

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

ابراهیم نصیری (M.Sc)\*\*

اسدالله فرخ فر (M.D)\*

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 تثبیت یک راه‌هوایی مطمئن در طی بیهوشی عمومی نیاز به لوله گذاری تراشه‌ای می‌باشد. مطالعات مختلفی با داروهای 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 MAC<sup>2</sup> 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 کمیته اخلاقی شورای پژوهشی دانشگاه و رضایت بیماران، ۱۰۲ بیمار ۱۶ تا ۶۵ سال ریسک ASA II و بیهوشی که تحت جراحی الکتیو ارتوپدی 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 اکسیژنه شدند و با داروی مشابه فنتانیل، 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 تونومتر شیوتز توسط فرد ثابتی اندازه‌گیری و ثبت شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری t زوج و 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 معنی‌دار بود ( $P < 0/001$ ،  $P = 0/001$ ). این مطالعه نشان داد که بیشترین افزایش IOP در دقیقه اول بعد از لوله گذاری در گروه کنترل بود (۴۲/۶۸ درصد).

استنتاج : کنترل افزایش IOP در این مطالعه با هالوتان شاید به دلیل شلی بیشتر عضله خارج چشمی و تسریع در باز جذب مناسبتر زلالیه 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

\*ساری - خیابان سلمان فارسی - دانشکده پیراپزشکی

\*استادیار - عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

\*\*مربی 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 (۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷). لذا در این تحقیق پره‌اکسیژناسیون به مدت ۸ دقیقه در نظر گرفته شد که هم اکسیژناسیون به طور مطمئن برقرار شود و هم در طی این مدت از اثرات هالوتان برابر MAC<sup>۱</sup> استفاده گردد. با توجه به این که بهترین روش کنونی جهت تثبیت 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 زلالیه و افزایش در تسهیل جریان 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 (۱۸، ۲۰). 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 تأثیرگذاری هالوتان در هنگام پره‌اکسیژناسیون بر IOP مشاهده نگردید. با عنایت به موارد فوق پژوهشگران در یک تحقیق Clinical trial این مطالعه را انجام دادند و از

IOP<sup>۱</sup> می‌باشد که ممکن است موجب عوارض جبران‌ناپذیری گردد و با افزایش IOP احتمال تخلیه ویتره، خونریزی کورویید و پرولاپس و ایجاد عوارض مهم چشمی و کوری وجود دارد (۱، ۲، ۳، ۴). 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  $16 \pm 5$  میلی‌متر جیوه می‌باشد و مقادیر بیشتر از ۲۴ میلی‌متر جیوه یک وضعیت پاتولوژیک تلقی می‌شود (۴، ۵). تعدادی از مطالعات نشان داده‌اند که لوله‌گذاری داخل تراشه موجب افزایش فشار داخل کره چشم می‌شود (۱، ۶، ۷، ۸) 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 افزایش بعضی از داروهای القاء کننده بیهوشی در هنگام شروع بیهوشی بر میزان IOP دارند (۳، ۹، ۱۰).

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 (۴، ۱۱، ۱۲). 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 شل بوده و هیچ‌گونه تنفسی ندارد، عمل پره‌اکسیژناسیون 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 لارنگوسکوپ می‌توان تا شش با دید مستقیم توسط فرد ثابتی قرار داده شد. بلافاصله بعد از تأیید جایگاه لوله N20 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 پره‌اکسیژناسیون، 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، پالس‌اکسی متر و طول مدت لوله‌گذاری در طی مراحل بیهوشی اندازه‌گیری شد. بعد از لوله‌گذاری با کاربرد O2 و N20 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 متناوب (IPPV)<sup>۱</sup> ادامه یافت و در گروه هالوتان، بعد از لوله‌گذاری، هالوتان با غلظت برابر MAC ادامه داشت. در هر دو گروه تحریک 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 پره‌اکسیژناسیون و لوله‌گذاری تراشه به همراه سایر داروهای وریدی استفاده کردند. لذا در این مطالعه تأثیر هالوتان با غلظت MAC همزمان با پره‌اکسیژناسیون 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 ASA I و ASA II 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 بوعلی 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 نشدیم 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 پره‌اکسیژناسیون به مدت هشت دقیقه انجام شد و بانسدونال به میزان ۵ میلی‌گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن و شل‌کننده عضلانی نان دیپلاریزان پانکوریوم ۰/۱ میلی‌گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن، القاء بیهوشی انجام گرفت و لوله تراشه‌ای ۸/۵ برای آقایان و ۷/۵

دقیقه ده بعد از  
لوله گذاری (میلی متر جیوه)  
۱۲/۶۹ ± ۲/۵۵      ۱۲/۶۲ ± ۲/۲۴

نتایج تحقیق نشان می دهد که میزان IOP در گروه شاهد (غیر هالوتان) 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 حداکثر 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 حداکثر 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 I و ASA II 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 (غیر هالوتان) 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 (۰/۷ درصد) در طی هشت دقیقه همزمان با پره اکسیژناسیون 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 ها	گروه شاهد	گروه مورد
	(غیر هالوتان)	(هالوتان)	(تعداد=۵۱ نفر)
سن (سال)	۳۴ ± ۱۱	۳۶ ± ۱۰	
جنس: مرد	۳۹	۳۷	
زن	۱۲	۱۴	
وزن (کیلوگرم)	۶۴ ± ۱۲	۶۶ ± ۱۱	
نوع عمل جراحی:			
عمومی	۴۳	۴۴	
ارتوپدی	۸	۷	
خطر بیهوشی:			
ASAI	۴۳	۴۲	
ASAII	۸	۹	

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 غیر هالوتان 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 برحسب میلی متر جیوه

مراحل اندازه گیری IOP	گروه ها	گروه شاهد	گروه مورد
	(غیر هالوتان)	(هالوتان)	(تعداد=۵۱ نفر)
قبل از لوله گذاری (میلی متر جیوه)	۱۱/۲۰ ± ۱/۸	۱۱/۰۶ ± ۱/۸۵	
دقیقه یک بعد از لوله گذاری (میلی متر جیوه)	۱۵/۹۸ ± ۲/۴۳	۱۴/۱۲ ± ۲/۷۴	
دقیقه پنج بعد از لوله گذاری (میلی متر جیوه)	۱۵/۱۴ ± ۲/۲۶	۱۳/۱۴ ± 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 پره‌اکسیژناسیون به همراه داروهای القاء کننده بیهوشی سدونال و شل کننده پانکرونیوم داده شد. از آنجایی که دو داروی فوق می‌توانند به تنهایی موجب کاهش IOP شوند (۱۴)، شاید اضافه شدن هالوتان در هنگام القاء بیهوشی بر این داروها اثر مثبت و افزایش‌دهنده داشته است.

با توجه به این که IOP به عواملی مثل حجم مایع داخل چشمی، حجم کوروییدال، حجم ویتره، سختی اسکلا 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 (غیر هالوتان) 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 و کورونیوم، آتراکوریم و اسکولین مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که میزان کنترل افزایش IOP بعد از لوله‌گذاری تراشه در گروهی که و کورونیوم گرفته بودند بهتر از دو 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 مشابهت داشته است اما داروی و کورونیوم 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 Trachlight ۱۶ 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 به گروه شاهد و همچنین افزایش قابل توجه IOP (۴۲/۶۸ درصد) مشاهده شده در این مطالعه میزان IOP از مرز پاتولوژیک ۲۴ میلی‌متر جیوه عبور نکرده است. علی‌رغم این مسأله 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 کره چشم باز اتمسفریک می‌باشد و هر افزایشی در این شرایط ممکن است موجب آسیب و از دست رفتن محتویات چشمی شود، لذا IOP باید کنترل شود.

### سپاسگزاران

از همکاری صمیمانه آقای حبیب... 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.* 12<sup>th</sup> 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 ۶۶ N2O درصد در اکسیژن می‌تواند IOP را کاهش دهد (۲۱).

قابل ملاحظه نبودن اختلاف IOP در دقیقه دهم بعد از لوله‌گذاری تراشه در دو گروه مورد مطالعه شاید به دلیل گذرا بودن تحریک ناشی از لوله‌گذاری تراشه باشد که حداقل تا پنج دقیقه این تحریک باقی می‌ماند. مطالعه ما و سایر مطالعات اشاره شده در این مقاله نشان می‌دهند که تحریکات ناشی از عملیات لوله‌گذاری تراشه موجب افزایش قابل ملاحظه فشار داخل چشمی 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 anaesthesiology.* 2001; 18(1): 833-838.
4. Sator E, Wilding C, Cscherberin J, Jakramian E, Zulus, Wihlir M. Desflurane maintains intraocular pressure at on equivalent level to isoflurane and propofol during unstressed nonophthalmic

- surgery. *British journal of anaesthesia*. 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 anaesthesia*. 1999; 11(2):95-100.
  6. Warner, Louise O, Daniel R, Davidson, Patricia J. Is intravenous lidocaine an effective adjuvant for endotracheal intubation in children undergoing induction of anesthesia with halothane-nitrous oxide. *Journal of clinical anaesthesia*. 1997 June; 9(4): 279-274.
  7. Casati A, Aldeghei, Georgio F, Gioial L, Colnaghi E, Magistris L, et al. Lightwand intubation does not reduce the increase in IOP associated with tracheal intubation. *Journal of clinical anaesthesia*. 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. *Canadian Journal (CJ) of Anaesthesia*. 1987; 34(1): 41-45.
  9. H-P Ng; Clen F, Yeong S. Effect of remifentanyl compared with fentanyl on Intraocular pressure after succinylcholine 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-Dec; 215(6): 419-423.
  11. Eltzsching K, Darsow R, Hettesheimer H, Guggenberger H. Effect of tracheal intubation or laryngeal mask airway sevoflurane and remifentanyl. *Journal of clinical anaesthesia*. 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 اثرات تو میدات و پروپوفول بر فشار داخل کره چشم. چکیده مقالات فارسی ششمین کنگره سراسری بیهوشی و مراقبت‌های ویژه ایران، مجله پژوهش در علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، سال پنجم، صفحه ۷۷. سال ۱۳۷۹.
  14. Varvinski A. Anaesthesia for ophthalmic surgery. 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, Stevens 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 anaesthesia*. 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 hemodynamic changes after tracheal intubation and extubation: a comparative study in glaucomatous and nonglaucomatous children. *Anaesthesia*. 2000 April; 55(4): 380-384.