

Effect of Six Weeks of Vestibular Stimulation Exercises on the Balance and Motor Function of the Blind

Mitra Omidi¹, Ali Shamsi Majalan*², Mohammad Karimizadeh Ardakani²

1. Department of Health and Sport Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Science, Guilan University, Guilan, Iran
2. Department of Health and Sport Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Science, Guilan University, Guilan, Iran
3. Department of Health and Sport Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 2019.June.24 Revised: 2019.November.05 Accepted: 2019.December.25 Published Online: 2019.December.29

ABSTRACT

Background and Aims: Less training, along with a lack of visual symptoms, leads to less movement in people with visual impairment. This inactivity causes a delay in motor growth, and movement as the most important factor in the survival of each person is an important factor in promoting the health of disabled children. Therefore, the purpose of the present study was to investigate the effect of vestibular stimulation exercises on balance and motor performance of the blind.

Materials and Methods: In the current quasi-experimental study, 30 males and females were randomly selected from the blind volunteers and randomly divided into experimental and control groups. After selecting the students and obtaining their consent to participate in the training program, dynamic balance was measured using TUG test and motor function using tinetti test as pre-intervention. The experimental group participated in the training for six weeks (3 sessions per week, each session for 30 minutes). Finally, the pre-intervention tests were repeated as post-intervention. Data were analyzed using independent and dependent t-test at a significance level of 0.05.

Results: The results showed that after six weeks of vestibular stimulation training, there was a significant improvement in the dynamic balance and motor function scores of the experimental group compared to the pre-exercise period of the vestibular stimulation exercises. However, there was no significant change in the control group.

Conclusion: According to the results, it seems that vestibular stimulation exercises are effective on dynamic balance and motor function of the individuals. Considering the importance of mobility and balance, especially in children with visual impairment, it is recommended that vestibular stimulation exercises be used as an effective method for the physical mobility of these people.

Keywords: Blind; Vestibular stimulation; Dynamic balance

How to cite this article: Mitra Omidi, Ali Shamsi Majalan, Mohammad Karimizadeh Ardakani. Effect of Six Weeks of Vestibular Stimulation Exercises on the Balance and Motor Function of the Blind. J Rehab Med. 2020; 9(3):123-130.

*Corresponding Author: Ali shamsi majalan. Department of Health and Sport Medicine, Faculty of Physical Education and Sport Science, University of Guilan, Iran

Email: Alishamsim@yahoo.com

تأثیر شش هفته تمرینات تحریک وستیبولار بر عملکرد تعادلی و حرکتی نابینایان

میترامیادی^۱، علی شمسی ماجلان^{۲*}، محمد کریمی زاده اردکانی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران

۲. استادیار گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران

۳. استادیار گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۱۰/۰۴

بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۰۸/۱۴

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۴/۰۳

چکیده

مقدمه و اهداف: امروزه آموزش کمتر، به همراه فقدان نشانه‌های بینایی، باعث حرکات کمتر افراد دارای اختلال بینایی می‌شود. این عدم فعالیت باعث تأخیر در رشد حرکتی شده و حرکت به‌عنوان مهمترین فاکتور ادامه حیات هر فرد، عامل مهمی برای ارتقای سلامتی کودکان معلول می‌باشد؛ بنابراین هدف از تحقیق حاضر، تأثیر تمرینات تحریک وستیبولار بر عملکرد تعادلی و حرکتی نابینایان بود.

مواد و روش‌ها: در پژوهش نیمه‌تجربی حاضر تعداد ۳۰ دختر و پسر از بین نابینایان داوطلب به‌صورت در دسترس و هدفمند و به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. پس از انتخاب دانش‌آموزان و کسب رضایت آنها مبنی بر شرکت در برنامه تمرینی، ابتدا تعادل پویا به کمک آزمون (تی یو جی) و عملکرد حرکتی با آزمون Tinetti به‌عنوان پیش‌مداخله اندازه‌گیری شد. گروه تجربی طی ۶ هفته (هر هفته ۳ جلسه به مدت ۳۰ دقیقه) در تمرینات حضور یافتند. در پایان نیز آزمون مرحله پیش‌مداخله به‌عنوان پس‌مداخله تکرار گردید. داده‌ها با استفاده از تحلیل آماری تی مستقل و وابسته در سطح معناداری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که پس از شش هفته تمرین تحریک وستیبولار بهبود معناداری در نمرات تعادل پویا و عملکرد حرکتی گروه تجربی نسبت به پیش از دوره تمرینات تحریک وستیبولار یافت شد، در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد با توجه به نتایج تحقیق حاضر، تمرینات تحریک وستیبولار بر تعادل پویا و عملکرد حرکتی آزمودنی‌ها تأثیرگذار است. با در نظر گرفتن اهمیت تحرک و تعادل، خصوصاً در کودکان با معلولیت بینایی، توصیه می‌شود از تمرینات تحریک وستیبولار به‌عنوان شیوه مؤثر برای تحرک فیزیکی بیشتر این افراد استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: نابینایان؛ تحریک وستیبولار؛ تعادل پویا

نویسنده مسئول: علی شمسی ماجلان. استادیار گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران

آدرس ایمیل: alishamsim@yahoo.com

مقدمه و اهداف

کنترل تعادل جزء ضروری هر سیستم حرکتی است و تعادل به عنوان یکی از مباحث بحث برانگیز سیستم حسی- حرکتی، ارتباط پیچیده میان درون داده های حسی و پاسخ های حرکتی مورد نیاز را به منظور حفظ یا تغییر پاسچر بررسی می کند که یکی از اجزای کلیدی و جدایی- ناپذیر در فعالیت های روزانه است.^[۲۲] عملکرد تعادل فرآیند پیچیده ای است که اختلال آن می تواند ناشی از مشکلات حسی- پیکری، بینایی، دهلیزی، عضلانی اسکلتی یا شناختی مانند ترس از سقوط باشد.^[۵] تعادل به دو شکل ایستا و پویا می باشد که تعادل ایستا توانایی حفظ سطح اتکا با حداقل حرکت و تعادل پویا به توانایی انجام یک فعالیت و یا تکلیف همراه با حفظ وضعیت پایدار پاسچر اطلاق می شود.^[۴]

همه فعالیت های روزمره زندگی نیاز به کنترل تعادل در حالت سکون و جابه جایی دارند و بر همین اساس، اختلال در حس بینایی سبب بروز مشکلاتی در جهت یابی، تعادل و حرکت افراد می شود.^[۳] نظریه جدیدی که اخیراً اساس کار محققین در مطالعه حرکت و تعادل واقع شده است، "نظریه سیستم ها" است. طبق این نظریه توانایی حفظ و کنترل وضعیت بدن در فضا، حاصل عملکرد بین سیستم های مختلف عضلانی- اسکلتی و عصبی رخ می دهد و اهمیت هر سیستم با توجه به هدف انجام حرکت و شرایط محیطی، متغیر است.^[۶]

کودکان دارای اختلال بینایی در مقایسه با سایر کودکان، دارای نیازهای مشابهی هستند، اما این حقیقت وجود دارد که آنان قادر نیستند به طور طبیعی ببینند و در موارد متعددی فعالیت های آنان را در بازی ها به حدی محدود می کند که رشد جسمی آنان در حد قابل ملاحظه- ای دچار تأخیر می شود. ترس از آسیب دیدگی که توسط والدین به آنان تلقین شده است باعث می شود از علاقه طبیعی این کودکان به فعالیت های عضلانی درشت مانند دویدن، صعود و پرش کاسته شود؛ البته این فعالیت ها بازی های کودکانه ای است که رشد عضلات در ایجاد هماهنگی آنها سهم بسزایی دارد.^[۷] در فرآیند حفظ حالت عمودی بدن، ترکیبی از منابع حسی شامل سیستم دهلیزی، حس پیکری و سیستم بینایی مورد استفاده قرار می گیرد^[۱۱] که در این میان، سیستم دهلیزی در مقایسه با دیگر سیستم ها به دلیل تغییر سریع چندحسی و چندحالتی، عملکرد منحصر به فردی دارد؛ به عنوان مثال، سیستم دهلیزی در ارتباط متقابل با سیستم حس عمقی، به مغز در تشخیص حرکات فعال و غیرفعال سر کمک می کند. همچنین سیستم بینایی و حس عمقی از طریق مسیرهای مرکزی دهلیزی در ارتباط متقابل با این سیستم هستند که برای کنترل پاسچر ضروری می باشد.^[۲۸] در تحقیقی که آیدا ویزومیرسکا (۲۰۱۵) در خصوص بررسی تاثیر تمرینات و سستیولار بر ثبات پاسچرال افراد دارای نقص بینایی انجام داد، به این نتیجه

رسید که این تمرینات می تواند باعث بهبود کنترل پاسچر و تعادل نابینایان شود.^[۲۶] در تحقیقی دیگر گلپایگانی و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی اثر تمرینات و سستیولار بر سرگیجه و تعادل بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس پرداختند؛ یافته ها حاکی از آن بود که پس از اتمام پروتکل تمرینی در گروه تجربی بین میزان تعادل و معلولیت ناشی از سرگیجه بیماران، قبل و بعد از اجرای تمرینات اختلاف معناداری وجود داشت، در صورتی که در گروه کنترل این تفاوت مشاهده نشد.^[۲۷] دستگاه عصبی مرکزی با دریافت و پردازش اطلاعات حس های بینایی، دهلیزی و حس عمقی و با در نظر گرفتن الگوهای حرکتی قبلی و محیط، باعث فعال شدن الگوهای عضلانی برنامه ریزی شده در اندام می شود. این الگوهای حرکتی باعث ایجاد راهبردهای حرکتی می شود که متعاقب آن، فرد می تواند تعادل خود را حفظ کند.^[۱] بوچارد و همکاران (۲۰۰۰) بیان کردند که عدم تعادل، یکی از مهمترین مشکلات در کودکان دارای اختلال بینایی می باشد. همچنین تحول مهارت های حرکتی درشت در آنان کمتر از مهارت های حرکتی ظریف است.^[۹] رشد حرکتی اساساً زمانی مورد توجه قرار می- گیرد که اختلال یا ناکارآمدی حرکتی بروز کند و پژوهش در حیطه رشد مهارت های ادراکی- حرکتی عمدتاً بر روی آسیب یا نارسایی حرکتی متمرکز است؛ بنابراین یکی از موارد مهم و مورد توجه در کودکان، توانایی یا ناتوانی در فعالیت های حرکتی است که بر رشد عملکردهای شناختی و رفتارهای اجتماعی تأثیر می گذارد.^[۷] وینیک (۲۰۰۵) بیان می کند تاخیرهای حرکتی در کودکان با آسیب بینایی علل مختلفی دارد که شامل موقعیت و فرصت های کم و محدود شده برای بازی کردن، غلتیدن، چرخیدن، افتادن، بازی کردن با والدین، حمایت و محافظت بیش از اندازه از کودک توسط والدین و اطرافیان، ترس کودک از حرکت در محیط نا آشنا و فقدان فرصت هایی که حرکات دیگران را مشاهده کند، می باشد.^[۱۰]

وجود رابطه معکوس بین کنترل تعادل و میزان سقوط و بروز آسیب از جمله عواملی هستند که سبب ضرورت مطالعه در حوزه تعادل شده است که در نتیجه آن ارزیابی کردن هر دو تعادل ایستا و پویا به تجزیه و تحلیل کارایی و نقش سیستم های حسی و کارایی عصبی- عضلانی کمک می کند.^[۲۲]

در زمینه بررسی شاخص های تعادل، ریبادی، ریدر و تول (۱۹۸۷) نشان دادند تعادل افراد سالم با چشمان باز به طور معناداری بیشتر از دو گروه افراد نابینا و افراد سالم با چشمان بسته است و همچنین تعادل پویای افراد نابینا به طور معناداری بهتر از افراد با چشمان بسته بود.^[۸] با توجه به تحقیقات پیشین می توان دریافت که نقص بینایی، توانایی حفظ تعادل را کاهش می دهد. با این وجود، برخی از مطالعات نشان داده اند که افراد نابینا می توانند عملکرد تعادلی بهتر در مقایسه با افراد بدون

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با یک گروه مداخله‌تیمیزی و یک گروه کنترل بود. جامعه آماری این تحقیق را ۱۵۰ نفر از دانش‌آموزان مدرسه مردان آذری شهرستان تبریز تشکیل دادند و نمونه آماری شامل ۳۰ نفر (۲۰ دختر و ۱۰ پسر) از دانش‌آموزان با دامنه سنی ۱۰-۱۷ سال واجد شرایط بود که به شیوه هدفمند، با نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. پس از هماهنگی با اداره کل آموزش و پرورش مدارس استثنایی و گرفتن رضایت‌نامه، آزمودنی‌ها پرسشنامه اطلاعات فردی و فرم مربوط به ثبت آسیب را پر کردند و از نظر تاریخچه پزشکی مورد بررسی قرار گرفتند. آزمودنی‌هایی که دچار نقص نورولوژیکی یا نقص دستگاه عصبی، نقص در سیستم شنوایی، سرگیجه، عمل جراحی یا شکستگی در اندام فوقانی، تحتانی، اسپرین مچ پا و آسیب سر بودند، از مطالعه حذف شدند. آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و تجربی (۱۵ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت شش هفته و هر هفته سه جلسه به برنامه تمرینی تحریک وستیبولار منتخب پرداختند (جدول ۱). قبل از آغاز دوره تمرینی و پس از اتمام آن عملکرد تعادلی و عملکرد حرکتی در هر دو گروه کنترل و تجربی مورد ارزیابی قرار گرفت.

اختلال بینایی داشته باشند. یکی از دلایل این امر می‌تواند توانایی این افراد در جبران کاهش ناتوانی خود توسط سایر عناصر درگیر در حفظ کنترل پاسچر (حس عمقی و سیستم دهلیزی) باشد که در افراد دارای اختلال بینایی فعالانه عمل می‌کند و بنابراین عدم تحریکات بینایی را جبران می‌کند.^[۲]

یکی از موثرترین و دردسترس‌ترین راه اکتساب مهارت‌های حرکتی، درگیر شدن در فعالیت‌های بدنی است. سوالی که در این زمینه مطرح می‌شود این است که آیا می‌توان با فراهم کردن فعالیت‌ها و تجربیات حسی- حرکتی و درگیری سیستم دهلیزی و حس عمقی برای این دسته از کودکان، زمینه رشد بهنجار را برای آنها فراهم نمود یا خیر؛ لذا در این پژوهش، به دلیل محدودیت تعداد آزمودنی‌ها و محدودیت زمانی برای اجرای آزمون بر روی گروه‌های یکسان در پژوهشگر، تنها به بررسی اثر تمرینات تحریک دهلیزی بر عملکرد تعادلی کودکان دارای نقص بینایی پرداخته شد؛ به عبارت دیگر، پژوهشگر قصد دارد بفهمد که آیا تمرینات تحریک دهلیزی، عملکرد تعادلی کودکان نابینا را بهبود می‌بخشد یا خیر. شاید استفاده از نتایج پژوهش حاضر، راهنمایی برای مربیان این کودکان برای بالا بردن عملکرد تعادلی و پربار کردن برنامه‌های اختصاصی تعادلی برای تیم‌های ورزشی نابینایان باشد.

جدول ۱. تمرین وستیبولار

وضعیت تمرین	تمرینات	تکرار	مدت زمان تمرین
۱. تعادل ایستا	ایستادن قائم (صاف)	۲	۳۰ ثانیه
	ایستادن بر روی یک پا	۴	۳۰ ثانیه
	انتقال وزن	۱	۱۰ تکرار
	نشست و برخاست	۱	۱۰ تکرار
	چرخش ۳۶۰ درجه و سپس نشست	۱	۱۰ تکرار
۲. دور زدن	پاها جدا از هم، چرخش سر	۱	۲۰ چرخش سر
	پاها جدا از هم، اوج چرخش سر	۱	۲۰ چرخش سر
	تاندوم، سر بی حرکت	۱	۲۰ قدم
۳. دور زدن به سمت پشت	پاها جدا از هم، سر بی حرکت	۱	۲۰ قدم
	پاها جدا از هم، چرخش سر	۱	۲۰ چرخش سر
	تاندوم، سر بی حرکت	۱	۲۰ قدم
	دور زدن همراه با چرخش بالا و پایین آمدن از پله	۱	هر مرحله
۴. تعادل نشست	حرکت شراگ شانه در حالت نشسته	۱	۲۰ تکرار
	چرخش شانه به راست و چپ و برداشتن جسم	۱	۲۰ تکرار
	خم شدن و برداشتن جسم	۱	۲۰ تکرار
	نشستن و بلند شدن از صندلی	۱	۲۰ تکرار
۵. حرکت سر	حرکت سر به‌صورت خم شده به جلو و عقب	۱	۲۰ تکرار
	حرکت سر به‌صورت چرخش ۴۵ درجه به چپ و راست	۱	۲۰ تکرار
	حرکت سر به‌صورت چرخش ۹۰ درجه به چپ و راست	۱	۲۰ تکرار

آزمون زمان برخاستن و رفتن

این آزمون توسط ماتیاس در سال ۱۹۸۶ طراحی شد و مقیاس امتیازدهی یک تا پنج داشت.^[۱۱] آزمون شامل نشستن روی صندلی، بلند شدن و راه رفتن تا سه متر، برگشتن و باز روی صندلی نشستن است. نسخه بعدی این آزمون توسط ریچاردسون و همکاران در سال ۱۹۹۱ مطرح شد (راجی، ۲۰۱۲) که وی در آن به جای مقیاس کمی مقیاس زمانی را ملاک قرار داد و مدت زمانی را که شخص این مانور حرکتی را از لحظه بلند شدن از روی صندلی تا نشستن مجدد انجام می‌دهد، با کرومومتر اندازه‌گیری می‌کند.^[۱۲] از این آزمون برای اندازه‌گیری تعادل و نشان دادن تحرک پایه‌ای کودکان استفاده می‌شود.^[۱۳]

آزمون عملکردی Tinetti

این آزمون را Tinetti در سال ۱۹۸۶ ابداع کرده است و شامل دو بخش می‌باشد و به طور کلی یک آزمون عملکرد حرکتی محسوب می‌شود که به منظور ارزیابی تعادل و راه رفتن به ترتیب شامل ۹ و ۷ فاکتور می‌باشد. بخش اول شامل بررسی نشستن، برخاستن و ایستادن و بخش دوم شامل بررسی راه رفتن است؛ بخش اول متشکل از ۹ مانور حرکتی است که هر بخش از صفر تا حداکثر دو امتیاز دارد. بخش دوم نیز شامل بررسی هفت جز راه رفتن است. مدت زمان لازم برای اجرای آزمون ۱۰ تا ۱۵ دقیقه است. بهترین امتیاز برای قسمت تعادل ۱۶ و برای قسمت راه رفتن ۱۲ است و در مجموع بهترین امتیاز ۲۸ می‌باشد. نمره ۱۹ به پایین خطر بالای افتادن را نشان می‌دهد. این آزمون ارتباط متوسطی با آزمون زماندار بلند شدن و راه رفتن دارد. شایان ذکر است که روایی و اعتبار تست Tinetti توسط جنیفر کانیک (۲۰۱۳)، لورنزو پانلا (۲۰۰۸)، کارن توماس (۲۰۰۷) تایید شده است.^[۱۴]



تصویر ۱

یافته‌ها

آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) داده‌های مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌ها به ترتیب گروه تجربی و کنترل برای سن $21 \pm 2/4$ و $22 \pm 2/3$ ، برای وزن به کیلوگرم $55/6 \pm 6/1$ و $54/2 \pm 6/1$ در پیش‌آزمون و $56/1 \pm 5/0$ و $54/4 \pm 5/8$ در پس‌آزمون، برای قد به سانتی‌متر $164 \pm 9/4$ و $165 \pm 7/8$ در پیش و پس‌آزمون محاسبه شد. میانگین بیشینه قدرت ایزومتریک و درصد شدت انقباض لحظه فرود نیز توسط نرم‌افزار SPSS محاسبه شد که در جدول ۲ گزارش شده است.

جهت بررسی معناداری اختلاف میانگین قدرت بیشینه ایزومتریک و همچنین شدت انقباض لحظه فرود سربینی بزرگ، چهارسران و همسترینگ در گروه‌های

کنترل و تجربی در پیش و پس‌آزمون از تحلیل واریانس مختلط دوعاملی (اندازه‌گیری‌های تکرار شده)^۱ (2×2) که در آن زمان (پیش و پس‌آزمون) به عنوان عامل تکرارشونده در گروه (گروه تجربی و گروه کنترل) مد نظر قرار گرفت، استفاده شد. آزمون فرضیات در سطح معناداری ۹۵ درصد و آلفای کوچکتر از ۰/۰۵ انجام شد. اختلاف میانگین قدرت بیشینه ایزومتریک عضلات در گروه‌های کنترل و تجربی در پیش و پس‌آزمون معنادار نبود. با توجه به اینکه اکثر داده‌های آزمون معناداری اختلاف شدت انقباض (%MVIC) در پیش و پس‌آزمون در گروه کنترل و تجربی در سطح $\alpha = 0/05$ معنادار بودند، از آزمون T همبسته^۳ به عنوان آزمون تعقیبی جهت بررسی دقیق‌تر معناداری اختلاف گروه‌ها استفاده شد. جدول ۳ نتایج این آزمون را در گروه تجربی نشان می‌دهد.

² Two Factor Mixed Model ANOVA

³ Paired-samples T-test

¹ Repeated Measures ANOVA

جدول ۲. ویژگی‌های فردی دو گروه

گروه‌ها	تعداد	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	نمره تست تعادل پویا (ثانیه)
تجربی	۱۵	۱۵۹±۰/۰۹	۵۴/۴۰±۱۲/۹۲	۱۴/۶±۱/۸۴	۱۰/۸۷±۱/۸۷
کنترل	۱۵	۱۶۲±۰/۱۰	۵۴/۲۰±۷/۸۹	۱۵±۱/۶۴	۱۰/۵۶±۲/۰۹

جدول ۳. نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه بین گروهی دو گروه در پس‌آزمون

متغیر	گروه تجربی	گروه کنترل	مقدار t	P
نمره تست عملکرد تعادل	۷/۹۱	۱۰/۵۱	۳/۷۶	*./۰۰۱
تست تاینیتی	۱۷/۷۳	۲۱/۸۶	۳/۹۰	*./۰۰۱

جدول ۴. نتایج آزمون تی زوجی تعادل پویا برای مقایسه درون‌گروهی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	آزمون	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	P
تست تعادل پویا	گروه تجربی	۱۵	۱۰/۸۷	۱/۸۷	*./۰۰۰۱
	پیش‌آزمون	۱۵	۷/۹۱	۱/۶۸	
گروه کنترل	پیش‌آزمون	۱۵	۱۰/۵۶	۲/۰۹	۰/۲۵۶
	پس‌آزمون	۱۵	۱۰/۵۱	۲/۰۸	
تست تاینیتی	گروه تجربی	۱۵	۱۷/۶۶	۲/۷۹	*./۰۰۰۱
	پیش‌آزمون	۱۵	۲۱/۸۶	۲/۶۴	
گروه کنترل	پیش‌آزمون	۱۵	۱۷/۸	۲/۹۰	۰/۷۷۴
	پس‌آزمون	۱۵	۱۷/۷۳	۳/۱۲	

بحث

رشد حرکتی کودکان مبتنی بر رشد مهارت‌های حرکتی پایه‌ای آنها می‌باشد و تجربیات حرکتی مختلف موجب رشد مهارت‌های حرکتی پایه و افزایش آگاهی محیطی در کودکان می‌شود.^[۱۴] این موضوع در نابینایان اهمیت بیشتری پیدا می‌کند زیرا آنها از لحاظ حرکتی محدودیت بیشتری دارند. اخیراً مشخص شده است که بین کودکان کم‌بینا و بینا در زمینه‌ی کنترل حسی- حرکتی تفاوت‌هایی وجود دارد و این تفاوت مستقیماً مربوط به مشکلات بینایی نیست، بلکه به نظر می‌رسد نتیجه‌ی کاهش تطابق و تنظیم حس‌های لازم برای اجرای تکلیف است. معمول‌ترین استراتژی مورد استفاده در این افراد، استفاده از حس‌های دیگر برای حفظ ثبات و هماهنگ کردن حرکات جهت تنظیم وضعیت بدن در فضا است.^[۲۲]

نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره تمرینات تحریک وستیبولار در حالات مختلف نشسته و ایستاده همراه با راه رفتن با اهداف مختلف، میزان نوسانات را کاهش داده و عملکرد تعادلی و حرکتی نابینایان را به شکل معناداری افزایش می‌دهد که این نتیجه با توجه به تحقیقات پیشین، جبران نقص بینایی را به‌وسیله کسب اطمینان از ثبات حس عمقی و سیستم وستیبولار بیان کرده و نشان‌دهنده‌ی نقش غالب سیستم وستیبولار به‌عنوان گیرنده اصلی حسی در صورت کاهش یا حذف دیگر منابع حسی در افراد نابینا

می‌باشد.^[۱۹] این نتایج به‌نوعی با گزارشات تحقیق آیدا ویزومیرسکا (۲۰۱۵) در خصوص ارزیابی تمرینات وستیبولار بر ثبات وضعیتی افراد دارای نقص بینایی هم-خوانی دارد. نتایج به‌دست‌آمده اختلاف معناداری در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل نشان داد که علت این بهبود می‌تواند ناشی از حرکات سر و بدن برای تحریک سیستم وستیبولار نابینایان باشد.^[۱۵] موروزتی و همکاران (۲۰۱۱) به مقایسه چند پروتکل توانبخشی سرگیجه بر روی بیمارانی با اختلالات وستیبولار پرداختند. پروتکل‌ها شامل حرکات مخصوص سر بودند. نتایج نشان داد که بیماران بهبود معناداری در ارزیابی‌های بالینی عصبی نشان داده و همچنین درک بهتری از موقعیت سر پیدا کرده‌اند.^[۱۶] Kundakci و همکاران (۲۰۱۸) به بررسی تاثیر تمرینات منتخب بر پایه توانبخشی وستیبولار بر روی بیمارانی با سرگیجه مزمن پرداختند. این بررسی نشان داد که توانبخشی وستیبولار مبتنی بر تمرین نشان‌دهنده مزایای بالینی همچون بهبود علائم سرگیجه، خطر سقوط، تعادل و وضعیت عاطفی بیماران دارای سرگیجه مزمن می‌باشد.^[۲۰] به دلیل عدم حضور بینایی در افراد نابینا، از جمع کل ذخیره اطلاعات حرکتی و الگوهای حرکتی درست در سیستم عصبی مرکزی آنها کاسته می‌شود و در کل روی عملکرد تعادلی فرد تأثیر می‌گذارد و باعث می‌شود که افراد نابینا در مقایسه با افراد بینای همسال خود از نظر تعادل ضعیف‌تر عمل کنند.^[۱۷] نتایج بسیاری

همچنین تاکید کرد اگر یک برنامه مداخله تمرینی به صورت منظم برای گروهی خاصی از سنین پایین تر اعمال شود، می تواند باعث افزایش مشارکت ورزشی، اجتماعی و بهبود کیفیت زندگی روزانه شود.^[۲۴] با توجه به نتایج تحقیق حاضر و تحقیقات همسو می توان گفت به علت دستکاری و تحریک سیستم وستیبولار و احتمالاً اتکای زیاد افراد نابینا به این حس در زمینه‌ی عملکرد تعادل و حرکتی، این افراد هنگام تحریک و توانبخشی سیستم وستیبولار در شرایط مشابه با گروه کنترل در مرحله پیش‌آزمون عملکرد بهتری را نشان دادند و میزان نوسانات آنها کاهش یافت؛ بنابراین، در تایید تحقیقات پیشین می توان گفت با توجه به اتکای نابینایان به سایر حس‌ها (سیستم وستیبولار و حس پیکری)، با تقویت در هر یک از این حس‌ها، به‌ویژه سیستم وستیبولار (با توجه به نتایج این تحقیق و تحقیقات همسو) عملکرد تعادلی و حرکتی افراد نابینا بهبود می‌یابد. نتایج حاصل از پژوهش حاضر با یافته‌های رهبانفرد (۱۳۷۷) هم‌خوانی ندارد. او معتقد است برنامه حرکتی منتخب بر تعادل ایستا تاثیر دارد، اما بر تعادل پویا تاثیر ندارد.^[۱۹] به‌طور کلی، به نظر می‌رسد که عواملی مانند یکسان نبودن سطح فعالیت، استفاده از دوره و نوع تمرینات متفاوت، دامنه سنی متفاوت و تاثیر این عوامل بر عملکرد تعادلی و حرکتی افراد منجر به نتایج متفاوت شده باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که احتمالاً استفاده از یک برنامه تمرینات تحریک وستیبولار ارائه‌شده در این طرح در بهبود عملکرد تعادلی و حرکتی دانش‌آموزان نابینا مؤثر بوده است؛ بنابراین با توجه به تأثیر مثبت تمرینات و نیاز ویژه دانش‌آموزان نابینا به تحرک می‌توان به اهمیت استفاده از این تمرینات در ساعات تربیت بدنی دانش‌آموزان اشاره کرد. این در حالی است که زمان لازم برای انجام تمرینات طوری در نظر گرفته شده است که قابلیت اجرای آن در ساعات تربیت بدنی دانش‌آموزان وجود داشته باشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری دانش‌آموزان و مسئولین مدرسه مردان آذری تبریز تشکر و قدردانی نموده و آرزوی سلامتی و شادکامی برای این عزیزان داریم.

از تحقیقات نقش غالب بینایی را بر روی تعادل نشان داده‌اند. تحقیق ری و وولف (۲۰۱۰) نشان داد که ثبات پاسچرال در نابینایان کمتر است و بیشتر از عامل بینایی، عامل سیستم حسی-پیکری است که بر تعادل تأثیر می‌گذارد. از سویی دیگر، تعادل ایستا در افراد نابینا به علت اینکه سیستم وستیبولار را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد، کاهش می‌یابد.^[۱۸]

گلپایگانی و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر توانبخشی وستیبولار بر سرگیجه و تعادل بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس را بررسی کردند؛ در این تحقیق ۳۰ زن مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس بدون در نظر گرفتن نوع ام.اس و سرگیجه در دو گروه کنترل و تجربی قرار گرفتند که گروه تجربی تمرینات را به مدت ۱۲ هفته و ۳ جلسه در روز به مدت ۵ تا ۱۵ دقیقه اجرا کردند. یافته‌ها حاکی از آن بود که پس از اتمام پروتکل تمرینی در گروه تجربی بین میزان تعادل و معلولیت ناشی از سرگیجه بیماران، قبل و بعد از اجرای تمرینات اختلاف معناداری وجود داشت، در حالی که در گروه کنترل این تفاوت مشاهده نشد.^[۲۱] ون چینگ چان و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی تاثیر تمرینات وستیبولار بر تعادل افراد دارای سرگیجه موضعی (Positional Vertigo) بر روی ۲۶ نفر (در دو گروه ۱۳ نفری کنترل و تجربی با میانگین سنی ۵۶ سال) به مدت چهار هفته و سه بار در هفته، جلسه‌ای ۵۰ دقیقه پرداختند. برای ارزیابی تعادل از تست‌های ایستادن تک پا و شاخص راه رفتن پویا در قبل و بعد از مداخله تمرینی استفاده کردند. وی به این نتیجه رسید که از لحاظ آماری اختلاف معناداری در هر دو تست در دو هفته اول برنامه تمرینی و بعد از اتمام برنامه تمرینی وجود دارد و برای این افراد استفاده از تمرینات وستیبولار برای بهبود عملکرد تعادل ایستا و عملکرد حرکتی در بیماران دارای سرگیجه پیشنهاد داد.^[۲۳] همچنین در سال (۲۰۱۶) تحقیقی توسط ساندرومن با هدف بررسی تمرینات تحریکات دهلیزی بر تعادل کودکان دارای سندروم داون انجام شد. وی از تمرینات وستیبولار به مدت ۶ هفته و هفته‌ای ۲ بار به مدت ۱ ساعت برای ارزیابی میزان تغییرات در هماهنگی، تعادل، سرعت راه رفتن، چابکی، قدرت، حس عمقی و هماهنگی اندام فوقانی این افراد پرداخت. در این تحقیق برای ارزیابی تعادل از ایستادن تک پا و راه رفتن در یک خط مستقیم استفاده شد. نتایج به‌دست‌آمده به این صورت بود که اختلاف معناداری در هماهنگی اندام فوقانی، تعادل ایستا و سرعت راه رفتن در گروهی که تمرینات وستیبولار را انجام می‌دادند، وجود داشت. وی

منابع

1. Wollocat, M., Shomway-Cook, Mh. motor control theory and practices, Lippico, Williams and wilkins. 2007.
2. A.M. Bacsı and J. G.Colebatch, "Evidence for reflex and perceptual vestibular contributions to postural control," Experimental Brain Research, vol. 160, no. 1, pp. 22-28, 2005.
3. Hertel J, Gay MR, Denegar CR. Differences in Postural Control During Single-Leg Stance

- Among Healthy Individuals With Different Foot Types. *J Athl Train.* 2002;37(2):129–32.
4. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(12):911–9.
 5. Marigold DS, Eng JJ, Tokuno CD, Donnelly CA. Contribution of muscle strength and integration of afferent input to postural instability in persons with stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2004;18(4):222–9.
 6. Shumway C. Motor control: theory and practical applications. Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
 7. Sadeghi nezhad M, Khalaji H, Jalali Sh. Compare gross motor skills and participation in physical exercise for children with visual impairment with sighted children 7 to 11 years. The 6th National Conference on Physical Education and Sports Students of Iran (Tehran), December 25, 2011. [In Persian]
 8. Ribadi H, Rider R, Toole T. A comparison of static and dynamic balance in congenitally blind, sighted, and sighted blindfolded adolescents. *APAQ.* 1987;4(3): 220-5.
 9. Namani M.R, Hayatroushanai A, Milani F. Psychological Transformation, Education and Rehabilitation of the Blind. First Edition. Tehran: Publication Samt: 2002. [In Persian]
 10. Winich T P. Adapted physical education and sport. *Human Kinetics,* 2005 -Education - 573 pages ;205-19.
 11. Nordin, E., Lindelöf, N., Rosendahl, E., Jensen, J., Lundin-Olsson, L. (2008). "Prognostic validity of the Timed Up-and-Go test, a modified Get-Up-and-Go test, staff's global judgement and fall history in evaluating fall risk in residential care facilities". *Age Ageing,* 37(4), PP: 442-8.
 12. Cohen, H., Blatchly, CA., Gombash, LL. (1993). "A study of the clinical test of sensory interaction and balance". *Phys Ther,* 73(6), PP: 346-51.
 13. Gan, S. M., Tung, L. C., Tang, Y. H., & Wang, C. H. (2008). "Psychometric properties of functional balance assessment in children with cerebral palsy". *Neurorehabilitation and neural repair,* 22(6), PP: 745-753.
 14. Dastjerdi Kazem, M. (2001). "The base motor skills in children with intellectual disability. Research on Exceptional Children". 2(6): PP: 333-358. [In Persian].
 15. Wiszomirska I, Kaczmarczyk K, Błażkiewicz M, Wit A. The impact of a vestibular-stimulating exercise regime on postural stability in people with visual impairment. *BioMed research international.* 2015;2015.
 16. P. G. Morozetti, C. F. Gananc,a, and B. M. Chiari, "Comparison of different protocols for vestibular rehabilitation in patients with peripheral vestibular disorders," *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia,* vol. 23, no. 1, pp. 44–50, 2011.
 17. Ray CT, Horvat M, Croce R, Mason RC, Wolf SL. The impact of vision loss on postural stability and balance strategies in individuals with profound vision loss. *Gait Posture.* 2008;28(1):58–61.
 18. Ray, CH.T, Wolf, S.L. Gender Differences and the Risk of Falls in Individuals with Profound Vision Loss. *Journal of Visual Impairment & Blindness,* 2010.104,5,311.
 19. Friedrich M, Grein H-J, Wicher C, Schuetze J, Mueller A, Lauenroth A, et al. Influence of pathologic and simulated visual dysfunctions on the postural system. *Experimental Brain Research.* 2008;186(2):305-14.
 20. Kundakci B, Sultana A, Taylor AJ, Alshehri MA. The effectiveness of exercise-based vestibular rehabilitation in adult patients with chronic dizziness: A systematic review. *F1000Research.* 2018;7.
 21. Farzin F, Golpayegani M, Faraji F, Shahrjerdi S, Ghasemi P. The Effect of Vestibular Rehabilitation on Dizziness and Balance in Patient with Multiple Sclerosis. *Journal of Arak University of Medical Sciences.* 2018;21(2):65-74.
 22. Rajabi S, Goodarzi B, Mazidi M. The comparison effects of eight weeks spark and frenkel exercises on static and dynamic balance in the blinds. *Hormozgan Medical Journal.* 2017 Mar 14;20.
 23. Chang W-C, Yang Y-R, Hsu L-C, Chern C-M, Wang R-Y. Balance improvement in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Clinical rehabilitation.* 2008;22(4):338-47.
 24. Sunderman S. The effect of vestibular stimulation exercises on balance in children with Down syndrome. *Electronic Theses and Dissertations.* 2016 (Paper 2403).
 25. Canbek J, Fulk G, Nof L, Echternach J. Test-Retest Reliability and Construct Validity of the Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment in People With Stroke. *Journal of Neurologic Physical Therapy.* 2013;37(1):14-9.
 26. Wiszomirska I, Kaczmarczyk K, Błażkiewicz M, Wit A. The impact of a vestibular-stimulating exercise regime on postural stability in people with visual impairment. *BioMed research international.* 2015;2015.
 27. Farzin F, Golpayegani M, Faraji F, Shahrjerdi S, Ghasemi P. The Effect of Vestibular Rehabilitation on Dizziness and Balance in Patient with Multiple Sclerosis. *Journal of Arak University of Medical Sciences.* 2018;21(2):65-74.
 28. Angelaki DE, Cullen KE. Vestibular system: the many facets of a multimodal sense. *Annu. Rev. Neurosci.* 2008 Jul 21;31:125-50.