DOI: 10.22122/jims.v37i539.11920 Published by Vesnu Publications

مجله دانشکده پزشکی اصفهان سال سی و هفتم/شماره‌ی ۵۳۹/هفته‌ی سوم مهر ۱۳۹۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۶/۲۳ تاریخ چاپ: ۱۳۹۸/۷/۱۵

مداخله‌ی عصب روان‌شناختی بر عملکرد درک و تشخیص رنگ در کودکان کم‌بینا به وسیله‌ی سامانه‌ی محرک نوری: پژوهش مورد منفرد

الهه موذنی[۱]، سعید کرمانی[۲]، سالار فرامرزی[۳]، فاطمه توکلی[۴]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: بخشی از اختلالات بینایی به ویژه کم‌بینایی، ناشی از کارکرد ناقص عصب بینایی است. کودکان کم‌بینا، با عوارض و مشکلاتی از قبیل انزوای اجتماعی، بی‌علاقگی به فعالیت‌ها، افزایش وابستگی به دیگران و تأخیر تحول شناختی همراه می‌باشند. هدف از انجام این مطالعه، بررسی تأثیر مداخلات عصب- روان‌شناختی بر عملکرد دیداری در کودکان کم‌بینا در حوزه‌ی درک نور، تشخیص و درک رنگ با به‌کارگیری تمرینات توان‌بخشی ویژه با استفاده از سامانه‌ی محرک نوری (Optical stimulus system یا OSS) بود.

روش‌ها: در این پژوهش، ارزیابی عملکرد بینایی در پاسخ به تمرینات پیاده‌سازی شده بر مبنای متغیرهای وابسته به روش مورد منفرد بر روی ۵ کودک کم‌بینا، به گونه‌ای طراحی شد که ۴ جلسه‌ی سنجش خط پایه، ۸ جلسه‌ی مداخله‌ی تمرینات توان‌بخشی با OSS و ۴ جلسه‌ی پی‌گیری جهت بررسی پایانی اثر تمرینات، انجام شد و جهت ارزیابی، از محاسبه و میانگین درصد داده‌های غیر همپوش (Percentage of non-overlapping data یا PND) و همپوش (Percentage of overlapping data یا POD) برای متغیرها استفاده گردید.

یافته‌ها: میانگین نمرات POD و PND برای کلیه‌ی آزمودنی‌ها و برای همه‌ی متغیرها به ترتیب ۹۲/۵ درصد و ۷/۵ درصد و به طور متوسط نمرات در مرحله‌ی مداخله ۱۴/۸۴ درصد و در دوره‌ی پایایی، ۱۳/۷۳ درصد نسبت به خط پایه افزایش داشت.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان دهنده‌ی بهبود هر ۵ آزمودنی در عملکرد درک و تشخیص نور و رنگ بود.

واژگان کلیدی: مطالعات مداخله‌ای، عصب- روان‌شناختی، حدت بینایی، سیستم نوری، تحریک بینایی، رنگ، درک

ارجاع: موذنی الهه، کرمانی سعید، فرامرزی سالار، توکلی فاطمه. **مداخله‌ی عصب روان‌شناختی بر عملکرد درک و تشخیص رنگ در کودکان کم‌بینا به وسیله‌ی سامانه‌ی محرک نوری: پژوهش مورد منفرد.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۸؛ ۳۷ (۵۳۹): ۹۹۳-۹۸۹

مقدمه

کودکان کم‌بینا، مطابق با تعریف World Health Organization (WHO)، به مشکلاتی نظیر انزوای اجتماعی، بی‌علاقگی به فعالیت‌ها، افزایش وابستگی به دیگران و تأخیر تحول شناختی مبتلا می‌باشند. بیشترین میزان رشد در شش سال اول زندگی شکل می‌گیرد و رشد حرکات در این دوران، بر رشد جسمانی، شناختی، اجتماعی، اخلاقی و غیره اثرگذار است (۱). به همین دلیل، بر روی سامانه‌ی محرک نوری (Optical stimulus system یا OSS)، تمرینات توان‌بخشی با هدف ارتقای سطح آموزش و عملکرد بینایی کودکان کم‌بینا پیاده‌سازی شد که به کارگیری آن با جذابیت و عملکرد ارگونومیک، می‌تواند نقش مؤثری در فرایند رشد این کودکان داشته باشد (۲).

بسیاری از این کودکان، مقداری باقی‌مانده‌ی بینایی دارند. همچنین، بهبود عملکرد بینایی ذاتی نیست و نیاز به محرک‌هایی برای استفاده از باقی‌مانده‌ی بینایی دارد. این کودکان، قادرند در مهارت‌های دیداری، در سطوح مختلفی پیشرفت کنند (۱). مهارت‌های ضروری و اولیه شامل تشخیص نور و ادراک و تشخیص رنگ، میزان تأثیر استفاده از سرویس‌های توان‌بخشی بر روی افراد کم‌بینا، نشان می‌دهد که استفاده از دستگاه‌های کمک توان‌بخشی برای این افراد، باعث بهبود عملکرد بینایی و افزایش کیفیت زندگی و داشتن استقلال و

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، دانشکده‌ی فن‌آوری‌های نوین در علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، گروه مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، دانشکده‌ی فن‌آوری‌های نوین در علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان با نیازهای خاص، دانشکده‌ی علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

۴- روانشناس، مرکز توان‌بخشی خانواده و کودک کم‌بینا و نابینای توکل، اصفهان، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: سعید کرمانی

Email: kermani@med.mui.ac.ir

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

احساس اعتماد به نفس و رضایت از بینایی خواهد شد (۱۲-۳). این پژوهش، با هدف به کارگیری OSS بر روی افراد کم‌بینای داوطلب در درمانگاه توان‌بخشی توکل و ارزیابی اثربخشی آن بر عملکرد بینایی آن‌ها از سه جنبه‌ی پیش‌گفته، به منظور ارایه‌ی روش کارامد جهت ارتقای بینایی این افراد با به کارگیری این سامانه انجام شد.

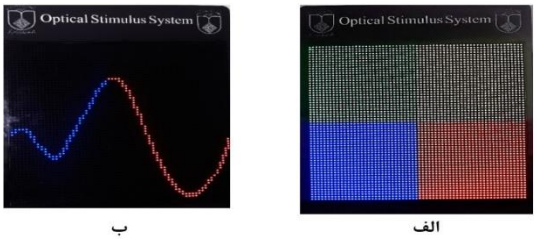
روش‌ها

تعداد ۵ کودک کم‌بینای مراجعه کننده به مرکز توان‌بخشی توکل، با رعایت نکات اخلاق در پژوهش وارد مطالعه شدند. ارزیابی سامانه‌ی محرک نوری به روش مطالعه‌ی مورد منفرد انجام گرفت و نتیجه‌گیری درباره‌ی اثربخش بودن این سامانه نیز با استفاده از تحلیل نتایج این نوع از مطالعه انجام گرفت. معیارهای ورود به مطالعه، شامل دارا بودن سن ۶-۳ سال، نداشتن اختلال حسی دیگر به جز حس بینایی (بر اساس اطلاعات پرونده‌ی پزشکی کودکان) و همچنین، نداشتن بیماری‌هایی نظیر اوتیسم و بیش‌فعالی بودند که با بررسی و مصاحبه‌ی سیاهه‌ی رفتاری کودکان تعیین شد. این کودکان، واجد معیارهای ورود و به نسبت همگن بودند. متغیر مستقل در این پژوهش، اجرای مداخلات عصب- روان‌شناختی و سه متغیر وابسته، تشخیص نور، ادراک رنگ و تشخیص رنگ بودند.

این طرح، در کمیته‌ی اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با کد IR.MUI.REC.1396.3.961 تصویب شد و سپس در مرکز کارآزمایی‌های بالینی ایران با شماره‌ی IRCT20190620043955N1 به ثبت رسید.

تمرینات: سامانه شامل صفحه‌ای با ابعاد ۶۴ × ۶۴ سانتی‌متر مربع منبع نوری رنگی با شدت نور قابل تنظیم می‌باشد. با انتخاب منوی مربوط به متغیر درک نور و رنگ بر روی نمایشگر سامانه، رنگ‌های قرمز، زرد، سبز و آبی هنگام کلیک دکمه‌ها توسط کودک انتخاب و نمایان می‌شود. در تمرین دیگری، منوهایی برای نمایش رنگ‌ها به طور تمام صفحه و یا قرار گرفتن رنگ‌ها به صورت نیم صفحه و یک چهارم صفحه در کنار یکدیگر تعبیه شده است و سامانه، قابلیت انتخاب رنگ‌های مشابه و انطباق آن‌ها در کنار یکدیگر را نیز دارد. همچنین، ردیابی رنگ‌ها بر روی یکدیگر با خطوط منحنی و شکسته نیز از جمله منوهای این سامانه است. در شکل ۱، سامانه‌ی مورد استفاده (OSS) در دو وضعیت پیش‌گفته مشاهده می‌شود.

با هدف بهبود متغیرهای وابسته، تمرینات بر روی OSS طراحی و پیاده‌سازی شد. آزمودنی‌ها ضمن این که آموزش‌ها و تمرینات متداول مرکز را دریافت می‌کردند، وارد مطالعه شدند؛ به گونه‌ای که ۴ جلسه‌ی خط پایه‌ی آن‌ها سنجیده شد. سپس، ۸ جلسه‌ی مداخله با OSS انجام شد. پس از آن، ۴ جلسه‌ی پی‌گیری جهت بررسی پایانی اثر تمرینات، صورت گرفت. طبق معیارهای تحلیل مورد منفرد، انتخاب تعداد جلسات برای رسیدن به ثبات در آن موقعیت برای انتقال به موقعیت بعدی بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از تحلیل دیداری نمودارها با شاخص‌های ثبات، روند، میانگین نمرات هر موقعیت و درصد داده‌های غیر هم‌پوش (Percentage of non-overlapping data یا PND) و هم‌پوش (Percentage of overlapping data یا POD) برای همه‌ی متغیرها و نیز همه‌ی آزمودنی‌ها استفاده شد.



الف ب

شکل ۱. نمای سامانه‌ی محرک نوری در دو وضعیت تمرین: الف: یک چهارم صفحه و ب: ردیابی منحنی

یافته‌ها

با جمع‌آوری نمرات خام جلسات آزمون در مراحل خط پایه، مداخله و پی‌گیری و با محاسبه‌ی شاخص‌های مطالعه‌ی مورد منفرد برای هر ۳ متغیر وابسته، بر روی هر ۵ آزمودنی و محاسبه‌ی میانگین نمرات کلی برای همه‌ی متغیرهای وابسته‌ی یک آزمودنی مطابق جدول ۱ مشخص شد نمرات POD و PND برای تمام آزمودنی‌ها و برای همه‌ی متغیرها به ترتیب ۹۲/۵ درصد و ۷/۵ درصد و به طور متوسط نمرات در مرحله‌ی مداخله ۱۴/۸۴ درصد و در دوره‌ی پایانی ۱۳/۷۳ درصد نسبت به خط پایه افزایش داشته است.

بحث

پژوهش حاضر، یک آزمایش کنترل شده بود که بر روی ۵ نفر از کودکان کم‌بینای همگن به روش مورد منفرد با هدف بررسی اثربخشی مداخلات عصب- روان‌شناختی با متغیرهای وابسته‌ی بیان شده انجام گرفت و نتایج حاصل، نشان داد که این مداخلات، می‌تواند بر عملکرد دیداری کودکان کم‌بینا مؤثر باشد. همچنین، بررسی‌ها نشان می‌دهد در بیماری‌های Stargardt، Central scotoma و Age-related macular degeneration (AMD) که باعث تخریب شبکیه و از بین رفتن بینایی از طریق نقص در دید مرکزی می‌شود و ناپایداری تثبیت را به همراه دارد، توان‌بخشی از طریق بازخورد زیستی (Biofeedback) Microprimetry، باعث پایداری در تثبیت، سرعت خواندن، افزایش حساسیت شبکیه و بهبود عملکرد بینایی می‌شود.

جدول ۱. میانگین نمرات و هم‌پوشی داده‌های هر متغیر برای آزمودنی‌ها

آزمودنی‌ها	نام متغیر	خط پایه	مداخله	پی‌گیری	PND	POD
آزمودنی ۱	تشخیص نور	۸/۵۰	۱۰/۰۰	۸/۰۰	۱۰۰	۰
	ادراک رنگ	۲۳/۵۰	۲۶/۰۰	۲۴/۰۰	۱۰۰	۰
	تشخیص رنگ	۱۰/۰۰	۱۴/۰۰	۱۳/۰۰	۱۰۰	۰
آزمودنی ۲	تشخیص نور	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۱۰۰	۰
	ادراک رنگ	۲۴/۰۰	۲۴/۰۰	۲۴/۰۰	۱۰۰	۰
	تشخیص رنگ	۹/۰۰	۱۳/۷۵	۱۴/۲۵	۱۰۰	۰
آزمودنی ۳	تشخیص نور	۱۰/۰۰	۹/۷۵	۱۰/۰۰	۸۷/۵۰	۱۲/۵۰
	ادراک رنگ	۲۷/۵۰	۲۹/۲۵	۳۰/۰۰	۸۷/۵۰	۱۲/۵۰
	تشخیص رنگ	۱۶/۰۰	۱۷/۰۰	۲۰/۰۰	۱۰۰	۰
آزمودنی ۴	تشخیص نور	۹/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰۰	۰
	ادراک رنگ	۲۶/۰۰	۶۲/۶۲	۳۰/۰۰	۱۲/۵۱	۸۷/۵۰
	تشخیص رنگ	۱۰/۰۰	۱۵/۳۷	۱۰/۵۰	۱۰۰	۰
آزمودنی ۵	تشخیص نور	۸/۰۰	۸/۰۰	۸/۰۰	۱۰۰	۰
	ادراک رنگ	۲۱/۵۰	۲۳/۷۵	۲۴/۰۰	۱۰۰	۰
	تشخیص رنگ	۵/۷۵	۱۲/۸۷	۱۱/۲۵	۱۰۰	۰
کلیه‌ی آزمودنی‌ها	تشخیص نور	۸/۷۰	۹/۱۵	۹/۰۰	۹۷/۵۰	۲/۵۰
کلیه‌ی آزمودنی‌ها	ادراک رنگ	۲۴/۵۰	۲۵/۹۳	۲۶/۴۰	۸۰/۰۰	۲۰/۰۰
کلیه‌ی آزمودنی‌ها	تشخیص رنگ	۱۰/۱۵	۱۴/۶۰	۱۳/۸۰	۱۰۰	۰
کلیه‌ی آزمودنی‌ها	هر سه متغیر	۱۴/۴۲	۱۶/۵۶	۱۶/۴۰	۹۲/۵۰	۷/۵۰

POD: Percentage of overlapping data; PND: Percentage of non-overlapping data

همچنین، به دلیل این که دید مرکزی و محیطی، اطلاعاتی از محیط اطراف به فرد می‌دهد و در افراد کم‌بینا عملکرد آن‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد، در صورتی که برای این افراد از تمرینات ادراکی شامل بازی‌های ویدئویی فعال یا کنترل شده و یا تشخیص حرکات غیر قابل پیش‌بینی برای توجه و ردیابی استفاده شود، موجب بهبود درک از محیط برای آن‌ها خواهد شد. نتایج این پژوهش در استفاده از سامانه‌های توان‌بخشی پیشرفته برای بهبود عملکرد بینایی و کیفیت زندگی با نتایج سایر پژوهش‌های انجام شده در این حوزه مطابق و همسو است (۱۷-۱۳).

همان‌طور که پس از طراحی و پیاده‌سازی این سامانه، ارزیابی اثربخشی آن در مرحله‌ی اول توسط متخصصین مرکز توان‌بخشی به اثبات رسید، پس از انجام ارزیابی بالینی، نتایج نشان می‌دهند که به طور کلی، اجرای تمرینات و مداخلات بر روی آزمودنی‌ها، دارای نمره‌ی پی‌گیری بالاتری نسبت به نمره‌ی خط پایه بوده است و مؤید اثربخش بودن تمرینات توان‌بخشی پیاده‌سازی شده متناسب با اهداف بیان شده است و نتایج این پژوهش نیز هم‌راستا با پژوهش‌های پیشین (۲۱-۱۸)، تأثیر مثبت استفاده از خدمات توان‌بخشی بر کودکان کم‌بینا را نشان می‌دهد.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر، کوچک بودن نمونه‌ی مطالعه است. همچنین، سعی شد که ۵ آزمودنی در جنبه‌های مختلف با یکدیگر همگن باشند، اما این احتمال وجود دارد که عوامل دیگری باشد که همگنی کامل آزمودنی‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.

پیشنهاد می‌شود جهت ارزیابی دقیق‌تر، این آزمایش بر روی گروه بزرگ‌تر با گستره‌ی سنی وسیع‌تری از کودکان انجام گیرد. با توجه به نتایج مثبت مطالعه، پیشنهاد می‌گردد با به کارگیری این سامانه در مراکز توان‌بخشی کودکان کم‌بینا، گام مؤثری در نیل به اهداف سالیانه‌ی سازمان بهداشت جهانی برداشته شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله، برگرفته از طرح تحقیقاتی به شماره‌ی ۳۹۶۹۶۱ مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جهت ارزیابی و ارتقای سیستم تحریک نوری به منظور سامانه‌ی ارگونومیک برای تمرین کودکان کم‌بینا است. نویسندگان، از این معاونت جهت تأمین هزینه‌ی اجرای طرح تشکر و قدردانی می‌کنند. همچنین، از کارشناسان و پرسنل مرکز توان‌بخشی خانواده و کودک کم‌بینا و نابینای توکل و نیز خانواده‌های کودکان شرکت کننده، نهایت تقدیر و تشکر خود را اعلام می‌دارند.

References

1. Dhana Lakshmi K. Role of teachers in enhancing visual efficiency of children with low vision through functional vision training. Int J Adv Res 2016; 4(6): 2090-3.
2. Kermani S, Moazeni E, Tavakoli F, Kermani A. Design and implementation of optical stimulus system for rehabilitation and development of visual functions in children with low vision. Optik 2019; 198: 163210.
3. Tailor VK, Abou-Rayyah Y, Brookes J, Khaw PT, Papadopoulos M, Adams GGW, et al. Quality of life and functional vision in children treated for cataract-a cross-sectional study. Eye (Lond) 2017; 31(6): 856-64.
4. Dahlmann-Noor A, Tailor V, Abou-Rayyah Y, Adams G, Brookes J, Khaw PT, et al. Functional vision and quality of life in children with microphthalmia/anophthalmia/coloboma-a cross-sectional study. J AAPOS 2018; 22(4): 281-5.
5. Li M, Zhu W, Sun X. New approaches to visual rehabilitation training for patients with visual field defects. Zhonghua Yan Ke Za Zhi 2015; 51(7): 552-6. [In Chinese].
6. Trauzettel-Klosinski S. Current possibilities of visual rehabilitation. Ophthalmologe 2018; 115(10): 895-910. [In German].
7. Dundon NM, Bertini C, Ladavas E, Sabel BA, Gall C. Visual rehabilitation: Visual scanning, multisensory stimulation and vision restoration trainings. Front Behav Neurosci 2015; 9: 192.
8. Takahashi G, Otori Y, Urashima M, Kuwayama Y. Evaluation of quality of life in Japanese glaucoma patients and its relationship with visual function. J Glaucoma 2016; 25(3): e150-e156.
9. AlDarrab A, Al Qurashi M, Al Thiabi S, Khandekar R, Edward DP. Functional visual ability and quality of life in children with glaucoma. Am J Ophthalmol 2019; 200: 95-9.
10. Dahlmann-Noor A, Tailor V, Bunce C, Abou-Rayyah Y, Adams G, Brookes J, et al. Quality of life and functional vision in children with glaucoma. Ophthalmology 2017; 124(7): 1048-55.
11. Wu N, Kong X, Gao J, Sun X. Vision-related quality of life in glaucoma patients and its correlations with psychological disturbances and visual function indices. J Glaucoma 2019; 28(3): 207-15.
12. Shah P, Schwartz SG, Gartner S, Scott IU, Flynn HW. Low vision services: a practical guide for the clinician. Ther Adv Ophthalmol 2018; 10: 2515841418776264.
13. Ramirez Estudillo JA, Leon Higuera MI, Rojas JS, Ordaz Vera ML, Pablo SY, Celis SB. Visual rehabilitation via microperimetry in patients with geographic atrophy: A pilot study. Int J Retina Vitreous 2017; 3: 21.
14. Scuderi G, Verboschi F, Domanico D, Spadea L. Fixation improvement through biofeedback rehabilitation in stargardt disease. Case Rep Med 2016; 2016: 4264829.
15. Ratra D, Gopalakrishnan S, Dalan D, Ratra V, Damkondwar D, Laxmi G. Visual rehabilitation using microperimetric acoustic biofeedback training in individuals with central scotoma. Clin Exp Optom 2019; 102(2): 172-9.
16. Nyquist JB, Lappin JS, Zhang R, Tadin D. Perceptual training yields rapid improvements in visually impaired youth. Scientific Reports 2016; 6: 37431.
17. Ratra D, Rakshit A, Ratra V. Visual rehabilitation using video game stimulation for stargardt disease. Ther Adv Ophthalmo1 2019; 11: 2515841419831158.
18. Acton JH, Molik B, Binns A, Court H, Margrain TH. Effect of rehabilitation worker input on visual function outcomes in individuals with low vision: Study protocol for a randomised controlled trial. Trials 2016; 17: 105.
19. Arya SK, Kalia A, Pant K, Sood S. Low vision devices. Nepal J Ophthalmol 2010; 2(1): 74-7.
20. Decarlo DK, McGwin G, Jr., Searcey K, Gao L, Snow M, Stevens L, et al. Use of prescribed optical devices in age-related macular degeneration. Optom Vis Sci 2012; 89(9): 1336-42.
21. Kavitha V, Manumali MS, Praveen K, Heralgi MM. Low vision aid-A ray of hope for irreversible visual loss in the pediatric age group. Taiwan J Ophthalmol 2015; 5(2): 63-7.

DOI: *10.22122/jims.v37i539.11920* *Published by Vesnu Publications*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 37, No. 539, 3rd Week, October 2019**

Received: 12.06.2019 Accepted: 14.09.2019 Published: 07.10.2019

The Effect of Neuropsychological Interventions by Optical Stimulus System on Color Recognitions in Children with Low Vision: A Single Subject Study

Elaheh Moazeni[1], Saeed Kermani[2], Salar Faramarzi[3], Fatemeh Tavakolli[4]

Original Article

Abstract

Background: Optic nerve lesions cause a group of visual impairment and especially low vision. Children with this defect have problems such as social isolation, lack of commitment to activities, increased dependence on others, and delayed cognitive development. In this research, we aimed to study the effect of neuropsychological interventions by using an optical stimulus system (OSS) (in the other words, applying special rehabilitation exercises) on visual performance, perception and recognition of light and color in children with low vision.

Methods: In this study, visual acuity assessment was performed in response to the exercises based on the dependent variables of the single subject method on 5 children with low vision. First, 4 sessions of their baseline were measured, and then, 8 intervention session was conducted with the optical stimulator of rehabilitation exercises. Follow-up sessions were conducted to assess the effect of the exercises, and the mean of the percentage of non-overlapping data (PND) and percentage of overlapping data (POD) for variables were used to evaluate the effect of the exercises.

Findings: Mean POD and PND scores for all subjects and for all variables were 92.5% and 7.5%, respectively. The average scores in the intervention phase increased by 14.84%, and the scores in the follow-up period were 13.73% higher than the baseline.

Conclusion: The results showed improvement in the performance of all 5 children in the perception and recognition of light and color.

Keywords: Intervention study, Neuropsychology, Visual acuity, Optical system, Visual stimulation, Color, Perception

Citation: Moazeni E, Kermani S, Faramarzi S, Tavakolli F. **The Effect of Neuropsychological Interventions by Optical Stimulus System on Color Recognitions in Children with Low Vision: A Single Subject Study.** J Isfahan Med Sch 2019; 37(539): 989-93.

1- MSc Student, Department of Bioelectrics and Biomedical Engineering, School of Advanced Technologies in Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Associate Professor, Department of Bioelectrics and Biomedical Engineering, School of Advanced Technologies in Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3- Associate Professor, Department of Psychology and Education of Children with Special Needs, School of Education and Psychology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
4- Psychiatrist, Tavakol Rehabilitation Center of Family and Low Vision and Blindness Children, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Saeed kermani, Email: kermani@med.mui.ac.ir