
تأثیر ویبریشن کل بدن بر تعادل ایستا و پویای کودکان مبتلا به اوتیسم آسپرگر

ندا رضوان خواه گلسفیدی^{۱*}، عابدین صالحی گلسفیدی^۲، حسین نظری شریف^۳

ص.ص: ۸۵-۷۲

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۸/۱۲

تاریخ تصویب: ۹۹/۱۲/۱۴

چکیده

کودکان اوتیسم دارای مشکلاتی چون نقص در تعاملات اجتماعی و مهارت های ارتباطی، پردازش حسی و نیز اختلال در عملکردی حرکتی و تعادلی هستند. تعادل یکی از توانایی های پایه زندگی روزمره است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ویبریشن کل بدن بر تعادل ایستا و پویای کودکان مبتلا به اوتیسم آسپرگر است. جامعه تحقیق این مطالعه نیمه تجربی، کودکان سنین بین ۸ تا ۱۰ سال مبتلا به اوتیسم آسپرگر شهرستان رشت بودند. ۲۰ کودک در تحقیق حاضر شرکت کردند که به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند. آزمودنی ها به مدت ۲۴ هفته و هفته ای ۳ جلسه در برنامه تمرینی ویبریشن کل بدن شرکت کردند. پیش و پس از برنامه تمرینی، آزمون لک لک برای اندازه گیری تعادل ایستا و آزمون راه رفتن پاشنه - پنجه برای اندازه گیری تعادل پویا به کار برده شد. نتایج آزمون تی مستقل نشان داد، گروه تجربی افزایش معناداری در تعادل ایستا و تعادل پویا در مقایسه با گروه کنترل داشته است ($p < 0.05$). تغییرات درون گروهی نشان می دهد اختلاف معنادار بین تعادل ایستا و تعادل پویا در پیش و پس آزمون گروه تجربی وجود دارد ($p < 0.05$)، اما در گروه کنترل اختلاف معناداری مشاهده نشد ($p > 0.05$). بر اساس نتایج به نظر می رسد که تمرین ویبریشن کل بدن بر تعادل ایستا و پویا تأثیر داشته و کودکان مبتلا به اوتیسم می توانند از این روش برای بهبود تعادل خود بهره مند شوند. واژه های کلیدی: تمرین ویبریشن کل بدن، تعادل ایستا، تعادل پویا، کودکان مبتلا به اوتیسم

۱. دکتری تربیت بدنی، پردیس البرز دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۳. کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشگاه گیلان، تهران، ایران.

* ایمیل نویسنده مسئول: N.golsefid@gmail.com

Effects of Whole-Body Vibration on Static and Dynamic Balance in Children with Asperger's Autism

Rezvankhah Golesefidi, N. (PhD), Abedin Salehi, G (MA), Nazari Sharif, H. (MA)

Abstract

Children with autism have difficulties such as impaired social interaction and communication skills, sensory processing, and impaired motor function and balance, which balance is one of the basic abilities of daily life. This study aimed to study the effect of whole-body vibration on static and dynamic balance in children with Asperger's autism. The population of this quasi-experimental study was 20 juniors aged 8 to 10 years with Asperger's autism in Rasht city, who were randomly divided into control and experimental groups. These children took part in the whole-body vibration training program 3 sessions per week for 6 months. There were two balance tests to investigate balance disorders of the subjects before and after the training program. The flamingo test was used to measure static balance, and likewise, the heel-toe walking test was used to measure dynamic balance. The results of the independent t-test showed that the experimental group had a significant increase in static and dynamic balance compared to the control group ($p < 0.05$). Intragroup changes showed that there was a significant difference between static and dynamic balances in the pre-test and posttest of the experimental group ($p < 0.05$), but no significant difference was observed in the control group ($p > 0.05$). In conclusion, whole-body vibration training seems to affect static and dynamic balances, and children with autism can use this technique to improve their balance beneficially.

Keywords: Whole-body vibration training, Static balance, Dynamic balance, Children with autism

مقدمه

اختلال طیف اوتیسم (ASD)^۱ یک اختلال روانی - عصبی مادام العمر است که بعد از عقب ماندگی ذهنی و فلج مغزی سومین عامل اختلال رشد و نمو محسوب می شود (لندا و همکاران، ۲۰۱۳). اوتیسم از شایع ترین بیماریهای دوران کودکی است که پیامد آن بروز نقایص جدی در دوران بزرگسالی افراد مبتلا به اوتیسم است (جاروین و هیتون، ۲۰۰۷). محققان در پژوهش‌های اخیر درباره شیوع اختلال طیف اوتیسم، به این نتیجه رسیده‌اند که بهترین برآورد برای شیوع این اختلال، بین ۰/۷ تا یک درصد است (هیل و همکاران، ۲۰۱۴). با وجود این، برخی از مطالعات برآوردی بیش از ۲ درصد و حتی بیش از ۲/۴۶ درصد را بیان کرده‌اند (پاپادوپولوس و همکاران، ۲۰۱۲). شایان ذکر است که آمار فراوانی آن در پسر ها بیشتر از دختران و با نسبت ۴/۳ به ۱ برآورد شده است (فریرا و همکاران، ۲۰۱۸). شیوع این اختلال در ایران ۹۵/۲ در هر ۱۰ هزار کودک گزارش شده است (صمدی و مک کونکی، ۲۰۱۵). اختلالات طیف اوتیسم (اختلال در خود ماندگی) دارای سه ویژگی اصلی هستند. اختلال در اجتماعی شدن، اختلال در ارتباطات کلامی الگوی محدود و تکراری رفتار در حالت کلی اختلال اوتیسم طیفی از اختلالات است. این طیف شامل اختلال اوتیستیک، اختلال اسپرگر^۲، اختلال نافذ رشد که به گونه ای دیگر مشخص نشده^۳، اختلال رت^۴ و اختلال فروپاشنده دوران کودکی^۵ است. افراد مبتلا به اختلال اسپرگر دست کم در دو مورد از امور مربوط به تعامل های اجتماعی و یک مورد از امور مربوط به رفتارها، علاقه ها و فعالیت های کلیشه ای و تکراری نقص کیفی دارند. امور مربوط به تعامل های اجتماعی شامل (۱) نقایصی در استفاده از رفتارهای غیربیانی مانند تماس چشم در چشم، بیان چهره ای، وضع، اندامی بدنی و ژست ها؛ (۲) ناتوانی در برقراری روابط با همسالان مطابق با سطح سنی؛ (۳) جست و جو نکردن یا سهیم نشدن خود انگیزه در امور مورد علاقه و لذت بخش با حصول موفقیت با دیگر افراد؛ (۴) نبود روابط متقابل احساسی و اجتماعی و امور مربوط به رفتارهای تکراری و کلیشه ای (شامل اشتغال فکری شدید به یک یا چند الگوی محدود و کلیشه چسبندگی آشکار غیرقابل تغییر به امور معمول و آداب خاص و غیرکاربردی، عادت های حرکتی کلیشه ای و تکراری و اشتغال فکری پایدار به اجزای اشیاء (انجمن AP، ۲۰۱۳).

^۱-Autism Spectrum Disorders

^۲- Asperger disorder

^۳- pervasive developmental disorders not otherwise specified

^۴- Rett's disorder

^۵-childhood disintegrative disorder



کودکان مبتلا به اوتیسم به دلیل کم تحرکی و در خود مانده بودن دارای اختلال حرکتی، ضعف آمادگی جسمانی، ضعف در تعادل، ثبات وضعیتی و ناهنجاری های وضعیتی می باشند (بارون کوهن و همکاران، ۲۰۰۹). والدین و متخصصان به طور مکرر مشاهده می کنند که کودکان اوتیسم راه رفتن ناشیانه، تون عضلانی کاهش یافته عدم تعادل و نقص مهارت های دستی و هماهنگی، دارند (دونل و همکاران، ۲۰۰۹)، نانسو و همکاران (۲۰۰۴) معتقدند افراد مبتلا به اوتیسم در مقایسه با همسالان عادی خود، اختلال های حرکتی قابل توجه در کنترل تعادل، مهارت های توپی، مهارت های چابکی دارند (مین شیو و همکاران، ۲۰۰۴).

از نظر بیومکانیکی، تعادل به معنی توانایی حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده ی سطح اتکا، با کمترین نوسان یا بیشترین ثبات تعریف می شود (کاهل، ۲۰۰۹). کنترل تعادل یکی از عملکردهای حسی حرکتی است که در فرد مبتلا با اوتیسم اهمیت زیادی دارد، زیرا به توانایی یکپارچگی درون داده ها در سیستم حسی مختلف بینایی- دهلیزی، حسی- پیکری و تلاش برای تولید حرکات هماهنگ با استفاده از پیام حسی نیاز دارد (شوم و پنگ، ۲۰۰۹). درمان اختلالات تعادلی در افراد اوتیسمی از آن جایی اهمیت پیدا می کند که تعادل در فعالیت به خصوص فعالیت هایی که نیاز به عکس العمل سریع دارند به عنوان یک محافظ در برابر افتادن عمل می کند. در مطالعات پیشین، روش های درمانی و اصلاحی برای درمان این اختلال به کارگرفته شده است. از این میان می توان به درمان های دارویی و رفتاری و حرکت درمانی اشاره کرد (سالسی و همکاران، ۲۰۰۴). مطالعاتی که در خصوص تمرین و مشکلات تعادلی کودکان اوتیستیک انجام شده، اندک است. رضوان خواه و همکاران (۲۰۱۳) و سالار و دانشمندی (۱۳۹۳)، تاثیر تمرینات ثبات مرکزی را بر تعادل کودکان مبتلا به اوتیسم با عملکرد بالا مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیقات نشان دهنده تاءثیر برنامه بر متغیرهای تحقیق بوده است. همچنین عتیق و همکاران (۱۳۹۲) تاءثیر موسیقی درمانی را بر تعادل کودکان مبتلا به اوتیسم بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که این متغیر به طور معناداری با تعادل کودکان ارتباط دارد. بابادی و همکاران (۱۳۹۵) نیز تاثیر تمرینات توپی را بر تعادل کودکان مبتلا به اوتیسم مورد بررسی قرار دادند و نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که این تمرینات بر تعادل ایستا، تاءثیر معنادار داشته است.

در طی دهه اخیر استفاده از ویبریشن کل بدن (WBV)^۱ به عنوان یک عرصه جدید در تمرینات ورزشی مورد توجه خاص قرار گرفته است. یافته ها بر این نکته تاکید می کنند که ویبریشن کل بدن ممکن است شیوه دیگری از تمرینات را برای افرادی که تمایل کمتری برای شرکت در کلاس ورزشی موجود در سالن های ورزشی دارند به وجود بیاورد. ویبریشن کل بدن در حالی انجام می شود که فرد

¹-Whole body vibration

روی دستگاه ویریشن بایستد (روئلانتز و همکاران، ۲۰۰۴). این روش با تاثیر مستقیم بر سیستم های عصبی-عضلانی و مکانیسم های مکانیکی، تاثیر مثبتی بر چگالی استخوان، عملکرد (به عنوان مثال، انعطاف پذیری، قدرت، توان، تعادل) دارد (ویلارویا و همکاران، ۲۰۱۳). ویریشن با تحریک دوک های عضلانی، منجر به فعال شدن نورون های حرکتی آلفا و آغاز انقباضات عضلانی می شود. چنین پدیده ای به عنوان بازتاب تونیک ویریشن شناخته شده است (روئلانتز و همکاران، ۲۰۰۴). این عمل ممکن است کلید سازگاری عصبی عضلانی ساختاری و عملکردی باشد. بنابراین استفاده از این تمرینات در بین افراد کم تحرکی مانند افراد اوتیستیک گامی مثبت تلقی می شود. همچنین این تمرینات خطرات مرتبط با تمرینات شدید یا پر برخورد را ندارد (ون استنگل و همکاران، ۲۰۱۲). تحقیقات متعددی تاثیر تمرین ویریشن را بر تعادل مورد بررسی قرار دادند. وندرر و همکاران (۲۰۱۰) تاثیر تمرینات ویریشن کل بدن را بر عملکرد حرکتی و تعادل افراد مبتلا با مولتیپل اسکلروزیس مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد، تمرین ویریشن تاثیر معناداری بر متغیر تعادل دارد. ویلارویا و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر تمرینات ویریشن کل بدن را بر تعادل افراد با و بدون سندروم دان در وضعیت چشمان باز و بسته مورد بررسی قرار داد، نتایج نشان داد که ویریشن تنها در وضعیت چشمان باز بر تعادل تاثیر دارد. اد (۲۰۱۵) تاثیر تمرین ویریشن کل بدن را بر تعادل کودکان مبتلا به سندروم دان مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان دهنده تاثیر مثبت تمرین بر متغیر تحقیق بوده است. همچنین الشامی (۲۰۱۴) بیان کردند که تمرینات ویریشن کل بدن بر تعادل و قدرت کودکان فلج مغزی دی پلژیک تاثیر معنادار داشته است. در حالی که کو و همکاران (۲۰۱۶) معتقدند تمرینات ویریشن کل بدن تاثیری بر تعادل افراد ندارد. با توجه به نتایج ضد و نقیض بین مطالعات و همچنین وجود مطالعات اندک در زمینه تاثیر تمرین بر کودکان اوتیستیک علی الخصوص تمرینات ویریشن، لذا تحقیق حاضر قصد دارد تاثیر تمرینات ویریشن کل بدن را بر تعادل افراد مبتلا به اوتیسم آسپرگر بررسی نماید.

روش شناسی تحقیق

آزمودنی ها: مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی و کاربردی است که با همکاری آموزش و پرورش استثنایی شهرستان رشت انجام گرفت. جامعه آماری تحقیق شامل تمامی پسران (۸ تا ۱۰) مبتلا به اختلال طیف اوتیسم شهر رشت بودند که به صورت نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند. در ابتدا مجوز رسمی کار در مدارس استثنایی گرفته شد و پس از ورود به مدارس و هماهنگی لازم با والدین آزمودنی ها، رضایت نامه شرکت در پژوهش اخذ شد. لازم به ذکر است که اختلال این کودکان توسط روانپزشکان سازمان بهزیستی و آموزش و پرورش بر اساس آزمون های تشخیصی معتبر تشخیص داده

شده بود. ۲۰ کودک مبتلا به اوتیسم آسپرگر به صورت تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شدند و به دو گروه تجربی ($n=10$) و کنترل ($n=10$) تقسیم شدند. از جمله شرایط ورود به تحقیق عدم اختلال در بینایی و مشکلات ارتوپدیک، عدم وجود بیماری قلبی عروقی و عدم وجود اختلال در سیستم وستیبولار و حس های پیکری بود. همچنین افرادی که دارای ناهنجاری واضح قامتی بودند از تحقیق خارج شدند. به منظور اندازه گیری تعادل، پای برتر آزمودنی ها نیز تعیین شد. برای تعیین پای برتر از آزمودنی خواسته شد تا تویی را که مقابل او روی زمین قرار داشت را شوت کند. پیش و پس از اجرای برنامه تمرینی آزمون تعادل ایستا و پویا از آزمودنی ها گرفته شد. پس از اجرای پیش آزمون، آزمودنی های گروه تجربی به مدت ۶ ماه در برنامه تمرینی شرکت کردند. در این بازه به گروه کنترل برنامه تمرینی خاصی داده نشد و تنها برنامه روزانه خود را انجام دادند.

طرح تحقیق: برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون اصلاح شده لک لک استفاده شد. نحوه اجرای آزمون حاضر بدین صورت بود که آزمودنی با یک پا (پای برتر) در سطح صاف ایستاده و پای آزاد او تا سطح مچ پای تکیه گاه بالا برده می شد. هر دو دست در کنار بدن آزاد بود. هنگامی که آزمودنی - پای آزادش را روی زمین قرار می داد، زمان متوقف می شد. حداکثر زمانی که آزمودنی روی پای خود می ایستاد به عنوان رکورد وی محسوب می شد این آزمون ۲ بار در هر دو پا اجرا و بهترین زمان به عنوان رکورد ثبت شد. پایایی این آزمون (۹۲٪) محاسبه شده است (پاپادوپولوس و همکاران، ۲۰۱۲).

برای ارزیابی تعادل پویا نیز از آزمون راه رفتن پاشنه به پنجه استفاده شد. با این آزمون توانایی آزمودنی در راه رفتن در یک مسیر مستقیم از پاشنه به پنجه پا ارزیابی می شود. نحوه اجرای آزمون بدین صورت بود که آزمودنی در یک مسیر مشخص شده به طول ۱۵ گام به صورت پاشنه به پنجه راه رفتند و حداکثر نمره آزمون ۱۵ بود. چنانچه آزمودنی قبل از کامل کردن ۱۵ گام از مسیر منحرف می شد، آزمون متوقف شده و تعداد گام ها به عنوان رکورد ثبت می شد. این آزمون دو بار اجرا و بیشترین تعداد گام به عنوان رکورد آزمودنی ثبت شد، پایایی این آزمون ۹۳٪ محاسبه شده است (پن، ۲۰۱۲).

برنامه تمرینی: برنامه تمرینی ویریشن بر روی دستگاه ویریشن مدل (best vibration) ساخت کشور آلمان انجام شد. این تمرینات شامل ایستادن روی دستگاه با فرکانس ۲۵-۳۰ هرتز با دامنه ۲ میلی متر بود. از کودکان خواسته شد که با فلکشن زانو (در حدود ۳۰ درجه) بر روی دستگاه بایستند. فاصله بین دو پا از مرکز صفحه برابر بود تا توزیع وزن روی دو پا یکسان باشد. از کودکان خواسته شد تا در هنگام ویریشن کل بدن عضلات اندام تحتانی را منقبض کنند (عید، ۲۰۱۵). در طول برنامه تمرینی، آزمونگر مراقب آزمودنی ها بود تا کودکان تمرین را به صورت ایمن اجرا کنند. همچنین کودکان را اصلاح

کرده و به آن ها توصیه می کرد که اندام تحتانی را در حین ویبریشن منقبض نگه دارند. در صورت بروز خستگی یا درد و یا حالت گیجی و غش تمرین متوقف می شد.

طرح برنامه تمرینی ویبریشن کل بدن به صورت جزئی در جدول ۱ آورده شده است که بر اساس طرح گنزالس-آگوئرو و همکاران (۲۰۱۳) طراحی و اجرا شده بود [۱۶]. برنامه تمرینی به مدت ۶ ماه اجرا و دامنه ۲ میلیمتر و فرکانس ۲۵ تا ۳۰ هرتز اجرا شد. در ۲ ماه اول ویبریشن کل بدن به مدت ۳۰ ثانیه اجرا و مدت استراحت ۱ دقیقه و در تکرار آن در هر جلسه ۱۰ بار بود. بنابراین مدت زمان ویبریشن ۵ دقیقه و کل برنامه تمرینی در یک جلسه ۱۵ دقیقه بود. در ۲ ماه بعد، مدت زمان ویبریشن ۴۵ ثانیه و ۱ دقیقه استراحت و همراه با ۱۰ تکرار بود. زمان ویبریشن ۷/۵ دقیقه و کل برنامه تمرینی ۱۷/۵ دقیقه بود. در دومه آخر، مدت زمان ویبریشن ۱ دقیقه، مدت زمان استراحت ۱ دقیقه بود. ۱۰ تکرار برای تمرین در نظر گرفته شد. مدت زمان ویبریشن ۱۰ دقیقه و کل برنامه تمرینی ۲۰ دقیقه بود.

روش آماری: در پژوهش حاضر از روش آماری توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد سن، قد، وزن آزمودنی ها و نیز گزارش نتایج اندازه گیری های هر گروه و برای تعیین اختلاف بین پیش آزمون و پس آزمون هر یک از گروه ها از t وابسته و برای مقایسه دو گروه از آزمون t مستقل در سطح معناداری $p < 0/05$ استفاده شد. پیش از انجام آزمون های آماری از آزمون گلموگروف اسمیرنف برای بررسی نرمال بودن داده ها و آزمون لون همگنی داده ها استفاده شد. نرم افزار مورد استفاده در پژوهش حاضر SPSS نسخه ۲۱ بود.

جدول ۱: پروتکل تمرینی ویبریشن کل بدن

ماه	فرکانس(هرتز)	دامنه (میلی متر)	مدت (ثانیه)	استراحت (ثانیه)	تکرار	کل زمان ویبریشن (دقیقه)	کل زمان تمرین (دقیقه)
ماه اول	۲۵	۲	۳۰	۶۰	۱۰	۵	۱۵
ماه دوم	۲۵	۲	۳۰	۶۰	۱۰	۵	۱۵
ماه سوم	۲۸	۲	۴۵	۶۰	۱۰	۷/۵	۱۷/۵
ماه چهارم	۲۸	۲	۴۵	۶۰	۱۰	۷/۵	۱۷/۵
ماه پنجم	۳۰	۲	۶۰	۶۰	۱۰	۱۰	۲۰
ماه ششم	۳۰	۲	۶۰	۶۰	۱۰	۱۰	۲۰

یافته های تحقیق

ویژگی های فردی آزمودنی های دو گروه کنترل و تجربی در جدول ۲ ارائه شده است. نتیجه t مستقل اختلاف معناداری نشان نداد که این امر بیانگر همگن بودن آزمودنی ها بود.

جدول ۲: ویژگی دموگرافی گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف استاندارد	P
سن (سال)	تجربی	۸/۹ ± ۰/۷۵	۰/۴۵
	کنترل	۸/۶ ± ۰/۷۷	
قد (سانتی متر)	تجربی	۲۷/۴ ± ۴/۶	۰/۸۶
	کنترل	۲۸/۷ ± ۴/۸	

مقایسه آزمودنی های دو گروه تجربی و کنترل در پیش آزمون و پس آزمون تست های تعادلی ایستا پای برتر ($p=0/001$) و تعادلی ایستای پای غیر برتر ($p=0/001$) و پویا ($p=0/025$) نشان داد که بین گروه تجربی و کنترل در پیش آزمون ها اختلاف معنی داری وجود ندارد.

نتایج تحقیق نشان داد که اختلاف معناداری بین پیش آزمون و پس آزمون گروه تجربی در تعادل ایستا و پویا وجود دارد ($p < 0/05$). در حالی که در گروه کنترل تفاوت معناداری بین پیش آزمون و پس آزمون تعادل ایستا و پویا مشاهده نشد ($p > 0/05$).

جدول شماره ۳: نتایج آزمون تی مستقل در تعادل ایستا و پویای گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	پیش آزمون میانگین ± انحراف معیار	پس آزمون میانگین ± انحراف معیار	T	df	P درون گروهی	P بین گروهی
	کنترل	۱۳/۷۷ ± ۵/۶	۲۵/۸۵ ± ۴/۶	۹	۰/۱۹۲		
			۱۴/۰۷ ± ۵۵				
تعادل ایستا پای غیر برتر	تجربی	۹/۶۵ ± ۴/۹	۶/۱ ± ۸/۵۶	۹	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	
	کنترل	۹/۳۷ ± ۵/۲۲	۱۷/۴۵ ± ۰/۷۴	۹	۰/۴۷۲		
			۱۰/۳۲ ± ۵۵				
تعادل پویا	تجربی	۱۰/۹۵ ± ۳/۹	۴/۹ ± ۲/۹۸۹	۹	۰/۰۲۵	۰/۰۰۳	
	کنترل	۱۱/۸۷ ± ۳/۲۲	۲/۰۱۱ ± ۳/۸۶	۹	۰/۸۷		
			۱۳/۰۷ ± ۱۳/۰۷				

بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی تاثیر تمرینات ویبریشن کل بدن بر تعادل ایستا و پویای کودکان مبتلا به اوتیسم بود. نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد، این برنامه تمرینی می تواند تاثیر معناداری بر تعادل ایستا و پویا داشته باشد ($P < 0/05$). کودکان مبتلا به اوتیسم مشکلاتی همچون ضعف جسمانی و پایین بودن تونوس عضلانی، ناهنجاری های پاسچر، مشکلات تعادلی، کنترل پاسچر و مفاصل ضعیف را تجربه می کنند. این نقایص شرکت کودکان این جامعه را در ورزش ها و فعالیت های بدنی کاهش داده و آن ها را در معرض خطر مشکلات سلامتی مرتبط با کم تحرکی قرار می دهد. لذا فعالیت بدنی برای این کودکان بسیار حائز اهمیت است. بنابراین در پژوهش حاضر به نظر می رسد این برنامه تمرینی، روش مناسبی برای تشویق کودکان مبتلا به اوتیسم به این نوع تمرین و بالا بردن تعادل شان شود [۴۰]. که نتایج تحقیق حاضر با ویلارویا و همکاران (۲۰۱۳) همراستا است. محققان تاثیر ۲۰ هفته تمرینات ویبریشن کل بدن را بر تعادل ایستا افراد مبتلا و غیر مبتلا به سندرم دان در وضعیت چشمان باز و بسته مورد بررسی قرار دادند. آن ها تاثیر مثبت تمرینات ویبریشن کل بدن را بر تعادل افراد مبتلا به سندرم دان تنها در وضعیت چشمان باز مشاهده کردند [۴۰]. همچنین اد (۲۰۱۵) و الشارمی (۲۰۱۴) نیز تاثیر تمرینات ویبریشن کل بدن را بر تعادل و قدرت عضلانی کودکان مبتلا به سندرم دان و فلج مغزی مورد بررسی قرار دادند و نتایج تحقیق آن ها بیانگر تاثیر مثبت تمرینات ویبریشن بر تعادل بوده است [۱۱، ۱۲]. در حالی که نتایج کو و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند، تمرین ویبریشن تاثیری بر تعادل کودکان مبتلا به فلج مغزی ندارد [۲۲]. از جمله دلایل اختلاف در پژوهش های مختلف تفاوت در شدت تمرین، مدت، وضعیت قرارگیری آزمودنی ها بر روی دستگاه WBV و نیز نوع دستگاه مورد استفاده، سن شرکت کنندگان و وضعیت سلامت شرکت کنندگان است. به همین دلیل نتایج مختلف باید با احتیاط تفسیر شود، زیرا در برخی از موارد حتی با تغییر خیلی کم شدت و دامنه، تغییر محسوسی در نتایج مشاهده شده است. علاوه بر این، روش انجام تمرین به صورت ایستا و پویا، تعداد تکرار، میزان استراحت بین تکرار ها از عوامل موثر دیگر محسوب می شوند. اگرچه پژوهش های بسیار زیادی در این زمینه انجام شده است، اما هنوز بر روی پروتکل تمرینی کاربردی و موثر اتفاق نظر وجود ندارد.

در تحقیقات ارائه شده مکانیسم های متفاوتی برای تاثیر تمرینات ویبریشن بر روی سیستم عصبی عضلانی اشاره شده است. این تاثیرات شامل تحریک آوران ها از طریق دوک های عضلانی و هماهنگی نرون های حرکتی می باشند [۹، ۳۴]. اگر چه این تاثیرات در تحقیقات تایید شده است، اما تحقیقات علمی اندکی بر روی تاثیر تمرینات ویبریشن وجود دارد. به نظر می رسد روش تمرینات ویبریشن بر روی تاثیرات کوتاه مدت و بلند مدت ویبریشن اثر گذار است. بر اساس یافته های پژوهش های گذشته،

تمرینات WBV می تواند بر روی عضله نعلی اثر گذار بودن و فعالیت عضلانی آن را افزایش دهد [۲۵]. افزایش هماهنگی عصب و عضله و همچنین فعالیت عضلانی مطلوب می تواند بر روی تعادل اثر گذار باشند [۲۴، ۴۳]. بنابراین یکی از دلایلی که می تواند تمرینات ویریشن تحقیق حاضر بر روی تعادل کودکان اوتیسم اثر گذار باشد، تاثیر گذاری این تمرینات بر روی هماهنگی عصبی عضلانی و فعالیت عضلانی می باشد.

اگر تمرینات WBV موثر باشند سازگاری های عملکرد عضلانی در مدت زمان کوتاه ۶ هفته قابل مشاهده خواهد بود [۷]. اما در خصوص سازگاری های بلند مدت نیاز به ترکیب دیگر مداخله گرها (مانند تمرینات بدنی و برنامه فعالیت های ورزشی) می باشد. در مطالعات نشان داد WBV نسبت به عدم تحرک بدنی، می تواند باعث بهبود قدرت و توان عضلانی بیشتری شود [۳۵]. در یک نتیجه غیر منتظره در افراد سالمند رونلان و همکاران (۲۰۰۴) به این نتیجه رسیدند که تمرینات WBV می تواند مانند تمرینات سنتی قدرت عضلانی، باعث افزایش قدرت عضلانی در اکستنسورهای مفصل زانو شوند [۳۲]. از طرفی مطالعات متعددی ارتباط مستقیم بین قدرت عضلانی و تعادل را مطرح کرده اند [۲۶، ۲۸]. همچنین مطالعه بوتمند و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که تمرین WBV موجب بهبود انعطاف پذیری در اندام تحتانی می شود. تصور بر این است که ویریشن با تاثیر گذاری بر روی افزایش تحمل کشش (افزایش آستانه تحمل درد) و تحریک اندام های وتری گلژی می تواند باعث بهبود در انطاف پذیری شود [۷، ۱۹]. تمرینات انعطاف پذیری می تواند بر تعادل اثر گذار باشد [۸]. بنابر این تمرین WBV با اثر گذاری بر روی عوامل بنیادی و پایه ای -تعادل- می تواند بر تعادل اثر گذار باشد و از دلایل اثرگذار بودن برنامه تمرینی تحقیق حاضر باشند.

از طرفی مستندات به دست آمده نشان می دهد که تمرین WBV باعث جابجایی سریع عمودی و افقی و با سطوح بالای شتاب گیری به عنوان یک اغتشاش در نظر گرفته می شود. این اغتشاش به عنوان یک محرک تمرینی مناسب شناخته شده است که باعث کنترل پوسچر می شود. مطالعات نشان می دهد که تمرینات اغتشاشی همانند تمرینات تعادلی می تواند باعث بهبود کنترل پوسچر و تعادل شود [۱۱]. از دلایل احتمالی تاثیر تمرین WBV بر بهبود تعادل می توان به ۱- افزایش فعالیت عضلات آگونیست هنگام انقباض حداکثر عضله و ۲- کاهش فعالیت عضلات آنتاگونیست اشاره کرد. در واقع به هنگام اعمال WBV افزایش فعالیت عصبی - عضلانی عضلات پا باعث ایجاد یک استراتژی کنترل قامت می شود که در طی اعمال WBV به خوبی دیده می شود. ارتعاش با اثر گذاری بر گیرنده های دوک عضلانی و گیرنده های سطحی نمی گذارد که این گیرنده ها اطلاعات حس عمقی درست و دقیقی به دستگاه عصبی مرکزی مخابره کنند. از سویی کاهش اطلاعات حس عمقی و از سویی دیگر اغتشاش ایجاد شده به دنبال اعمال WBV باعث ایجاد یک استراتژی جایگزین به نام استراتژی کنترل قامت می

شود که در نهایت باعث بهبود حفظ تعادل فرد می شود. یکی دیگر از دلایل بهبود تعادل در پژوهش هایی که تمرین ویبریشن را موثر بر تعادل دانسته اند، تحریک سیستم عصبی مرکزی توسط این نوع تمرین می باشد. سیستم عصبی مرکزی سبب هماهنگی انقباضات عضلات موافق و مخالف می گردد و این هماهنگی در عضلات اندام تحتانی، حول مفصل پا و تثبیت آن از اهمیت بالایی برخوردار است [۱۴]. به طور کلی می توان بیان کرد که بهبود تعادل در نتیجه بهبود قدرت از طریق فعال سازی دوک های عضلانی در پاسخ به نرون های آوران گاما، افزایش فراخوانی واحد های حرکتی بیشتر در پاسخ به کاهش تکانه های بازدارنده، کاهش مهار خود به خودی، بالا رفتن آستانه تحریک اندام های وتری گلژی در نتیجه کاهش مهار عصبی، افزایش حساسیت پذیری دوک های عضلانی، بهبود کنترل عصبی و هماهنگی انقباضات عضلات همکار و مخالف ذکر کرد [۲].

واکنش به ویبریشن عمدتاً بستگی به فرکانس آمپلی تود، جهت اعمال ویبریشن و همچنین، مدت زمان اعمال آن دارد. اما عوامل دیگری نیز همچون موضع سگمان های مختلف بدن (پاسچر)، جرم سگمان های مختلف بدن، سطح انقباض عضلانی و خستگی و وجود حمایت کننده های خارجی بدن در این رابطه مهم هستند. ماهیت پاسخ انسان به ویبریشن می تواند مکانیکی، حسی حرکتی، فیزیولوژیکی و یا سایکولوژیک باشد. زمانی که اثرات ویبریشن بررسی می شود سه دامنه فرکانسی باید مجزا شوند. این دامنه ها ناشی از حساسیت های متفاوت، سیستم های بدن انسان به ویبریشن هستند. بنابراین، حساسیت سیستم بر پاسخ اثر می گذارد. بر همین مبنا سه دامنه فرکانسی مشخص شده اند دامنه فرکانسی پایین هر تز (که سیستم وستیبولار، مجموعه (۱-۲ تا ۰) گیرنده های حسی که در گوش داخلی قرار دارند و به شتاب واکنش نشان می دهند، به آن حساس است. دامنه هر تز که سبب رزنانس در (۲۰-۳۰ تا ۲) فرکانسی میانی تا (۳۰۰-۲۰) بیشتر بافت های بدن می شود. دامنه فرکانسی بالا هر تز (که گیرنده های مکانیکی سوماستاتیک همانند گیرنده های پروپریوسپتور واقع در عضلات و تاندون ها و گیرنده های اکستروسپتیبو در بافت های پوستی به آن حساس هستند. این دامنه فرکانسی بر خلاف دو دامنه اول باید توسط دستگاه تولید شوند. اعمال لود های مکانیکال ویبریشن به صورت مکرر، نوسانی با دامنه و فرکانس پایین باعث تسهیل مسیر های تحریکی و ایجاد پدیده تونیک ویبریشن رفلکس می شود. رفلکس ایجاد شده باعث افزایش فعالیت واحد های حرکتی از طریق فعال کردن دوک عضله و مسیر های چند سیناپسی می شود [۳۹]. علاوه بر اثرات مکانیکی مستقیم ویبریشن بر ساختارهای بیومکانیکی انسان، نافذترین اثرات ویبریشن ناشی از توانایی اثرگذاری آن بر شبکه عصبی از طریق تحریک گیرنده های حسی در ساختارهایی همچون پوست، عضلانی تاندونی و مفصلی است [۳۳]. گوسی و همکاران (۲۰۱۰) معتقدند تمرینات ویبریشن تاثیر سریع و مثبتی بر سیستم حس عمقی دارد و از آن به عنوان یکی از قوی ترین روش های تحریک حس عمقی نام برده اند که اثرات تعیین کننده ای بر توانایی حسی حرکتی انسان همانند ثبات پاسچرال دارد [۱۷].

بنابراین، یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که تمرینات ویبریشن با پروتکل و فرکانس به کار رفته در این تحقیق می‌تواند سبب بهبود معناداری در تعادل شود و با توجه به محدودیت‌های حرکتی و مشکلاتی که کودکان مبتلا به اوتیسم با آن مواجه هستند، این تحقیق می‌تواند مقدمه‌ای برای بهبود تعادل آنان باشد که با ایمنی بیشتر، آن‌ها را به این هدف برساند و در کنار سایر روش‌های تمرینی در باشگاه‌های ورزشی و مراکز درمانی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

- Zardoshtian. Sh, Seyed Hosseini. R.N., Azadi, A. (2010) The Effect of Coaching Leadership Styles on Motivation and Achievement Objectives of Iranian Women's Basketball Players. *Sport Management* (12): 179-199 (Persian)
- Zeyn Abadi, HR. (2010) The Transformative Leaders in School: Female Managers or Male Managers? *Women in Development and Politics (Women's Research)*, 8 (2): 115-141 (Persian)
- Hajianzhaei. Z, Tondnevis. F. (2014) Relationship among coaching behavior, achievement motivation and team players performance of Iranian Handball pro-league. *Research in Sport Management and Motor Behaviour* 3 (6): 112-122 (Persian)
- Asgari. B, Khorshidi. R, Khodayari, A. (2013) Relationship between Coaching Style with Athlete's Satisfaction of Iran Men Volleyball Super league. *Sport Psychology Studies* 1 (2): 65-74 (Persian)
- Ghiasvand. N. (2014) Investigation on the relationship between organizational stress and performance of members in Iranian national female's taekwondo team at the international events. MSc Thesis, PNU Tehran (Persian).
- Ashoore. S, Bahrololoum. H, Hosseinia. SR. (2015) The relationship between coaches' servant leadership style with coach trust and performance of collegiate sport teams. *Research in Educational Sports* 2 (7): 39-51 (Persian)
- Ghasemi. B. (2003) *Theories of Organizational Behavior*, Tehran (Persian).
- Ghasemi. H. (2014) Relationship between trust in leadership and athletic performance in selected sports (Gymnastics, Diving and

- Wushu). Tarbiat Moalem University, Faculty of Physical Education and Sport Science(Persian)
- Karimi. M, Heydarnejad. H, Shafinia. P, Nuroozi. AM. (2015) The Study of relationship between coaches'Leadership behaviors with success and avoid failure motivation in women players of volleyball teams. *Applied Research of Sport Management and Biology* 3 (12): 21-33 (Persian)
 - Moradi. MR. (2009) Examining the success factors of the national basketball team in the Asian Cup (Research Project), National Olympic Academy, Tehran (Persian)
 - Vosoughi niri. A, Ruhollahi. A, Hamd. MH. (2016) A survey of effect of job stress on general health and job performance on Air Traffic Controllers (ATC). *Iran Occupational Health* 13 (1) :47-57 (Persian)
 - Varsoltan Zarandi. H. (2009) Creditworthiness and reliability of the 360 degree feedback scale for leadership in sports management (Research Project), Sport Sciences Research Institute of Iran (Persian)
 - Anshel, M. H., Williams, L. R. T, Williams, S. M. (2000). Coping style following acute stress in competitive sport. *Journal of Social Psychology*. 14 (3), 751-73.
 - Bass, B. M., Riggio, R. E. (2006). Transformational leadership. Mwhawah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Association
 - Bass, B. M., Avolio, B. J. (2002) .Multifactor leadership questionnaire: Feedback Report Melbourne. Australia: MLQ Pty. Ltd.
 - Cruz, A. B., Kim, H. D. (2017). Leadership preferences of adolescent players in sport: Influence of coach gender. *Journal of Sports Science and Medicine*, 16, 172-179.
 - Coker, N. A. (2016). Relationship between stress-recovery state and running performance in Men's collegiate soccer.
 - Diffenbachia, S. (2009). Coaching leadership styles and athlete satisfaction among hockey team. *Human Capital Development*, 2(1), 77-87.
 - Filho, E., Di Fronso, S., Forzini, F., Murgia, M., Agostini, T., Bortoli, L., Bertollo, M. (2015). Athletic performance and

- recovery–stress factors in cycling: An ever changing balance. *European journal of sport science*, 15(8), 671-680.
- Hammermeister, J., Rieke, M., Chase, M. (2015). Servant leadership in sport: a new paradigm for effective coach behavior. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 3(2), 227-239.
- Hardy, L., Rees, T., Freeman, P. (2007). Stressors, social support, and effects upon performance in golf. *Journal of Sport Sciences*, 25, 33-42.
- Ioana, A. C., Vasilica, G., Alin, L., & Iulian, A. D. (2012). The relationship between competition stress and biological reactions in practicing performance in athletics. *Ovidius Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 12(1), 5-11.
- Lazarus, R. S., Folkman, S. (1984). Stress, appraisal, and coping. springer publishing company. campen C, roberts D C. coping strategies of runners: Perceived effectiveness and to precompetitive anxiety. *Journal of Sport Behavior*. 2001; 24(4), 144- 61.
- Magnusen, M. J. (2010). Differences in strength and conditioning coach self-perception of leadership style behavior at the national basketball association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1440-1450.
- Neil R, Hanton S, Mellalieu S D, Fletcher D. Competition stress and emotions in sports performers: The role of further appraisals. *Psych sport and exercise*. 2011; 12(3): 460-70.
- Passos, P. (2008). Dynamical decision making in rugby: identifying interpersonal coordination patterns. PHD dissertation. Technical university of Lisbon.
- Van Raalte, L. (2012). Stress, social support, self-Efficacy, and Performance for collegiate student-athletes: An application of the stress-buffering model, A Thesis to be Submitted to the Graduate Division of the University of HAWAI‘I AT MĀNOA in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Arts in Communicology.