

## تأثیر تحریکات بینایی CAM همراه با روش متداول اکلوژن در درمان کودکان آمبلیوپ:

### کارآزمایی بالینی تصادفی

#### چکیده

دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۱۰ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۰۷ آنلاین: ۱۳۹۲/۱۲/۱۰

**زمینه و هدف:** استفاده از تحریکات بینایی CAM قدمتی بیش از پنجاه سال دارد ولی نتایج مطالعات از عدم بهبودی تا تأثیرات چشمگیر گزارش شده است. هدف مطالعه حاضر تعیین تأثیر تحریکات بینایی همراه با روش متداول اکلوژن در درمان آمبلیوپ می‌باشد.

**روش بررسی:** چهل کودک ۴-۶ ساله مبتلا به آمبلیوپی آنیزومترابیک که تحت هیچ اقدام درمانی قرار نگرفته بودند در این کارآزمایی بالینی شرکت نمودند. بیماران با جاگذاری تصادفی در دو گروه شامل گروه تحت درمان با اکلوژن و گروه تحت درمان با اکلوژن و مکمل CAM تحت درمان قرار گرفتند. بهبودی حدت بینایی، دید بعد و کاهش شدت ابتلا به آمبلیوپی در دو گروه مقایسه شد.

**یافته‌ها:** حدت بینایی در گروه تحت درمان به روش اکلوژن از  $0/444 \pm 0/077$  log of the Minimum Angle of Resolution (logMAR) به  $0/138 \pm 0/023$  (P<0/001) و در گروه تحت درمان تکمیلی با محرک بینایی CAM نیز از  $0/398 \pm 0/075$  logMAR به  $0/47 \pm 0/022$  رسید (P<0/001). در خصوص دید بعد، بهبودی ۱۵۷ کمان ثانیه (از  $258 \pm 34$  کمان ثانیه به  $101 \pm 13$  کمان ثانیه) (P<0/001) و ۱۷۱ کمان ثانیه (از  $237 \pm 33$  کمان ثانیه به  $66 \pm 12$  کمان ثانیه) (P<0/001) به ترتیب در گروه اول و دوم به دست آمد. همه افراد گروه دوم در پایان دوره درمان به محدوده بینایی طبیعی رسیدند، در حالی که فقط ۴۷٪ افراد گروه اول در این مدت به این سطح از بینایی دست یافتند. **نتیجه‌گیری:** استفاده از تحریکات بینایی CAM همراه با اکلوژن موجب بهبودی بیش‌تر حدت بینایی و دید بعد می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** آمبلیوپی، تحریکات بینایی CAM، حدت بینایی، اکلوژن.

علیرضا جعفری<sup>۱</sup>  
علی اکبر شفیعی<sup>۲</sup>  
علی میرزاجانی<sup>۳\*</sup>  
پیمان جمالی<sup>۴</sup>

۱- مرکز تحقیقات کلینیک فوق تخصصی چشم پزشکی بصیر، تهران، ایران.

۲- کلینیک بینایی‌سنجی شفیعی، تهران، ایران.  
۳- گروه اپتومتری، مرکز تحقیقات دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۴- گروه پیش‌گیری از معلولیت‌ها، اداره بهزیستی شهرستان شاهرود، شاهرود، ایران.

\* نویسنده مسئول: تهران، بلوار میرداماد، میدان محسنی، خیابان شهید شاه نظری، دانشکده علوم توانبخشی، گروه اپتومتری  
تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۶۹۶۰۹  
E-mail: mirzajani.a@tums.ac.ir

#### مقدمه

تابلوی بینایی در دید دو چشم (در حالت بهترین تصحیح) اطلاق می‌شود.<sup>۱</sup> این اختلال شایع‌ترین علت جهانی نابینایی یک‌طرفه به‌شمار می‌رود که ۵-۳٪ جمعیت جهان را مبتلا نموده است<sup>۲</sup> و به‌دلیل شیوع بالای آن، تأثیر نامطلوب مالی و اقتصادی بسیار قابل توجهی در جامعه دارد. علاوه بر هزینه‌های مالی، تأثیرات فردی آن هم چشمگیر است. مبتلایان به این اختلال محدودیت‌هایی در دوران زندگی داشته و کیفیت زندگی آنان کاهش می‌یابد که شامل کاهش در روابط اجتماعی، ظاهر فرد (اگر آمبلیوپی با استرابیسم همراه گردد)،

آمبلیوپی کاهش یک‌طرفه (گاهی دوطرفه) حدت بینایی - با بهترین تصحیح - است که البته مربوط به اختلالات ساختاری و پاتولوژیک در چشم نبوده، بلکه ثانویه به تجارب غیرطبیعی بینایی (نظیر استرابیسم، آنیزومترابیک و محرومیت از تصویر)، در دوران ابتدایی زندگی است که به‌سرعت و تنها توسط عینک تصحیح نمی‌شود.<sup>۱</sup> آمبلیوپی از لحاظ بالینی به اختلاف حداقل دو ردیف

و سیستم بینایی را در معرض چنین تحریکی می‌گذارند، پایه و اساس طراحی دستگاهی موسوم به CAM vision stimulator توسط Campbell گردید.<sup>۱۰،۹</sup>

این‌که این روش درمانی چگونه عمل می‌کند هنوز مورد حدس و گمان است. به‌کمک آزمایش بر روی مدل‌های انسانی و حیوانی، نشان داده شده است که سلول‌های کورتکس بینایی به‌خوبی نسبت به نوارهای دارای فرکانس فضایی مشخص و به تمرین و تحریک گروه عمده‌ای از سلول‌ها، پاسخ می‌دهند. البته به شرطی که این نوارها دارای کنتراست بالا در همه جهات باشند.<sup>۱۱</sup>

با نگاهی به مکانیسم‌های عصبی آمبلیوپی، می‌توان دریافت که سلول‌های کورتکس بینایی نسبت به جهت و راستای خاص (Specific orientation) پاسخ‌های ویژه می‌دهند که در روش CAM شرایط برای ایجاد تحریکات بینایی در تمام جهات فراهم است و این‌که سلول‌های کورتکس بینایی نسبت به فرکانس‌های فضایی معین پاسخ مناسب‌تری می‌دهند و در روش CAM فرکانس‌های فضایی مختلفی برای ایجاد تحریکات بینایی به‌کار می‌رود.<sup>۱۲،۱۳</sup>

هرچند که امروزه روش‌های درمانی فعال آمبلیوپی به‌صورت گسترده‌ای در دسترس هستند،<sup>۱۴</sup> اما در بسیاری از موارد پایه شهودی (Evidence base) نامشخصی دارند و موثر بودن آن‌ها به‌طور کامل آزموده نشده است.<sup>۱۵،۱۶</sup> در همین راستا و با توجه به آمار جمعیتی آمبلیوپی و محدودیت سنی درمان آن، این مطالعه به بررسی تاثیر یکی از مهم‌ترین روش‌های درمان فعال آمبلیوپی یعنی روش محرک CAM می‌پردازد که در گزارشات پیشین نتایجی حاکی از بی‌تاثیر بودن<sup>۱۷-۱۹</sup> تا داشتن تأثیرات چشمگیر درمانی<sup>۲۰-۲۲</sup> در درمان تنبلی آمبلیوپی مشاهده می‌گردد. ویژگی این مطالعه بررسی دو گروه به‌طور کامل مجزا (گروه اول فقط با اکلوزن‌تراپی و گروه دوم به‌صورت هم‌زمان محرک بینایی CAM و اکلوزن‌تراپی) می‌باشد.

## روش بررسی

این مطالعه به‌روش کارآزمایی بالینی تصادفی شده (Randomised Clinical Trial, RCT) در کودکان ۶-۴ ساله مبتلا به آمبلیوپی که عیوب بینایی آن‌ها به‌تازگی در غربال‌گری جمعیتی سال ۱۳۹۱ در شهرستان شاهرود شناسایی شده بود، انجام گردید. هیچ‌یک از

محدودیت‌های تخمین بعد و مسافت، اختلال در جهت‌یابی بینایی و اضطراب و نگرانی از دست دادن بینایی در چشم مربوطه می‌باشد.<sup>۲۳</sup> هرچند که روش‌های غیرفعال (Passive) نظیر اکلوزن (بستن چشم غیر آمبلیوپی و یا پنالیزاسیون اپتیک و دارویی) هنوز هم عمده بخش درمانی را شامل می‌گردند، اما همیشه موفقیت‌آمیز نبوده و دارای نتایج ماندگار و نیز عودکننده هم می‌باشند. مدارک و شواهد پایه چنین روش‌هایی براساس مطالعات بر روی مدل‌های حیوانی از محرومیت‌های بینایی و نوسان‌پذیری سیستم بینایی در دوران ابتدایی زندگی و نیز مطالعات تصادفی کنترل‌شده در کودکان آمبلیوپی، فراهم آمده است.<sup>۲۴</sup>

برحسب این‌که موفقیت درمانی چگونه تعریف شود میزان موفقیت بستن چشم از ۸۰-۶۰٪ متفاوت است.<sup>۲۵،۲۶</sup> به‌دلیل این‌که روش درمانی اکلوزن فرصت کافی و زمینه کامل پیشرفت و هماهنگی دید دوچشمی را به‌همراه ندارد،<sup>۲۷</sup> بسیاری از افراد پس از درمان علی‌رغم داشتن حدت بینایی بالا، دید دوچشمی غیرطبیعی دارند.<sup>۲۸</sup> عدم تکامل دید دوچشمی نیز منجر به کاهش مهارت‌های بینایی در بزرگسالی می‌گردد. هرچند که امروزه این اختلال توسط درمانگران علوم بینایی و با روش‌های متداول درمان می‌شود، اما با توجه به این‌که ماهیت آمبلیوپی یک اختلال عصبی است که از تحریک غیرطبیعی مغز در دوران حساس تکامل بینایی ناشی می‌گردد،<sup>۲۹</sup> ضروری است که مکانیسم‌های عصبی آمبلیوپی و نیز چگونگی تحریک این مراکز را شناخته و استراتژی بهتر و موثرتر درمانی را ارایه دهیم.

درمان‌های دیگر آمبلیوپی که به‌عنوان جایگزین و یا در کنار روش‌های غیرفعال استفاده می‌شوند، به درمان فعال (Active) موسوم هستند. روش‌های نوین در دست‌یابی به درمان، گرایش به افزایش مشارکت و نیز توجه بیمار در طول دوره درمانی و استفاده از محرک‌های طراحی شده‌ای برای تحریک و همسویی بیشتر مابین سلول‌های خاصی در کورتکس دارند.<sup>۳۰</sup>

تکنیک‌های درمان آمبلیوپی در قرن گذشته تا حدود زیادی مسکوت مانده است. یافته‌های نوروفیزیولوژیک در سال‌های پس از آن نشان داد که نوروها در کورتکس بینایی می‌توانند با محرک‌های نواری (Grating) دارای فرکانس فضایی متفاوتی فعال گردند. استفاده از الگوهای نواری قابل تکرار با کنتراست بالا که به‌طور مرتب جهت تحریک و فرکانس فضایی آن‌ها تغییر می‌یابد<sup>۳۱</sup> و به آهستگی چرخیده

همتا (Mach) شدند. آن‌گاه واحد پذیرش با گشودن پاکت‌های سر بسته شماره‌دار به‌طور تصادفی، گروه درمانی هر کودک را تعیین و معرفی می‌نمود. از آنجایی که محدوده سنی مورد مطالعه بسیار کوچک انتخاب شده بود، ضرورتی برای همتا نمودن نمونه‌های دو گروه از لحاظ سن وجود نداشت. درمان‌های مشترک دو گروه شامل تجویز عینک (در صورت لزوم)، بستن چشم (Occlusion Therapy) و تمرینات بینایی فعال یکسان (Monocular activity) بود. گروه اول تنها تحت درمان متداول اکلوژن قرار گرفت ولی گروه دوم هم‌زمان تحت درمان با محرک بینایی CAM نیز قرار گرفت.

الگوهای مورد استفاده در دستگاه CAM، محرک‌های بینایی نواری (Grating) با حداکثر کنتراست و با فرکانس‌های فضایی متفاوت بودند که انتخاب فرکانس مناسب هر جلسه قبل از شروع تمرین و متناسب با میزان حدت بینایی اندازه‌گیری شده صورت می‌گرفت (نوارهای محرک CAM با فرکانس فضایی معادل دید دو ردیف بالاتر از حدت بینایی ابتدای جلسه شروع شدند). دیسک حاوی نوارهای محرک بینایی با سرعت ۱/۵ دور در دقیقه چرخیده و کودک بر روی صفحه شفاف واقع بر روی آن تمرینات بینایی مورد نظر را با نظارت کارشناس همکار طرح (به‌دلیل اطمینان از تمرکز بینایی کودکان) انجام داد (جلسات به‌طور تقریبی ۱۵ دقیقه‌ای دو بار در هفته). کودکان هر دو گروه در هفته‌های دوم، چهارم و هشتم و دوازدهم درمان دوباره ویزیت شدند (در کل پنج جلسه ویزیت برای هر شرکت‌کننده).

آزمون حدت بینایی و دید بعد قبل و پس از هر جلسه تمرین با دستگاه محرک بینایی CAM و نیز در گروه اکلوژن‌تراپی اندازه‌گیری و ثبت شد. در هر جلسه بازدید درمان‌گر در خصوص پذیرش درمان و تغییرات احتمالی (نظیر افزایش مدت بستن چشم) تصمیم‌گیری نمود. در هر دو گروه میزان اکلوژن بر حسب پیشرفت درمان و بدون توجه به گروه‌بندی از ۶-۲ ساعت به‌طور یکسان صورت گرفت. درمان‌گر مطالعه بدون اطلاع از گروهی که کودکان در آن واقع شده‌اند (روش اجرا)، معاینات بینایی را انجام و نتایج را ثبت کرد که پیرو آن با نتایج آغاز مطالعه سنجیده شد.

بهبودی حدت بینایی و دید بعد در هر روش درمانی به‌کمک آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر (Repeated measure ANOVA) بررسی شد. تفاوت نتایج دو روش درمانی با آزمون LSD- Post Hoc

نمونه‌ها تا به حال تحت درمان جراحی یا غیرجراحی نظیر تجویز عینک و بستن چشم قرار نگرفته بودند. کودکانی که مبتلا به کاهش بینایی هر دو چشم بوده‌اند، کودکانی که به دلیل اختلالات تکاملی (Developmental disorder) و نظایر آن قادر به همکاری در تعیین میزان دید نبودند و کودکان مبتلا به استرابیسم و مشکلات بینایی غیر از عیوب انکساری، از مطالعه حذف شدند.

والدین کودکان ۴-۶ ساله مشکوک به عیوب بینایی که از پایگاه‌های سنجش بینایی به کلینیک اپتومتری ارجاع می‌شدند، جهت شرکت کودکانشان در مطالعه رضایت‌نامه کتبی امضا نمودند. به‌کارگیری شیوه‌های متفاوت درمانی و ضرورت مراجعات منظم توضیح داده شد. از ۲۳ کودک واجد شرایط (کودکان آمبلیوپ آنیزومتروپیک دارای فیکساسیون مرکزی)، خانواده سه نفر با عدم پذیرش شرایط آزمون از شرکت در مطالعه پرهیز کردند. برای باقی‌مانده شرکت‌کنندگان در بدو پذیرش برحسب ترتیب مراجعه، شماره‌های سریال به کودکان تعلق می‌گرفت و سپس اپتومتریست معاینات چشمی موردنظر را انجام و نتایج را ثبت می‌کرد.

اندازه‌گیری حدت بینایی با چارت پروژکتور بینایی ACP: (DONG YANG Optics Co., Ltd) کره‌جنوبی و ثبت بر حسب لگاریتم زاویه حداقل تفکیک (logMAR)، عیوب انکساری با Auto Refractometer (Topcon Medical Systems, Inc., Japan) و Retinoscope Beta 200 (Heine, Germany) بدون و با استفاده از قطره سیکلوپنتولات ۱٪، آزمون دید بعد با استفاده از عینک اصلاحی توسط دفترچه TNO و ثبت برحسب ثانیه‌ای از کمان (Sec. of Arc) توسط دفترچه TNO و استرابیسم به‌روش آزمون پریم کاور تست و فاندوسکوپ با Direct Ophthalmoscope (Heine, Germany) و تحریکات بینایی با CAM Visual Stimulator (STN Co., Iran) صورت گرفت و تقسیم‌بندی شدت آمبلیوپی به‌شکل زیر تعریف شد:

بینایی طبیعی: حدت بینایی  $< 7/10$  (حدت بینایی  $> 0/15$  لوگ‌مار)<sup>۲۳، ۲۴</sup>

آمبلیوپی خفیف:  $7/10 \leq$  حدت بینایی  $< 5/10$  ( $< 0/30$  حدت بینایی  $\leq 0/15$  لوگ‌مار)، آمبلیوپی متوسط:  $5/10 \leq$  حدت بینایی  $< 3/10$  ( $< 0/55$  حدت بینایی  $\leq 0/30$  لوگ‌مار)، آمبلیوپی شدید: حدت بینایی  $\geq 3/10$  (حدت بینایی  $\leq 0/55$  لوگ‌مار). قبل از شروع درمان، تا آنجایی که مقدور بود کودکان براساس میزان عیوب انکساری‌شان با هم‌دیگر

پی‌گیری در دو گروه و تغییرات حدت بینایی آنان در طول درمان نشان داده شد (نمودار ۱). وضعیت دید بعد کودکان تحت مطالعه در طول چهار جلسه مراجعات پی‌گیری در دو گروه و تغییرات دید بعد آنان در طول درمان نشان داده شد (نمودار ۲). میزان کاهش شدت آمبلیوپی کودکان تحت مطالعه بر اساس تعداد کودکان آمبلیوپ در مراجعات پی‌گیری بررسی شد (جدول ۲). طبق یافته‌های طرح، حدت بینایی قبل از شروع درمان در دو گروه مورد مقایسه، اختلاف معناداری نداشت ( $P=0/39$ ) اما در پایان بررسی، بهبود حدت بینایی

مقایسه شد. برای تجزیه و تحلیل از بسته نرم‌افزاری SPSS ویراست ۱۵ استفاده گردید.  $P<0/05$  معنادار در نظر گرفته شد.

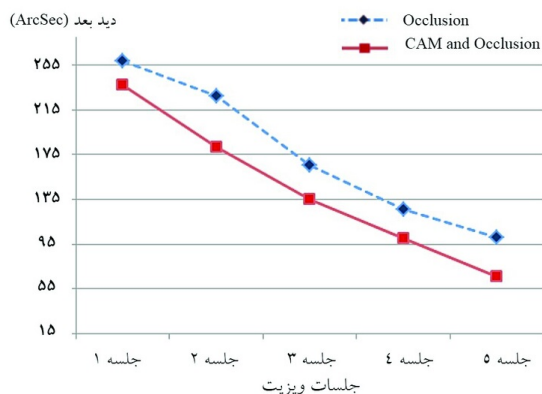
## یافته‌ها

از میان ۱۳۴ کودک ارجاع شده برای این مطالعه، ۹۱ مورد به‌دلیل زیر حذف گردیدند: بینایی طبیعی ۱۶ بیمار، کاهش بینایی هر دو چشم ۶۳ مورد و سایر اختلالات بینایی ۱۲ مورد. پس از انتخاب ۴۳ مورد واجد شرایط، والدین سه کودک از شرکت در مطالعه پرهیز کردند که حدت بینایی آن‌ها به‌طور متوسط  $\log\text{MAR}$  ۰/۵۵ بود. از میان ۴۰ کودک شرکت‌کننده در این مطالعه، مراجعات ۳۹ مورد (۹۷/۵٪) تا هفته دوازدهم ادامه یافت و تنها یک مورد (۲/۵٪) مراجعات دیگر جهت پی‌گیری را تا هفته دوازدهم ادامه نداد و یا توصیه‌های درمانی را رعایت نکرد که در گروه تحت درمان رایج قرار داشته و متوسط حدت بینایی قبل از شروع درمان او  $\log\text{MAR}$  ۰/۳۵ بود به‌عبارت دیگر از ۲۰ کودک گروه تحت درمان تکمیلی با محرک بینایی CAM، ۲۰ مورد و از ۲۰ کودک گروه تحت درمان رایج ۱۹ مورد تا پایان در مطالعه بودند.

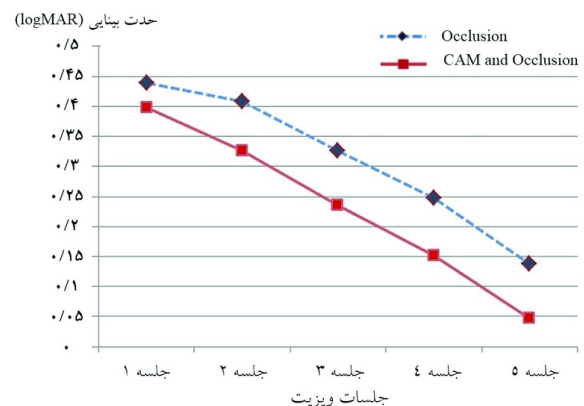
مشخصات آماری توصیفی کودکان در مطالعه که تا هفته دوازدهم مراجعه داشته و توصیه‌های درمانی را رعایت نمودند (جدول ۱). چگونگی حدت بینایی کودکان تحت مطالعه (اندازه‌گیری شده بر حسب لگاریتم زاویه حداقل تفکیک) در طول چهار جلسه مراجعات

جدول ۱: مشخصات شرکت‌کنندگان در طرح قبل از شروع مطالعه

گروه درمانی	تحت درمان رایج	تحت درمان مکمل CAM	p
تعداد	۱۹ نفر	۲۰ نفر	-
میانگین سن	۵/۰۳±۰/۵۵ سال	۵/۲۵±۰/۶۲	۰/۲۵
۴-۵ ساله	۷(۳۶/۸) نفر	۵(۲۵) نفر	-
۵-۶ ساله	۱۲(۶۳/۲) نفر	۱۵(۷۵) نفر	-
میانگین حدت بینایی (لوگ‌مار)	۰/۴۴±۰/۰۷۷	۰/۳۹±۰/۰۷۵	۰/۳۹
آمبلیوپی شدید	۶(۳۱/۵) نفر	۴(۲۰) نفر	-
آمبلیوپی متوسط	۱۰(۵۲/۵) نفر	۱۲(۶۰) نفر	-
آمبلیوپی خفیف	۳(۱۶) نفر	۴(۲۰) نفر	-
دید بعد (کمان ثانیه)	۲۵۸±۳۴	۲۳۷±۳۳	۰/۳۶



نمودار ۲: مقایسه وضعیت بهبود دید بعد در طول دو روش درمان



نمودار ۱: مقایسه وضعیت بهبود حدت بینایی در طول دو روش درمان

جدول ۲: مقایسه میزان کاهش شدت ابتلا به آمبلیوپی در مراجعات پی‌گیری براساس تعداد کودکان

گروه درمانی	تحت درمان رایج (نفر)				تحت درمان مکمل CAM (نفر)			
	شدید	متوسط	خفیف	بینایی طبیعی	شدید	متوسط	خفیف	بینایی طبیعی
شدت ابتلا	۶	۱۰	۳	۰	۳	۷	۱۰	۰
هفته دوم	۱	۱۱	۷	۰	۲	۳	۱۰	۰
هفته چهارم	۰	۷	۹	۳	۰	۳	۸	۹
هفته هشتم	۰	۰	۱۰	۹	۰	۰	۰	۲۰

در هر دو گروه معنادار بود ( $P < 0.001$ ) (نمودار ۱). در مورد دید بعد هم نتایج مشابهی به دست آمد: دید بعد دو گروه قبل از شروع درمان اختلاف معناداری نداشته ( $P = 0.36$ )، اما در پایان بررسی در دو گروه به نحو معناداری بهبود یافت (نمودار ۲).

میزان بهبود نهایی حدت بینایی و دید بعد در گروه تحت درمان تکمیلی با محرک بینایی CAM بارزتر بود ( $P < 0.001$ ). هم‌چنین به لحاظ آماری در طول دوره درمان، در مورد حدت بینایی از جلسه سوم و در مورد دید بعد از جلسه چهارم این اختلاف معنادار بود ( $P < 0.05$ ) (جدول و نمودار ۱). چنان‌که از اطلاعات جدول ۲ بر می‌آید، در پایان ماه اول ۱۰٪ کودکان در گروه تحت درمان مکمل CAM به محدوده بینایی نرمال رسیدند که این رقم در پایان ماه دوم به ۴۵٪ و در پایان ماه سوم به ۱۰۰٪ رسید. در گروه تحت درمان رایج در پایان ماه اول کودکی موفق به رسیدن به محدوده بینایی نرمال نشد، در پایان ماه دوم ۱۵/۷٪ کودکان و در پایان ماه سوم فقط ۴۷٪ آنان به محدوده دید نرمال رسیدند.

## بحث

بر مبنای نتایج این بررسی، بهبودی بارزی در حدت بینایی کودکان در گروه درمان تکمیلی با CAM نسبت به گروه درمان رایج اکلوزن حاصل شد. پیش‌تر Nyman در مطالعه‌ای بر روی ۵۰ کودک آمبلیوپ، از نظر افزایش حدت بینایی اختلافی در تأثیر دو روش مشاهده نمود.<sup>۱۸</sup> در آن مطالعه، یک گروه تحت اکلوزن‌تراپی قرار گرفته، گروه دیگر با محرک بینایی CAM درمان شده بود. Milan نیز که ۹ کودک آمبلیوپ تحت درمان تکمیلی با CAM را با شش کودک

با درمان رایج مقایسه نمود، بهبودی مشابه حدت بینایی را به بستن چشم در هر دو گروه منسوب دانست.<sup>۱۹</sup> با این وجود بیش از نیمی از کودکان شرکت‌کننده در هر دو مطالعه مورد اشاره، مبتلا به استرابیسم بودند. Lennerstand، در مقایسه روش درمانی محرک CAM با اکلوزن تمام وقت دریافت که در آمبلیوپی آنیزومتروپیک با فیکسسیون مرکزی، تحریکات نواری نسبت به اکلوزن تمام‌وقت نتایج بهتری داشتند، اما در سایر گروه‌های آمبلیوپی در نتایج به دست آمده اختلاف معناداری دیده نشد.<sup>۲۵</sup> Mirzajani در مطالعه بر روی ۲۲ کودک شش ساله مبتلا به آمبلیوپی آنیزومتروپیک، بهبودی بارزتر و سریع‌تر حدت بینایی را در گروه درمان با محرک بینایی CAM گزارش نمود<sup>۲۶</sup> که در مطالعه وی در این گروه، بستن چشم انجام نشده بود. پیش‌تر Peregrin در استفاده از نوارهای چرخان در درمان آمبلیوپی ۶۴ کودک، استفاده از محرک بینایی CAM را کارساز ولی ترکیب آن‌را با روش‌های قدیمی سودمندتر دانست.<sup>۲۷</sup> در مطالعه حاضر، گروه به نسبت همگون‌تری از کودکان آمبلیوپ (افراد مبتلا به نوع آنیزومتروپیک) جهت شرکت در مطالعه انتخاب شدند و در گروه تحت درمان تکمیلی CAM، بستن چشم با حداقل زمان ممکن (Minimal patch) در نظر گرفته شد تا فرصت زمان مناسبی برای تمرین دید دوجسمی فراهم آید.

البته پایداری نتیجه از جمله پیامدهای عمده مورد نظر در درمان آمبلیوپی تلقی می‌گردد. Fraco در یک مطالعه کوهورت، ابقای بهبود حدت بینایی را طی سه سال پس از درمان با استفاده از محرک بینایی CAM در بیش از ۷۳٪ کودکان گزارش نمود.<sup>۲۸</sup> پژوهش‌ها نشان می‌دهند در صورتی که توانایی چشم آمبلیوپ علاوه بر حدت بینایی بر روی سایر جنبه‌های سیستم بینایی نیز افزایش یابد، درمان پایداری‌تری

دوربینی و آستیگماتیسم می‌باشد. شناخت منشای عصبی آمبلیوپی در کورتکس و توجه به قابلیت انعطاف‌پذیری مغزی در دوره زمانی محدودی از کودکی، آموزش‌های ادراکی را روش موثری در بهبود عملکردهای بینایی مطرح می‌نماید، روندی که در آن تکرار آموزش‌های ویژه به تغییرات رفتاری مورد نظر می‌انجامد. درمان با روش CAM ممکن است به‌عنوان نخستین کاربرد آموزش ادراکی تلقی گردد.<sup>۲۹</sup> این کارآزمایی بالینی نشان داد تحریکات بینایی CAM در بهبود حدت بینایی و به‌احتمال دید بعد کودکان مبتلا به آمبلیوپی آنیزومترئوپیک به‌عنوان یک روش مکمل نسبت به درمان رایج اکلوزن موثرتر است. حصول سریع‌تر نتایج در کنار مزایایی از قبیل زحمت کم‌تر، نظارت بیش‌تر و پذیرش مناسب‌تر، این شیوه را به‌عنوان مکملی اثربخش و کارآمد برای درمان کودکان مبتلا به آمبلیوپی مطرح می‌نماید. با این وجود به‌نظر می‌رسد این روش تکمیلی در بعضی از زیرگروه‌های مبتلا (برحسب سن، نوع عیب انکساری و غیره) پاسخ مناسب‌تری به‌همراه خواهد داشت که انجام بررسی‌های تکمیلی در این زمینه پیشنهاد می‌گردد.

سپاسگزاری: نویسندگان مقاله از موسسه پیشگامان سلامت شرق - مجری طرح آمبلیوپی شهرستان شاهرود- و مرکز تحقیقات کلینیک فوق تخصصی چشم‌پزشکی بصیر بابت همکاری در اجرای پروژه تشکر می‌نمایند.

برای آمبلیوپی فراهم می‌گردد.<sup>۲۹</sup> در همین راستا دید بعد کودکان آمبلیوپ شرکت‌کننده در طرح نیز مرحله به مرحله (نظیر حدت بینایی) اندازه‌گیری و ثبت شد و نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که بهبودی معناداری در افزایش دید آنان صورت گرفته است. یافته‌های این مطالعه، بهبودی مناسب‌تر دید بعد را در گروه درمان با محرک بینایی CAM نسبت به گروه درمان رایج مطرح نمود که در تایید نتایج مطالعه Mirzajani می‌باشد.<sup>۳۳</sup> می‌توان فراهم بودن امکان دید دوچشمی مطلوب (استفاده از هر دو چشم با بهترین دید تک‌چشمی) را توجیهی بر این یافته تلقی نمود.<sup>۳۰</sup>

در مقایسه با روش رایج درمان آمبلیوپی، کاربرد درمان تکمیلی CAM، چه در زمینه بهبود حدت بینایی و چه در زمینه اصلاح دید بعد، تسریع در حصول اهداف درمانی در مطالعه حاضر مشخص گردید. Huang در بررسی تاثیر محرک بینایی CAM در درمان آمبلیوپی نتیجه گرفت استفاده از این روش در طول سه ماه، بهبودی چشمگیری را به‌ویژه در مبتلایان به دوربینی و کودکان بالای چهار سال به‌دنبال دارد.<sup>۳۱</sup> با این وجود شرکت‌کنندگان در آن مطالعه را کودکان مبتلا به آمبلیوپی دوطرفه تشکیل می‌دادند و از این نظر با مطالعه ما قابل قیاس نیست. فرضیه تفاوت میزان تاثیر درمان تکمیلی CAM برحسب نوع عیب انکساری، نیازمند انتخاب حجم نمونه بزرگ‌تر مشتمل بر تعداد کافی از کودکان مبتلا به نزدیک‌بینی،

## References

1. American Academy of Ophthalmology Pediatric Ophthalmology/Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern Guidelines. Amblyopia. 2007. San. Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology. Available from: <http://www.aao.org/ppp>
2. Buch H, Vinding T, La Cour M, Nielsen NV. The prevalence and causes of bilateral and unilateral blindness in an elderly urban Danish population. The Copenhagen City Eye Study. *Acta Ophthalmol Scand* 2001;79(5):441-9.
3. Carlton J, Kaltenthaler E. Amblyopia and quality of life: a systematic review. *Eye (Lond)* 2011;25(4):403-13.
4. Suttle CM. Active treatments for amblyopia: a review of the methods and evidence base. *Clin Exp Optom* 2010;93(5):287-99.
5. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine vs. patching for treatment of moderate amblyopia in children. *Arch Ophthalmol* 2002;120(3):268-78.
6. Loudon SE, Polling JR, Simonsz HJ. Electronically measured compliance with occlusion therapy for amblyopia is related to visual acuity increase. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2003;241(3):176-80.
7. Stewart CE, Fielder AR, Stephens DA, Moseley MJ. Treatment of unilateral amblyopia: factors influencing visual outcome. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46(9):3152-60.
8. Wong AM. New concepts concerning the neural mechanisms of amblyopia and their clinical implications. *Can J Ophthalmol* 2012; 47(5):399-409.
9. Westall CA. The physiological background to amblyopia treatment by rotating gratings. *Ophthalmic Physiol Opt* 1981;1(3):175-85.
10. Reddy RH, Vidyavati. Cam vision stimulator in the treatment of strabismic and anisometropic amblyopia. *Indian J Ophthalmol* 1983;31(4):363-5.
11. Bavishi AK, Patel CK. Treatment of amblyopia by cam vision stimulator study of 40 cases. *Indian J Ophthalmol* 1983;31(4):375-378.
12. Joice M, Roger T. Diagnosis and Management of Ocular Motility. London: Blackwell Science; 1991. p. 211-9.
13. von Noorden GK, Campos EC, editors. Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus. St Louis: CV Mosby; 1990. p. 219-473.

14. Schor C, Gibson J, Hsu M, Mah M. The use of rotating gratings for the treatment of amblyopia: a clinical trial. *Am J Optom Physiol Opt* 1981;58(11):930-8.
15. Schor C, Wick B. Rotating grating treatment of amblyopia with and without eccentric fixation. *J Am Optom Assoc* 1983;54(6):545-9.
16. Mitchell DE, Howell ER, Keith CG. The effect of minimal occlusion therapy on binocular visual functions in amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1983;24(6):778-81.
17. Mehdorn E, Mattheus S, Schuppe A, Klein U, Kommerell G. Treatment for amblyopia with rotating gratings and subsequent occlusion: a controlled study. *Int Ophthalmol* 1981;3(3):161-6.
18. Nyman KG, Singh G, Rydberg A, Fornander M. Controlled study comparing CAM treatment with occlusion therapy. *Br J Ophthalmol* 1983;67(3):178-80.
19. Tytla ME, Labow-Daily LS. Evaluation of the CAM treatment for amblyopia: a controlled study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1981;20(3):400-6.
20. Campbell FW, Hess RF, Watson PG, Banks R. Preliminary results of a physiologically based treatment of amblyopia. *Br J Ophthalmol* 1978;62(11):748-55.
21. Willshaw HE, Malmheden A, Clarke J, Williams A, Dean L. Experience with the CAM vision stimulator: preliminary report. *Br J Ophthalmol* 1980;64(5):339-41.
22. Lennerstrand G, Kvarnström G, Lundh BL, Wranne K. Effects of grating stimulation on visual acuity in amblyopia. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1981;59(2):179-88.
23. Griffin JR. *Binocular Anomalies: Diagnosis and Vision Therapy*. 4<sup>th</sup> ed. Boston: Butterworth-Heinemann; 2002. p. 143.
24. von Noorden GK. Examination of the patient - IV. In: von Noorden GK. *Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus*. 5<sup>th</sup> ed. St. Louis: CV Mosby; 1996. p. 246-8.
25. Lennerstrand G, Samuelsson B. Amblyopia in 4-year-old children treated with grating stimulation and full-time occlusion; a comparative study. *Br J Ophthalmol* 1983;67(3):181-90.
26. Mirzajani A. A comparative study between occlusion therapy and "CAM" therapy in treatment of anisometric amblyopia. *RJMS* 2001;8(25):319-26.
27. Peregrin J, Svěrák J, Kuba M, Vít F, Juran J. The use of rotating checkerboard patterns in the treatment of amblyopia. *Acta Neurobiol Exp (Wars)* 1987;47(2-3):111-20.
28. Bremner MH, Lewis M. Amblyopia in the four to nine year age group. A four-year survey. *Aust J Ophthalmol* 1983;11(1):43-9.
29. Griffin JR, Grisham JD. *Binocular Anomalies: Diagnosis and Vision Therapy*. 3<sup>rd</sup> ed. Boston: Butterworth-Heinemann; 1995. p. 196-232, 390-1.
30. Edwards K, Liewellyn R, editors. *Optometry*. Boston: Butterworths 1988, 161-4, 217-37.
31. Huang HM, Kuo HK, Fang PC, Lin HF, Lin PW, Lin SA. The effects of CAM vision stimulator for bilateral amblyopia of different etiologies. *Chang Gung Med J* 2008;31(6):592-8.

## CAM visual stimulation with conventional method of occlusion treatment in amblyopia: a randomized clinical trial

### Abstract

Received: 02 Oct. 2013 Accepted: 27 Jan. 2014 Available online: 01 Mar. 2014

Ali Reza Jafari M.Sc.<sup>1</sup>  
Ali Akbar Shafiee M.Sc.<sup>2</sup>  
Ali Mirzajani Ph.D.<sup>3\*</sup>  
Peyman Jamali M.D., MPH<sup>4</sup>

1- Research Center of Basir Eye Clinic, Tehran, Iran.

2- Private Practice, Shafiee Optometry Clinic, Tehran, Iran.

3- Department of Optometry, Rehabilitation Research Center, Rehab. School, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

4- Shahrood Welfare Organization, Prevention Department, Shahrood, Iran.

**Background:** The application of CAM visual stimulation returns to the date of more than fifty years ago. However, the reports of previous studies in this field vary from no effect to significant effects of this method in amblyopia treatment. The purpose of this study was to determine the effect of CAM visual stimulation along with conventional occlusion therapy in anisometropic amblyopic children.

**Methods:** Forty amblyopic children aged 4 to 6 years old with no previous treatment were enrolled in this randomized clinical trial study. The subjects were randomly assigned in two different groups. The group 1 included conventional occlusion therapy and group 2 includes occlusion therapy with complementary CAM visual stimulation. In terms of visual acuity and stereopsis improvement and reduction of amblyopia severity, two groups were compared using the repeated measure ANOVA and LSD Post Hoc tests.

**Results:** In group 1 including conventional occlusion therapy, visual acuity improved from  $0.444 \pm 0.077$  logMAR to  $0.138 \pm 0.023$  logMAR, i.e., improvement of 0.306 logMAR ( $P < 0.001$ ) whereas in group 2 including complementary CAM usage, visual acuity improved from  $0.398 \pm 0.075$  logMAR to  $0.047 \pm 0.022$  logMAR, i.e., improvement of 0.351 logMAR ( $P < 0.001$ ). Regarding Stereopsis, the improvements were 157 (from  $258 \pm 34$  to  $101 \pm 13$  seconds of arc,  $P < 0.001$ ) and 171 (from  $237 \pm 33$  to  $66 \pm 12$  seconds of arc,  $P < 0.001$ ) for groups 1 and 2 respectively. All subjects of group 2 gained the normal vision at the end of the treatment period, whereas only 47% of subjects of group 1 could achieve this level of vision in that time. Improvement of visual acuity in group 2 was significantly better than group 1 ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Using of CAM visual stimulation along with conventional occlusion will further improve visual acuity and stereopsis in amblyopic children. These findings recommended the CAM visual stimulation as an accompanying and complementary method in amblyopia treatment.

**Keywords:** amblyopia, CAM vision stimulator, occlusion, visual acuity.

\* Corresponding author: Optometry  
Department of Rehabilitation Sciences  
School of Iran University of Medical  
Sciences, Shahid Shah Nazari St,  
Mirdamad Blvd., Tehran, Iran.  
Tel: +98-21-22269609  
E-mail: mirzajani.a@iums.ac.ir