

مقایسه بروز رفلکس چشمی قلبی ضمن عمل جراحی استراییسم در بزرگسالان و کودکان

دکتر مسعود پریش^۱، دکتر سوسن رسولی^۲، دکتر محمدرضا افهمی^۲، دکتر فرناز مسلمی^۲

نویسنده مسئول: استادیار گروه بیهوشی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز E-mail: parishm@tbzmed.ac.ir

^۲استادیار گروه بیهوشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

چکیده

زمینه و هدف: رفلکس چشمی قلبی با برادیکاردی و سایر آریتمی‌های قلبی مشخص می‌گردد که با تحریک مکانیکی چشم ایجاد می‌شوند، بنابراین در ضمن عمل جراحی استراییسم به دفعات مکرر با آن مواجه می‌شویم. هدف از این مطالعه تعیین میزان شیوع و عوامل خطر آریتمی‌های قلبی در ضمن عمل جراحی استراییسم در کودکان و بزرگسالان بود.

روش کار: در این مطالعه تصادفی آینده نگر و دوسو کور، ۴۶ بیمار با کلاس ASA (American Society of Anaesthesiology) I و II تحت عمل جراحی استراییسم با بیهوشی عمومی قرار گرفتند و به دو گروه کودکان زیر ۱۲ سال و بالای ۱۲ سال تقسیم شدند. تمامی بیماران متناسب با سن تحت بیهوشی عمومی قرار گرفتند. اطلاعات دموگرافیک، نوع عضله درگیر، بروز آریتمی (نوع و تعداد دفعات بروز آن)، علت آریتمی و مهارت جراح (استاد - دستیار) ثبت گردید.

یافته‌ها: ۲۶ بیمار در گروه کودکان و ۲۰ نفر در گروه بزرگسالان قرار داشتند. در ۹۱٪ بیماران آریتمی دیده شد که ۲۵ نفر از گروه زیر ۱۲ سال و ۱۷ نفر از گروه بالای ۱۲ سال بودند (به ترتیب ۹۶/۱۵٪ و ۸۵٪). اختلاف معنی داری از نظر میزان آریتمی بین دو گروه وجود نداشت و از نظر میانگین تعداد دفعات بروز آریتمی در دو گروه اختلاف معنی داری بدست نیامد. اکثر آریتمی‌ها به علت کشش عضلات خارجی چشم ایجاد شد و کشش ملتحمه و فشار روی کره چشم از علل بعدی بودند. تحریک عضله مستقیم داخلی مهمترین عامل آریتمی‌زا بود که در گروه کودکان ۱۳ مورد و در گروه بزرگسال ۱۲ مورد بود. برادیکاردی و تاکیکاردی جزو آریتمی‌های شایع بودند ولی از نظر میزان بروز اختلاف معنی داری بین دو گروه وجود نداشت.

نتیجه گیری: میزان بروز آریتمی‌ها در ضمن عمل جراحی استراییسم در هر دو گروه سنی بسیار شایع بوده و با وجود اینکه اغلب به اختلال همودینامیک منجر نمی‌گردد ولی جهت تشخیص و درمان به موقع آن مونیتورینگ دقیق و مداوم بیمار و همکاری بین جراح و متخصص بیهوشی الزامی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: رفلکس چشمی قلبی، بیهوشی عمومی، دیس ریتمی قلبی، استراییسم

دریافت: ۸۴/۴/۱ درخواست اصلاحات نهایی: ۸۳/۱۰/۱۳ پذیرش: ۸۴/۷/۳۰

مقدمه

استراییسم اغلب در ۶ ماه اول زندگی ایجاد شده و در دوران کودکی تشخیص داده می‌شود. درمان آن در کودکان ۱ تا ۶ ساله معمولاً شامل جراحی روی عضلات خارجی چشم می‌باشد و جراحی در ۴ ماه اول زندگی اختلال بینایی را بهبود می‌بخشد. جراحی ترمیمی

استراییسم در کودکان بزرگتر فقط جهت زیبایی انجام

می‌گیرد [۱].

جراحی استراییسم معمولاً همراه با تحریک و ایجاد رفلکس های خودکار چشمی^۱ نظیر رفلکس چشمی

^۱ Oculo Automic Reflex

تزریق وریدی آتروپین ۰/۰۲ میلی گرم بر کیلوگرم و تزریق داروهای بی‌حسی موضعی به عضلات خارج چشمی موثر گزارش شده است [۵،۳].

هدف از این مطالعه تعیین میزان شیوع رفلکس OCR و تاثیر برخی عوامل نظیر سن، جنس، محل تحریک چشم توسط جراح، مهارت جراح و ... در ایجاد آن است. تا به شناخت واقعی علل بروز آن دست یافته و با شناخت عوامل خطر و درمان به موقع از بروز عواقب جلوگیری گردد.

روش کار

در این مطالعه آینده نگر، تصادفی و دوسوکور تعداد ۴۶ بیمار کاندیدای عمل جراحی ترمیمی استراییسم از بین بیماران بستری شده در بیمارستان نیکوکاری تبریز با روش نمونه‌گیری آسان انتخاب شدند. بیماران از هر دو جنس مونث و مذکر (۲۱ و ۲۴ نفر) و در دو گروه سنی کودکان زیر ۱۲ سال (۲۶ نفر) و بزرگسالان بالای ۱۲ سال (۲۰ نفر) و با کلاس ASA^۶ یک یا دو بودند. محدوده سنی بیماران بین یک و چهل سال بود.

مطالعه به صورت دوسوکور انجام گرفت، به این صورت که بیمار و جراح از مطالعه خبر نداشتند و در عین حال محقق نیز در روند و اداره بیهوشی بیماران مداخله‌ای نداشت.

یک ساعت قبل از شروع عمل جراحی یک راه وریدی برقرار شد. هیچ کدام از بیماران قبل از جراحی دارویی دریافت نکرده بودند و بسته به سن‌شان از روش بیهوشی عمومی استاندارد استنشاقی یا وریدی توام با استنشاقی در آنها استفاده شد (نسدونال- ساکسی نیل کولین - هالوتان و N₂O).

در این مطالعه نسدونال با دوز استاندارد نسبت به وزن بیمار و یا هالوتان با MAC ۱/۳ جهت ایجاد بیهوشی و ادامه آن استفاده شد و از مخدر و یا دیگر شل کننده‌های عضلانی حین جراحی استفاده نشد و عمق بیهوشی تنظیم شد. در کلیه بیماران لوله‌گذاری تراشه

تنفسی^۱ و چشمی قلبی می‌باشد که با توجه به نوع و روش جراحی خاص در استراییسم شیوع آن بیشتر است [۲]. رفلکس OCR^۲ اولین بار در سال ۱۹۰۸ توسط اشنر^۳ به عنوان رفلکس تری ژمینو واگال^۴ مطرح شد که بسته به تحریک بوسيله فشار روی کره چشم، یا افزایش فشار داخل چشم و یا کشش عضلات خارجی کره چشم ایجاد می‌شود [۳و۱].

میلر^۵ میزان بروز رفلکس OCR در جراحی استراییسم را ۹۰-۳۲ درصد گزارش کرده است که بستگی به میزان دقت و تعریف آریتمی‌های قلبی دارد و ایست قلبی یک در ۲۲۰۰ مورد عمل استراییسم دیده شده است [۱].

عوامل متعددی از جمله نوع داروهای بیهوشی، محل عمل جراحی، اختلالات اسید و باز، اختلالات الکترولیتی، لوله گذاری تراشه، تحریک سیستم اعصاب مرکزی، تشخیص صحیح و به موقع آریتمی‌ها در ایجاد و تشدید OCR موثر است [۴،۳]. اضطراب قبل از عمل، بیهوشی سبک، هیپرکاری، هیپوکسی، افزایش تون واگ، سن و نیز داروهایی که روی تون واگ موثر باشند نیز می‌توانند به طور کلی روی تشدید OCR نقش داشته باشند [۳]. اگر چه شایعترین دیس ریتمی‌ها در OCR برادیکاردی می‌باشد در طیف وسیعی از افراد، دیس ریتمی‌های قلبی ناشی از OCR ممکن است به صورت آریتمی‌های جانکشنال، AV بلوک، اکتوپیی‌های دهلیزی، PAC و PVC های بی ژمینو و مولتی فوکال و تاکیکاردی بطنی و حتی آسیستول نیز دیده شود. چندین راه برای پیشگیری و مهار این رفلکس پیشنهاد شده است البته هیچ یک از آنها به طور مطلق و صد در صد نمی‌تواند موثر باشد. تزریق وریدی آتروپین و گلیکوپیرولات را بسیار موثرتر از سایر روش‌ها در جلوگیری از OCR دانسته اند [۵] قدم اول درمان قطع تحریک جراحی قبل از تشدید آریتمی و یا ایست سینوسی است و در صورت عدم پاسخ و ادامه آریتمی،

¹ Oculo Respiratory Reflex

² Oculocardiac Reflex

³ Aschner

⁴ Trigemino Vagal Reflex

⁵ Miller

⁶ American Society of Anesthesiology

۲۲ نفر مذکر و ۲۴ نفر مونث بودند و آریتمی در گروه مذکر ۲۰ مورد و در گروه مونث ۲۲ مورد دیده شد. از کل بیماران اختلاف معنی داری از نظر میزان بروز آریتمی و جنس بیماران مشاهده نگردید.

میانگین تعداد دفعات آریتمی در هر بیمار ۳/۴ در گروه اول و ۲/۵ در گروه دوم بود و از این نظر نیز اختلاف بین دو گروه معنی دار نبود. مقایسه ای بین رتبه جراح (استاد- دستیار) و بروز آریتمی انجام گرفت که اختلاف معنی داری بین بروز آریتمی و رتبه جراح وجود نداشت (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه بروز آریتمی و رتبه جراح

رتبه جراح	بدون آریتمی		با آریتمی		فراوانی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
استاد	۳	۹/۴	۴۶	۸۹/۶	۲۹
دستیار	۱	۵/۹	۱۶	۹۴/۱	۱۷

عوامل مولد آریتمی و متوسط تعداد دفعات آریتمی به دنبال تحریک عضلات خارجی چشم، ملتحمه و کره چشم مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد اکثر آریتمی ها به علت کشش عضلات خارجی چشم است و در درجات بعدی کشش ملتحمه، فشار روی کره و سپس تحریک پلک بود. تحریک عضله مستقیم داخلی به عنوان مهمترین عامل آریتمی زایی بود و عضلات دیگر چشمی درصد کمتری را به خود اختصاص دادند. از نظر متوسط تعداد دفعات آریتمی نیز تحریک عضله مستقیم داخلی بالاترین میزان را داشت (جدول ۲).

از میان پنج نوع آریتمی مشاهده شده (برادیکاردی، تاکیکاردی، PAC، PVC^۱، نودال^۲) از بین ۴۶ نفر، ۴۲ بیمار دچار برادیکاردی و تاکیکاردی شدند و میانگین برادیکاردی در افراد مورد مطالعه ۲۰/۶٪ کاهش در ضربان پایه قلب و میانگین تاکیکاردی ۱۵/۳٪ افزایش نسبت به ضربان پایه قلب بود.

انجام شد. مونیتورینگ استاندارد در مورد کلیه بیماران شامل الکتروکاردیوگرام، پالس اکسی متری، مونیتورینگ فشار خون غیر تهاجمی و کاپنوگرافی به عمل آمد و بیماران در حالت نورموکاپنی نگه داشته شدند.

تغییرات ریت قلبی و فشار خون بطور مداوم اندازه گیری و ثبت شد. جهت تشخیص دیس ریتمی ها لید II طولانی ECG مونیتور و ثبت شد و کاهش یا افزایش ۱۰٪ از ضربان قلب پایه به ترتیب برادیکاردی یا تاکیکاردی در نظر گرفته شد.

ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه بود که در آن نام و نام خانوادگی، شماره پرونده، سن، وزن و جنس ثبت شد. علایم حیاتی بیمار شامل تعداد ضربان قلب، فشار خون و نیز میزان اشباع خون شریانی بیمار در بدو ورود به اتاق عمل و قبل از شروع بیهوشی و بعد از شروع آن و قبل از شروع عمل جراحی کنترل و ثبت شد. در تمام طول مدت عمل جراحی نیز هر گونه آریتمی دیگر در حین دستکاری عضلات چشمی و ملتحمه مثل کشش، بخیه زدن، کوتر کردن و یا شستشوی چشم و فشار روی کره چشم کنترل و ثبت گردید. رتبه جراح (استادیار یا دستیار) نیز یادداشت گردید. دیس ریتمی هایی که تاثیر فاحش بر همودینامیک بیمار داشتند تحت درمان دارویی قرار گرفتند.

اطلاعات بعد از جمع آوری تحت آنالیز آماری بوسیله نرم افزار SPSS قرار گرفت. مقایسه میزان بروز آریتمی از نظر سنی بین گروه ها از طریق آزمون تی و مقایسه بروز آریتمی از نظر جنس و نیز از نظر رتبه جراح توسط آزمون مجذور کای انجام گرفت.

یافته ها

میانگین سنی گروه اول ۵/۸ و گروه دوم ۲۱/۹ بود. از بین ۴۶ بیمار مورد بررسی در ۴۲ بیمار (۹۱٪) در حین دستکاری و جراحی چشم آریتمی مشاهده شد که در گروه اول ۲۵ بیمار (۹۶/۱۵٪) و در گروه دوم ۱۷ نفر (۸۵٪) دچار آریتمی شدند. از نظر بروز آریتمی اختلاف معنی داری در دو گروه مشاهده نگردید.

¹ Premature Atrial Contraction

² Premature Ventricular Contraction

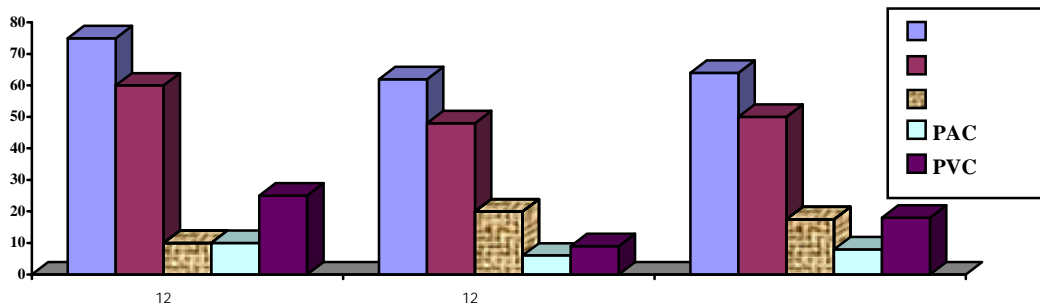
³ Nodal

جدول ۲. مقایسه علت بروز آریتمی و متوسط تکرار آریتمی در کودکان و بزرگسالان

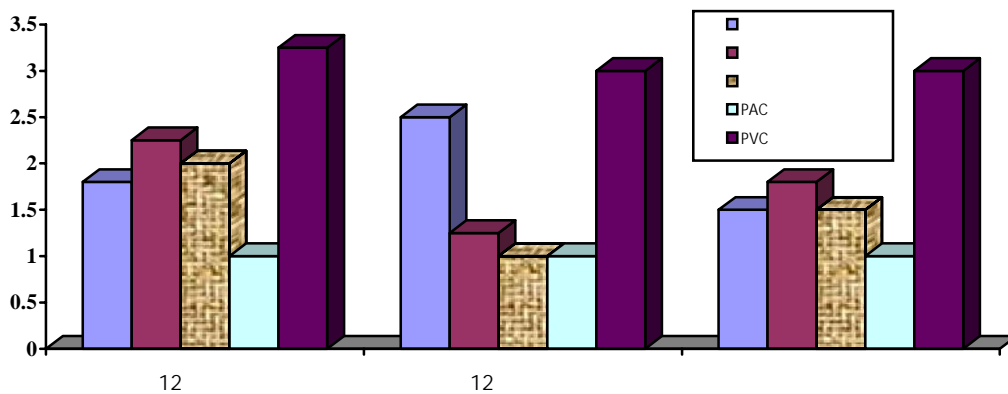
کلی (۴۶ نفر)			بزرگسالان (۲۰ نفر)			کودکان (۲۶ نفر)			علت آریتمی
درصد	تعداد	متوسط تکرار آریتمی	درصد	تعداد	متوسط تکرار آریتمی	درصد	تعداد	متوسط تکرار آریتمی	
۵۴/۳	۲۵	۲/۱	۶۰	۱۲	۱/۷	۵۰	۱۳	۲/۵	تحریک عضله M.R
۴۳/۵	۲۰	۱/۳۵	۳۵	۷	۱/۳	۵۰	۱۳	۱/۴	تحریک ملتحمه
۳۲/۶	۱۵	۱/۴	۴۵	۹	۱/۲	۲۳/۱	۶	۱/۷	تحریک عضله L.R
۱۹/۶	۹	۱/۷	۱۰	۲	۱/۵	۲۶/۹	۷	۱/۹	تحریک عضله I.O
۱۹/۶	۹	۱/۱	۲۰	۴	۱	۱۹/۲	۵	۱/۲	تحریک کره
۸/۷	۴	۱/۲۵	۵	۱	۱	۱۱/۵	۳	۱/۳	تحریک پلک
۶/۵	۳	۱/۷	۵	۱	۲	۷/۷	۲	۱/۵	تحریک عضله I.R
۴/۳	۲	۲	۰	۰	۰	۷/۷	۲	۲	تحریک عضله S.O
۲/۲	۱	۱	۵	۱	۱	۰	۰	۰	تحریک عضله S.R

کودکان نسبت به گروه دوم یعنی بالغین بالاتر بود ولی اختلاف معنی دار نبود (نمودار ۲). در ضمن از بین ۴۲ نفر از ۴۶ بیمار مورد مطالعه که دچار آریتمی شدند فقط در دو مورد اقدام دارویی جهت درمان انجام شد که در هر دو مورد نوع آریتمی PVC مولتی فوکال طول کشیده بود و علیرغم قطع تحریک جراح ادامه داشت که با تزریق لیدوکائین وریدی برطرف شد.

برادیکاردی از نظر شیوع بیشترین آریتمی در گروه اول و دوم با ۶۹/۶٪ و بقیه آریتمی ها به ترتیب تاکیکاردی ۵۲/۲٪، PVC ۱۷/۴٪، نودال ۱۵/۲٪ و بالاخره PAC ۸/۷٪ بودند (نمودار ۱). محور و متوسط تکرار آریتمی PVC بیشترین متوسط تکرار (۳/۱) را داشت و سپس تاکیکاردی متوسط تکرار ۱/۶، برادیکاردی و نودال ۱/۳ و PAC تکرار یک را داشتند. هر چند که در گروه اول یعنی



نمودار ۱. فراوانی سنی بیماران برحسب بروز انواع آریتمی



نمودار ۲. فراوانی سنی بیماران برحسب متوسط تکرار آریتمی ها

بحث

رفلکس چشمی قلبی که ضمن عمل جراحی استرایسیم در اثر فشار روی کره چشم، کشش عضلات خارجی چشم و یا هماتوم کاسه چشم ایجاد می‌شود، بیماران را تهدید می‌کند [۱]. الکساندر^۱ هر نوع تغییر در تعداد ضربان قلب در اثر کشش عضلات خارجی چشم را به عنوان رفلکس چشمی قلبی در نظر گرفته است [۴]. میزان شیوع OCR در مطالعات قبلی بسته به دقت ارزیابی و تعریف آریتمی‌ها بین ۳۲ تا ۹۰ درصد می‌باشد و در منابع دیگر مطالعاتی نیز بطور کلی ۸۲-۱۶ درصد گزارش شده است [۵].

در این مطالعه با در نظر گرفتن افت ریت قلب به زیر ۶۰ در بزرگسالان و زیر ۸۰ در کودکان و یا افزایش آن به بالای ۱۰۰ در بزرگسالان و بالای ۱۲۰ در کودکان به ترتیب به عنوان برادیکاردی یا تکیکاردی و نیز آریتمی‌های دیگر نظیر PVC، PAC و ریتم نودال رفلکس چشمی قلبی بیش از ۹۰٪ بدست آمد که از مطالعات دیگر به مراتب بیشتر است. در حالی که در بعضی از مطالعات تنها برادیکاردی را به عنوان رفلکس چشمی قلبی در نظر گرفته‌اند [۷،۶].

از طرفی در بعضی از مطالعات قبلی میزان شیوع OCR در کودکان بیشتر از بزرگسالان گزارش شده است و در یک مطالعه که در سال ۲۰۰۰ که در طی عمل جراحی استرایسیم کودکان انجام گرفته تعداد ۳۹ بیمار ۱۴-۸ ساله را در چهار گروه تقسیم نموده و هر کدام از گروه‌ها را با یک رژیم خاص دارویی تحت بیهوشی قرار داده‌اند و انسیدانس کلی OCR را بطور کلی ۷۷٪ گزارش نموده‌اند [۶]. آلیسون^۲ و همکاران با بررسی ۵۱ کودک ۱ تا ۷ ساله تحت جراحی استرایسیم با داروهای استنشاقی هالوتان و سووفلوران میزان بروز OCR با هالوتان را ۷۹٪ گزارش کردند، همچنین انواع مختلف آریتمی از جمله ریتم نودال، ریتم سینوسی نامنظم، PAC را در گروه هالوتان مشاهده نمودند [۸].

در مطالعه حاضر در مقایسه میزان آریتمی در کودکان و بزرگسالان تفاوت زیادی وجود نداشت یعنی ۹۶٪ بود و اختلاف معنی‌داری از نظر تاثیر سن و بروز OCR بین دو گروه کودکان و بزرگسالان وجود نداشت. در مطالعه آرنولد^۳ و همکاران که بصورت گذشته نگر روی ۱۰۲۹ بیمار انجام شد نیز رابطه‌ای بین سن و افزایش میزان بروز OCR وجود نداشت [۹].

با توجه به اینکه در مورد تجویز داخل وریدی آتروپین برای جلوگیری از OCR به عنوان داروی قبل از بیهوشی اختلاف نظر وجود دارد و حتی در بزرگسالان می‌تواند زمینه بروز دیس ریتمی‌های دیگر به خصوص به همراه هالوتان، را فراهم کند [۵،۱]. لذا در این مطالعه از تزریق آن در هر دو گروه سنی کودکان و بزرگسالان پرهیز شد و با در نظر گرفتن اینکه مخدرها در غیاب تجویز آنتی کولینرژیک‌ها سبب افزایش برادیکاردی ناشی از OCR می‌شود و حتی بعضی از مخدرها اثرات بلوک کننده کولینرژیک‌های داخل وریدی را هم دارند [۹،۵،۱]. لذا برای حذف اثرات مخدوش کننده آنها از مخدرها در این مطالعه استفاده نشد.

از شل کننده‌های عضلانی بعلت اثراتی مثل واگولیتیک و تکیکاردی ناشی از آنها (پانکرونیوم و کورار) و یا افت ضربان قلب (وکرونیوم) و تشدید OCR در حین عمل جراحی استفاده نشد. فقط سعی شد عمق بیهوشی بیماران به حد کافی نگه داشته شده و از هیپرکاری جلوگیری بعمل آید.

در این مطالعه از مجموع آریتمی‌ها ۵ نوع آریتمی ایجاد شد که بیشترین شیوع را برادیکاردی ۶۹/۶٪ و کمترین شیوع را PVC ۸/۷٪ داشت که تا حدودی با مطالعات دیگر هم خوانی داشت با این تفاوت که در این مطالعه تکیکاردی بیشتر از ۱۰٪ نیز جزو آریتمی‌ها آمده بود و دومین آریتمی شایع بود، همچنین در این مطالعه متوسط بیشترین تکرار آریتمی مربوط به PVC (۳/۱ بار) بود و هر چند که این نسبت در کودکان نسبت به بالغین بالاتر بود ولی اختلاف معنی‌داری از این

¹ Alexander² Allison³ Arnold

درمان آرتیمی‌ها قطع تحریک جراحی است. ادامه آرتیمی در صورت قطع تحریک جراحی لازمه شروع درمان است.

منابع

- 1- Miller MD. Anesthesia, 5th ed, Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000: 2180, 642, 2174.
- 2- Collins VJ. Principles of Anesthesiology, 3rd ed. LEA & Febiber, 1993: 1179-82.
- 3- L-Atlee J. Complications in Anesthesia. United states of America: W.B. Saunders Company, 1999: 703-5, 769-72.
- 4- Alexander JP, Reflex disturbances of cardiac rhythm during ophthalmic surgery. Br J Ophthalmol. 1975 Sep; 59(9): 518-24.
- 5- Barash P, Cullen BF, Robert K. Stoelting clinical Anesthesia, 4th ed. USA: Williams & Wilkins, 2000: 980-1, 973-4.
- 6- Hahnenkamp K, Honemann CW, Fischer LG, Durieux ME, Muehlendyck H. Effect of different anesthetic regimes on the oculocardiac reflex during paediatric strabismus surgery. *Pediatr*. 2000 Nov; 10 (6): 601-6.
- 7- Peter D, Jerrold L. Randomized Multicenter study of remifentanil compared with alfentanil, isoflurane, or propofol in anesthetized pediatric patients undergoing elective strabismus surgery. *Anesth Analg*. 1997 Mar; 84(5): 982-9.
- 8- Allison CE, DeLange JJ, Koole FD, Zuurmond WW, Ros HH, VanSchagen NT. A comparison of the incidence of the oculocardiac and oculo-respiratory reflexes during sevoflurane or halothane anesthesia for strabismus surgery in children. *Anesth Analg*. 2000 Feb; 90(2): 306-10.
- 9- Arnold RW, Jensen PA, Kovtoun TA, Maurer SA, Schultz JA. The profound augmentation of the oculocardiac reflex by fast acting opioids. *Binocul Vis Strabismus Q*. 2004 Spring; 19(4): 215-22.
- 10- Ruta U, Gerding H, Mollhoff T. The influence of local application of lidocaine on oculocardiac reflex. *Ophthalmol*. 1997, 94: 354-9.

نظر بین دو گروه وجود نداشت. از مجموعه ۴۲ نفری که دچار آرتیمی شدند در ۲ نفر از بیماران علی‌رغم قطع تحریک آرتیمی ادامه یافت که هر دو از نوع آرتیمی PVC مولتی فوکال بود و منجر به شروع درمان با لیدوکائین شد.

در مطالعات انجام شده قبلی بیشترین عامل ایجاد OCR تحریک و کشش عضلات خارجی چشم و به خصوص عضله مستقیم داخلی بوده است [۱۰، ۸، ۵، ۲، ۱]. در بررسی حاضر نیز بیشترین عامل ایجاد آرتیمی‌ها تحریک عضله مستقیم داخلی در هر دو گروه بود. در مطالعه آرنولد بیشترین میزان بروز OCR ناشی از کشش عضله مستقیم تحتانی^۱ و بعد مستقیم فوقانی^۲ و سپس عضله مستقیم داخلی گزارش شده است [۹]. که البته کشش عضله مستقیم داخلی بیشتر از سایر عضلات چشم عامل ایجاد رفلکس OCR نیست بلکه بیشتر به خاطر دستکاری و تحریک زیاد این عضله با توجه به نوع عمل جراحی و میزان بروز آرتیمی زیادتر است [۵].

مسئله دیگری که در این مطالعه مطرح و بررسی شد، میزان بروز آرتیمی حین عمل جراحی بود که در دستیاران اندکی بالاتر بود. البته اختلاف معنی‌داری از نظر بروز آرتیمی در این زمینه وجود نداشت و علت آن احتمالاً دستکاری و تحریک بیشتر توسط دستیار به دلیل مهارت کمتر آنها بوده است.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج حاصله به نظر می‌رسد سن از نظر میزان بروز آرتیمی عامل موثری نیست و در تمامی سنین احتمال بروز OCR وجود دارد، بنابراین مونیتورینگ دقیق و مداوم قلبی-عروقی در تمامی گروه‌های سنی الزامی است. هر گونه دستکاری بر روی چشم (عضله، ملتحمه، کره چشم و...) لازم است با ملامت صورت گیرد. همکاری و هماهنگی نزدیک بین تیم جراحی و بیهوشی الزامی است و اولین اقدام در

¹ Inferior Rectus Muscle

² Superior Rectus Muscle