Archive of SID

نشریه پژوهش در توانبخشی ورزشی
دوره ٦، شماره ۱۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۷
۹۷ - ۸۷

WWW.RSR.BASU.AC.IR

تأثیر هشت هفته تمرینات ریباندتراپی بر تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش فعالی

غلامعلی قاسمی[1*]، نرگس جلالی[2]

۱. دانشیار آسیب شناسی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان
۲. کارشناس ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید باهنر کرمان

دریافت ۲۳ مهر ۱۳۹۷؛ پذیرش ۲۱ مرداد ۱۳۹۶

واژگان کلیدی

تمرینات ریباندتراپی

تعادل ایستا

تعادل پویا

قدرت عضلانی

اختلال نقص توجه/ بیش فعالی

چکیده

زمینه و هدف: تمرینات ریباند تراپی به‌عنوان یک روش تمرینی جدید که موجب تحریک مکانیکی سیستم عصبی- عضلانی می‌شود، مورد توجه پژوهشگران و توان‌بخشان قرار گرفته است. هدف از پژوهش حاضر مطالعه تأثیر ۸ هفته تمرینات ریباندتراپی بر تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش فعالی بود.

روش بررسی: ۳۰ نفر از کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه/ بیش فعالی با میانگین سن (۱/۱±۸/۰۷)، وزن (۷/۵±۲۵/۶) و قد (۱۱/۱±۱۲۵) به‌صورت داوطلبانه در این پژوهش نیمه تجربی شرکت کردند و به‌طور تصادفی به دو گروه کنترل (۱۵نفر) و تجربی (۱۵نفر) تقسیم شدند. از آزمون لک لک و آزمون تعادلی Y به ترتیب برای اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویا استفاده شد. قبل و بعد از دوره تمرینی قدرت عضلات چهار سر ران، همسترینگ و عضلات دورسی فلکسور و پلنتار فلکسور تمامی مشارکت جویان با استفاده از دینامومتر دستی اندازه‌گیری شد. گروه تجربی به مدت ۸ هفته، هفته‌ای سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای تمرینات ریباندتراپی را انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) صورت گرفت..

یافته‌ها: نتایج، افزایش معنی‌داری را در تعادل ایستا و پویا در جهت‌های قدامی، خلفی- داخلی، خلفی- خارجی و تعادل کلی و همچنین قدرت اندام تحتانی در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل نشان داد ($p<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ریباندتراپی می‌تواند بر بهبود تعادل ایستا و پویا و قدرت عضلات اندام تحتانی مؤثر باشد. بنابراین انجام این تمرینات جهت افزایش ثبات پاسچرال کودکان دارای اختلال نقص توجه پیشنهاد می‌گردد.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۳۱۳۷۹۳۲۵۸۱
✉ پست الکترونیکی: gh.ghasemi@spr.ui.ac.ir
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/RSR.2019.17498.1410
www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سلامتی کودکان در سلامتی جامعه فردا و نسل‌های آینده اثرگذار است. از این رو بهداشت روانی و مطالعه در نحوه سازگاری کودکان به رشد و باروری آنان در زمان بزرگسالی کمک نموده و عدم توجه به شرایط رشدی دوران کودکی صدمات جبران‌ناپذیری بر سلامت روانی جامعه وارد خواهد آورد. یکی از اختلالات مهم در کودکان، اختلال نقص توجه- بیش فعالی[1](ADHD) می‌باشد (ولرایچ و همکاران، ۱۹۹۶). ADHD یک اختلال زیستی روانی اجتماعی است و به نظر می‌رسد که شیوع این اختلال با توجه به جامعه مدرن امروز، زندگی‌های پراسترس، رژیم‌های غذایی مملو از مواد محرک، استراحت و تغذیه ناکافی در دوران بارداری و ده‌ها عامل دیگر به شدت در حال افزایش است. سن اوج تشخیص این اختلال ۶ تا ۹ سالگی است هر چند مشکلات مرتبط با این اختلال گاهی پیش از ۳ سالگی شروع می‌شوند. این اختلال مجموعه‌ای از محدودیت رفتاری است که شامل ظرفیت توجهی کوتاه، مشکل در تکمیل فعالیت‌ها، سطح بالای فعالیت‌های حرکتی و آگاهی اجتماعی ضعیف می‌باشد. میزان شیوع بیش فعالی در ایران ۱۰ تا ۲۰ درصد گزارش شده است (کوثری و همکاران، ۲۰۱۱). مقالات توصیفی مربوط به عملکرد حرکتی و تناسب فیزیکی کودکان مبتلا به اختلال کمبود توجه- بیش فعالی نشان داده است که این کودکان در معرض خطر مشکلات مهارت‌های حرکتی و سطوح پایین‌تر تناسب بدنی هستند. شورر و همکاران در تحقیقی ثبات قامتی و کنترل تعادل کودکان ADHD را در گروه‌های همسان سازی شده از لحاظ سن و جنس در تکالیف منفرد و دوگانه مقایسه نمودند. نتایج آنها نشان داد که کودکان بیش فعال نوسان قامت بیشتر و تعادل کمتری نسبت به گروه کنترل داشتند (شورر و همکاران، ۲۰۱۲). تحقیقی توسط یوفنگ زنگ و همکاران (۲۰۰۲) نیز بر اختلالات تعادلی در کودکان بیش فعال (۷-۱۲ سال) انجام گرفت. در این تحقیق با استفاده از صفحه نیرو نشان داده شد که کودکان بیش فعال نسبت به کودکان عادی تعادل کمتری دارند (زانگ و همکاران، ۲۰۰۲). سیستم کنترل وضعیت و تعادل، مکانیسم مرکب و پیچیده‌ای است که هماهنگی سه سیستم بینایی، دهلیزی و حسی پیکری در آن نقش بسزایی دارد. همکاری این سیستم‌ها با هم باعث کنترل قامت و تعادل می‌شود (گوسی و همکاران، ۲۰۱۲). بررسی تصویرنگاری‌های عصبی[2] نشان داده است که کودکان با اختلال ADHD در عملکرد مخچه و قطعه پیشانی که دارای کارکردهای اساسی در برنامه‌ریزی، سازماندهی، تصمیم‌گیری، ادراک زمان، بازداری و تفکر هستند، مشکل دارند. آسیب به بخش‌های مختلف مخچه به بروز علائم متفاوتی مانند اشکال در طرز ایستادن، تعادل، سختی عضلات، ناهماهنگی یا تقطیع حرکات منجر می‌شود. کار اصلی مخچه تصحیح فرمان‌های حرکتی ارادی مغز و در نتیجه تنظیم تعادل است. همچنین مخچه در تنظیم تنوس عضلات، هماهنگی بین حرکات، راه‌اندازی و اصلاح حرکات نگهدارنده و هدفدار و هماهنگی فرمان‌های حرکتی کورتکس نیز دخالت دارد (رمضانی و همکاران، ۲۰۰۹). تحقیقات نشان دادند که ضعف عضلانی در عضلات اکستنسور و فلکسور زانو و پلنتار و دورسی فلکسورهای مچ پا، با خطر افتادن در ارتباط است همچنین کاهش در توده عضلانی و ضعف در سیستم حسی- حرکتی موجب کاهش تعادل و عدم ثبات می‌شود (ونریک و همکاران، ۱۹۹۹).

کودکان با شرکت در یک برنامه مناسب فعالیت بدنی، این فرصت را خواهند داشت که از لحاظ عضلانی تقویت شده و یک زندگی فعال و سالم را هنگام ورود به بزرگسالی داشته باشند و این امر نشان از ضرورت فعالیت بدنی و تربیت بدنی در این کودکان را دارد (لی و همکاران، ۲۰۰۷). در سنین دبستان رشد جسمانی، عاطفی، شناختی و عقلانی کودک نسبت به سال‌های بعد، از سرعت بیشتری برخوردار بوده و قابلیت اصلاح‌پذیری کودکان در مقطع ابتدایی فوق‌العاده است. به گونه‌ای که ارائه فعالیت‌های حرکتی منظم در این مقطع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به عبارت دیگر می‌توان گفت تجارب حرکتی کودک در این برهه زمانی علاوه بر بهبود کارایی شخص، احتمال آسیب دیدگی او را در تمام ورزش‌ها کاهش می‌دهد (کوثری و همکاران، ۲۰۱۱). ریباند تراپی برای اولین بار در سال ۱۹۷۰ توسط اندرسون[3] و همکاران جهت توانبخشی کودکان مبتلا به ناتوانایی‌های فیزیکی و یادگیری مورد استفاده قرار گرفت (راین و همکاران، ۲۰۰۱). محققان مینی ترامپولین را وسیله‌ای ایمن و مفید برای تمرین همه

1. Attention Deficit / Hyperactivity Disorder

2. Neural imaging
3. Anderson

www.SID.ir

Archive of SID

قسمت‌های بدن به وسیله ترکیب اصول تمرین جهش، پرش و تمرینات پلیومتریک، که چارچوب ایمنی و سلامتی را فراهم می‌کند، معرفی کردند (ویسام و همکاران، ۲۰۱۲). در محیط‌های توانبخشی از ریباندتراپی در برنامه‌های تمرینی و نوتوانی استفاده می‌شود چرا که ریباندتراپی را شیوه‌ای مثبت برای افزایش قدرت عضلانی، پرش عمودی، تعادل بدن، قابلیت مکانیکی استخوان‌ها و همچنین بالابردن سطوح سلامتی و حتی بهبود آسیب‌ها قلمداد کرده‌اند (صادقی و همکاران، ۲۰۱۳). در تمرینات ریباندتراپی برای حفظ تعادل و وضعیت بدن در فضا و در مقابل نیروی جاذبه، عضلات بیشتری درگیر می‌شوند (گراهام و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین توسعه واکنش‌های محافظتی، افزایش حس عمقی، بهبود کنترل سر و بهبود پوسچر از مزایای دیگر این روش تمرینی است (پاورز و همکاران، ۱۹۹۶). انصاری و همکاران (۱۳۸۸)، با انجام هشت هفته تمرینات ریباندتراپی روی زنان جوان ورزشکار نشان دادند که این روش تمرینی، روش مناسبی برای بهبود تعادل پویا است (انصاری و همکاران، ۲۰۱۴). میتسیو[1] و همکاران (۲۰۱۰)، در پژوهشی به بررسی تأثیر یک برنامه تمرینی با ترامپولین روی دانش آموزان ۶ تا ۱۱ ساله اختلال هماهنگی رشدی[2] پرداختند. نتایج نشان داد که استفاده از ترامپولین می‌تواند هماهنگی عصبی- عضلانی را بهبود بخشد (میتسو و همکاران، ۲۰۱۱). با توجه به مطالب فوق و با در نظر گرفتن این موضوع که اجرای اکثر تکالیف بنیادی جابجایی و دستکاری به ثبات و تعادل افراد نیازمند است و با توجه به اینکه مطالعات در خصوص اثر مداخلات ورزشی بر این گروه از کودکان بسیار محدود می‌باشد، هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر تمرینات ریباندتراپی بر تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش فعالی می‌باشد.

روش بررسی

در این پژوهش نیمه‌تجربی، ۳۰ کودک پسر ۷ تا ۱۰ ساله مبتلا به اختلال نارسایی توجه/ بیش فعالی به‌طور تصادفی از بین مراجعه‌کنندگان به کلینیک مشاوره امین در شهر تبریز انتخاب شدند. تمامی آزمودنی‌ها، با توجه به نتایج مصاحبه بالینی کودک و طبق معیارهای DMS-IV-TR (معیار طبقه‌بندی رفتارهای ناهنجاری-روانی) مبتلا به ADHD بودند. پیش از شروع پژوهش برای پدر و مادر کودکان توضیح لازم بیان و از آنها فرم رضایت‌نامه کتبی جهت مشارکت کودکان در برنامه تمرینی گرفته شد. معیارهای ورود به پژوهش، افزون بر سن (۱۰-۷ سال) و تشخیص ADHD توسط روانپزشک کودک و نوجوان، عبارت بود از: نداشتن اختلالات روانپزشکی جدی از قبیل اختلالات شخصیتی، نداشتن کم‌توانی ذهنی (IQ<۷۰)، نداشتن بیماری جسمی، پیچ‌خوردگی یا شکستگی در اندام تحتانی. معیارهای خروج از پژوهش، وجود بیماری‌هایی از جمله تشنج، اسپرین مچ پا، سرگیجه، نقص در سیستم شنوایی، عمل جراحی یا شکستگی اندام تحتانی بود. در طول انجام پژوهش، آزمودنی‌ها می‌توانستند به هر دلیلی پژوهش را ترک کنند. در مرحله نخست ویژگی‌های آنتروپومتریک کودکان (قد، وزن) اندازه‌گیری شد (جدول۱).

جدول ۱: ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها به تفکیک گروه تجربی و کنترل

	گروه تجربی n=۱۵	گروه کنترل n=۱۵
سن (سال)	۸/۰۷±۱/۰	۸/۰۷±۱/۳
طول پا (سانتی‌متر)	۶۹/۵۳±۳/۹۶۲	۶۷/۰۷±۳/۶۷۴
قد (سانتی‌متر)	۱۴۷/۰۴±۲/۳۲	۱۴۶/۳±۲/۱۱
وزن (کیلوگرم)	۲۴/۸±۹/۰	۲۳/۳±۵/۵

سپس همه کودکان بر اساس اطلاعات جمعیت شناختی و پراکندگی نوع ADHD به دو گروه تجربی (۱۵نفر) و کنترل (۱۵نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای به برنامه تمرینی پرداختند. این برنامه شامل ۱۰ دقیقه گرم‌کردن، ۵ دقیقه سردکردن و ۳۰ دقیقه تمرینات اصلی بود. با پیشرفت

1. Mitsiou
2. Developmental coordination disorder

www.SID.ir

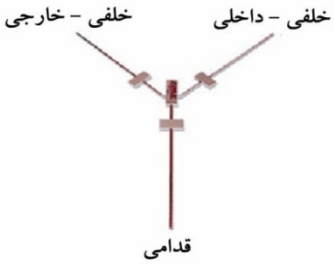
Archive of SID

آزمودنی‌ها در اجرای تمرینات روی ترامپولین در طی هر هفته شدت تمرینات افزایش یافت. قبل از آغاز دوره تمرینی و پس از اتمام آن، تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی در هر دو گروه تجربی و کنترل مورد ارزیابی قرار گرفت. از آزمون ایستادن روی یک پا (آزمون لک لک[1]) و آزمون تعادلی Y[2] به ترتیب برای اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویای کودکان و از دینامومتر دستی برای اندازه‌گیری قدرت عضلات اندام تحتانی استفاده شد. آزمودنی‌ها با شرایطی یکسان و همچنین در زمان مشابهی از روز، توسط محقق مورد آزمون قرار گرفتند.

آزمون ایستادن روی یک پا (آزمون لک لک): این آزمون به منظور ارزیابی تعادل ایستا مورد استفاده قرار گرفت. روایی (۰/۷۹-۰/۶۴) و پایایی (۰/۹۹-۰/۹۳) این آزمون در تحقیقات قبلی تأیید شده است (پانجان و همکاران، ۲۰۱۰). در هنگام اجرای این آزمون ابتدا آزمودنی دست‌ها را در دو طرف لگن قرار می‌دهد، سپس روی پای برتر می‌ایستد و کف پای غیر برتر را در قسمت ناحیه داخلی پای برتر قرار می‌دهد. امتیاز تعادل فرد برابر با مدت زمان حفظ این حالت بر حسب ثانیه می‌باشد. در هنگام شروع اندازه‌گیری پس از اتخاذ وضعیت آزمون هم‌زمان با جدا شدن پاشنه پای برتر از زمین با استفاده از کرنومتر، زمان ایستادن روی یک پا تا لحظه به هم خوردن این وضعیت ثبت گردید. پیش از شروع اندازه‌گیری ابتدا به آزمودنی آموزش داده شد که چگونه وضعیت آزمون را اتخاذ کند. پس از آن، هر آزمودنی سه بار با فاصله زمانی ۱۵ ثانیه استراحت، آزمون را انجام داد. برای هر آزمودنی ثبت زمان در صورتی متوقف می‌شد که پای آزاد آزمودنی زمین را لمس کند؛ پایی که فرد روی آن ایستاده است، جابه‌جا شود و از وضعیت اولیه خارج گردد؛ دست‌ها از لگن جدا شود و آزمودنی پای آزاد خود را به پشت پای دیگر قلاب کند یا برای حفظ تعادل آن را به جلو، عقب یا طرفین حرکت دهد. هر آزمودنی سه مرتبه این آزمون را انجام داد و بهترین زمان به‌عنوان امتیاز آزمودنی ثبت شد (اوجا و همکاران، ۱۹۹۵).

آزمون تعادلی Y: این آزمون برگرفته از آزمون تعادلی ستاره[3] می‌باشد و ابزاری معتبر و پایا جهت کمی سازی تعادل پویا است (کارپس و همکاران، ۲۰۰۸) که در آن سه جهت قدامی، خلفی- داخلی و خلفی- خارجی در یک صفحه مرکزی ارزیابی می‌شود. میله‌هایی در بخش‌های جانبی این صفحه در سه جهت نصب و یک نشانگر نیز بر روی هر یک از میله‌ها قرار داده شده است. جهت اجرای این آزمون، طول واقعی پا (فاصله بین خار خاصره قدامی فوقانی تا بخش دیستال قوزک داخلی پا) و پای برتر تعیین گردید. اگر پای راست پای برتر باشد، این آزمون در خلاف جهت عقربه‌های ساعت و اگر پای چپ پای برتر باشد، این آزمون در جهت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود. آزمودنی بر روی صفحه مرکزی که محل تقاطع سه جهت می‌باشد، می‌ایستد و سپس بر روی یک پا قرار گرفته، عمل دستیابی را با پای دیگر انجام می‌دهد و به حالت طبیعی روی دو پا بر می‌گردد (کارپس و همکاران، ۲۰۰۸). آزمودنی با پنجه پا نشانگر را لمس کرده، آن را تا دورترین نقطه ممکن حرکت می‌دهد، فاصله دورترین نقطه دستیابی تا مرکز ثبت می‌گردد (شکل ۱). آزمودنی هر جهت را سه بار انجام داد که فاصله دستیابی، میانگین این سه تکرار بود. جهت به دست آوردن اختلاف بین میانگین نمرات تعادل در هر جهت به‌صورت جداگانه از فرمول زیر استفاده شد. لازم به‌ذکر است جهت یکسان بودن شرایط برای تمام آزمودنی‌ها، هنگام انجام آزمون تعادلی از چشم بند استفاده شد.

$$\text{امتیاز} = 100 \times \frac{\text{میانگین فاصله دستیابی}}{\text{طول پا}}$$



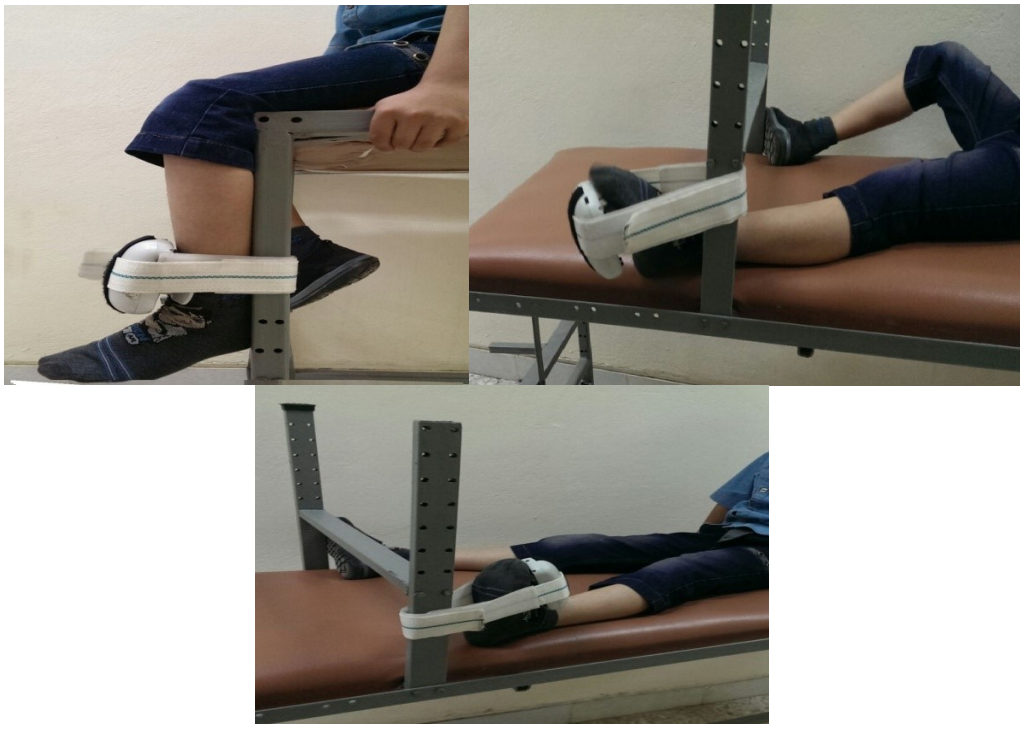
شکل ۱: تعادلی Y

1. Stork balance test
2. Y balance test
3. Star excursion balance test

www.SID.ir

Archive of SID

قدرت عضلات اندام تحتانی به‌وسیله دینامومتر دستی اندازه‌گیری شد. در همه آزمون‌ها جهت ثابت‌کردن اندام مورد نظر و حذف تأثیر قدرت آزمونگر از استرپ ثبات دهنده استفاده شد. استرپ به تخت یا میله ثابت بسته شد. دینامومتر در زیر استرپ قرار گرفته و قدرت محاسبه شد. هر تست سه بار تکرار شد و از هر آزمودنی خواسته شد با حداکثر قدرت حرکت مورد نظر را انجام دهد. بین هر تست ۱۵ ثانیه استراحت داده شد و حداکثر قدرت در عضلات چهار سر ران، همسترینگ و عضلات پلنتار فلکسور و دورسی فلکسور ثبت شد (رابینسون و همکاران، ۲۰۰۷). در شکل شماره ۲ نمونه‌ای از اندازه‌گیری آورده شده است. برنامه تمرینی در جدول ۱ و تصویری از تمرینات در شکل ۳ آورده شده است.



شکل ۲: اندازه‌گیری قدرت عضلات چهارسر ران و دورسی فلکشن و پلانتار فلکشن مچ پا

وضعیت‌های انجام تست به شرح زیر بودند:

عضله چهارسر و همسترینگ: فرد در لبه صندلی به گونه‌ای قرار می‌گرفت که زانو و لگن در ۹۰ درجه فلکسیون باشند، برای تست عضله چهارسر دینامومتر در زیر استرپی قرار گرفت که در ۲ سانتی‌متری پروگزیمال مچ پا بر روی ساق پای فرد بسته شده بود و به یک پایه ثابت در پشت ساق فرد بسته می‌شد. از فرد خواسته شد با دستان خود لبه صندلی را گرفته و زانوی خود را صاف کند (مارلند و همکاران، ۱۹۹۷). برای تست عضله همسترینگ استرپ در ۲ سانتی‌متری پروگزیمال مچ پا پشت ساق فرد بسته شد و به یک پایه ثابت در جلوی ساق فرد بسته شد. از فرد خواسته شد با دستان خود لبه صندلی را گرفته و زانوی خود را خم کند (باهنون و همکاران، ۱۹۸۶).

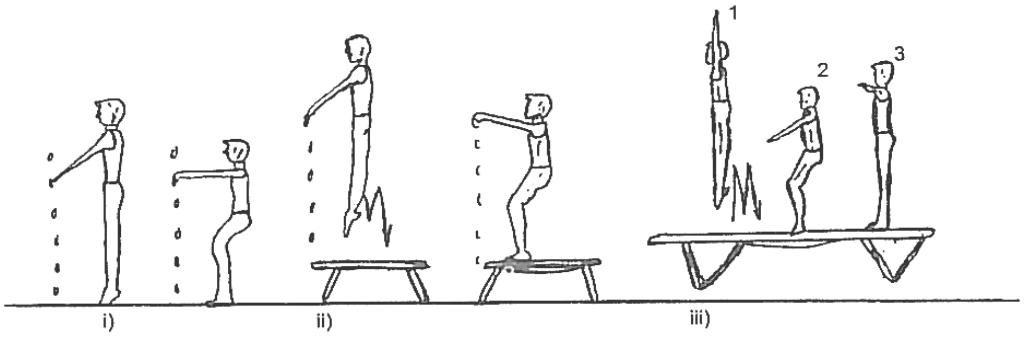
عضلات پلانتار فلکسور و دورسی فلکسور مچ پا: فرد در حالت نشسته به نحوی قرار گرفت که مفصل زانو در اکستانسیون و مچ پا در وضعیت صفر درجه بود. برای تست عضلات پلانتار فلکسور دینامومتر در زیر استرپی قرار گرفت که در پروگزیمال مفاصل متاتارسوفالانژیال بر روی سطح پلانتار قرار گرفته بود و به محل ثابتی پشت فرد بسته شد. از فرد خواسته شد مچ پا را به سمت پائین ببرد (مارلند و همکاران، ۱۹۹۷). برای تست عضلات دورسی فلکسور استرپ پروگزیمال مفاصل متاتارسوفالانژیال بر روی سطح دورسال قرار گرفته بود و به محل ثابتی جلوی فرد بسته شد. از فرد خواسته شد مچ پا را به سمت بالا ببرد (باهنون و همکاران، ۱۹۸۶).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: برنامه تمرینی

جلسات	حرکات	دقیقه
	آمادگی برای تمرینات: تعویض لباس، رعایت نکات ایمنی، حرکات جهت گرم‌کردن بدن	۱۰
هفته اول	حرکات جهت آشنایی با ترامپولین (ایستادن، راه رفتن و ....)	۳۰
	بازگشت به حالت اولیه (راه رفتن، حرکات کششی، جمع‌آوری و سایل)	۵
	آمادگی برای تمرینات: تعویض لباس، رعایت نکات ایمنی، حرکات جهت گرم‌کردن بدن	۱۰
هفته دوم	حرکات در حالت نشسته	۳۰
	بازگشت به حالت اولیه (راه رفتن، حرکات کششی، جمع‌آوری وسایل)	۵
	آمادگی برای تمرینات: تعویض لباس، رعایت نکات ایمنی، حرکات جهت گرم‌کردن بدن	۱۰
هفته سوم	حرکات ایستاده به‌صورت ابتدایی (ایستادن روی یک پا به شکل‌های مختلف)	۳۰
	بازگشت به حالت اولیه (راه رفتن، حرکات کششی، جمع‌آوری وسایل)	۵
	آمادگی برای تمرینات: تعویض لباس، رعایت نکات ایمنی، حرکات جهت گرم‌کردن بدن	۱۰
هفته چهارم	حرکات جهشی و پرشی(لی‌لی، درجا، جانب)	۳۰
	بازگشت به حالت اولیه (راه رفتن، حرکات کششی، جمع‌آوری وسایل)	۵
	آمادگی برای تمرینات: تعویض لباس، رعایت نکات ایمنی، حرکات جهت گرم‌کردن بدن	۱۰
هفته پنجم	حرکات جهشی و پرشی با شدت بالاتر	۳۰
	بازگشت به حالت اولیه (راه رفتن، حرکات کششی، جمع‌آوری وسایل)	۵
	آمادگی برای تمرینات: تعویض لباس، رعایت نکات ایمنی، حرکات جهت گرم‌کردن بدن	۱۰
هفته ششم	حرکات جهشی و پرشی	۳۰
	بازگشت به حالت اولیه (راه رفتن، حرکات کششی، جمع‌آوری وسایل)	۵
	آمادگی برای تمرینات: تعویض لباس، رعایت نکات ایمنی، حرکات جهت گرم‌کردن بدن	۱۰
هفته هفتم	حرکات جهشی و پرشی	۳۰
	بازگشت به حالت اولیه (راه رفتن، حرکات کششی، جمع‌آوری وسایل)	۵
هفته هشتم	آمادگی برای تمرینات: تعویض لباس، رعایت نکات ایمنی، حرکات جهت گرم‌کردن بدن	۱۰
	حرکات جهشی و پرشی و بازگشت به حالت اولیه (راه رفتن، حرکات کششی، جمع‌آوری وسایل)	۳۵



شکل ۳: تصویری از تمرینات

جهت خلاصه سازی داده‌ها از آمار توصیفی در قالب آماره‌هایی چون میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار استنباطی (آزمون شاپیرو-ویلک، آزمون لون و تی تست مستقل) استفاده شد.

نتایج و یافته‌ها

با توجه به نتیجه آزمون شاپیرو-ویلک توزیع داده‌های حاصل از اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی نرمال بود ($p>۰/۰۵$). از این رو از آزمون t مستقل برای مقایسه دو گروه استفاده شد. نتایج مقایسه نمرات پیش‌آزمون تعادل ایستا و پویا و همچنین قدرت اندام تحتانی مربوط به آزمودنی‌های دو گروه کنترل و تجربی در

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به جدول زیر تمام متغیرها دارای سطح معناداری بزرگتر از ۰/۰۵ بوده‌اند که نشان دهنده عدم وجود اختلاف بین میانگین متغیرهای یادشده در گروه‌های کنترل و تجربی می‌باشد.

جدول۳. مقایسه نمرات پیش‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	آماره آزمون (t)	سطح معنی‌داری (sig)	آزمون برابری واریانس‌ها (Levene's Test)	
							آماره آزمون (f)	سطح معنی‌داری (sig)
قدرت چهارسر ران	کنترل	۱۲/۴۲۱	۱/۱۵۰	۲۸	۰/۵۱۵	۰/۶۱۰	۰/۰۰۷	۰/۹۳۵
	تجربی	۱۲/۶۳۰	۱/۰۷۳					
قدرت همسترینگ	کنترل	۸/۹۶۱	۱/۱۰۳	۲۸	۰/۰۹۱	۰/۹۲۸	۰/۰۳۶	۰/۸۵۰
	تجربی	۸/۹۲۶	۱/۰۱۳					
قدرت دورسی فلکشن	کنترل	۸/۱۸۹	۰/۶۷۹	۲۸	۰/۰۱۶	۰/۹۸۷	۰/۰۰۱	۰/۹۸۲
	تجربی	۸/۱۸۵	۰/۶۸۱					
قدرت پلانتار فلکشن	کنترل	۹/۲۱۰	۰/۷۳۴	۲۸	۰/۰۰۸	۰/۹۹۴	۰/۰۲۲	۰/۸۸۴
	تجربی	۹/۲۰۸	۰/۶۹۷					
تعادل ایستا	کنترل	۱۴/۷۶۵	۱/۰۹۷	۲۸	۰/۱۱۱	۰/۹۱۳	۰/۱۸۱	۰/۶۷۴
	تجربی	۱۴/۷۲۳	۱/۰۱۲					
تعادل پویا کلی	کنترل	۱۵۷/۹۷۳	۴/۹۲۷	۲۸	۱/۲۰۰	۰/۲۴۰	۰/۰۸۹	۰/۷۶۸
	تجربی	۱۵۵/۶۳۴	۵/۷۲۱					
تعادل پویا در جهت خلفی داخلی	کنترل	۱۰۷/۳۳	۴/۱۵۲	۲۸	۱/۹۸۰	۰/۰۵۸	۱/۲۳۷	۰/۲۷۶
	تجربی	۱۱۰/۰۷	۳/۳۶۹					
تعادل پویا در جهت خلفی خارجی	کنترل	۹۳/۷۳	۴/۰۹۶	۲۸	۱/۰۶۵	۰/۲۹۶	۰/۰۱۸	۰/۸۹۳
	تجربی	۹۵/۳۳	۴/۱۳۵					
تعادل پویا در جهت قدامی	کنترل	۱۱۶/۴۰	۴/۳۰۶	۲۸	۱/۴۹۶	۰/۱۴۶	۰/۱۱۵	۰/۷۳۷
	تجربی	۱۱۸/۷۳	۴/۲۳۴					

همان‌گونه که از جدول فوق برداشت می‌گردد، تفاوت معنی‌داری در نمرات پیش‌آزمون دو گروه کنترل و تجربی وجود نداشت (P>۰/۰۵). به منظور بررسی اثر مداخله تمرینی بر تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی کودکان، اختلاف نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه با استفاده از آزمون تی مستقل مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج این مقایسه در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴: مقایسه اختلاف نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه تجربی و کنترل

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	درجه آزادی	آماره آزمون (t)	سطح معنی‌داری (sig)	آزمون برابری واریانس‌ها (Levene's Test)	
							آماره آزمون(f)	سطح معنی‌داری (sig)
قدرت چهارسر ران	کنترل	۰/۰۳۳	۰/۱۱۵	۲۸	-۱۶/۳۵۹	*۰/۰۰۳	۰/۲۶۳	۱/۳۰۴
	تجربی	۱/۳۹۹	۰/۳۱۹					
قدرت همسترینگ	کنترل	۰/۰۰۷	۰/۱۳۰	۱۶/۲۳۲	-۱۱/۵۵۲	*۰/۰۰۷	۰/۰۰۳	۱۰/۶۹۷
	تجربی	۱/۴۱۳	۰/۴۵۹					

☜

www.SID.ir

Archive of SID

قدرت دورسی فلکشن	کنترل	۰/۰۱۶	۰/۱۱۰	۱۸/۴۷۹	-۱۵/۶۱۴	*۰/۰۴	۰/۰۳۴	۴/۹۵۱
	تجربی	۱/۱۷۰	۰/۲۷۳					
قدرت پلانتار فلکشن	کنترل	۰/۰۱۵	۰/۱۱۵	۲۸	-۱۵/۳۲۲	*۰/۰۲۲	۰/۰۵۸	۳/۹۱۳
	تجربی	۱/۱۸۸	۰/۲۷۳					
تعادل ایستا	کنترل	۰/۰۸۹	۰/۱۵۱	۲۴/۴۳۱	-۱۸/۶۸۳	*۰/۰۳	۰/۰۱۸	۶/۳۱۰
	تجربی	۰/۷۸۵	۰/۱۰۱					
تعادل پویا کلی	کنترل	۱/۰۴۲	۱/۲۲۵	۲۸	-۱۴/۹۴۷	*۰/۰۲۴	۰/۵۴۱	۰/۳۸۳
	تجربی	۵/۸۶۰	۱/۳۰۳					
تعادل پویا در جهت خلفی داخلی	کنترل	۱/۰۰۰	۱/۲۵۴	۲۸	-۷/۹۸۷	*۰/۰۰۱	۰/۳۲۱	۱/۰۲۲
	تجربی	۲/۹۳۳	۱/۴۳۸					
تعادل پویا در جهت خلفی خارجی	کنترل	۰/۴۰۰	۱/۶۳۹	۲۳/۷۹۰	-۹/۴۲۸	*۰/۰۱۳	۰/۰۰۳	۱۰/۴۶۸
	تجربی	۴/۳۳۳	۱/۰۴۶					
تعادل پویا در جهت قدامی	کنترل	۰/۷۳۳	۱/۲۲۳	۲۸	-۱۰/۵۹۵	*۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	۱/۵۷۱
	تجربی	۴/۸۶۷	۱/۶۴۲					

همان‌گونه که از جدول فوق برداشت می‌گردد، مداخله تمرینی بر تمامی متغیرهای تحقیق اثرگذار بود. چرا که پس از این مداخله اختلاف معنی‌داری بین تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی گروه‌های کنترل و تجربی مشاهده گردید (P<۰/۰۰۱). به‌طوری‌که میانگین گروه تجربی از میانگین گروه کنترل به شکل معنی‌داری بالاتر بود.

بحث

هدف از مطالعه حاضر، بررسی تأثیر انجام ۸ هفته تمرینات ریباندتراپی بر تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی کودکان دارای نقص توجه/ بیش فعالی بود. نتایج تحقیق افزایش قابل توجهی را در تعادل ایستا و میزان فاصله دستیابی در سه جهت قدامی، خلفی- خارجی و خلفی- داخلی و همچنین قدرت عضلات چهار سر ران، همسترینگ، پلانتار و دورسی فلکسور مچ پا در گروه تمرین نشان داد. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های شفرد و کار[1] (۱۹۹۸) که اظهار نمودند استفاده از سطوح متغیر مانند ترامپولین تعادل را بهم زده، تحریک حسی مورد نیاز در بین پوست و مفاصل را افزایش و عکس‌العمل‌های تعادلی ناشی از تحریک مکانیسم قرارگیری بدن را همسو می‌باشد (کار و همکاران، ۱۹۹۸). در همین راستا اسمیس[2] و کوک[3] (۲۰۰۷) یکی از فواید ریباندتراپی را بهبود عکس‌العمل‌های تعادلی گزارش نمودند (اسمیس و کوک، ۲۰۰۷). هادسون و همکاران نیز ریباندتراپی را شیوه‌ای مثبت برای افزایش تعادل در فرایندهای توانبخشی توصیه نمودند (هادسون و همکاران، ۲۰۰۷). حناچی و کاویانی (۱۳۸۹)، به مطالعه تأثیر تمرینات مینی ترامپولین روی تعادل پویای زنان سالمند پرداخته و تغییرات معنی‌داری را پس از انجام این تمرینات در تعادل پویای شرکت‌کنندگان مشاهده نمودند (حناچی و همکاران،۲۰۱۰). انصاری و همکاران نیز با انجام هشت هفته تمرینات ریباندتراپی روی زنان جوان ورزشکار نشان دادند که این روش تمرینی، روش مناسبی برای بهبود تعادل پویاست (انصاری و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین صیادی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۲) نیز دریافتند که تمرینات مقاومتی پیش رونده بر تعادل عملکردی کودکان سندرم داون ۱۲-۸ سال تأثیر داشته و پس از اعمال مداخله، میانگین تعادل عملکردی و قدرت ایزومتریک عضلات مورد بررسی افزایش معنی‌داری داشته است (صیادی نژاد، ۲۰۱۳). میتسیو و همکاران (۲۰۱۰) نیز در پژوهشی به بررسی تأثیر یک برنامه تمرینی با ترامپولین روی دانش آموزان ۶ تا ۱۱ سال ناتوان هماهنگی رشدی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که استفاده از ترامپولین می‌تواند هماهنگی عصبی- عضلانی را بهبود بخشد (میتسیو و همکاران، ۲۰۱۱). همچنین شیلدز و تیلور[4]، طی پژوهشی که در طول ۱۰ هفته انجام شد، نشان دادند که تمرینات مقاومتی پیشرونده در بهبود قدرت عضلات اندام تحتانی در نوجوانان سندروم داون اثربخش است (شیلدز و همکاران،

1. Shepherd & carr
2. smith
3. cook
4. Shields & Taylor

www.SID.ir

Archive of SID

۲۰۱۰). در خصوص اثربخشی این روش‌های تمرینی بر بهبود تعادل و قدرت می‌توان بیان کرد این روش‌های تمرینی بر روند تحریک سیستم عصبی-عضلانی و ایجاد سازگاری‌های لازم بر بهبود تعادل و قدرت مؤثرند. در مقابل نتایج پژوهش حاضر با پژوهش میکلیتچ[1] و همکاران (۲۰۱۳) که تأثیر تمرینات مینی ترامپولین و تعادلی را در بیماران مبتلا به سکته مغزی مقایسه کردند هم‌خوانی ندارد. اگرچه آنان به این نتیجه رسیدند که هر دو نوع تمرین بر عملکرد روزانه بیماران تأثیر مثبت داشته، اما تمرینات بر تعادل بیماران اثر بخش نبود (میکتچ و همکاران، ۲۰۱۳).

خاصیت ترامپولین در ایجاد لرزش در دوک عضلانی باعث بهبود وضعیت عضلانی می‌گردد. به بیانی دیگر پریدن شدید، کشیدگی طبیعی عضلات (تون) را با تحریک سیستم حسی افزایش و پریدن آرام می‌تواند به وسیله لرزش مؤثر بر روی عضلات دوکی شکل باعث بهبود وضعیت عضلانی گردد (قاسمی، ۱۹۹۹). نیروی کشش جاذبه پیوسته بدن را به طرف زمین می‌کشد و از حالت تعادل خارج می‌کند. ساز و کارهای گوناگون و پیچیده‌ای وجود دارد که در این روند دخالت داشته و بدن را در حالت تعادل حفظ می‌کنند. آغاز فعالیت این ساز و کارها هنگامی است که بدن در خطر سقوط قرار می‌گیرد. در این حالت این مکانیسم‌ها فعال می‌شوند تا تعادل مجدد ایجاد شود. این ساز و کارها شامل انقباض طبیعی عضله، مهار تحریک گیرنده‌های عمقی و الگوهای خود حرکتی می‌باشند و به وسیله الگوهای معینی در غشای مغز کنترل و هماهنگ می‌شوند (دانشمندی، ۲۰۱۳). از طرفی در تمرینات ریباندتراپی برای حفظ تعادل و وضعیت بدن در فضا و در مقابل نیروی جاذبه، عضلات بیشتری درگیر می‌شوند (براون و همکاران، ۱۹۷۱) و با توجه به اینکه عضلات اندام تحتانی در حفظ تعادل ایستا و پویا نقش اساسی بر عهده دارند، تقویت این عضلات به روش‌های ویژه می‌تواند باعث بهبود تعادل شود. بر اساس پژوهش‌های انجام شده، تمرین بر روی سطوح ناپایدار و غیرثابت تأثیر بیشتری در تقویت عضلات عمقی داشته و فعالیت این عضلات در تمریناتی که بر روی سطوح ناپایدار انجام می‌شوند، نسبت به سطوح پایدار بیشتر است (ویلاردسون و همکاران، ۲۰۰۷).

انقباض همزمان عضلات با تمرین بر روی سطوح ناپایدار افزایش یافته و استحکام مفصل را فراهم می‌کند. علاوه بر این برخی بر این باورند که عضلات آنتاگونیست ممکن است به طور مؤثرتری مورد استفاده قرار بگیرند و عدم اطمینان از حرکت را کاهش دهند، در نتیجه صرف انرژی کاهش و بهره‌وری حرکتی افزایش می‌یابد (فاریس و همکاران، ۲۰۰۷). هر چه این بی‌ثباتی افزایش می‌یابد عضلات بیشتری جهت حفظ ثبات به‌کار گرفته می‌شوند. در نتیجه، زمانی که واحدهای حرکتی بیشتری به‌کار گرفته شوند، سطوح بالاتری از تعادل، حس عمقی، کنترل عصبی عضلانی، ثبات مفصل و افزایش حجم فیبرهای عضلانی و قدرت فراهم می‌شود. علاوه بر فعال‌شدن بیشتر واحدهای حرکتی در سطوح ناپایدار، تمرینات تعادلی باعث فعال شدن برخی مناطق ساقه مغز، سیستم دهلیزی و مخچه می‌شود که منجر به کنترل بدن، تعادل و حفظ قامت می گردد (کوک، ۲۰۱۰). ترامپولین نیز سطحی ناپایدار و غیر ثابت است و با توجه به ویژگی‌های بیان شده برای سطوح ناپایدار و چگونگی مکانیسم بهبود تعادل، تأثیر تمرینات ریباندتراپی بر کودکان بیش فعال قابل توجیه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به هدف کلی این مطالعه که بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات ریباندتراپی بر تعادل ایستا و پویا و قدرت اندام تحتانی کودکان دارای اختلال نقص توجه/ بیش فعالی بود، نتایج این تحقیق نشان دهنده بهبود تعادل و افزایش قدرت در عضلات اندام تحتانی بوده است که می‌توان افزایش این دو فاکتور در گروه تجربی را به اثر این نوع تمرین نسبت داد و از آنجایی که اثر مداخلات ورزشی بر روی کودکان بیش فعال بسیار محدود می‌باشد پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی تأثیر روش‌های تمرینی مختلف بر تعادل این کودکان بررسی شود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری کلیه افراد شرکت‌کننده در این پژوهش، صمیمانه تشکر می‌نماییم.

1. Miklitsch

www.SID.ir

Archive of SID

References

Bohannon, R. W. (1986). Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. Physical therapy, 66(2), 206-209.

Brown, A. W. A. (1958). Insecticide resistance in arthropods. Insecticide resistance in arthropods.

Carpes, F. P., Reinehr, F. B., & Mota, C. B. (2008). Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: a pilot study. Journal of bodywork and movement therapies, 12(1), 22-30.

Carr, J. H., & Shepherd, R. B. (2006). The changing face of neurological rehabilitation. Brazilian Journal of Physical Therapy, 10(2), 147-156.

Cug, M. (2012). Effects of swiss ball training on knee joint reposition sense, core strength and dynamic balance in sedentary collegiate students (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation. Middle East Technical University).

Daneshmandi H, Alizade M, Gharakhanlo R. (2013). "Corrective exercises (diagnosis and prescription)". 11st ed. Tehran, Iran: SAMT Publication, 12-17. (In Persian)

Dastmanesh, S., & Shojaeddin, S. (2011). The Effect of core stabilization training on postural control in subjects with chronic ankle instability. J Jah Uni Med Sci, 9(1).

Faries, M. D., & Greenwood, M. (2007). Core training: stabilizing the confusion. Strength and Conditioning Journal, 29(2), 10.

Gusi, N., Adsuar, J. C., Corzo, H., del Pozo-Cruz, B., Olivares, P. R., & Parraca, J. A. (2012). Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: a randomised trial. Journal of physiotherapy, 58(2), 97-104.

Hanachi, P., & Kaviani, G. (2010). Impact of mini trampoline exercise on dynamic balance in old women. Bimonthly Journal of Hormozgan University of Medical Sciences, 14(2), 148-155. (In Persian)

Higgins, J. P., & Altman, D. G. (2008). Assessing risk of bias in included studies. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions: Cochrane book series, 187-241.

Khaliltahmasebi, R., Ghasemi, G., & Faramarzi, S. (2014). The effects of rebound exercises on static and dynamic balance in educable children with mental retardation. (In Persian)

Kosari, S., Keyhani, F., Hamayttalab, R., & ARAB, A. E. (2012). Effect of a Selected Physical Activity Program on the Development of Motor Skills in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and Autism (HFA) Children. (In Persian)

Labafgahsemi, R. (1999). Status of scorpion stings in Iran and their prevention. Behvarz Journal, 2(10), 32-5.

Lee, S. M., Burgeson, C. R., Fulton, J. E., & Spain, C. G. (2007). Physical education and physical activity: results from the School Health Policies and Programs Study. Journal of school health, 77(8), 435-463.

Miklitsch, C., Krewer, C., Freivogel, S., & Steube, D. (2013). Effects of a predefined mini-trampoline training programme on balance, mobility and activities of daily living after stroke: a randomized controlled pilot study. Clinical Rehabilitation, 27(10), 939-947.

Mitsiou, M., Sidiropoulou, M., Giagkazoglou, P., & Tsimaras, V. (2011). Effect of trampoline-based intervention program in static balance of children with developmental coordination disorder. Br J Sports Med, 45(2), e1-e1.

Moreland, J., Finch, E., Stratford, P., Balsor, B., & Gill, C. (1997). Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 26(4), 200-208.

Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (1999). Developmental dyslexia: The role of the cerebellum. In Dyslexia: advances in theory and practice (173-196). Springer, Dordrecht.

Oja, P., & Tuxworth, B. (Eds.). (1995). Eurofit for adults: Assessment of health-related fitness. Council of Europe.

Panjan, A., & Sarabon, N. (2010). Review of methods for the evaluation of human body balance. Sport Science Review, 19(5-6), 131-163.

Powers, M. E. (1996). Vertical jump training for volleyball. Strength & Conditioning Journal, 18(1), 18-23.

Rinne, M. B., Pasanen, M. E., Miilunpalo, S. I., & Oja, P. (2001). Test-retest reproducibility and inter-rater reliability of a motor skill test battery for adults. International journal of sports medicine, 22(03), 192-200.

Robinson, R. L., & Nee, R. J. (2007). Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. Journal of orthopaedic & sports physical therapy, 37(5), 232-238.

Sayadinejad T, Abdolvahab m, Akbarfahimi M, Jalili M, Rafei SH, Baghestani A. (2013) "The effect of progressive resistance training on balance performance in children with Down syndrome 8-12 ages", Modern Rehabilitation Journal. 7(1): 29-33.

Shields, N., & Taylor, N. F. (2010). A student-led progressive resistance training program increases lower limb muscle strength in adolescents with Down syndrome: a randomised controlled trial. Journal of Physiotherapy, 56(3), 187-193.

Shorer, Z., Becker, B., Jacobi-Polishook, T., Oddsson, L., & Melzer, I. (2012). Postural control among children with and without attention deficit hyperactivity disorder in single and dual conditions. European journal of pediatrics, 171(7), 1087-1094.

Sisi, S. Z. H., Sadeghi, H., & Nabavi, S. M. (2013). The effects of 8 weeks of rebound therapy and Pilates practices on static and dynamic balances in

www.SID.ir

Archive of SID

males with multiple sclerosis. Advances in Environmental Biology, 4290-4294.

Smith S, Cook D. (2007). Rebound therapy. Learning Disability: Physical Therapy Treatment and Management-A collaborative approach. 2nd ed. Hoboken: John Wiley and Sons, 249-62.

Wernick-Robinson, M., Krebs, D. E., & Giorgetti, M. M. (1999). Functional reach: does it really measure dynamic balance?. Archives of physical medicine and rehabilitation, 80(3), 262-269.

Willardson, J. M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. The Journal of Strength & Conditioning Research, 21(3), 979-985.

Witham, A., Turton, M., & Shannon, H. (2012). The effect of rebound therapy on functional outcomes in children with mild physical impairments. APCP Journal, 3(1), 49-54.

Fallah yakhdani H, Khoram M, Kordi M, Abedinzadeh S. (2018). The Effect of Eight Weeks of Jumping Training on Improvement of Balance and Core Stability System of Female. TB, 16(5), 77-85.

Yousefichaijan, P., Sharafkhah, M., Rafiei, M., & Salehi, B. (2016). Attention-deficit/hyperactivity disorder in children with overactive bladder; a case-control study. Journal of renal injury prevention, 5(4), 193

Zang, Y., Gu, B., Qian, Q., & Wang, Y. (2002). Objective measurement of the balance dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder children. Chin J Clin Rehabil, 6, 1372-1374.

www.SID.ir