنهاد می‌شود حداقل به مدت ۸ دقیقه، برابر MAC بیمار، قبل از القاء

فهرست منابع

3. Sukanya M. The effect of rocuronium on intraocular pressure: a comparison with succinylcholine. *European journal of anesthesiology.* 2001; 18(1): 833-838.
4. Sator E, Wilding C, Cshabberin J, Jakramian E, Zulus, Wihlir M. Desflurane maintains intraocular pressure at an equivalent level to isoflurane and propofol during unstressed nonophthalmic

- surgery. *British journal of anesthesia.* 1998; 80(2): 243-244.
5. Ronald H. Intraocular pressure changes during rapid sequence induction and intubation, comparison of rocuronium, atracurium and succinylcholine. *Journal of clinical anesthesia.* 1999; 11(2):95-100.
 6. Warner, Louise O, Daniel R, Davidson, Particia J. Is intravenous lidocaine an effective adjuvant for endotracheal intubation in children undergoing induction of anesthesia withhalothane-nitrous oxide. *Journal of clinical anesthesia.* 1997 June; 9(4): 279-274.
 7. Casati A, Aldeghe, Georgio F, Gioia L, Colnaghi E, Magistris L,et al. Lightwand intrubation doesnot reduce the increase in IOP associated with reacheal intubation. *Journal of clinical anesthesia.* 2001 June; 1(3): 264-267.
 8. Mahajan R, Grover V, Munjal V, Singh H. Double blind comparison of lidocaine, tubocurarine and diazepam pretreatment in modifying intraocular pressure increases. Canadin Journal (*CJ*) of *Anesthesia.* 1987; 34(1): 41-45.
 9. H-P Ng; Clen F, Yeong S. Effect of remifentanil compared with fentanyl on Intraocular pressure after succinylcholin and tracheal intubation. *Br J of Anaesthesia.* 2000; 85(5): 785-7.
 10. Tekat D, Aricim G. Effect of ketanserin administration on Intraocular pressure. *Ophthalmologica.* 2001 Nov-Des; 215(6): 419-423.
 11. Eltzsching K, Darsow R, Hettesheimer H, Guggenberger H. Effect of tracheal intrubation or laryngeal mask airway sevoflurane and remifentanil. *Journal of clinical anesthesia.* 2001 June; 13(4): 264-267.
 12. Zimmerman A, Funk J. Propofol and alfentanil prevent the increase in IOP caused by succinylcholine and endotracheal intubation during a rapid sequence induction of anesthesia. *Anesth and Analges.* 1996 Oct; 83(4): 814-817.
 13. بامشکی سید علیرضا، جهانبخش سعید. بررسی مقایسه‌ای اثرا تومیدات و پروپوفول بر فشار داخل کره چشم. چکیده مقالات فارسی ششمین کنگره سراسری بیهوشی و مراقبهای ویژه ایران، مجله پژوهش در علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، سال پنجم، صفحه ۷۷. سال ۱۳۷۹.
 14. Varvinski A. Anaesthesia for ophthalmic surdery.Part 2, russia. Issue, 1998; 8(98): 1-2.
 15. Edmondson L. Intraocular pressure and suxamethonium. *British journal of anaesthesia.* 1997 Jul; 79(1): 146-148.
 16. Watcha M, Chu F, Isteven J, Forestner J. Effects of halothane on intraocular pressure in anesthetized children. *Anesthesia and Analgesia.* 1990; 71(): 181-184.
 17. Vinik H, Ronald. Intraocular pressure changes during rapid sequence induction and intubation. A comparison of

- rocurium and succinylcholine. *Journal of clinical anesthesia*. 1999 March; 11(2): 95-100.
18. Utting U, Brown, Anthony A. Anaesthesia for ophthalmic surgery: General anaesthesia. Fifth ed. 1989. P: 948-957.
19. Chiu CL, Lang C, Pwong. The effect of mivacurium pretreatment on intraocular pressure changes induced by suxamethonium. *Anaesthesia*. 53(5): 501-505.
20. Feneck R, Durkin M. A comparison between the effect of fentanyl, droperidol with fentanyl and halothane anaesthesia on IOP in adults. *Anaesthesia*. 1987 Mar; 42(3): 266-9.
21. Artu, Alan, Amo. Rate of anterior chamber aqueous formation, trabecular out flow facility, and intraocular compliance during desflurane or halothane anaesthesia in dogs. *Anesthesia and Analgesia*. 1995 Sep; 81(3): 585-590.
22. Mada R, Tamilsevan P, Sadhasivans. Intraocular pressure and haemodynamic changes after tracheal intubation and extubation: a comparative study in glaucomatous and nonglaucomatous children. *Anaesthesia*. 2000 April; 55(4): 380-384.