

تأثیر دو برنامه کار با ترامپولین با تعداد جلسات متفاوت و حجم‌های یکسان بر برخی از شاخص‌های عملکرد جسمانی و حرکتی در دختران کم‌توان ذهنی

مژگان فروزان طلب^۱، امیرحسین حقیقی^{۲*}، سیدعلی‌رضا حسینی کاخک^۳، اکرم ارزانی^۴

۱- دانشجوی کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

۲- استاد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

۳- استاد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۴- دکترای تخصصی فیزیولوژی ورزشی، سبزوار، ایران

* نشانی نویسنده مسئول: سبزوار، دانشگاه حکیم سبزواری، دانشکده علوم ورزشی

Email: ah.haghighi@hsu.ac.ir

پذیرش: ۱۴۰۱/۹/۱

دریافت: ۱۴۰۱/۷/۲۰

چکیده

مقدمه و هدف: فرکانس‌های تمرینی مختلف می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر آمادگی جسمانی افراد داشته باشد. هدف پژوهش حاضر مطالعه تأثیر دو برنامه کار با ترامپولین با تعداد جلسات متفاوت و حجم‌های یکسان بر برخی از شاخص‌های عملکرد جسمانی و حرکتی در دختران کم‌توان ذهنی بود.

مواد و روش‌ها: ۳۰ دانش‌آموز دختر کم‌توان ذهنی (سن ۸-۱۶ سال، وزن $37/83 \pm 10/53$ کیلوگرم، BMI $19/4 \pm 19/04$ کیلوگرم/مترمربع و با ضریب هوشی ۵۰ تا ۷۰) به صورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند. یکی از گروه‌های تجربی، تمرین با ترامپولین را سه جلسه در هفته به مدت ۷ هفته و گروه تجربی دوم، تمرین با ترامپولین را دو جلسه در هفته به مدت ۱۰ هفته انجام دادند. قبل و بعد از دوره تمرینی از همه آزمودنی‌ها تست‌های آمادگی جسمانی و حرکتی شامل استقامت عملکردی، آمادگی قلبی تنفسی، تعادل ایستا، تعادل پویا، چابکی، هماهنگی، قدرت عضلانی و توان انفجاری گرفته شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج نشان داد هر دو برنامه تمرینی در گروه‌های تجربی در مقایسه با گروه کنترل باعث بهبود شاخص‌های تعادل ایستا، تعادل پویا، چابکی، هماهنگی، قدرت عضلانی پایین‌تنه و توان انفجاری گردید اما بین دو برنامه تمرینی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. شاخص‌های استقامت عملکردی و آمادگی قلبی تنفسی بین سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری: دختران کم‌توان ذهنی احتمالاً می‌توانند برای بهبود شاخص‌های عملکرد جسمانی و حرکتی خود از برنامه تمرین ترامپولین به صورت سه جلسه در هفته به مدت ۷ هفته استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: کم‌توان ذهنی، ترامپولین، آمادگی جسمانی

مقدمه

کودکان کم‌توان ذهنی مشکلات متعدد شناختی و ادراکی را تجربه می‌کنند که این مسائل به عقب ماندگی در فعالیت‌های روزمره زندگی منجر خواهد شد. این کودکان اغلب در اجرای مهارت‌های حرکتی درشت، درک فضایی، زمانی، بدنی و جهت‌یابی و دیگر مهارت‌های حرکتی مانند هماهنگی، تعادل و

حرکات ظریف مشکل دارند. این مشکلات موجب می‌شود که در انجام حرکات، ناشیانه عمل کنند و از نظر جسمانی ضعیف باشند (۱). توانایی حفظ زندگی مستقل، عامل مهمی برای افراد کم‌توان ذهنی است (۲) زیرا حفظ قدرت و استقامت عضلانی و تعادل پویا برای دستیابی به زندگی بهتر و استقلال عملکردی،

مهم است. پژوهش‌ها حاکی از آن است که بسیاری از افراد مبتلا به اختلالات ذهنی به طور فعال در فعالیت‌های ورزشی شرکت نمی‌کنند و توسعه آمادگی جسمانی وابسته به تندرستی در آنها محدود است (۳). در تحقیقات گوناگون تایید شده است که این افراد سطح سلامتی و آمادگی جسمانی پایین‌تری نسبت به افراد عادی هم سن و سال خود دارند (۳، ۴). همچنین این افراد در قدرت جسمانی، سطح تحمل، چالاکی، سرعت دویدن، زمان عکس‌العمل و تعادل از امتیاز کمتری برخوردارند (۵، ۶). افراد کم‌توان ذهنی توانایی انجام مهارت‌های ذهنی و شناختی و کارکردن در محیط‌های کاری با مشغله ذهنی را ندارند، بنابراین اکثر فعالیت‌هایی که به آنها سپرده می‌شود، بر مهارت‌های جسمانی تاکید دارد (۷). از اینرو توسعه سطوح آمادگی جسمانی در این کودکان به ویژه در مدارس استثنایی از اهمیت زیادی برخوردار است (۵). در این زمینه، حسینی کاخک و همکاران (۲۰۱۸) بیان کردند تمرینات ورزشی بایستی بخشی از برنامه روزانه کودکان کم‌توان ذهنی باشد که با تاکید بر مدت مناسب و شدت مطلوب طراحی و اجرا شود. به نحوی که تمرینات ترکیبی مشتمل بر تمرینات مقاومتی- هوازی می‌تواند قدرت عضلانی کودکان کم‌توان ذهنی را بهبود بخشد (۸). همچنین محققان عنوان کردند که تمرینات ترامپولین به عنوان یکی از شیوه‌های تمرینی در افراد کم‌توان ذهنی می‌تواند موجب افزایش معنادار قدرت عضلانی (۹)، تعادل و به طور کلی توانایی حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی شود (۱). در این راستا از اب و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند ۱۲ هفته تمرین ترامپولین در کودکان ۷-۹ ساله مبتلا به سندروم داون موجب افزایش معنادار قدرت عضلات اندام تحتانی و شاخص‌های تعادل ایستا و پویا شد (۹).

وسيله ترامپولین به دلیل شرایط فیزیکی دستگاه و به علت خاصیت کشسانی و حالت فنری، شرایط مناسبی برای فعالیت افراد کم‌توان ذهنی فراهم می‌کند. حرکات ترامپولین، حرکات بی‌دوام و ناپایدار را تحریک می‌نماید. این حرکات می‌توانند با استفاده از قابلیت پس‌زنی (به حالت اول برگشتن) فنرهای ترامپولین، تقویت شده و محدوده حرکات وسیع‌تر و بیشتری را نسبت به آنچه بر روی زمین صورت می‌گیرد، ایجاد نماید (۱۰، ۱۱). استفاده از سطوح متغیر مانند ترامپولین، تعادل را برهم زده، تحریک حسی مورد نیاز در پوست و مفاصل را افزایش داده و عکس‌العمل‌های تعادلی ناشی از تحریک مکانیسم قرارگیری

بدن را نیز افزایش می‌دهد (۱۱). همچنین تمرین ترامپولین موجب افزایش کشیدگی طبیعی عضلانی شده و با ایجاد لرزش در دوک عضلانی باعث بهبود وضعیت تون عضلانی می‌گردد (در عضلات دارای تون افزایش یافته باعث افزایش طول و خاصیت ارتجاعی تارهای عضلانی و در عضلات دارای تون کاهش یافته موجب افزایش انقباض‌پذیری تارهای عضلانی می‌شود) (۱۲، ۱۳).

در تحقیقات انجام گرفته در افراد کم‌توان ذهنی، در رابطه با ورزش ترامپولین و طول دوره تمرین و آثار متقابل زمان جلسات تمرین با تعداد جلسات (پاسخ وابسته به مقدار)، پژوهشی صورت نگرفته است؛ به نحوی که با توجه به رابطه مثبتی که بین تناوب تعداد جلسات در هفته با کارایی تمرین و اثرات مثبت آن بر قدرت و توان انفجاری وجود دارد (۱۴)؛ محققین بیان کردند که تمرین با تواتر تمرینی چهار جلسه در هفته نسبت به سه جلسه در هفته تأثیر بیشتری بر عوامل جسمانی افراد کم‌توان ذهنی دارد (۱۵). با توجه به محدود بودن تحقیقات صورت گرفته با استفاده از ترامپولین بر روی افراد کم‌توان ذهنی، پژوهش حاضر در پی آن است تا تأثیر دو برنامه تمرینی کار با ترامپولین به صورت سه جلسه تمرین در هفته به مدت هفت هفته و دو جلسه تمرین در هفته به مدت ده هفته را بر روی افراد کم‌توان ذهنی بررسی نماید و مشخص کند که چه برنامه تمرینی می‌تواند بهترین نتیجه را برای بهبود شاخص‌های عملکرد جسمانی و حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی داشته باشد.

روش شناسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و جامعه آماری شامل دختران کم‌توان ذهنی مدرسه حضرت مریم (س) شهرستان سبزوار بود. از این میان تعداد ۳۰ نفر با دامنه سنی ۸-۱۶ سال و ضریب هوشی ۵۰-۷۰ به صورت نمونه‌های در دسترس انتخاب شدند. پس از هماهنگی با اداره آموزش و پرورش شهرستان سبزوار و توضیح روش کار و گرفتن رضایت‌نامه از اولیا آنها، افراد متناسب با برنامه تمرینی به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و یک گروه کنترل تقسیم شدند. قبل از انجام برنامه تمرینی برای اطمینان از مناسب بودن شدت تمرین یک هفته به صورت آزمایشی برنامه تمرینی بر روی افراد اجرا شد. سپس آزمون‌های آمادگی جسمانی و حرکتی در مرحله پیش‌آزمون برای سه گروه

اندازه‌گیری و ثبت شد. آزمودنی‌های گروه تجربی طبق برنامه تمرینی، تمرین خود را آغاز کردند؛ به نحوی که در ابتدا افراد به مدت ۱۵ دقیقه به گرم کردن که شامل دویدن نرم، حرکات کششی و سوئدی بود پرداخته و بعد از آن افراد با توجه به گروهی که در آن قرار داشتند، تمرینات خود را به صورت پرش روی ترامپولین جفت پا، تک پا و پرش به جانب، زانو بلند، پروانه و قیچی را با توجه به تعداد ست‌های تمرینی (هر ست یک دقیقه تمرین) انجام دادند. در پایان، ۵ دقیقه به سردکردن اختصاص داده شد.

برنامه تمرینی محقق ساخته توسط متخصصان فیزیولوژی ورزشی در گروه تجربی اول ۲۰ جلسه شامل ۷ هفته و هر هفته

سه جلسه تمرین مطابق جدول یک اجرا شد (هفته آخر دو جلسه). به منظور اعمال اضافه بار، هر هفته یک ست یک دقیقه‌ای به کل تمرینات اضافه گردید. زمان استراحت بین ست‌ها یک دقیقه بود. همچنین برنامه تمرینی گروه تجربی دوم مطابق با جدول دو، ۲۰ جلسه شامل ۱۰ هفته و هر هفته دو جلسه تمرین بود. جهت اعمال اضافه‌بار و رعایت حجم برابر تمرینی با گروه اول بعد از هر سه جلسه تمرین یک ست یک دقیقه‌ای به کل تمرینات اضافه گردید. زمان استراحت بین ست‌ها یک دقیقه بود. بعد از پایان ۷ هفته و ۱۰ هفته، اندازه‌گیری شاخص‌های تحقیق برای همه آزمودنی‌ها مشابه با پیش‌آزمون انجام و نتایج ثبت گردید.

جدول ۱. برنامه تمرینی گروه اول

هفته		۱			۲			۳			۴			۵			۶		۷		
جلسات		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
ترامپولین ست × دقیقه		۹×۱			۱۰×۱			۱۰×۱			۱۱×۱			۱۲×۱			۱۳×۱			۱۴×۱	

جدول ۱. برنامه تمرینی گروه دوم

هفته		۱			۲			۳			۴			۵			۶		۷		۸		۹		۱۰						
جلسات		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
ترامپولین ست × دقیقه		۹×۱			۱۰×۱			۱۰×۱			۱۱×۱			۱۲×۱			۱۳×۱			۱۴×۱		۱۳×۱		۱۴×۱		۱۳×۱		۱۲×۱		۱۱×۱	

یافته‌ها

اندازه‌های آنروپومتریکی و متغیرهای عملکردی مربوط به آزمودنی‌ها در گروه‌های تجربی و کنترل در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به توزیع طبیعی تمام متغیرها در گروه‌های پژوهش؛ نتایج ANOVA- RM نشان داد با توجه به اثر تعاملی "زمان در گروه" در بین گروه‌های پژوهش تفاوت معناداری در وزن ($P=0/93$)، BMI ($P=0/88$)، استقامت عملکردی ($P=0/13$) و آمادگی قلبی تنفسی (VO_{2max}) ($P=0/76$) در هیچ یک از زمان‌ها وجود ندارد. این در حالی است که توان انفجاری، چابکی، هماهنگی، تعادل پویا، تعادل ایستای هر دو پا و قدرت عضلانی در هر دو گروه تمرینی در پس‌آزمون در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشت ($P<0/05$). تغییرات درون گروهی نیز در هر دو گروه تمرینی از قبل از تمرین به بعد از تمرین تفاوت (افزایش) معنی‌داری را در توان انفجاری، چابکی، هماهنگی، قدرت عضلانی، تعادل پویا و تعادل ایستای هر دو پا نشان دادند ($P<0/05$).

اندازه‌گیری آمادگی قلبی تنفسی (VO_{2max}) با استفاده از تست ۶ دقیقه راه رفتن/دویدن (۱۶)، عملکرد استقامتی با آزمون ۳۰۰ یارد (۱۷)، تعادل ایستا از آزمون تعادلی لک لک (۱۷)، تعادل پویا از آزمون بلند شو و برو (۱۸)، چابکی از آزمون دوی ۹×۴ متر (۱۸)، هماهنگی از آزمون حرکتی پاسخ نلسون (۱۹)، قدرت عضلانی از آزمون زمانبندی شده نشستن به اندازه ارتفاع یک صندلی و بلندشدن (۲۰) و جهت سنجش توان انفجاری پاها از آزمون پرش عمودی استفاده شد.

روش‌های آماری

به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلک و از آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی استفاده شد. جهت بررسی تفاوت‌های درون گروهی و اختلاف میانگین تغییرات بین گروه‌ها از روش تجزیه و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بنفرونی استفاده گردید. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل شدند، سطح معنی‌داری $P\leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

جدول ۳. اندازه‌های تن‌سنجی و عملکردی (میانگین \pm انحراف استاندارد) در نمونه‌های پژوهش

گروه‌ها	سه جلسه تمرین در هفته (۱۰ نفر)		دو جلسه تمرین در هفته (۱۰ نفر)		کنترل (۱۰ نفر)	
	قبل از تمرین	پس از تمرین	قبل از تمرین	پس از تمرین	قبل از تمرین	پس از تمرین
وزن (کیلوگرم)	۴۰±۱۰/۴۱	۳۹/۴۵±۱۰/۱۳	۳۹/۱۰±۱۱/۹۸	۳۸/۷۰±۱۱/۷۱	۳۴/۴۰±۹/۲۲	۳۳/۹۵±۸/۸۹
شاخص توده بدن (کیلوگرم/متر مربع)	۱۸/۹۷±۳/۸۷	۱۸/۷۰±۳/۷۱	۱۹/۶۸±۵/۶۶	۱۹/۴۳±۵/۴۳	۱۸/۵۲±۳/۰۴	۱۸/۱۷±۲/۶۰
استقامت عملکردی (ثانیه)	۸۷/۵۳±۹/۸۲	۱۰۵/۵۲±۱۶/۶۴	۱۱۱/۶۵±۲۷/۵۳	۹۳/۴۴±۱۴/۷۳	۱۲۰/۹۲±۱۵/۳۷	۱۱۵/۰۹±۲۷/۱۵
آمادگی قلبی تنفسی (متر)	۵۱۰±۸۹/۴۴	۵۶۴±۶۴/۴۹	۴۸۷±۱۰۳/۳۹	۵۱۸±۴۸/۴۸	۴۴۴±۷۰/۱۱	۴۸۲±۸۷/۶۶
توان انفجاری (سانتی متر)	۱۷/۵±۶/۹۰	۲۰/۶۵±۵/۹	۱۶/۴۰±۶/۹۹	۱۸/۲۵±۶/۰۳	۹/۹۰±۴/۳۰	۱۰/۶۰±۳/۹۱
تعادل ایستا پای راست (ثانیه)	۱۰/۳۶±۷/۷۴	۱۶/۴۲±۸/۰۵	۹/۶۰±۷/۱۶	۱۵/۵۷±۸/۹۱	۶/۹۸±۳/۹۳	۶/۹۱±۵/۲۰
تعادل ایستا پای چپ (ثانیه)	۹/۶۶±۱۰/۴۴	۱۶/۶۰±۱۲/۹۶	۸/۹۲±۵/۷۰	۱۳/۶۰±۸/۰۶	۴/۵۲±۲/۹۵	۵/۳۳±۲/۳۶
تعادل پویا (ثانیه)	۱۶/۴۱±۳/۱۳	۱۷/۶۲±۲/۲۰	۱۶/۲۸±۲/۹۴	۱۷/۱۹±۲/۶۳	۱۶/۱۶±۲/۴۳	۱۶/۸۴±۱/۹۵
قدرت عضلانی (ثانیه)	۶/۹۸±۱/۴۴	۷/۹۷±۱/۱۷	۶/۴۴±۱/۲۹	۷/۳۴±۱/۰۲	۶/۴۹±۱/۲۱	۶/۳۹±۱/۴۲
چابکی (ثانیه)	۲۱/۲۷±۵/۳۳	۲۵/۱۴±۴/۱۲	۲۳/۱۸±۳/۹۹	۲۶/۳۸±۳/۵۰	۲۱/۱۹±۳/۸۹	۲۴/۶۴±۴/۱۹
هماهنگی (ثانیه)	۶/۲۹±۱/۴۰	۷/۰۶±۰/۷۶	۶/۵۶±۱/۲۸	۷/۷۶±۰/۹۰	۵/۲۴±۱/۳۵	۶/۲۳±۱/۷۱

بحث

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر دو برنامه تمرین با ترامپولین با تعداد جلسات متفاوت و حجم‌های یکسان بر برخی از شاخص‌های عملکرد جسمانی و حرکتی در دختران ۸-۱۶ سال با ضریب هوشی ۵۰-۷۰ (کم‌توان ذهنی) انجام گرفت. نتایج نشان داد هیچ‌کدام از برنامه‌های تمرینی تغییر معنی‌داری در شاخص‌های استقامت عملکردی و آمادگی قلبی تنفسی دختران کم‌توان ذهنی ایجاد نکردند. همسو با این یافته‌ها حقیقی و همکاران (۲۰۱۸) در پژوهش خود نشان دادند عملکرد استقامتی در بین سه گروه، ۲ جلسه تمرین، ۴ جلسه تمرین و کنترل، تفاوت معناداری با همدیگر نداشت. هر چند این شاخص در گروه ۴ جلسه تمرین در هفته به صورت درون‌گروهی افزایش معنادار یافت، اما این افزایش به حدی نبود که باعث تغییرات معنادار بین‌گروهی شود (۲۱). همچنین حسینی و همکاران (۲۰۱۸) با بررسی تأثیر یک دوره تمرین ورزشی منتخب بر عوامل آمادگی جسمانی دختران کم‌توان ذهنی نشان دادند که ۸ هفته تمرین ترکیبی به علت کافی نبودن

مدت و شدت تمرین، تأثیر معنی‌داری بر آمادگی قلبی تنفسی و حداکثر اکسیژن مصرفی ندارد (۸). در مقابل وانگ و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیقی به بررسی ۱۱ هفته تمرین ترکیبی (هوازی-مقاومتی) بر نوجوانان کم‌توان ذهنی پرداختند. نتایج بهبود قابل توجهی در استقامت قلبی عروقی، تعادل، قدرت عضلانی و شاخص‌های آنتروپومتری (وزن، BMI و توده چربی) نشان داد (۲۲). همچنین در یک متاآنالیز شاین و همکاران (۲۰۱۲) بر مؤثرتر بودن تمرینات ورزشی با تواتر بالا نسبت به تواتر پایین (چهار بار در هفته نسبت به سه بار در هفته و مدت زمان بیشتر از ۳۰ دقیقه) برای بهبود آمادگی جسمانی و آمادگی قلبی - عروقی در افراد کم‌توان ذهنی اشاره کردند (۱۵). بنابراین عدم تغییر معنی‌دار شاخص‌های فوق در تحقیق حاضر می‌تواند به علت کم بودن تعداد جلسات تمرین (دو و سه جلسه در هفته) و مدت زمان تمرین باشد.

علاوه بر این، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد هر دو برنامه تمرینی در مقایسه با گروه کنترل باعث بهبود معنادار شاخص تعادل ایستا با چشمان باز، تعادل پویا و هماهنگی در

تقویت سیستم عصبی و عضلانی و در نهایت سبب بهبود چابکی شود (۱۲).

در پژوهش حاضر هر دو برنامه تمرینی در مقایسه با گروه کنترل باعث بهبود معنادار شاخص چابکی در دختران کم‌توان ذهنی شد و بین دو گروه تمرینی نیز تفاوتی مشاهده نشد. همسو با این تحقیق محققین بیان کردند بازی‌های آموزشی-ورزشی، طول تغییر مرکز ثقل بدن را به حداقل می‌رساند و همین امر موجب بهبود مهارت چابکی پسران عقب‌مانده ذهنی می‌شود (۲۴). در مقابل اویدو و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی اثرات ۱۴ هفته تمرین هوازی، مقاومتی و تعادلی در بزرگسالان مبتلا به اختلالات عقلی نشان دادند که افزایش معناداری در چابکی آزمودنی‌ها وجود ندارد. آنها عدم افزایش و بهبود چابکی را به میزان شدت و مدت فعالیت، سن، جنسیت و میزان آمادگی اولیه آزمودنی‌ها نسبت دادند (۲۷). بنابراین با توجه به نتایج پژوهش حاضر؛ این نکته به ذهن متبادر می‌شود که پرش‌های مداوم آزمودنی‌ها موجب تقویت سیستم عصبی-عضلانی و در نتیجه افزایش چابکی آزمودنی‌ها شده است.

از سوی دیگر، ترامپولین با ایجاد لرزش در دوک عضلانی باعث بهبود وضعیت تون عضلانی می‌گردد. لرزش دوک عضلانی در عضلات با تون افزایش یافته، باعث افزایش طول خاصیت ارتجاعی تارهای عضلانی و در عضلات با تون کاهش یافته، باعث افزایش انقباض‌پذیری تارهای عضلانی می‌شود. این قابلیت سبب فعالیت بیشتر عضلات ناحیه مرکزی بدن و تقویت آن‌ها، تنظیم‌کننده و تعدیل‌کننده راستای اندام تحتانی و بارهای وارده در طول فعالیت‌های پویا و در نتیجه بهبود قدرت عضلانی و توان انفجاری می‌شود (۶، ۲۸).

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد ورزش ترامپولین موجب بهبود معنادار قدرت عضلانی پایین‌تنه و توان انفجاری پای دختران کم‌توان ذهنی در مقایسه با گروه کنترل می‌شود. این نتایج با پژوهش قاسمی و همکاران (۲۰۱۶) (۶) همسو و با پژوهش المحجوب و همکاران (۲۰۱۱) ناهمسو است (۲۹). قاسمی و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی تأثیر تمرینات ریابند بر آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر نشان دادند ۸ هفته، هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه ای تمرینات ریابند (شامل حرکاتی چون پرش درجا، پرش به جانب، لی لی، زانو بلند از جلو و پشت و حرکات نشسته روی

دختران کم‌توان ذهنی شد و بین دو گروه تمرینی نیز تفاوتی مشاهده نشد. همسو با این تحقیق گیاگازوگلو و همکاران (۲۰۱۵) تأثیر تمرین روی ترامپولین را بر بهبود هماهنگی و تعادل کودکان با اختلالات هماهنگی رشدی مورد بررسی قرار دادند. گروه تجربی یک برنامه تمرینی ۱۲ هفته‌ای بر روی ترامپولین را انجام دادند. نتایج نشان داد گروه تجربی در هر دو عامل، امتیازات بهتری کسب کردند. آنها بیان کردند که ترامپولین به علت تحریک حسی عمیق و تلاش افراد برای انطباق با سطح بی‌ثبات ترامپولین موجب بهبود تعادل و هماهنگی بیشتر می‌شود. همچنین ترامپولین با ایجاد احساس لذت و حفظ علاقه این افراد به ورزش برای زمان‌های طولانی می‌تواند به عنوان یک روش جایگزین برای بهبود تعادل و عملکرد حرکتی و فعالیت بدنی توصیه شود (۲۳). ناهمسو با این تحقیق آدیونود و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی تأثیر هشت هفته بازی‌های آموزشی (شامل عبور توپ از تونل، پرش جفت پا، حمل توپ با زانو) بر مهارت‌های حرکتی انتخابی و آمادگی جسمانی در پسران عقب‌مانده ذهنی آموزش دیده نشان دادند که این بازی‌ها هیچ تأثیری بر هماهنگی عصبی-عضلانی و سرعت واکنش ندارد. آنها عدم هماهنگی بین سیستم عصبی مرکزی، عضلات و اندام‌های حسی (چشم‌ها، گوش‌ها و غیره) را دلیل عدم بهبود دانستند (۲۴). همچنین دهقانی و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود بر روی ۲۶ دانش‌آموز ۱۵-۲۰ ساله کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر بیان کردند که به دلیل عدم تکامل سیستم عصبی مرکزی و نقص در مسیرهای حسی حرکتی و نیز به جهت داشتن زندگی کم‌تحرك، افراد کم‌توان ذهنی دچار ضعف در تعادل و هماهنگی عصبی-عضلانی می‌باشند (۲۵). بنابراین در خصوص پژوهش حاضر می‌توان گفت ورزش ترامپولین به عنوان یک محیط برهم‌زننده تعادل، با فراهم نمودن شرایطی برای به چالش کشیدن سیستم تعادلی، موجب تقویت دقت حسی (بینایی و حسی عمقی) می‌شود که تحریک سیستم حسی-عصبی در اثر پریدن متوالی روی ترامپولین موجب هماهنگی‌های عصبی-عضلانی می‌شود (۲۶). در همین زمینه، پژوهش‌ها نشان می‌دهند تمرین با ترامپولین، شامل پرش‌های مداوم و عکس‌العمل‌های سریع است که واحدهای حرکتی بیشتری را بسیج کرده و سبب افزایش تون عضلانی می‌شود که به دنبال آن عضلات قادر خواهند بود انقباضات بیشتری ایجاد کنند و در نتیجه موجب

خارج از برنامه آن‌ها و عدم کنترل رژیم غذایی و مصرف دارو و تأثیرات احتمالی آن بر نتایج تحقیق اشاره کرد. همچنین، ممکن است به دلیل شرایط خاص آزمودنی‌ها، شدت برنامه تمرینی به صورت دقیق کنترل نشده باشد و این موارد بر نتایج تأثیر گذاشته باشد.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی برنامه‌های تمرین ترامپولین می‌تواند تعادل ایستا، تعادل پویا، چابکی، هماهنگی و توان انفجاری و قدرت عضلانی دختران کم‌توان ذهنی را بهبود بخشد، اما احتمالاً برای بهبود استقامت عملکردی و آمادگی قلبی تنفسی این افراد به زمان بیشتری نیاز باشد. لذا پیشنهاد می‌شود مریبان برای ارتقاء سطح کیفی آمادگی جسمانی و حرکتی افراد کم‌توان ذهنی، با در نظر گرفتن علایق و شرایط تمرینی آنها و با تأکید بر مدت مناسب و شدت مطلوب، از تمرین ترامپولین به صورت سه جلسه در هفته به مدت ۷ هفته استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

از مدیریت محترم، کارکنان، والدین و دانش‌آموزان دبستان استثنائی مریم (س) سبزواری به خاطر مشارکت فعال در تحقیق حاضر تشکر و قدردانی می‌شود.

ترامپولین) موجب بهبود استقامت، قدرت و توان انفجاری پاهای کودکان کم‌توان ذهنی شد (۶). در مقابل، المحجوب و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقی به بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی (هوازی و قدرتی) بر شاخص‌های چاقی، آمادگی جسمانی و لیپید نوجوانان کم‌توان ذهنی دارای اضافه وزن و چاق پرداختند. در این تحقیق ۴۵ نوجوان کم‌توان ذهنی در سه گروه: ۱- انجام تمرینات ترکیبی سه جلسه در هفته به مدت ۱۰ هفته، ۲- انجام تمرینات ترکیبی دو جلسه در هفته به مدت ۱۵ هفته و ۳- گروه کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرینی شامل دو چرخه، پله، استپ و حرکات تقویت عضلات دو سر بازو و سه سر بازو و همسترینگ بود. نتایج بین دو گروه تجربی فقط بهبود قدرت اندام تحتانی در گروه سه جلسه تمرین را نشان داد. آنها بیان کردند وقتی این افراد ۳ بار در هفته تمرین می‌کنند با یک دوره متوسط بهبودی ۴۸ ساعته، در یک فاز فوق العاده جبران، باعث افزایش سطح آمادگی می‌شود (۲۹). محققین بر این باورند که تغییر تعداد جلسات تمرین و افزایش آن موجب سازگاری‌های بیشتر و افزایش قدرت و توان انفجاری می‌شود (۳۰). از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم کنترل شرایط روحی و روانی آزمودنی‌ها، عدم کنترل فعالیت‌های

منابع

1. Giagazoglou P, Kokaridas D, Sidiropoulou M, Patsiaouras A, Karra C, Neofotistou K. Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil*. 2013; 34(9):2701-07.
2. Prieto M, Folci A, Martin S. Post-translational modifications of the Fragile X mental retardation protein in neuronal function and dysfunction. *Mol. Psychiatry*. 2020; 25(8):1688-703.
3. Jo G, Rossow-Kimball B, Lee Y. Effects of 12-week combined exercise program on self-efficacy, physical activity level, and health related physical fitness of adults with intellectual disability. *J Exerc Rehabil*. 2018; 14(2):175-183.
4. Park C-H, Bae H-Y, Cheon J-U. Effects of 24-week swimming program on the health related physical fitness, stress hormones and immune functions in adults with intellectual disabilities. *J. Korean Wood Sci. Technol*. 2020;37(3):551-63.
5. Azimzadeh MJ, Hosseini SH, Norasteh AA. Effect of a combined strengthening and proprioceptive training program on balance and gait of female children with intellectual disability. *Sports Biomech*. 2021; 7(2):136-47. [In Persian]
6. Ghasemi GA, Rahimi N, Kkhalil TR. The effects of rebound exercises on health-related physical fitness in educable children with mental retardation. *SMSJ*. 2016; 21(3):281-295. [In Persian]
7. Shields N, Taylor NF. A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial. *J. Physiother*. 2010; 56(3):187-93.
8. Hosseini-kakhk SA, Nasrabadi S, Haghghi A-H, Sharifi-Moghadam A. The effect of combined exercise training program on some physical fitness factors in mentally retarded girls. *JPSBS*. 2018; 6(11):109-20. [In Persian]
9. Azab A, Mahmoud W, Basha M, Hassan S, Morgan E, Elsayed A, et al. Distinct effects of trampoline-based stretch-shortening cycle exercises on muscle strength and postural control in children with Down syndrome: a randomized controlled study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2022; 26(6):1952-62.
10. Wen X, Zhang Y, Gao Z, Zhao W, Jie J, Bao L. Effect of mini-trampoline physical activity on executive functions in preschool children. *Biomed Res. Int*. 2018; 27(12): 1-7.
11. Kwon D-H, Kim T-M, Park J-H, Lee D-Y, Yu J-H, Kim J-S, et al. Changes in balance and proprioceptive sensation according to trampoline exercise posture and resting time. *Indian J Public Health Res Dev*. 2019; 10(11): 547-558.
12. İseri MC, Mehmet B. Effects of mini - trampoline exercise applied to children 11-12 age on some physical compatibility components. *SPORMETRE*. 2021; 19(1):79-89.
13. Villalba MM, Eltz GD, Panhan AC, Pacheco MM, Fujita RA, Dos Santos Silva NR, et al. Effect of a plyometric training session on the ground vs on mini-trampoline on balance and jump performance in basketball player. *Sport Sci Health*. 2022; 18(1):97-105.

14. De Villarreal ES-S, Requena B, Newton RU. Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2010; 13(5):513-22.
15. Shin I-S, Park E-Y. Meta-analysis of the effect of exercise programs for individuals with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil*. 2012; 33(6):1937-47.
16. Boer P, Moss S. Effect of continuous aerobic vs. Interval training on selected anthropometrical, physiological and functional parameters of adults with Down syndrome. *J Intellect Disabil Res*. 2016; 60(4):322-34.
17. Yılmaz I, Ergu N, Konukman F, Agbuga B, Zorba E, Cimen Z. The effects of water exercises and swimming on physical fitness of children with mental retardation. *J Hum. Kinet*. 2009; 21(2): 105-111.
18. Haghghi A, Gelardi N, Hamedinia MR. The effect of an aerobic exercise program with two different volumes on some risk factors of cardiovascular diseases in mentally retarded girls. *JSB*. 2015; 7(2):241-59. [In Persian]
19. Hemayattalab R, Gaeini AA. Determining reaction time and response time- of 11 to 14 years old students through nelson choice response movement test for setting norms. *Olympic*. 2003; 10(22): 44-59. [In Persian]
20. Kubilay NS, Yildirim Y, Kara B, Harutoglu Akdur H. Effect of balance training and posture exercises on functional level in mental retardation. *Fiz. Rehabil*. 2011; 22(2):55-64.
21. Haghghi A, Zaferanieh A, Zaferanieh M. Effect of exercise training with different frequencies on some factors of physical and motor fitness in girls with mental retardation. *J Rehabil Med*. 2018; 7(3):244-54. [In Persian]
22. Wang X, Hou X, Zheming F-X. Evaluation of intervention effect of aerobic combined with resistance exercise on adolescents with moderate mental retardation. *Chin. J. Health Educ*. 2021; 22(2): 534-37.
23. Giagazoglou P, Sidiropoulou M, Mitsiou M, Arabatzi F, Kellis E. Can balance trampoline training promote motor coordination and balance performance in children with developmental coordination disorder? *Res Dev Disabil*. 2015; 36(1):13-19.
24. Adinevand H, Far AH, Keshvari F, Keramati R, Moghadam MKM. The effect of eight weeks of educational games on selected motor skills and physical fitness in educable mental retardation boys (8-13 year old). *JNASCI*. 2015; 10(1): 111-123.
25. Dehghani E, Ghasemi G. Effects of eight week of dynamic neuromuscular stabilization exercises on posture, strength and trunk endurance in educable mentally retarded students. *Int. J. Sports Med*. 2021; 13(29):229-52. [In Persian]
26. Mitsiou M, Sidiropoulou M, Giagazoglou P, Tsimaras V. Effect of trampoline-based intervention program in static balance of children with developmental coordination disorder. *BJSM*. 2011; 45(2): 1052-1068.
27. Oviedo GR, Guerra-Balic M, Baynard T, Javierre C. Effects of aerobic, resistance and balance training in adults with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil*. 2014; 35(11):2624-34.
28. Myer GD, Brent JL, Ford KR, Hewett TE. Real-time assessment and neuromuscular training feedback techniques to prevent ACL injury in female athletes. *J. Strength Cond. Res*. 2011; 33(3):21-27.
29. Elmahgoub SS, Calders P, Lambers S, Stegen SM, Van Laethem C, Cambier DC. The effect of combined exercise training in adolescents who are overweight or obese with intellectual disability: the role of training frequency. *J. Strength Cond. Res*. 2011; 25(8):2274-82.
30. Soori R, Ranjbar K, Jafarpour S. Effect of dose response relate to number of training sessions of physical fitness in sedentary adolescence boys. *Sport Physiology*. 2013; 5(13): 13-27. [In Persian]

The effect two program work with trampoline with number of different sessions and the same volumes on some of the Physical and motor function factors in girls with mental retardation

Mojgan Forozan Talab¹, Amir Hossein Haghghi^{2*}, Seyed Alireza Hosseini Kakhak³, Akram Arzani⁴

1. MSc Faculty of Exercise Physiology, Department of Sports Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran
2. Professor of Exercise Physiology, Department of Sports Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran
3. Professor of Exercise Physiology, Department of Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
4. Phd of Exercise Physiology, Sabzevar, Iran

Received: 2022/10/12

Accepted: 2022/11/22

Abstract

***Correspondence:**

Email:

ah.haghghi@hsu.ac.ir

Introduction and purpose: Different training frequencies can affect the peoples' physical fitness in different ways. The Purpose of this study was investigated the effect two programs work with trampoline with number of different sessions and the same volumes on some of the physical and motor function factors in girls with mental retardation.

Materials and methods: 30 girls student mentally retarded (8 to 16 years, weight: 37.83 ± 1.53 kg, BMI: 19.04 ± 4.19 kg/m² and with an IQ of 50 to 70) were selected and randomly divided into two experimental groups and one control group. One of the experimental groups performed trampoline three times a week for 7 weeks and the second experimental group performed trampoline two times a week for 10 weeks. Before and after the training period, physical and motor fitness tests, including endurance function, Cardiorespiratory fitness, static balance, dynamic balance, agility, coordination, muscle strength and explosive Power. The data were analyzed using ANOVA repeated measurements and Bonferron's post hoc test at significance level of $P < 0.05$.

Results: The results showed that both exercise programs in experimental groups compared with the control group improved static balance, dynamic balance, agility, coordination, explosive power and muscle strength, but no significant difference was observed between the two training programs. Endurance function and cardiorespiratory fitness were not significantly different between the three groups.

Discussion and conclusion: girls mentally retarded can probably use the trampoline training with frequency of three sessions per week for seven weeks to improve their physical and motor fitness indices.

Key words: Mental retardation, Trampoline, Physical fitness