

مقاله اصلی

اثر آستیگماتیسم تجربی ایجاد شده یکطرفه بر دید عمق

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۹ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۲۷

خلاصه

مقدمه

تاری دید ناشی از آستیگماتیسم و عیوب انکساری اسفربیکال باعث کاهش دید عمق و نیز آمبلیوپی در کودکان می شود. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر نوع و میزان آنایزومتروپی مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات تجربی یکطرفه بر دید عمق می باشد.

روش کار

این مطالعه به روش توصیفی مداخله ای بر ۶۰ فرد طبیعی در سال ۱۳۸۷ در گروه آموزشی بینایی سنجی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد. پس از معاینات اولیه و انجام ریفراکشن میزان دید عمق اولیه با استفاده از تست تیموس و TNO تعیین گردید. سپس با استفاده از عدسیهای سیلندریک مثبت و منفی با مقادیر ۱ تا ۴ دیوپتر در سه محور مایل (۴۵ درجه)، افقی (۱۸۰ درجه) و عمودی (۹۰ درجه)، آنایزومتروپی مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات یکطرفه در سه محور فوق ایجاد شده و میزان دید عمق با دو تست تیموس و TNO اندازه گیری شد. اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. افرادی که دارای سابقه آمبلیوپی، استرایسم آشکار، مشکلات پاتولوژیک، هتروفورای بیش از ۴ پریزم دیوپتر و یا پاسخهای فیوژنی غیر طبیعی بودند از مطالعه حذف شدند. همچنین از آزمون های فرید من و ویلکاکسون هم استفاده شده است.

نتایج

میانگین دید عمق در تمام افراد قبل از مداخله $۴۰/۸۳ \pm ۲/۷۸$ ثانیه بر کمان با تست تیموس و $۳۱/۵۰ \pm ۶/۵۹$ ثانیه بر کمان با تست TNO بود. میزان دید عمق با هر دو تست تیموس و TNO به وسیله نوع و مقادیر مختلف آنایزومتروپیای محوری به طور معنی داری کاهش یافت ($p < ۰/۰۰۱$). بیشترین میزان کاهش دید عمق مربوط به آنایزومتروپیای مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات با مقدار ۴ دیوپتر در محور مایل بود که با تست TNO به ترتیب برابر با $۲۷۱/۵ \pm ۱۹۳$ و $۱۷۸۰ \pm ۵۱۸/۶$ ثانیه بر کمان و با تست تیموس برابر با $۱۰۱/۴ \pm ۷۷۳/۳۳$ و $۱۷۹/۹ \pm ۶۹۳/۳۳$ ثانیه بر کمان بود نتایج همچنین نشان داد در مقایسه بین میانگین دید عمق چه در نوع آنایزومتروپی ایجاد شده مایوپیک آستیگمات و چه در نوع هایپروپیک آستیگمات در سه محور مایل، موافق قاعده و مخالف قاعده اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < ۰/۰۰۰$).

نتیجه گیری

آنایزومتروپیای محوری اصلاح نشده علاوه بر کاهش دید عمق و اثرات مخرب بر توسعه دید دو چشمی می تواند باعث آمبلیوپی گردد. آنایزومتروپیای محوری موافق قاعده اثر مخرب کمتری را نسبت به نوع مایل و مخالف قاعده بر روی دید عمق دارد.

کلمات کلیدی: دید عمق، آنایزومتروپی محوری، دید دو چشمی

۱ جواد هرویانی*

۲ عباس عظیمی

۳ مجتبی محمد پور

۴ هادی استادی مقدم

۵ عباسعلی یکتا

۶ حبیب... اسماعیلی

۱،۲، ۵، ۴ - دانشیار گروه آموزشی بینایی سنجی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳ - کارشناس ارشد بینایی سنجی

۴ - استادیار آمار حیاتی گروه آموزشی بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

* مشهد میدان فلسطین، دانشکده علوم

پیراپزشکی و بهداشت

تلفن: ۷۶۱۰۱۱۱ - ۵۱۱ - ۹۸+

email: heravianj@mums.ac.ir

مقدمه

دید عمق یا استریوپسیس^۱ به عنوان درک عمق ناشی از دیسپاریتی شبکه ای تعریف می شود (۱). دید عمق طبیعی به عنوان بالاترین سطح دید دو چشمی در برخی مشاغل از جمله خلبانی و جراحی لازم است (۱). آستیگماتیسم یکی از عیوب انکساری چشم است که در آن تصویر یک نقطه به صورت خط می باشد (۲). شیوع آستیگماتیسم بین ۱۰/۲ تا ۱۲/۹۴ درصد گزارش شده است (۲). البته با در نظر گرفتن ملاک های مختلف میزان شیوع متغیر می باشد (۳). شیوع آستیگماتیسم مخالف قاعده در نوزادان در مقایسه با کودکان در سنین مدرسه که بیشتر دارای آستیگماتیسم موافق قاعده هستند ۱۰ برابر بیشتر است (۴). این روند در سالهای مدرسه با افزایش شیوع آستیگماتیسم موافق قاعده در مقایسه با مخالف قاعده معکوس می گردد (۸). در افراد مسن شیوع آستیگماتیسم مخالف قاعده بیشتر می گردد (۱۱،۹،۷،۵). آستیگماتیسم مایل نیز دارای شیوع کمتری می باشد، ولی همراهی آن با آمبلیوپی بیشتر است (۱۱،۱۰،۷،۶،۳). افراد بزرگسال و کودکان در سنین مدرسه به تناسب میزان آستیگماتیسم می توانند دارای کاهش دید باشند (۱۲،۱۳). وجود آستیگماتیسم در خلال دوره بحرانی در کودکان می تواند همراه با آمبلیوپیای محوری باشد، که وابسته به میزان و محور آستیگماتیسم است (۱۳-۱۵). تاری دید ناشی از عیوب اسفربیکال و آستیگماتیسم می تواند باعث کاهش دید عمق گردد (۱۶-۱۸). اثر آنایزومتروپی کروی بردید عمق دارای رابطه ای غیر خطی می باشد (۱۹). در تحقیقات انجام شده شواهد اندکی از تأثیر آستیگماتیسم بر دید عمق صورت گرفته است. البته دلایلی مبنی بر کاهش توانایی های بینایی در آستیگماتیسم مایل در مقایسه با آستیگماتیسم مخالف قاعده گزارش شده است که می تواند بیانگر اهمیت نوع محور آستیگماتیسم باشد (۲۱). همچنین مشخص شده است که محرک های مایل اثرات مهمی بر درک عمق دارند (۲۲). اگرچه درک عمق از دیسپاریتی شبکه ای ناشی می شود ولی سایر عناصر تک چشمی و دو چشمی نیز در ایجاد آن نقش دارند (۲۳، ۲۴). مجموعه ای از این عناصر تک چشمی و دو چشمی دید عمق را ایجاد می کنند که به وسیله تست های مختلفی دید عمق اندازه گیری می شود (۲۵). با توجه به شیوع بالای آستیگماتیسم در کودکان و تاثیر آن بر دید عمق

و وضعیت دید دو چشمی و نیز ایجاد آمبلیوپی محوری ناشی بر آن، هدف از این مطالعه بررسی این تاثیرات با در نظر گرفتن میزان و نوع و اثر محور آستیگماتیسم بر دید عمق است.

روش کار

این مطالعه به روش توصیفی بر ۶۰ فرد طبیعی، در کلینیک بینایی سنجی دانشکده علوم پیراپزشکی مشهد در سال ۱۳۸۷ انجام شد. در ابتدا از میان افراد داوطلب پس از اخذ رضایت نامه کتبی، با در نظر گرفتن موارد اخلاقی کسانی که دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند انتخاب شدند. برای این منظور پس از انجام ریفراکشن به کمک چارت حدت بینایی اسنلن دور و چارت دید نزدیک اسنلن میزان دید دور و نزدیک را با بهترین اصلاح اندازه گیری کرده و به کمک اسلیت لمپ موارد پاتولوژیک موثر در طرح به همراه افرادی که دارای سابقه آمبلیوپی بودند از طرح خارج شدند. همچنین با استفاده از تست تیموس و TNO میزان دید عمق اندازه گیری شد. در انتها با بررسی وضعیت دید دو چشمی به وسیله تست با گولینی افرادی که دارای سارپرسن و یا پاسخ های غیر نرمال بودند حذف شدند. انحراف پنهانی بیشتر از ۴ پریم در دور و نزدیک با بهترین اصلاح که با کاور تست تعیین می گردد. به عنوان عامل دیگر خروج افراد داوطلب از مطالعه بود (۲۶).

فرد انتخاب شده در مکانی که دارای شرایط نوری مناسب بود قرار گرفت، سپس با استفاده از تست سوراخ در کات^۲ چشم غالب بیمار تعیین گردید. عدسیهای مثبت سیلندریک +۱ تا +۴ در محور های ۴۵ و ۹۰ و ۱۸۰ درجه در مقابل چشم غالب بیمار جهت ایجاد آنایزومتروپی مایوپیک آستیگمات یکطرفه قرار داده شد. میزان دید عمق توسط تست های تیموس و TNO در هر مرحله اندازه گیری شد و در فرم اطلاعاتی که به این منظور آماده شده بود ثبت گردید. سپس اندازه گیریهای فوق برای عدسیهای منفی سیلندریک با مقادیر ۱- تا ۴- در محور های فوق برای ایجاد آنایزومتروپی هایپروپیک آستیگمات تکرار شد. برای جلوگیری از خطای احتمالی تمام مراحل تست در یک شرایط نوری و در فاصله ۳۳ سانتیمتری انجام گردید و عدسیها از قدرت بالاتر به کمتر مورد استفاده قرار گرفتند. اطلاعات به دست آمده

² Hole in the card

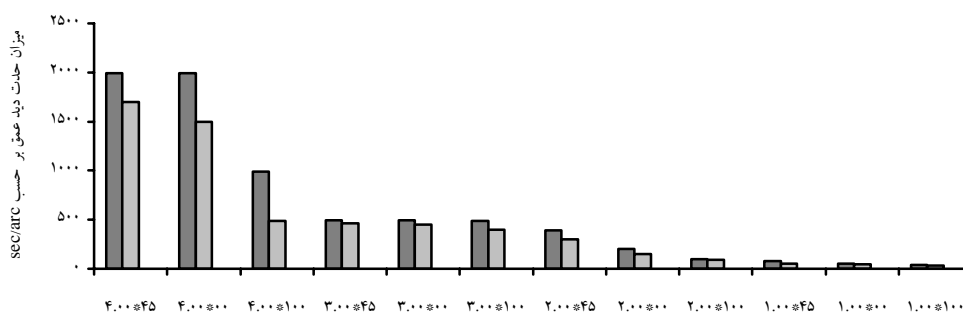
¹ Stereopsis

با نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. همچنین از آزمون های فرید من و ویلکاکسون استفاده شد.

نتایج

تمام افراد مورد مطالعه دارای حدت بینائی ۲۰/۲۰ با اصلاح کامل بودند. دید عمق این افراد قبل از مداخله $40/83 \pm 2/78$ ثانیه بر کمان با تست TNO بود. میزان طبیعی حدت دید عمق با استفاده از تست تیموس ۴۰ ثانیه بر کمان و با تست TNO ۳۰ ثانیه بر کمان است (۱). در میان ۶۰ شرکت کننده ۳۰ نفر مونث و ۳۰ نفر مذکر وجود داشت. محدوده سنی افراد شرکت کننده بین ۲۰ تا ۳۰ سال بود و میانگین سن شرکت کنندگان $25/6 \pm 2/7$ سال بود. تمامی افراد فوق دارای فیوژن طبیعی و پاسخهای فیوژنی طبیعی در تست باگولونی بودند و مشکلات چشمی مؤثر در تحقیق نظیر آمبلیوپی و مشکلات پاتولوژیک را نداشتند. همچنین فاقد هرگونه انحراف

آشکار و یا انحراف مخفی بیش از ۴ پریم دیوپتر بودند. نمودار ۱ مقایسه میزان میانگین دید عمق اندازه گیری شده در مقادیر مختلف آنایزومتروپی ایجاد شده مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات را با تست TNO نشان می دهد. طبق این نمودار حداکثر میزان میانگین دید عمق (بیشترین اثر تخریبی بر روی دید عمق) در آستیگمات مایوپیک و هایپروپیک یکطرفه مایل و مخالف قاعده با میزان ۴ دیوپتر و حداقل میزان میانگین دید عمق (کمترین اثر تخریبی بر دید عمق) در مورد آستیگماتیسیم یک طرفه مایوپیک و هایپروپیک موافق قاعده با میزان ۱ دیوپتر مشاهده می شود. در نمودار ۲ که همین مقایسه را برای تست تیموس نشان می دهد حداکثر میزان میانگین دید عمق مربوط به آستیگماتیسیم مایوپیک و هایپروپیک مایل و مخالف قاعده با میزان ۴ دیوپتر و حداقل میزان میانگین دید عمق مربوط به آنایزومتروپای مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات ایجاد شده ۱ دیوپتر در محور موافق قاعده است.



نمودار ۱- مقایسه میزان میانگین حدت دید عمق در مقادیر مختلف آنایزومتروپای ایجاد شده مایوپیک و هایپروپیک با تست TNO



نمودار ۲- مقایسه میزان میانگین حدت دید عمق در مقادیر مختلف آنایزومتروپای ایجاد شده مایوپیک و هایپروپیک با تست تیموس

محور مایل و موافق قاعده و همچنین بین محور موافق قاعده و مخالف قاعده اختلاف معنی دار می باشد ($p < 0/000$). مقایسه دو بدوی محور ها برای مقدار ۱ دیوپتر آنایزومتروپی با آزمون ویلکاکسون اختلاف معنی داری بین آنها نشان داد ($p < 0/001$) که موید اثر محور بر دید عمق می باشد. هنگامی که تاثیر آنایزومتروپی ایجاد شده بر دید عمق با تست تیموس در گروه فوق بررسی شد. تکرار آزمون ها برای مقایسه سه محور برای تمامی مقادیر آنایزومتروپی اختلاف معنی داری بین آنها نشان داد ($p < 0/000$). همچنین مقایسه دو بدوی محور ها به طور مجزا در تمامی مقادیر اختلاف معنی داری بین آنها نشان داد ($p < 0/000$). جدول ۲ میانگین و انحراف معیار دید عمق را برای آنایزومتروپی ایجاد شده به صورت هایپرئوپیک آستیگمات در سه محور مختلف با تستهای تیموس و TNO نشان می دهد. طبق جدول ۲ حد اکثر میانگین ثبت شده دید عمق با تست TNO مربوط به مقدار ۴ دیوپتر در محور مایل و حداقل آن مربوط به مقدار ۱ دیوپتر در محور موافق قاعده می باشد. این جدول نیز نشان می دهد که دید عمق برای مقادیر ۳ و ۲ دیوپتر در تمامی محور ها کاهش یافت. جدول ۲ همچنین درصد باقیمانده از دید عمق را برای این نوع آنایزومتروپی در سه محور مختلف برای تستهای تیموس و TNO نشان می دهد. برای تعیین اثر محور بر دید عمق در این گروه نیز از آزمون آماری فرید من استفاده شد. جدول ۱ میانگین و انحراف معیار دید عمق را برای آنایزومتروپی

ایجاد شده به صورت هایپرئوپیک آستیگمات در ۳ محور مختلف با تستهای TNO و تیموس نشان می دهد. طبق جدول ۱ حداکثر میزان میانگین دید عمق با تست TNO مربوط به میزان ۴ دیوپتر در محور مایل و حداقل آن مربوط به مقدار ۱ دیوپتر در محور موافق قاعده می باشد. جدول ۱ همچنین درصد باقی مانده از دید عمق را برای انواع آنایزومتروپی در محور های مختلف برای دو تست تیموس و TNO نشان می دهد. در این گروه مقایسه بین سه محور مایل، مخالف قاعده و موافق قاعده با آزمون آماری فریدمن نشان داد که اختلاف معنی داری بین آنها وجود دارد ($p < 0/001$). برای مقایسه دو به دوی محور ها و تاثیر آنها بر دید عمق از آزمون آماری ویلکاکسون استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که بین محور مایل و موافق قاعده و همچنین بین محور موافق قاعده با مخالف قاعده اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0/001$). همان طور که جدول ۱ نشان می دهد میزان دید عمق برای مقادیر ۳ و ۲ و ۱ دیوپتر در این گروه در هر سه محور مایل موافق قاعده و مخالف قاعده کاهش یافت. آزمون آماری فریدمن اختلاف معنی داری بین سه محور را تایید کرد. برای مقایسه دو بدوی محور ها و تاثیر آنها بر دید عمق از آزمون آماری ویلکاکسون استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که برای مقادیر ۳ و ۲ دیوپتر آنایزومتروپی بین محور مایل و مخالف قاعده اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p = 1$). ولی مقایسه بین

جدول ۱ - مقایسه میانگین، انحراف معیار و میزان درصد باقیمانده دید عمق در مقادیر مختلف آنایزومتروپی ایجاد شده

هایپرئوپیک آستیگمات در سه محور مختلف

دیر مختلف آنایزومتروپی ایجاد شده هایپرئوپیک آستیگمات در سه محور	میانگین و انحراف معیار با تست TNO	میانگین و انحراف معیار با تست تیموس	دید عمق باقیمانده بر حسب درصد با تست TNO	دید عمق باقیمانده بر حسب درصد با تست تیموس
+۴ در محور مایل (۴۵ درجه)	۱۹۳۰ ± ۲۷۱/۵	۷۷۳/۳۳ ± ۱۰۱/۴	۰/۰۲	۶/۸۲
+۴ در محور مخالف قاعده (۹۰ درجه)	۱۹۰۵ ± ۳۲۹/۶	۵۷۳/۳۳ ± ۲۰۱/۶	۰/۰۸	۱۰/۴۳
+۴ در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۹۸۰ ± ۷۱۹/۱	۳۳۸/۶۶ ± ۱۰۱/۷	۴/۵	۱۹/۰۶
+۳ در محور مایل (۴۵ درجه) +۳ در محور مخالف قاعده (۹۰ درجه) +۳ در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۵۰۰ ± ۳۲۹/۶	۳۳۳/۳۳ ± ۹۵/۸	۱۲/۳۸	۱۹/۳۷
+۳ در محور مخالف قاعده (۹۰ درجه) +۳ در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۴۹۰ ± ۲۷۱/۵	۳۰۰ ± ۱۰۱/۷	۱۲/۶۸	۲۱/۵۰
+۲ در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۳۵۲ ± ۱۲۱/۷	۱۷۴ ± ۳۰/۲	۱۸/۳۲	۳۴/۶۰
+۲ در محور مایل (۴۵ درجه)	۲۷۲ ± ۹۹/۳	۱۴۲ ± ۳۶/۸	۲۳/۶۱	۴۰/۲۹
+۲ در محور مخالف قاعده (۹۰ درجه)	۲۴۶ ± ۹۱/۳	۱۱۰/۶۶ ± ۲۳/۹۱	۲۴/۲۷	۴۷/۶۹
+۲ در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۱۵۲ ± ۶۰/۴	۸۰/۶۶ ± ۱۴/۳	۳۸/۳۴	۵۵/۶۲
+۱ در محور مایل (۴۵ درجه)	۱۱۲ ± ۳۴/۲	۶۰/۳۳ ± ۸/۸۹	۴۷/۳۳	۶۶/۴۶
+۱ در محور مخالف قاعده (۹۰ درجه)	۸۴ ± ۴۰/۴	۴۸/۳۳ ± ۵/۳	۵۶/۲۱	۷۳/۹
+۱ در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۴۸ ± ۱۴/۹	۴۲/۳۳ ± ۴/۳	۷۳/۲۹	۷۶/۸۹

جدول ۲ - مقایسه میانگین، انحراف معیار و میزان درصد باقیمانده دید عمق در مقادیر مختلف آنایزومتروپی ایجاد شده هایپروپیک

آستیگمات در سه محور مختلف

مقادیر مختلف آنایزومتروپی ایجاد شده مایوپیک آستیگمات در سه محور	میانگین و انحراف معیار با تست TNO	میانگین و انحراف معیار با تست تیموس	دید عمق باقیمانده بر حسب درصد با تست تیموس	دید عمق باقیمانده بر حسب درصد با تست TNO
۴- در محور مایل (۴۵ درجه)	۱۷۸۰ ± ۵۱۸/۶	۶۹۳/۳۳ ± ۱۷۹/۹	۸/۰۴	۰/۴۲
۴- در محور مخالف قاعده (۹۰ درجه)	۱۵۳۰ ± ۶۹۹/۱	۴۹۳/۳۳ ± ۱۷۲/۰	۱۲/۰۸	۱/۲۶
۴- در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۴۶۴ ± ۶۰/۸	۳۰۰ ± ۱۰۱/۷	۲۱/۵۰	۱۳/۵۳
۳- در محور مایل (۴۵ درجه)	۴۷۲ ± ۴۳/۸	۳۰۰ ± ۱۰۱/۷	۲۱/۵۰	۱۳/۲۶
۳- در محور مخالف قاعده (۹۰ درجه)	۳۸۴ ± ۱۱۹/۵	۲۴۰ ± ۱۰۹/۵	۲۶/۴۶	۱۶/۷۲
۳- در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۲۶۴ ± ۱۱۹/۵	۱۴۶ ± ۳۹/۷	۳۹/۴۹	۲۴/۲۷
۲- در محور مایل (۴۵ درجه)	۲۱۲ ± ۵۱/۶	۱۲۰/۶۶ ± ۳۹/۴	۴۵/۰۸	۲۹/۴۷
۲- در محور مخالف قاعده (۹۰ درجه)	۱۸۲ ± ۶۹/۵	۹۰/۶۶ ± ۱۳/۶	۵۳/۸۳	۳۳/۴۰
۲- در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۱۱۲ ± ۳۴/۲	۷۰/۳۳ ± ۱۰/۶	۶۱/۷۴	۴۷/۳۳
۱- در محور مایل (۴۵ درجه)	۸۴ ± ۲۹/۸	۵۳/۳۳ ± ۶	۷۰/۱۸	۵۶/۲۱
۱- در محور مخالف (۹۰ درجه)	۵۸ ± ۷/۶	۴۵ ± ۵	۷۵/۱۵	۶۷/۶۶
۱- در محور موافق قاعده (۱۸۰ درجه)	۴۶ ± ۱۵/۲	۴۱ ± ۳	۷۷/۷۸	۷۴/۵۲

و یلکاکسون نشان داد که بین دید عمق اندازه گیری شده به وسیله تستهای TNO و تیموس در دو حالت آنایزومتروپی مایوپیک آستیگمات و هایپروپیک آستیگمات در محور های یکسان برای محور های ۴ و ۳ دیوپتر اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p > 0/05$) اما برای مقادیر ۲ و ۱ دیوپتری میزان دید عمق در دو حالت آنایزومتروپی مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات در محور های مشابه اختلاف معنی داری وجود داشته است ($p < 0/001$).

بحث

نتایج به دست آمده از این مطالعه و نیز یافته های سایر محققین مانند رمانو^۱ و همکاران^۲، لوازیک^۳ و همکاران^۴، لارسن^۵ و همکاران^۶، گاوکی^۵ و همکاران^۶، لوی^۶ و گلپیک، عمدتاً نشانگر کاهش دید عمق به وسیله آنایزومتروپی کروی و آستیگمات می باشد (۱۹، ۱۸، ۲۶-۲۹). مطالعه نشان می دهد که دید عمق با تست تیموس برای یک دیوپتر آنایزومتروپی مایوپیک بین $۴۲/۳۳ ± ۴/۳$ تا $۶۰/۳۳ ± ۸/۸$ ثانیه بر کمان و در آنایزومتروپی هایپروپیک بین $۴۱ ± ۳$ تا $۵۳/۳۳ ± ۶/۶$ ثانیه بر کمان در محور های مختلف متغیر است. دادایا و همکاران اثر آنایزومتروپای کروی آستیگماتیس را با عدسی های آزمونی

نتایج نشان داد که در تمامی مقادیر ۴ و ۳ و ۲ و ۱ دیوپتر آنایزومتروپی ایجاد شده به صورت هایپروپیک آستیگمات بین محور های مایل، مخالف قاعده و موافق قاعده اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0/0001$). نتایج آزمون آماری و یلکاکسون هم برای مقایسه دو بدوی محور ها به طور مجزا در تمامی مقادیر نشان داد که بین آنها اختلاف معنی داری وجود دارد ($p < 0/0001$).

نتایج تاثیر این نوع آنایزومتروپی بر دید عمق با تست تیموس نشان داد که حد اکثر میانگین دید عمق مربوط به مقدار ۴ دیوپتر در محور مایل و حد اقل میانگین دید عمق مربوط به مقدار ۱ دیوپتر در محور موافق قاعده می باشد. در این گروه هم دید عمق برای سایر مقادیر کاهش یافت. به طوری که حداکثر و حد اقل میزان دید عمق برای مقادیر ۳ و ۲ و ۱ دیوپتر به ترتیب برای محور های مایل و موافق قاعده بود. در اینجا دوباره از آزمون فریدمن برای تعیین اثر محور بر دید عمق با تست تیموس استفاده شد. که نتایج آن نشان داد که اختلاف معنی داری بین این سه محور برای تمامی مقادیر آنایزومتروپی وجود دارد ($p < 0/0001$). همچنین استفاده از آزمون و یلکاکسون برای مقایسه دو بدوی محور ها به تفکیک در تمامی مقادیر اختلاف معنی داری بین آنها را نشان داد ($p < 0/0001$). در انتها مقایسه ای بین مقادیر مساوی آنایزومتروپای هایپروپیک و مایوپیک آستیگمات در یک محور معین انجام گردید تا وجود اختلاف آماری بین این دو حالت مشخص شود. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون آماری

1 Romano
2 Lovasik
3 Dadeya
4 Larson
5 Gawecki
6 Levy

۱ تا ۳ دیوپتر به صورت اسفیریکال و سیلندریک بر دید عمق با تست تیموس در دو محور مایل و مخالف قاعده بر ۳۰ نفر بررسی کردند (۲۶). آنها نشان دادند که ۱ دیوپتر آنایزومتروپیی آستیگمات در محور های مخالف قاعده و مایل به ترتیب دید عمق را به ۶۰ و ۵۵ ثانیه بر کمان کاهش می دهد. که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. آنها همچنین در یافتند هنگامی که آنایزومتروپی آستیگمات به میزان ۳ دیوپتر افزایش می یابد تنها دو بیمار فیوژن خود را حفظ کردند و با سه دیوپتر آنایزومتروپی آستیگمات هیچکدام از بیماران قادر به حفظ فیوژن نبودند. البته آنها فقط محور های مایل و مخالف قاعده را بررسی نمودند. لوراسیک و همکاران، حساسیت دید عمق را در دو حالت آنایزومتروپی و آنایزوکونیا در ۵۰ فرد با دید دو چشمی نرمال بررسی کرده و مشاهده کردند که دید عمق در هر دو وضعیت کاهش می یابد. طبق مطالعه آنها اغلب بیماران قادر بودند تا سطح متوسطی از دید عمق را با عدسی ۲ دیوپتری اسفیریکال حفظ نمایند (۱۹). اما پیتزر اعلام کرد ۸۰٪ بیماران با یک دیوپتر آنایزومتروپی دید عمق را تا حد زیادی از دست می دهند (۳۰). لوی و گلیک، گزارش دادند اختلاف دید ۲ خط بین دو چشم باعث کاهش دید عمق می شود (۲۹). سایمون^۱ و همکارانش و لارسن و همکارانش، که از عدسیهای اسفیریکال و سیلندریک برای ایجاد آنایزومتروپی کروی و آستیگمات استفاده کردند نشان دادند عدسیهای کروی اثر تخریبی بیشتری بر دید عمق دارند (۲۷، ۳۱). گاویکی و همکاران با استفاده از تست تیموس تاثیر آنایزومتروپی کروی و آستیگمات بین ۱ تا ۳ دیوپتر را بر روی دید عمق در ۲۰ فرد طبیعی بررسی کردند و گزارش دادند آنایزومتروپیی کروی اثر تخریبی بیشتری در دید عمق دارد (۲۸). آنها همچنین مشاهده کردند آنایزومتروپی آستیگمات تا ۲ دیوپتر اثر چندانی بر دید عمق ندارد. ولی هنگامی که میزان آنایزومتروپی آستیگمات به ۳ دیوپتر برسد. دید عمق کامل از بین می رود. مطالعه حاضر نیز نشان داد که آنایزومتروپی مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات در مقادیر ۱ تا ۲ دیوپتر نسبت به مقادیر ۳ و ۴ دیوپتر تاثیر کمتری بر دید عمق با تست تیموس دارد. علت اصلی انجام این مطالعه این بود که در سایر مطالعات فوق فقط

تاثیر آنایزومتروپیی ایجاد شده در دو محور مایل و مخالف قاعده به وسیله عدسیهای ۱ تا ۳ دیوپتر بر دید عمق با تست تیموس مورد بررسی قرار گرفته است. در حالی که در مطالعه حاضر تاثیر هر سه محور مایل و موافق قاعده و مخالف قاعده و عدسیهای ۱ تا ۴ دیوپتر به صورت مثبت و منفی برای ایجاد آنایزومتروپی مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات به تفکیک بر دید عمق با تستهای تیموس و TNO بررسی شده است. از طرفی مقایسه میانگین دید عمق در محور های یکسان برای مقادیر ۳ و ۴ دیوپتر آنایزومتروپی ایجاد شده مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات اختلاف معنی داری مشاهده نشده است. اما برای مقادیر ۱ و ۲ دیوپتر در هر دو نوع آنایزومتروپی در محور های مایل و مخالف قاعده اختلاف معنی دار بود ($p < 0.001$)، که نشان می دهد در محور های مایل و مخالف قاعده حتی مقادیر کم آنایزومتروپی باعث کاهش دید عمق می شود و عدم اصلاح آن در سنین کم منجر به ایجاد آمبلیوپی می شود. ولی در مقادیر بالا یعنی ۳ و ۴ دیوپتر آنایزومتروپی ایجاد شده از هر نوع و در هر محوری که باشد تفاوتی نداشته و به طور یکسان باعث کاهش دید عمق می شود. هنگامی که از تست TNO استفاده شد نتایج نشان داد حتی ادیوپتر آنایزومتروپی مایوپیک و هایپروپیک در محور مایل و مخالف قاعده می تواند باعث کاهش دید عمق به طور محسوس شود. که می توان تفاوت کاهش دید عمق را به حساسیت متفاوت تست های لوکال (تیموس) در مقایسه با تست های گلوبال (TNO) نسبت داد. در تست های لوکال مثل تیموس تفاوت جزئی بین تصاویر روی شبکه دو چشم بیمار وجود دارد که فرد قادر است پاسخ صحیح را با استفاده از نشانه های تک چشمی بهتر از تست های گلوبال (TNO) تشخیص دهد. در تست TNO فرد زمانی قادر به دادن پاسخ صحیح خواهد بود که دارای فیوژن واقعی باشد. کوپر^۲ و فلدمن^۳، قابلیت تستهای مختلف دید عمق را در افرادی که دارای استرابیسم ثابت هستند مورد بررسی قرار دادند و مشاهده نمودند تستهای دید عمقی که دارای استریوگرامهای "رندم دات" هستند مثل TNO برای بررسی استرابیسم و آنومالیهای دید دو چشمی از درجه اطمینان بیشتری برخوردارند، به طوری که هیچکدام از افراد

² Cooper³ Feldman¹ Simons

را فعال می کند. البته عوامل دیگری مثل حساسیت کنتراست و چگونگی تارگت های فیوژنی می تواند در این امر موثر باشد (۲۶). اثر کمتر آنایزومتروپی موافق قاعده چه در نوع های پروپیک و چه در نوع مایوپیک بر دید عمق نسبت به نوع مایل و مخالف قاعده می تواند بیانگر وجود دامنه دیسپارتی افقی وسیعتر در مقایسه با دامنه دیسپارتی غیر افقی باشد (۲۶).

نتیجه گیری

بر اساس نتایج این تحقیق آنایزومتروپی اصلاح نشده محوری (مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات) مانند آنایزومتروپی نوع کروی علاوه بر ایجاد آمبلیوپی می تواند اثر مخربی بر عملکرد توسعه دید دو چشمی و دید عمق بویژه در سنین بحرانی کودکان داشته باشد. ۴ دیوپتر آنایزومتروپی محوری می تواند میزان حدت دید عمق را به حدود ۱٪ آن برساند که نشان دهنده رابطه مستقیمی بین میزان آنایزومتروپی و میزان کاهش دید عمق است. با توجه به اینکه در این مطالعه مقادیر کم آنایزومتروپی در محور های مایل و مخالف قاعده نسبت به محور موافق قاعده اثر بیشتری در کاهش دید عمق دارد لازم است در اصلاح آنایزومتروپی در کودکان بویژه در سنین بحرانی دقت بیشتری شود.

تشکر و قدر دانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد به دلیل حمایت های مالی از تحقیق فوق و همکاری اعضای گروه آموزشی بینایی سنجی تشکر و قدر دانی می گردد.

دارای استرایسم قادر به تشخیص اینگونه تست ها نیستند (۳۲، ۳۳). در حالی که این افراد تست های لوکال یا کانتور مثل تیموس را تشخیص می دهند. از آنجایی که یک دیوپتر آنایزومتروپی مایوپیک و هایپروپیک آستیگمات در محور مایل در سنین بحرانی کودکان که سیستم بینایی و دید دو چشمی در حال توسعه می باشد می تواند در عملکرد بینایی و دید عمق تاثیر گذاشته و عدم اصلاح آن موجب آمبلیوپی شود. لذا این میزان آنایزومتروپی در کودکان باید مورد توجه قرار گرفته و به موقع اصلاح شود. آنایزومتروپی و عیوب انکساری اصلاح نشده از عوامل ایجاد کننده آمبلیوپی بویژه در کودکان می باشد. رپکا^۱ و همکارانش در بررسی علت آمبلیوپی در ۴۱۹ کودک زیر ۷ سال نتیجه گرفتند آمبلیوپی به علت استرایسم در ۳۸ درصد موارد و به علت آنایزومتروپی در ۳۷ درصد جمعیت فوق وجود دارد (۳۴). با توجه به اهمیت آمبلیوپی در کودکان و تاثیر آن در کاهش دید عمق و ارتباط آن با توسعه دید دو چشمی هنوز به خوبی مشخص نشده است که چه میزان از آنایزومتروپی و با چه شرایطی باید اصلاح گردد. پاسخ به این سوال کمک بزرگی به درمان آمبلیوپی در کودکان می کند زیرا آنایزومتروپی اصلاح نشده در طول دوره حساس تکامل سیستم بینایی می تواند عملکرد های دید دو چشمی را تحت تاثیر قرار دهد (۲۶). مکانیسمی که آنایزومتروپی باعث کاهش دید عمق می شود هنوز به درستی شناخته نشده است اما به نظر می رسد که ساپرسشن فوه آل در چشمی که دارای تصویر شبکیه ای تار است علت کاهش دید عمق است، آنایزومتروپی منجر به رقابت شبکیه ای شده و مکانیسم ساپرسشن

References:

- 1- Eskridge JB, Amos JF, Bartlett JD. Clinical procedure in optometry. 3thed. Philadelphia: J.B. Lippincott Company; 1991.p.121-136.
- 2- Dandona R, Dandona L, Naduvilath TJ, Srinivas M, McCarty CA, Rao GN. Refractive errors in an urban population in Southern India the Andhra Pradesh Eye Disease Study. Invest Ophthalmol Vis Sci 1999; 40:2810-2818.
- 3- Satterfield DS. Prevalence and variation of astigmatism in a military population. J Am Optom Assoc 1989; 60:14-18.
- 4- Mohindra I, Held R, Gwiazda J, Brill J. Astigmatism in infants. Science 1978; 202:329-331
- 5- Gwiazda J, Scheiman M, Mohindra I, Held R. Astigmatism in children: changes in axis and amount from birth to six years. Invest Ophthalmol Vis Sci 1984; 25:88-92.
- 6- Montes-Mico R. Astigmatism in infancy and childhood. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2000; 37:349-53.
- 7- Dobson V, Fulton AB, Sebris SL. Cycloplegic refractions of infants and young children: the axis of astigmatism. Invest Ophthalmol Vis Sci 1984; 25:83-87.
- 8- Attebo K, Ivers RQ, Mitchell P. Refractive errors in an older population: the Blue Mountains Eye Study. Ophthalmology 1999; 106:1066-1072.
- 9- Bear JC, Richler A. Cylindrical refractive error: a population study in Western Newfoundland. Am J Optom Physiol Opt 1983; 60:39-45.
- 10- Abrahamsson M, Sjostrand J. Astigmatic axis and amblyopia in childhood. Acta Ophthalmol Scand 2003; 81:33-37.
- 11- Brown SA, Weih LM, Fu CL, Dimitrov P, Taylor HR, McCarty CA. Prevalence of amblyopia and associated refractive errors in an adult population in Victoria, Australia. Ophthalmic Epidemiol 2000; 7:1249-58.
- 12- Dobson V, Tyszkowski RM, Miller JM, Harvey EM. Astigmatism, amblyopia, and visual disability among a Native American population. In: Vision Science and Its Applications. OSA Technical Digest Series 1996. Washington DC: Optical Society of America; 1996.p.139-142.
- 13- Dobson V, Miller JM, Harvey EM, Mohan KM. Amblyopia in astigmatic preschool children. Vision Res 2003; 43:1081-1090.
- 14- Mitchell DE, Freeman RD, Millodot M, Haegerstrom G. Meridional amblyopia: evidence for modification of the human visual system by early visual experience. Vision Res 1973; 13:535-358.
- 15- Freeman RD, Mitchell DE, Millodot M. A neural effect of partial visual deprivation in humans. Science 1972; 175:1384-1386.
- 16- Brooks SE, Johnson D, Fischer N. Anisometropia and binocularity. Ophthalmology 1996; 103:1139-1143.
- 17- Oguz H, Oguz V. The effects of experimentally induced anisometropia on stereopsis. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2000; 37:214-218.
- 18- Romano PE, Goodwin RT, Romano PE. Stereoacuity degradation by experimental and real monocular and binocular amblyopia. Invest Ophthalmol Vis Sci 1985; 26:917-923.
- 19- Lovasik JV, Szymkiw M. Effects of aniseikonia, anisometropia, accommodation, retinal illuminance and pupil size, on stereopsis. Invest Ophthalmol Vis Sci 1985; 26:741-750.
- 20- Simpson T. The suppression effect of simulated anisometropia. Ophthalmic Physiol Opt 1991; 11:350-358.
- 21- Appelle S. Perception and discrimination as a function of stimulus orientation: the "oblique effect" in man and animals. Psychol Bull 1972; 78:266-278.
- 22- Morgan MJ, Castet E. The aperture problem in stereopsis. Vision Res 1997; 37:2737-2744.
- 23- Shimojo S. Development of interocular vision in infants. In: K. Simons, editor. Early Visual Development, Normal and Abnormal. New York: Oxford University Press; 1993.p.201-23.
- 24- Birch EE. Binocular Vision Introduction. In: K. Simons, editor. Early Visual Development, Normal and Abnormal. New York: Oxford University Press; 1993.p.197-199.
- 25- Kaye SB, Siddiqui A, Ward A, Noonan C, Fisher AC, Green JR, et al. Monocular and binocular depth discrimination thresholds. Optom Vis Sci 1999; 76:770-782.
- 26- Dadeya S, Kamlesh Shibal F. The effect of anisometropia on binocular visual function Guru Nanak Eye Centre. Maulana Azad Medical College, New Delhi, India:
- 27- Larson WL, Blocud M. Effect of induced blur on visual acuity and stereoacuity. Optom Vis Sic 1991; 68:294-298.
- 28- Gawecki M, Adamski J. Anisometropia and stereopsis. Klin Oczna 2004; 106:561-653.
- 29- Levy NS, Glick EB. Stereoscopic perception and Snellen visual acuity. Am Ophthalmol 1974; 78:722-724.
- 30- Peters HB. The influence of anisometropia on stereo sensitivity. Am J Optom Arch Am Acad Optom 1969; 46:120-23
- 31- Simons K, Elhatton K, Novak A. Small target random dot stereogram and binocular suppression testing for preschool vision screening. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1996; 33:104-113.
- 32- Cooper J, Feldman J. Random dot stereogram performance by strabismic, amblyopic and ocular pathology in an apparent discrimination task. Am J Optom Physiol opt 1978; ss:
- 33- Cooper J, Feldman J. Comparing stereopic performance of children using the Titmus, TNO. Am J Ophthal 1974; 78:714-721.
- 34- Repka M, Beck RW, Kraker RT, Cole SR. The clinical profile of moderate amblyopia in children younger than 7 years. Arch Ophthalmol 2002; 126:281-288.