

ارتباط سن شروع استفاده از عینک و تغییرات عیوب انکساری در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی

محمد آقازاده امیری^۱، شکوفه صالحی پور^{۲*}، محمد رضا اکبری^۳، سید مهدی طباطبایی^۴، آرش میرمحمد صادقی^۵

^۱ دکترای حرفه ای اپتومتری، مربی گروه اپتومتری دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
^۲ دفتر تحقیقات و فن آوری دانشجویی. کارشناس ارشد اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
^۳ دانشیار گروه چشم دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
^۴ ارشد آمار زیستی، هیئت علمی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
^۵ گروه چشم پزشکی، مرکز تحقیقات بیمارستان فارابی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

پذیرش مقاله ۱۳۹۴/۷/۲۲ *

* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۴/۲۷

چکیده

مقدمه و اهداف

ایزوتروپیی تطابقی شایعترین نوع استرابیسم در بین کودکان است و درمان اولیه آن اصلاح کامل عیوب انکساری می باشد. با توجه به اینکه امتروپیزیشن توسط وضعیت انکساری چشم و حدت بینایی کنترل می شود، اصلاح هایپروپی در سنین کودکی ممکن است سبب تداخل در امتروپیزیشن شود. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط سن شروع استفاده از عینک و تغییرات عیوب انکساری در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی است.

مواد و روش ها

در این مطالعه مقطعی پرونده های پزشکی بیماران مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی انکساری (ایزوتروپیی که میزان آن پس از اصلاح کامل رفرکشن سیکلوپلژیک به کمتر از ۱۰ پریزم دیوپتر کاهش یابد) مرور شدند و داده های انکساری برای سه گروه کودکان بر اساس سن شروع استفاده از عینک تحلیل شد.

یافته ها

۶۲ بیمار وارد مطالعه شدند. سن میانگین شروع استفاده از عینک ۲/۵ سال و متوسط طول دوره پیگیری، ۱/۹ سال بود. ارتباط بین سن شروع استفاده از عینک با اسفریکال اکیوالان و هایپروپی از نظر آماری معنی دار بود ($p < 0.05$) ولی با آستیگماتیسم معنی دار نبود ($p > 0.05$). بین اسفریکال اکیوالان و هایپروپی با سن شروع استفاده از عینک ارتباط منفی برقرار بود.

نتیجه گیری

سن شروع استفاده از عینک با تغییرات اسفریکال اکیوالان و هایپروپی در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی رابطه معنی داری دارد. هر چه سن شروع استفاده از عینک کمتر باشد میزان اسفریکال اکیوالان و هایپروپی کودک بیشتر می شود. احتمال اینکه اصلاح کامل هایپروپی باعث تداخل در روند طبیعی امتروپیزیشن در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی شود، باید در نظر گرفته شود.

واژگان کلیدی

عینک، ایزوتروپیی تطابقی، عیوب انکساری، امتروپیزیشن

نویسنده مسئول: شکوفه صالحی پور. کارشناس ارشد اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

آدرس الکترونیکی: salehipoor_sh@yahoo.com

مقدمه و اهداف

ایزوتروپیی تطابقی شایع ترین نوع استرابیسم در بین کودکان است [۱۴]. این نوع استرابیسم با درجات مختلف هایپروپی و آستیگماتیسم همراه است و درمان اولیه آن اصلاح کامل میزان عیوب انکساری می باشد. در ایران چندین مطالعه در زمینه شیوع استرابیسم بین کودکان ایرانی صورت گرفته است [۵-۳]. رشید پور و همکارانش گزارش کردند که از ۶۰ کودک مبتلا به هایپروپی بیشتر از ۳ دیوپتر، ۳/۵۳٪ مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی انکساری بودند [۶].

این نظریه که رشد چشم و ایزوتروپیزیشن توسط وضعیت انکساری چشم و حدت بینایی کنترل می شود [۹-۷]، حکایت از آن دارد که اصلاح هایپروپی ممکن است باعث تداخل در ایزوتروپیزیشن و باقی ماندن مقدار بالای هایپروپی در کودکان شود [۱۰]. این نگرانی وجود دارد که اصلاح کامل رفرکشن سیکلوپلژیک در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی مانع پیشرفت ایزوتروپیزیشن شود.

Lambert و همکارانش گزارش کردند که تغییرات بلند مدت اسفریکال اکیوالان در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی بر اساس سن شروع استفاده از عینک تغییر می کند [۱۱]. Lambert و همکارانش در مطالعه دیگری اعلام کردند که تغییرات بلند مدت در میزان قدرت سیلندر در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی نیز به سن شروع استفاده از عینک وابسته است [۱۲]. در بیشتر مطالعات انجام شده در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی میزان هایپروپی بدون تغییر یا با افزایش بسیار کم تا ۷ سالگی و سپس با کاهش گزارش شده است [۱۳-۱۷]. مطالعات متعدد بیان کرده اند که در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی میزان کاهش هایپروپی در طول زمان بسیار کم است و فرآیند ایزوتروپیزیشن در این کودکان اتفاق نمی افتد [۱۵، ۱۸-۲۳]. Yang و همکارانش بیان کردند که اصلاح کامل هایپروپی ممکن است مانع از ایزوتروپیزیشن طی دوران کودکی شود [۲۴].

از آنجا که طبق تحقیقات ما به نظر می رسد تاکنون در ایران درباره ارتباط بین سن شروع استفاده از عینک و تغییرات عیوب انکساری در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی مطالعه ای صورت نگرفته است و با وجود احتمال اینکه اصلاح کامل رفرکشن سیکلوپلژیک در این کودکان ممکن است مانع از پیشرفت ایزوتروپیزیشن در آنها شود، محققین این مطالعه به بررسی ارتباط بین سن شروع استفاده از عینک و تغییرات عیوب انکساری در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی پرداختند.

مواد و روش ها

برای انجام این مطالعه مقطعی پس از انجام هماهنگی های لازم با مسئولین بیمارستان چشم پزشکی فارابی تهران، تمام پرونده های پزشکی بیمارانی که بین سالهای ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۲ در کلینیک استرابیسم بیمارستان فارابی معاینه شده بودند مورد بررسی قرار گرفت و پرونده بیمارانی که دارای شرایط ورود به مطالعه بودند استخراج شد. کودکان ۸-۱ سال مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی که رفرکشن سیکلوپلژیک آنها حداقل ۲ دیوپتر هایپروپی در هر چشم باشد، میزان ایزوتروپیی آنها پس از اصلاح کامل هایپروپی به کمتر از ۱۰ پریزم دیوپتر در فاصله دور و نزدیک کاهش یابد، و حداقل دو معاینه با فاصله حداقل ۱ سال داشته باشند، وارد این مطالعه شدند. بیمارانی که سابقه بیماری یا جراحی چشمی، ناهنجاری های بدنی یا عصبی داشتند و همچنین کودکانی که در پرونده آنها نداشتن تاثیر کامل قطره سیکلوپلژیک به خاطر نداشتن همکاری کودک ذکر شده بود، از مطالعه خارج شدند.

۶۲ بیمار دارای معیارهای ورود و خروج از مطالعه بودند که این بیماران تحت ارزیابی کامل چشم شامل تست حدت بینایی، رفرکشن سیکلوپلژیک، ارزیابی وضعیت همراستایی چشمی^{۲۳}، بیومیکروسکوپی اسلیت لمپ و بررسی شبکیه قرار گرفته بودند. برای رفرکشن سیکلوپلژیک تمام بیماران از قطره سیکلوپنتولات ۱٪ استفاده شده بود به این صورت که ابتدا یک قطره در هر چشم و بعد از ۵ دقیقه قطره دوم ریخته شده بود و ۳۵ دقیقه بعد معاینه به عمل آمده بود. رتینوسکوپی با استفاده از رتینوسکوپ Heine Beta 200 انجام شده بود. اسفریکال اکیوالان به صورت جمع قدرت اسفر با نصف قدرت سیلندر محاسبه شد. همراستایی چشمی، در کودکان با سن بیشتر به وسیله آزمون منشور به همراه کاور تست متناوب در فاصله های فیکساسیون ۶ متر و ۳۳ سانتی متر، و در کودکان با سن کمتر به وسیله آزمون بازتاب نور هرشبرگ یا کریمسکی

²³ Ocular alignment

سنجش شده بود. تمام آزمون های همراستایی چشمی با و بدون اصلاح عیوب انکساری ارزیابی شده بودند. عینک بر اساس رفرکشن سیکلوپلژیک و عیوب انکساری به طور کامل در اولین عینک تجویز شده بود. مقدار آستیگماتیسم به صورت عدد مثبت ثبت و گزارش شد. در همه بیماران تارگت تطابقی برای ارزیابی انحراف استفاده شده بود.

برای هر بیمار یک فرم شامل تاریخ تولد، تاریخ اولین معاینه چشمی، تاریخ اولین تظاهر ایزوتروپیا، تاریخ تجویز اولین عینک، تاریخ جراحی استرایسیم، تاریخ هر جلسه معاینه، میزان کامل رفرکشن سیکلوپلژیک (اسفر، سیلندر، و محور)، بهترین دید اصلاح شده، قدرت عینکی که استفاده می شود، زاویه ایزوتروپیا با و بدون اصلاح تکمیل شده بود. در این مطالعه از بیماران نامی آورده نشده و تمام اطلاعات بیماران محفوظ باقی مانده است.

سپس آنالیز آماری داده ها به وسیله SPSS ۱۸ انجام شد. داده ها در ابتدا دوباره ساختار بندی^{۲۴} شدند و سپس توسط آزمون مدل خطی مخلوط^{۲۵} ارتباط بین سن شروع استفاده از عینک و تغییرات اسفریکال اکیوالان، هایپروپی و آستیگماتیسم ارزیابی شد. کودکان بر اساس سن شروع استفاده از عینک به سه گروه زیر ۲ سال، ۲-۴ سال، و ۴-۸ سال تقسیم شدند. در این مطالعه سطح معنی داری آزمون کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این مطالعه ۶۲ بیمار دارای معیار های ورود و خروج به مطالعه بودند. سن میانگین شروع استفاده از عینک $2/5 \pm 1/3$ سال (بازه ۱-۶ سال) و متوسط طول دوره پیگیری، $1/9 \pm 1/1$ سال (بازه ۱-۵ سال) بود. $56/5\%$ این نمونه دختر (۳۵ نفر) و $43/5\%$ پسر (۲۷ نفر) بودند. ارتباط سن شروع استفاده از عینک با اسفریکال اکیوالان چشم راست و چپ و همچنین هایپروپی چشم راست و چپ از نظر آماری معنی دار بود ($p=0/003$ ، $p=0/005$ ، $p=0/001$ و $p=0/013$ به ترتیب) ولی با آستیگماتیسم چشم راست و چپ معنی دار نبود ($p=0/877$ و $p=0/491$ به ترتیب).

در جدول ۱ توزیع میانگین و انحراف معیار اسفریکال اکیوالان، هایپروپی، آستیگماتیسم چشم راست و چپ بر اساس سن شروع استفاده از عینک در سه گروه سنی زیر ۲ سال، ۲-۴ سال و ۴-۸ سال نشان داده شده است. این جدول نشان می دهد که هر چه سن شروع استفاده از عینک در کودکان مبتلا به ایزوتروپیا تطابقی کمتر باشد، میانگین اسفریکال اکیوالان و هایپروپی در این کودکان بیشتر می باشد.

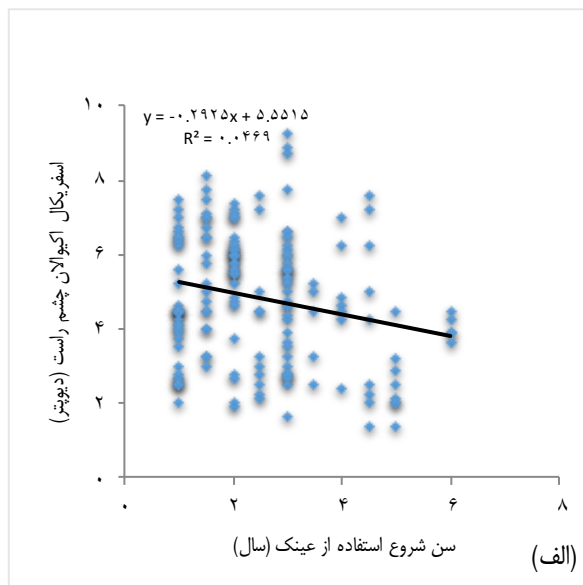
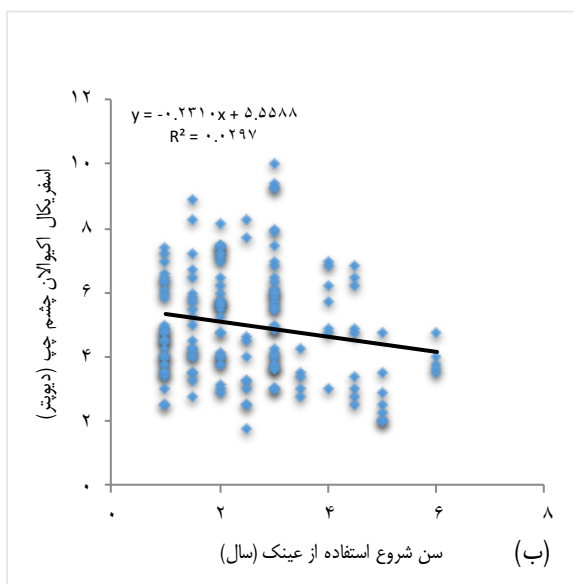
جدول ۱: توزیع میانگین و انحراف معیار اسفریکال اکیوالان، هایپروپی، آستیگماتیسم چشم راست و چپ بر اساس سن شروع استفاده از عینک (n=۶۲)

اسفریکال اکیوالان چشم راست	اسفریکال اکیوالان چشم چپ	هایپروپی چشم راست	هایپروپی چشم چپ	آستیگماتیسم چشم راست	آستیگماتیسم چشم چپ	
$5/15 \pm 1/60$	$5/16 \pm 1/52$	$5/59 \pm 1/72$	$5/58 \pm 1/58$	$0/88 \pm 0/72$	$0/80 \pm 0/68$	زیر ۲ سال
$4/81 \pm 1/80$	$5/11 \pm 1/93$	$5/23 \pm 1/96$	$5/57 \pm 2/12$	$0/84 \pm 0/71$	$0/92 \pm 0/79$	۲-۴ سال
$3/47 \pm 1/70$	$3/83 \pm 1/68$	$3/93 \pm 1/83$	$4/30 \pm 1/85$	$0/92 \pm 0/68$	$0/94 \pm 0/62$	۴-۸ سال

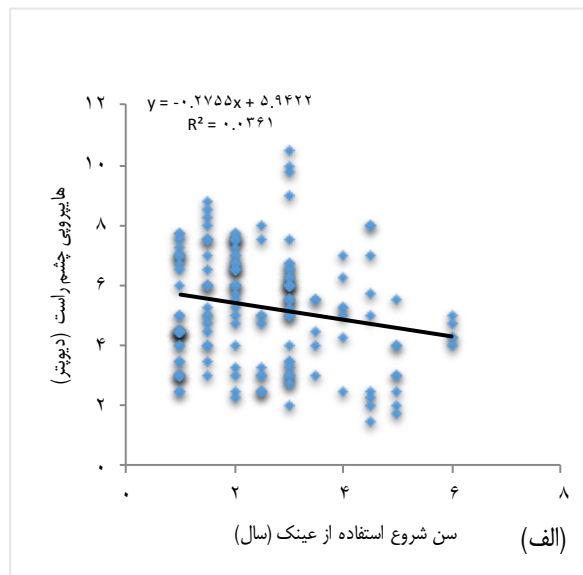
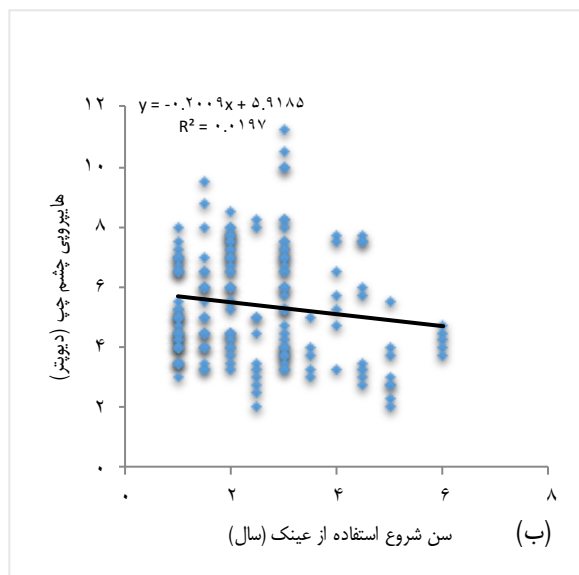
سپس با استفاده از نمودار پراکنش سن شروع استفاده از عینک و اسفریکال اکیوالان چشم راست و چپ بررسی شد (تصویر ۱). این نمودار نشان می دهد که شیب تغییرات اسفریکال اکیوالان بر اساس سن شروع استفاده از عینک در کودکان مبتلا به ایزوتروپیا تطابقی منفی است. همچنین نمودار پراکنش سن شروع استفاده از عینک و هایپروپی چشم راست و چپ نشان می دهد که شیب تغییرات هایپروپی بر اساس سن شروع استفاده از عینک این کودکان منفی می باشد (تصویر ۲).

²⁴ Restructure

²⁵ Linear mixed model



تصویر ۱: نمودار پراکنش سن شروع استفاده از عینک برای: (الف) اسفريکال اکیوالان چشم راست (ب) اسفريکال اکیوالان چشم چپ



تصویر ۲: نمودار پراکنش سن شروع استفاده از عینک برای: (الف) هایپروپی چشم راست (ب) هایپروپی چشم چپ

بحث

هدف ما از انجام این مطالعه بررسی رابطه استفاده از عینک و تغییرات اسفریکال اکیوالان، هایپروپی و آستیگماتیسم در کودکان گرفتار به ایزوتروپیی تطابقی بود که برای رسیدن به این منظور از آنالیز مدل خطی مخلوط برای بررسی ارتباط بین عیوب انکساری در این کودکان با سن شروع استفاده از عینک در سه گروه سنی زیر ۲ سال، ۲-۴ سال و ۴-۸ سال استفاده شد. بر اساس نتایج بدست آمده در این مطالعه، بین سن شروع استفاده از عینک و تغییرات اسفریکال اکیوالان و هایپروپی در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی ارتباط معنی داری وجود دارد ولی بین سن شروع استفاده از عینک و تغییرات آستیگماتیسم در این کودکان ارتباط معنی داری وجود ندارد. همچنین مشخص شد که رابطه بین سن شروع استفاده از عینک و میزان اسفریکال اکیوالان و همچنین میزان هایپروپی منفی است (شکل ۱). به عبارتی هرچه عیوب انکساری کودک در سن کمتر اصلاح شده باشد، میزان اسفریکال اکیوالان و هایپروپی بالاتر می باشد. به نظر می رسد که اصلاح کامل عیوب انکساری در کودکان گرفتار به ایزوتروپیی تطابقی باعث تداخل در روند طبیعی امتریویشن شود.

نتایج این مطالعه موافق با نتایج برخی مطالعات انجام شده در گذشته است. در مطالعه ای که توسط Lambert و همکارانش انجام شد به این نتیجه رسیدند که تغییرات طولانی مدت اسفریکال اکیوالان در کودکان گرفتار به ایزوتروپیی تطابقی بر اساس سن شروع استفاده از عینک تغییر می کند و هر چه کودک در سن کمتر شروع به استفاده از عینک کرده باشد، میانگین اسفریکال اکیوالان اولیه اش بیشتر است [۱۱]. در مطالعه ای که توسط Park و همکارانش انجام شد به این نتیجه رسیدند که تغییرات عیوب انکساری در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی می تواند تحت تاثیر استفاده از عینک قرار گیرد [۲۵]. Ingram و همکارانش گزارش کردند که استفاده دائمی از عینک (۲ دیوپتر کمتر از رفرکشن سیکلوپلژیک) باعث جلوگیری از امتریویشن در کودکان غیر استراییسمی تا سن ۴۲ ماهگی می شود [۲۱]. نتایج بدست آمده از این مطالعه نیز نشان داد که هر چه اصلاح کامل عیوب انکساری در کودکان گرفتار به ایزوتروپیی تطابقی در سن کمتر انجام شده باشد، اسفریکال اکیوالان و هایپروپی کودک بیشتر است. مطالعاتی که روی نمونه های حیوانی انجام شده است نیز نشان دادند که استفاده از عدسی مثبت یا منفی می تواند سبب تغییر در روند طبیعی امتریویشن شود. Smith بیان کرد که استفاده از عینک ممکن است روند رشد طول محوری چشم میمون های نابالغ را تغییر دهد [۲۶، ۲۷]. برابر مطالعه انجام شده توسط Hung استفاده از عدسی مثبت سبب افزایش و استفاده از عدسی منفی سبب کاهش سرعت رشد طول محوری چشم در میمون ها می شود [۲۸].

بر خلاف نتایج این مطالعه، Biler و همکارانش گزارش کردند که اصلاح ناقص یا کامل هایپروپی تاثیر مشابهی بر تغییرات رفرکشن کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی دارند؛ و درمان ایزوتروپیی تطابقی در کودکان مسن تر از ۵ سال تاثیری در رشد عیوب انکساری آنها ندارد [۲۹]. همچنین Atkinson و همکارانش گزارش کردند که بین کودکانی که هایپروپی آنها به طور ناقص اصلاح شده است (۱ دیوپتر کمتر از رفرکشن سیکلوپلژیک) و کودکانی که هایپروپی آنها اصلاح نشده است در کاهش هایپروپی تا سن ۳ سالگی تفاوتی وجود ندارد [۳۰]. ولی نتایج مطالعه ما نشان داد که بین سن شروع اصلاح کامل عیوب انکساری با تغییرات اسفریکال اکیوالان و هایپروپی ارتباط منفی برقرار است.

Lambert و همکارانش گزارش کردند که تغییرات طولانی مدت در قدرت سیلندر در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی به سن شروع استفاده از عینک بستگی دارد. میانگین قدرت سیلندر دو گروه از کودکان که زودتر شروع به استفاده از عینک کرده بودند طی زمان افزایش یافت، ولی در گروهی که دیرتر شروع به استفاده از عینک کرده بود تقریباً ثابت باقی مانده بود [۱۲]. اما طبق نتایج مطالعه حاضر بین سن شروع استفاده از عینک و تغییرات آستیگماتیسم در کودکان گرفتار به ایزوتروپیی تطابقی ارتباط معنی داری وجود ندارد.

از محدودیت های این مطالعه تعداد کم حجم نمونه به علت نداشتن دسترسی به بیماران برای معاینات پیگیری و انتخاب نمونه هایی که توسط یکی از معاینه کنندگان انجام شده بود می باشد. پیشنهاد می شود با توجه به اهمیت و شیوع بالای ایزوتروپیی تطابقی، مطالعاتی با حجم نمونه بالاتر و تعداد معاینات پیگیری بیشتر انجام شود تا امکان تعمیم نتایج آن به جمعیت بزرگتر بیشتر شود. اگرچه ثابت شده است که استفاده از عینک سبب اصلاح وضعیت همراستایی چشمی، پیشگیری از تبلی چشم و حفظ دید ژرف در بسیاری از کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی می شود [۳۱]. استفاده از عینک ممکن است سبب تداخل در روند امتریویشن شود. با توجه به وجود ارتباط معنی دار بین سن شروع استفاده از عینک با تغییرات اسفریکال اکیوالان و هایپروپی در کودکان مبتلا به ایزوتروپیی تطابقی، امید است مطالعات بعدی بهترین روش اصلاح اپتیکی این کودکان را برای به حداقل رساندن تاثیر استفاده از عینک بر روند امتریویشن روشن سازد [۱۶، ۳۲].

نتیجه گیری

از این مطالعه نتیجه گیری می شود که سن شروع استفاده از عینک با تغییرات اسفیریکال اکیوالان و هایپروپی در کودکان گرفتار به ایزوتروپیی تطابقی رابطه معنی داری دارد. هر چه سن شروع استفاده از عینک کمتر باشد میزان اسفیریکال اکیوالان و هایپروپی کودک بیشتر می شود. این احتمال وجود دارد که اصلاح کامل هایپروپی در کودکان گرفتار به ایزوتروپیی تطابقی باعث تداخل در روند طبیعی امتریویشن شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد بینایی سنجی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می باشد. بدینوسیله از حمایت بی دریغ مسئولان محترم بیمارستان چشم پزشکی فارابی که ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند سپاسگزاری می کنیم.

منابع

1. Mohny BG. Common forms of childhood esotropia. *Ophthalmology*. 2001;108(4):805-9.
2. Rutstein RP. Update on accommodative esotropia. *Optometry-Journal of the American Optometric Association*. 2008;79(8):422-31.
3. Yekta A, Fotouhi A, Hashemi H, Dehghani C, Ostadimoghaddam H, Heravian J, et al. The prevalence of anisometropia, amblyopia and strabismus in schoolchildren of Shiraz, Iran. *Strabismus*. 2010;18(3):104-10.
4. Faghihi M, Ostadimoghaddam H, Yekta AA. Amblyopia and strabismus in Iranian schoolchildren, Mashhad. *Strabismus*. 2011;19(4):147-52.
5. Yekta A, Hashemi H, Azizi E, et al. The prevalence of amblyopia and strabismus among schoolchildren in Northeastern Iran, 2011. *Iranian journal of Ophthalmology*. 2012;24(4):3-10.
6. Rashidpour P. The Prevalence of Esotropia among Less Than 8 years Old Children with Hyperopia More Than 3 Diopter Referred to Shafa Ocular Clinic from 27 Jan. 2008 to 26 Jan. 2009: School of Medicine, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran; 2012.
7. Troilo D, Wallman J. The regulation of eye growth and refractive state: an experimental study of emmetropization. *Vision research*. 1991;31(7):1237-50.
8. Wildsoet C. Active emmetropization—evidence for its existence and ramifications for clinical practice. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 1997;17(4):279-90.
9. Mayer DL, Hansen RM, Moore BD, Kim S, Fulton AB. Cycloplegic refractions in healthy children aged 1 through 48 months. *Archives of Ophthalmology*. 2001;119(11):1625-8.
10. Donahue SP. Prescribing spectacles in children: a pediatric ophthalmologist's approach. *Optometry & Vision Science*. 2007;84(2):110-4.
11. Lambert SR, Lynn MJ. Longitudinal changes in the spherical equivalent refractive error of children with accommodative esotropia. *British journal of ophthalmology*. 2006;90(3):357-61.
12. Lambert SR, Lynn M. Longitudinal changes in the cylinder power of children with accommodative esotropia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2007;11(1):55-9.
13. Raab EL. Etiologic factors in accommodative esodeviation. *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 1982;80:657.
14. Raab EL, Spierer A. Persisting accommodative esotropia. *Archives of ophthalmology*. 1986;104(12):1777-9.
15. Repka MX WK, Wisnicki HJ. Changes in the refractive error of 94 spectacle-treated patients with acquired accommodative esotropia. *Binocul Vis*. 1989;4:5-21.
16. Hutcheson KA, Elish NJ, Lambert SR. Weaning children with accommodative esotropia out of spectacles: a pilot study. *British journal of ophthalmology*. 2003;87(1):4-7.
17. Black BC. The influence of refractive error management on the natural history and treatment outcome of accommodative esotropia (an American Ophthalmological Society thesis). *Transactions of the American Ophthalmological Society*. 2006;104:303.
18. Aurell E, Norrsell K. A longitudinal study of children with a family history of strabismus: factors determining the incidence of strabismus. *British Journal of Ophthalmology*. 1990;74(10):589-94.
19. Ingram RM, Arnold PE, Dally S, Lucas J. Emmetropisation, squint, and reduced visual acuity after treatment. *British journal of ophthalmology*. 1991;75(7):414-6.

20. Ingram RM, Gill LE, Goldacre MJ. Emmetropisation and accommodation in hypermetropic children before they show signs of squint-a preliminary analysis. *Bulletin de la Société belge d'ophtalmologie*. 1993;253:41-56.
21. Ingram RM, Gill LE, Lambert TW. Effect of spectacles on changes of spherical hypermetropia in infants who did, and did not, have strabismus. *British journal of ophthalmology*. 2000;84(3):324-6.
22. Mulvihill A, MacCann A, Flitcroft I, O'Keefe M. Outcome in refractive accommodative esotropia. *British journal of ophthalmology*. 2000;84(7):746-9.
23. Ingram RM, Gill LE, Lambert TW. Emmetropisation in normal and strabismic children and the associated changes of anisometropia. *Strabismus*. 2003;11(2):71-84.
24. Yang HK, Choi JY, Kim DH, Hwang J-M. Changes in Refractive Errors Related to Spectacle Correction of Hyperopia. 2014.
25. Park K-A, Kim S-A, Oh SY. Long-term changes in refractive error in patients with accommodative esotropia. *Ophthalmology*. 2010;117(11):2196-207. e1.
26. Smith Iii EL, Hung L-F. The role of optical defocus in regulating refractive development in infant monkeys. *Vision research*. 1999;39(8):1415-35.
27. Smith Iii EL. Spectacle lenses and emmetropization: the role of optical defocus in regulating ocular development. *Optometry & Vision Science*. 1998;75(6):388-98.
28. Hung L-F, Crawford MLJ, Smith EL. Spectacle lenses alter eye growth and the refractive status of young monkeys. *Nature medicine*. 1995;1(8):761-5.
29. Biler ED, Üretmen Ö, Köse S. The effect of optical correction on refractive development in children with accommodative esotropia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2010;14(4):305-10.
30. Atkinson J, Anker S, Bobier W, Braddick O, Durden K, Nardini M, et al. Normal emmetropization in infants with spectacle correction for hyperopia. *Investigative ophthalmology & visual science*. 2000;41(12):3726-31.
31. Pratt-Johnson J, Tillson G. Management of Strabismus and Amblyopia. A Practical Guide. New York: Thieme Medical Publishers Inc.; 1994. p. 106-22.
32. Lambert SR, Lynn M, Sramek J, Hutcheson KA. Clinical features predictive of successfully weaning from spectacles those children with accommodative esotropia. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2003;7(1):7-13.