

طب ورزشی _ پاییز و زمستان ۱۳۹۷
دوره ۱۰، شماره ۲، ص: ۲۲۹-۲۱۳
تاریخ دریافت: ۲۰ / ۰۲ / ۹۷
تاریخ پذیرش: ۲۱ / ۱۲ / ۹۷

تاثیر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی بر فعالیت EMG، تعادل ایستا و پویا در دختران نوجوان کم توان ذهنی

کاترین افشاری*^۱ - محمدرضا اسد^۲ - مجید قلی پور^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه پیام نور واحد کرج، کرج، ایران ۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه پیام نور تهران، تهران، ایران ۳. استادیار فیزیولوژی ورزشی، تربیت بدنی دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

چکیده

عقب ماندگی ذهنی یکی از رایج ترین معلولیت های ذهنی است که حدود ۳ درصد از جمعیت جهان را تشکیل می دهد. هدف تحقیق حاضر، بررسی آثار یک دوره برنامه تمرینی ثبات مرکزی بدن بر فعالیت الکترومایوگرافی، تعادل ایستا و پویای دختران نوجوان کم توان ذهنی بود. ۲۴ دانش آموز دختر کم توان ذهنی با دامنه سنی ۱۷-۱۵ سال به گروه تجربی (۱۲ نفر) و شاهد (۱۲ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت شش هفته تمرینات ثبات مرکزی شامل نیمه دراز و نشست، پل از کنار، و چهار حرکت تقویتی ناحیه پایین شکم را انجام دادند. آزمون استورک (ایستادن روی یک پا) و Y به ترتیب برای سنجش تعادل ایستا و پویا استفاده شد. فعالیت الکترومایوگرافی ناشی از حداکثر انقباض ایزومتریک ارادی عضلات راست شکمی و مایل شکمی با دستگاه EMG ارزیابی شد. آزمون t همبسته و مستقل برای تجزیه تحلیل داده ها استفاده شد. یافته ها اشاره داشت که نسبت به گروه شاهد، تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود معنادار تعادل ایستا، پویا، و همچنین فعالیت EMG در گروه تجربی شد (همه $P < 0.01$). بنابر این، جهت بازتوانی و بهبود عملکرد دختران نوجوان کم توان ذهنی، بکارگیری عملی این پروتکل همراه با سایر آموزش ها، پیشنهاد می شود.

واژه های کلیدی

تعادل ایستا، تعادل پویا، تمرینات ورزشی ثبات مرکزی، دختران نوجوان کم توان ذهنی، فعالیت EMG.

مقدمه

بنا بر تعریف سازمان بهداشت جهانی، کم توانی ذهنی یک معلولیت پیچیده است. ناتوانی عملکردی این افراد همه حوزه های زندگی آنها همچون حوزه روانی و رفتاری، خود ادراکی و روابط با دیگران را تحت تاثیر قرار می دهد. به عبارت دیگر، این عارضه علاوه بر اعمال شناختی، در عملکرد حرکتی آنها نیز اختلال ایجاد می کند. افراد معلول ذهنی، دارای آمادگی قلبی عروقی پایین تر، مهارت های حرکتی ضعیفتر، درصد چربی بالاتر و ضربان قلب بیشینه کمتری نسبت به جمعیت غیر معلول هستند. بعلاوه؛ ابتلا به دیابت، فشارخون بالا، چاقی و پایین تر بودن سطوح آمادگی جسمانی نیز در آنها نسبت به همتایان سالم گزارش شده است (۱). بیشتر کودکان کم توان ذهنی به علت کم تحرکی و گاهی عدم تحرک، دچار ضعف های جسمانی - حرکتی می شوند. شواهد بیانگر این مطلب است که وضعیت های مزمن افراد کم توان ذهنی علاوه بر محدودیت هایی که برای آنها به همراه دارد، روی توانایی های مالی، اجتماعی، هیجانی، رفتاری و شناختی خانواده آنها نیز تاثیر می گذارد و خانواده های دارای کودک کم توان ذهنی تحت فشار روانی قرار می گیرند. بنابراین توسعه سطوح آمادگی جسمانی در کودکان کم توان ذهنی به ویژه در مدارس استثنایی از اهمیت زیادی برخوردار است (۱). افزون بر این، با افزایش سن، قدرت و آمادگی عضلانی برای استقلال در فعالیت های روزمره زندگی و انجام کارهای شخصی در این افراد ضروری می باشد. توانایی حفظ سبک زندگی مستقل، عامل مهمی برای افراد کم توان ذهنی است (۲).

از طرف دیگر، تحرک پذیری مستقل و ایمن برای شرکت در اجتماع و فعالیت های روزمره افراد کم توان ذهنی مهم است. تحرک پذیری در واقع جابجایی موثر از مکانی به مکان دیگر است که به عملکرد و قابلیت های بدن و همچنین به تعادل وابسته است و بنابراین حفظ تعادل بدن برای نوجوانان کم توان ذهنی بسیار ضروری است و تعادل یکی از اجزای جدایی ناپذیر تقریباً همه فعالیت های روزانه و عامل مهم موفقیت عملکردی این افراد تلقی می گردد (۳). با توجه به ارتباط اجرای مهارت های عادی زندگی با حفظ تعادل و انعطاف پذیری مناسب، و همچنین اثر کاهش تعادل و انعطاف پذیری بر افزایش احتمال آسیب و با نظر به اینکه فعالیت جسمانی منظم بعنوان یک جزء مهم در یک سبک زندگی سالم در افراد ناتوان ذهنی مورد تاکید می باشد بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات تعادل ایستا و پویا در این افراد مورد توجه محققان قرار گرفته است.

یکی از روش های پیشگیری از بروز آسیب های ناشی از افتادن های پیاپی افراد کم توان ذهنی که بیشتر ناشی از ضعف قوای جسمانی و عدم تعادل مناسب در بیماران کم توان ذهنی است، استفاده از

فعالیت های جسمانی است (۴). تحقیقات در زمینه ثبات مرکزی و تقویت عضلات ثبات دهنده مرکزی امروزه به یکی از موضوعات جدید دنیای پزشکی-ورزشی تبدیل شده است. ثبات مرکزی مزایای بسیار وسیعی دارد که شامل بهبود اجرای ورزشی، جلوگیری از آسیب ها و کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی و درمان آن می باشد (۵). ثبات مرکزی به عنوان توانایی در کنترل موقعیت تنه بر روی لگن جهت تولید و انتقال مؤثر نیرو به بخش های انتهایی بدن در طول فعالیت های ورزشی تعریف شده است (۶). عضلات ثبات دهنده مرکزی بدن شامل برخی از عضلات تنه و ران ها هستند که، مسئول نگه داشتن و ثبات ستون مهره ها و لگن بوده و برای انتقال انرژی از تنه به اندام های فوقانی و تحتانی در طول فعالیت های ورزشی بسیار مهم هستند. نشان داده شده است که عضلات مرکزی بدن قبل از حرکت اندام ها فعال می شوند و قسمت مرکزی بدن با تأمین پایداری نقش مهمی در ایجاد یک سطح اتکای با ثبات برای انجام حرکات اندام تحتانی دارد (۷).

شواهد کنونی بیان می کند که کاهش پایداری عضلات مرکزی بدن می تواند زمینه را برای آسیب دیدگی مهیا و مستعد سازد و تمرین مناسب می تواند باعث کاهش آن شود. پایداری عضلات مرکزی می تواند به وسیله روش های ایزومتریک، ایزوکینتیک و ایزواینرسیال ارزیابی شود. مداخله مناسب منجر به کاهش میزان آسیب تنه و اندام تحتانی خواهد شد (۸). رابرتسون^۱ و همکاران، بیان کردند که افزایش سطوح فعالیت جسمانی متوسط تا شدید در میان این افراد می تواند یکی از موثرترین راه های بهبود سلامت در آنها باشد. در افراد کم توان ذهنی حرکت و سلامت جسم در زمینه هایی چون فعالیت های روزانه، فعالیت های آموزشی نقش ویژه ای دارد و گنجاندن فعالیت های حرکتی در برنامه روزانه کودکان کم توان ذهنی، از آنجا که مراحل رشد حرکتی را نامنظم و با تأخیر طی می کنند ضروری به نظر می رسد. با توجه به درمان نشدن عقب ماندگی ذهنی، توانبخشی و آموزش در این بیماران کار اصلی محسوب می شود (۹). تحقیقات بسیاری در این زمینه انجام گرفته است؛ از جمله تحقیق شفیع زاده و همکاران که تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و پویا در کودکان عقب مانده ذهنی ۸-۱۰ سنچیدند و نشان دادند که این تمرینات می تواند تعادل ایستا و پویا را بهبود بخشد (۱۰) یا غلامی بروجنی و همکاران که تمرینات ثبات مرکزی و زنجیره حرکتی بسته را در دانش آموزان کم توان ذهنی روی تعادل ایستا و پویا بررسی کردند (۱۱). با این حال، مطالعاتی وجود دارد که تحقیقات ورزشی و برنامه های تمرینی روی

افراد کم توان ذهنی انجام داده اند. مضافاً چون افراد کم توان ذهنی از فعالیت بدنی کم و تحرک پایین تری برخوردار هستند لذا بررسی میزان تغییرات فعالیت عصبی-عضلانی آن ها می تواند به نتیجه گیری دقیقتری منجر شود. لذا بررسی عملکرد عضله این افراد با استفاده از الکترومیوگرافی می تواند مفید واقع شود. همچنین، یکی از تغییرات که بر اثر یادگیری قابل مشاهده است تغییرات در فعالیت عضلات و میزان هم انقباضی آنها است که باعث بالا بردن کارایی حرکت می شود (۱۲)؛ به دلیل فقدان تکنیک های ارزیابی و اندازه گیری مستقیم نیروهای عضلانی از الکترومیوگرافی (EMG) استفاده می شود که بازتابی از همگرایی در نورونهای بینابینی و مجتمع نورونهای حرکتی نخاع است که به فرمانهای مرکزی مربوط میشود و بوسیله آن می توان یادگیری الگوی مربوط به یک تکلیف و تغییر در هم انقباضی عضلات را ارزیابی کرد (۱۳).

در تحقیق حاضر، سعی در بررسی تأثیر تمرینات روی تغییرات توانایی فرد در میزان به کارگیری دارد. بنابراین با توجه به اهمیت اتخاذ بهترین راهبردها جهت پیشگیری و کنترل این نوع معلولیت ها و نیز شناخت ساز و کارهای فیزیولوژیکی مربوط به بهبود آمادگی جسمانی در پاسخ به تمرینات ورزشی؛ این تحقیق با هدف تعیین تاثیر آثار یک دوره برنامه تمرینی ثبات مرکزی بدن بر میزان فعالیت EMG، تعادل ایستا و پویا در دختران نوجوان کم توان ذهنی ناحیه ۲ کرج انجام شد.

روش شناسی

در این مطالعه کارآزمایی بالینی آدو گروه تجربی و شاهد با طرح پیش آزمون و پس آزمون مورد بررسی قرار گرفتند. جامعه آماری این تحقیق، دختران کم توان ذهنی شهرستان کرج با دامنه هوشبهر ۴۵ تا ۷۰ بودند که ضریب هوشی آنها توسط کارشناسان آموزش و پرورش استثنایی با کمک تست وکسلر تعیین شد. تعداد ۲۴ نفر (۱۰) از آن ها با دامنه سنی ۱۵-۱۷ سال بطور داوطلبانه در تحقیق حاضر شرکت نمودند. از والدین افراد نمونه پس از انتخاب و تقسیم بندی، فرم رضایت نامه اخذ و پرسشنامه پزشکی آن ها توسط پزشک تکمیل شد پس از بررسی های لازم و بر اساس اطلاعات پرسش نامه های تکمیل شده، آزمودنی ها به روش تصادفی در دسترس به دو گروه تجربی و شاهد تقسیم شدند. در این تحقیق سعی شد نمونه های آماری از نظر جنسیت، سن، قد، وزن، میزان توده بدن و سطح بهره هوشی

1 . Electromyography

2 . Clinical trial

همتراز باشند، تا سر حد امکان اثر متغیرهای مزاحم یا مداخله گر به حداقل برسد، وزن بدن با حداقل پوشش و بدون کفش با ترازوی دیجیتال اندازه گیری شد و قد افراد با متر نواری اندازه گیری شد. شاخص توده بدنی از رابطه وزن (کیلوگرم) بر مجذور قد (به متر مربع) محاسبه شد و بهره هوشی از طریق آزمون وکسلر بررسی شد. در گروه تجربی یک آزمودنی به دلیل شکستگی پا در اثر تصادف و غیبت از روند پژوهش کنار گذاشته شد. اندازه گیری ها در پیش آزمون و پس آزمون بطور مشابه انجام شد و برای به حداقل رساندن آثار حاد تمرین و خستگی در پس آزمون، دو روز بعد از اتمام دوره تمرینی انجام گرفت (۱۴). در تحقیق حاضر گروه تجربی، به مدت شش هفته تمرین عضلات ثبات دهنده مرکزی را انجام دادند. تمرینات به مدت سه روز در هفته با یک روز استراحت بین تمرینات انجام شد (جدول شماره ۱ و شکل شماره ۱). تمرینات منتخب عبارت بود از: تمرین نیمه دراز و نشست که فرد به حالت دراز و نشست بر روی تشک قرار گرفته، چانه را به سینه نزدیک کرده و تا زمان جدا شدن قسمت تحتانی کتف از زمین به حالت نیمه دراز و نشست خم می شود. تمرین دراز و نشست با چرخش که مشابه تمرین دراز و نشست است با این تفاوت که در آن فرد در حین انجام حرکت آرنج خود را به سمت پای مخالف حرکت می دهد. تمرین پل از کنار که فرد در زمان شروع تمرین، به پهلو روی تشک قرار گرفته، دست را زیر بدن در یک سمت قرار داده و با کمک عضلات تنه از زمین جدا می شود؛ تمرین پل در حالت دمر که در این حرکت فرد به صورت دمر بر روی زمین دراز کشیده، دستها از ناحیه ساعد تا کف به صورت ستونی زیر بدن قرار می گیرد و سپس به کمک قدرت دستها و انقباض عضلات تنه به صورتی که فقط انگشتان پا و ساعدها با زمین در تماس باشد، از زمین جدا می شود؛ و چهار حرکت تقویتی ناحیه پایین شکم (LAS) که شامل ۵ سطح متفاوت تمرین می باشد که ۴ سطح آن طی ۶ هفته دوره تمرینی انجام شد. در مرحله اول تمرین فرد در حالت درازکش، ابتدا یک پا و سپس پای دوم را به حالت خم ۹۰ درجه بالا می آورد. همزمان با بالا آوردن پاها و خم شدن ران، زانو ها نیز خم می شوند. در ادامه این حالت برعکس شده و ابتدا پای اول و سپس پای دوم به وضعیت اولیه خود بر می گردند.

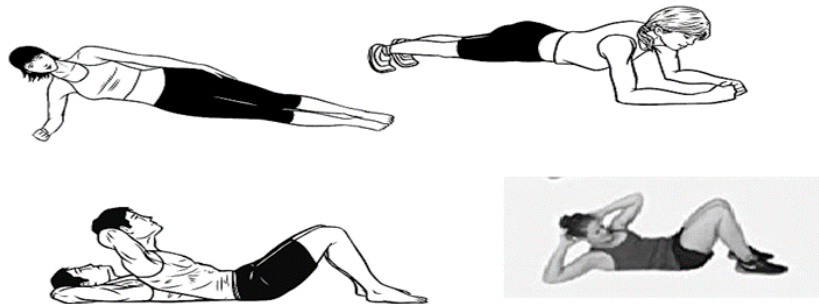
در مرحله دوم تمرین، ابتدا یک پا و سپس پای دوم را به حالت خم ۹۰ درجه بالا می آورد. همزمان با بالا آوردن پاها و خم شدن ران، زانو ها نیز خم می شوند. سپس به آرامی با سراندن پاشنه ی پای اول روی سطح پا را به وضعیت کشیده در آورده و دوبار با حرکت سرخوردن به وضعیت تا شده برمی گردد.

در ادامه، این حرکت برای پای دوم هم تکرار می شود. در مرحله سوم، همان حرکت مرحله دو تکرار می شود با این تفاوت که پا با زمین تماس پیدا نکنند. در این مرحله فرد هر دو پای خود را همزمان با یکدیگر به حالت خم ۹۰ درجه ران بالا آورده و زانوها را به نحوی که پا در تماس با زمین نباشد خم می کند. سپس هر دو پا بدون تماس با زمین به وضعیت اولیه و به حالت کاملاً باز برمی گردند. تمرکز این مجموعه تمرینات بر عضله عرضی شکم است که بر اساس مطالعات قبلی انتخاب شده که تا کنون جهت تعیین اثر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل مورد استفاده قرار گرفته است (۱۴ و ۱۵).

جدول ۱. برنامه تمرینی ثبات مرکزی گروه تجربی

هفته	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم
نوع حرکت	ست - تکرار	ست - تکرار	ست - تکرار	ست - تکرار	ست - تکرار	ست - تکرار
سطح* LAS	۱۰-۲	۱۰-۳	۱۰-۲	۱۰-۳	۱۰-۲	۱۰-۳
نیمه دراز و نشست	۱۰-۲	۱۰-۳	۱۵-۲	۱۵-۳	۲۰-۲	۲۰-۳
پل از کنار	۱۰-۲	۱۰-۳	۱۵-۲	۱۵-۳	۲۰-۲	۲۰-۳
دراز و نشست با	۱۰-۲	۱۰-۳	۱۵-۲	۱۵-۳	۲۰-۲	۲۰-۳
پل در حالت دمر	-	-	-	۱۰-۲ ثانیه	۱۰-۳ ثانیه	۱۵-۲ ثانیه

*سطوح انجام LAS: هفته اول و دوم سطح ۱، هفته سوم سطح ۲، هفته چهارم سطح ۳، هفته پنجم و ششم سطح ۴.



شکل ۱. تمرینات مرکزی بدن

برای اجرای آزمون ها، آزمودنی ها مرحله گرم کردن و حرکات کششی را انجام دادند. برای اندازه گیری تعادل ایستا از آزمون ایستادن روی یک پای استورک استفاده شد. در این آزمون، آزمودنی روی پنجه پای برتر می ایستادند و با فرمان آزمونگر، پای غیر برتر را از زمین بلند کرده و کف پای غیر برتر خود را کنار داخلی زانوی پای برتر قرار می دادند. در صورتی که تعادل وی به هر دلیلی به هم می خورد یا مرتکب خطا می شد، زمان متوقف و رکورد وی (ثانیه) ثبت می شد (۱۶، ۱۷)، این آزمون نیز از روایی قابل قبول و پایایی ۰/۸۷ برخوردار است (۱۸).

برای اندازه گیری تعادل پویا از آزمون Y استفاده شد. این آزمون برگرفته از آزمون تعادل ستاره است و یک آزمون معتبر برای ارزیابی تعادل می باشد. ضریب پایایی درون آزمون برای جهات مختلف به ترتیب بین ۰/۸۹ تا ۰/۹۱ و ۰/۹۳ تا ۰/۰۱ و ضریب پایایی درونی آزمون برای نمره کل به ترتیب ۰/۹۱ گزارش شده است (۱۹). روایی و پایایی این آزمون در مطالعه پلیسکی و همکاران به ترتیب مقادیر ۰/۸۹ تا ۰/۹۳ مورد تایید قرار گرفته است (۲۰، ۲۱).

در این آزمون سه جهت (قدامی، خلفی - داخلی و خلفی - خارجی) به صورت Y و با زوایای ۱۳۵، ۱۳۵ و ۹۰ درجه نسبت به هم قرار می گیرند. هر آزمودنی چهار بار آزمون را تمرین نمود تا روش اجرای آن را فرا گیرد (هر آزمودنی با پای برتر راست، آزمون را در خلاف جهت عقربه های ساعت و هر آزمودنی با پای برتر چپ، آزمون را در جهت عقربه های ساعت انجام داد). برای اجرای آزمون، آزمودنی با پای برتر در مرکز دستگاه می ایستاد و با پای دیگر قسمت متحرک را تا آنجا که خطا نکند (با از مرکز دستگاه حرکت نکند، روی پایایی که عمل دستیابی را انجام می دهد تکیه نکند یا آزمودنی نیفتد) به جلو می راند

و سپس به حالت طبیعی روی دو پا برمی گشت. فاصله قسمت متحرک تا مرکز دستگاه فاصله دست یابی است. آزمودنی سه بار آزمون را انجام می داد و برای محاسبه میزان فاصله دست یابی بر حسب درصد در هر بار تلاش، اندازه طول پا در هر یک از سه جهت، میانگین دست یابی در هر یک از جهات اندازه گیری و پس از تقسیم بر طول پا (بر حسب سانتی متر) در عدد ۱۰۰ ضرب شد و میانگین ۳ تلاش انجام شده لحاظ شد (۲۲).

الکترومایوگرافی (EMG) مطالعه عملکرد عضله از طریق تحلیل سیگنالهای الکتریکی تولید شده حین انقباضات عضلانی است. EMG اندازه گیری سیگنال های الکتریکی همراه با تحریک عضله است که می تواند شامل عضلات ارادی و غیرارادی شود (۱۵). در پژوهش حاضر برای ثبت فعالیت الکتریکی عضلانی از دستگاه الکترومایوگرافی Bio vision ساخت آلمان و الکترودهای دوقطبی (دو الکتروود ثبت کننده سیگنال و یک الکتروود زمین) یکبار مصرف آلیاژ نقره-کلرید نقره ساخت چین استفاده شد. در این مطالعه الکترومایوگرافی هنگام حداکثر انقباض ارادی عضلات راست شکمی و مایل خارجی در دو طرف در پیش آزمون و پس آزمون ثبت شد. ابتدا موهای زائد پوست کاملا تراشیده شد و با استفاده از پنبه آغشته به الکل تمیز شد و سپس الکتروودها با فاصله دو سانتی متر و طبق دستورالعمل شماتیک نرم افزار روی بخش میانی شکم عضلات مشخص و سپس الکتروودها روی هر یک از عضلات راست شکمی و مایل خارجی متصل شدند و الکتروود زمین به استخوان درشت نی متصل شد. برای ثبت فعالیت عضله راست شکم الکتروودها در ۳ سانتیمتری فوقانی -خارجی ناف نصب گردید و برای ثبت فعالیت عضله مایل خارجی الکتروودها به صورت مایل با زاویه ۴۵ درجه در میانه حد فاصل خار قدامی فوقانی ایلیاک تا پایین ترین نقطه قفسه سینه گذاشته شد. برای انجام هر یک از تست های حرکتی به منظور ثبت فعالیت الکتریکی برحسب میکروولت بر ثانیه از آزمودنی ها خواسته شد که روی یک سطح افقی صاف از جنس چوب قرار گیرند و فعالیت الکتریکی عضلات در وضعیت های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. سیگنالهای ثبت شده EMG، توسط الکتروودها به کمک پیش تقویت کننده با فیلتر ۸ HZ تا ۵۰۰ HZ تقویت شدند. سپس توسط مبدل آنالوگ به دیجیتال (D/A) ۱۲ بیت، هشت کاناله، با حساسیت ۳ میکروولت و قدرت تفکیک ۲/۹۵ میکروولت نوع ۱۱۰ Db ساخت همان کارخانه رمزگذاری و با کابل نوری به رایانه منتقل می شد. پس از الکتروودگذاری سه مرتبه آزمون حداکثر انقباض ایزومتریک ارادی از عضلات مذکور گرفته شد که بین هر تکرار یک دقیقه استراحت در نظر گرفته شد.

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده از روش آمار توصیفی برای محاسبه شاخص های مرکزی، پراکندگی و ترسیم جداول و در بخش آمار استنباطی، از آزمون کولموگروف-اسمیرنف، جهت توزیع طبیعی داده ها و به منظور تعیین اختلافات درون گروهی و بین گروهی در پیش آزمون و پس آزمون، از آزمون های t همبسته و مستقل استفاده شد. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار (SPSS/۲۰) انجام و معنی داری آزمون ها در سطح $\alpha \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

مشخصات و ویژگیهای آزمودنی ها در جدول شماره ۲ ارائه شده است. همه مقادیر به صورت میانگین و انحراف معیار بیان شده است و مربوط به اندازه گیری های انجام شده قبل از شروع آزمون می باشد.

جدول ۲. ویژگی های آزمودنی های دو گروه

متغیر	گروه تجربی (۱۲ نفر)	گروه شاهد (۱۲ نفر)
	انحراف استاندارد \pm میانگین	انحراف استاندارد \pm میانگین
سن (سال)	۱۵/۴ \pm ۲/۳۵	۱۶/۳ \pm ۳/۷۶
قد (سانتی متر)	۱۶۴/۵۴ \pm ۶/۷۸	۱۶۵/۲۸ \pm ۷/۲۷
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۳۵ \pm ۹/۳۲	۷۰/۶۳ \pm ۸/۵۷
شاخص توده بدن (kg/m^2)	۲۸/۸۹ \pm ۴/۹۲	۲۷/۳۴ \pm ۳/۰۱

برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده ها، آزمون کولموگروف-اسمیرنف برای تمامی متغیرهای این پژوهش استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۳ ارائه شده است. براساس این آزمون، توزیع وقتی طبیعی است که مقدار معنی داری بیشتر از $0/05$ باشد.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون کولموگراف-اسمیرنف، توزیع داده های مربوط به همه متغیرهای مورد مطالعه وضعیت طبیعی داشتند. لذا از آزمون های آماری پارامتریک برای تجزیه و تحلیل داده ها و آزمون فرضیه های پژوهشی استفاده شد.

جدول ۳. نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنف جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده ها

متغیرها	گروه ها	پیش آزمون		پس آزمون	
		K-S	معناداری Z	K-S	معناداری Z
فعالیت EMG	شاهد	۰/۵۴۱	۰/۹۲۱	۰/۵۴۶	۰/۹۲۷
	تجربی	۰/۵۴۶	۰/۷۱۳	۰/۶۶۸	۰/۷۶۴
تعادل ایستا	شاهد	۰/۵۷۶	۰/۹۲۳	۰/۴۴۲	۰/۹۹۵
	تجربی	۰/۵۴۱	۰/۹۲۱	۰/۵۲۲	۰/۹۶۳
تعادل پویا	شاهد	۰/۴۸۰	۰/۹۷۵	۰/۶۷۵	۰/۷۵۲
	تجربی	۰/۹۰۵	۰/۲۲۰	۰/۴۱۴	۰/۹۹۵

از آزمون های پارامتریک تی همبسته و زوجی برای محاسبات آماری استفاده شد. و در سطح معناداری $P \leq 0/05$ با کمک نرم افزار (SPSS/۲۰) مورد تجزیه و تحلیل استنباطی قرار گرفت. با استناد به نتایج آزمون t مستقل که در جدول شماره ۴ ارائه شده است، مشاهده می شود که با فرض برابری واریانس ها، بین نتایج پس آزمون گروه های تجربی و شاهد در فعالیت EMG، تعادل ایستا و تعادل پویای تفاوت معنی داری وجود دارد.

جدول ۴. تفاوت درون و بین گروهی متغیرها در پیش آزمون و پس آزمون با استفاده از آزمون t وابسته و مستقل

متغیرها	گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون
فعالیت EMG ($\mu v/s$) (میانگین ۳ انقباض ارادی بیشینه)	تجربی	$1/56 \pm 0/03$	$2/34 \pm 0/24$ *
	شاهد	$1/45 \pm 0/08$	$1/46 \pm 0/09$
تعادل ایستا (ثانیه)	تجربی	$72/65 \pm 7/17$	$83/70 \pm 2/3$ *
	شاهد	$69/70 \pm 7/33$	$70/11 \pm 4/45$
تعادل پویا (میانگین درصد نسبت به طول پا)	تجربی	$76/56 \pm 11/28$	$81/34 \pm 5/30$ #
	شاهد	$73/48 \pm 13/36$	$74/77 \pm 8/24$

* تفاوت معنادار با گروه شاهد ($P < 0/001$)، # تفاوت معنادار با پیش آزمون ($P < 0/001$)، تفاوت معنادار با پیش آزمون ($P = 0/002$). مقادیر به صورت انحراف استاندارد \pm میانگین.

بحث

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر یک دوره برنامه تمرینی ثبات مرکزی بدن بر میزان فعالیت EMG، تعادل ایستا و پویا در دختران نوجوان کم توان ذهنی غیر ورزشکار بود. افراد کم توان ذهنی در مقایسه با همسالان خود دارای مشکلاتی در اجرای مهارتهای حرکتی درشت، درک فضایی، جهت یابی و دیگر مهارت های حرکتی مانند هماهنگی و تعادل می باشند. ضعف در رشد حرکتی این افراد باعث می شود که فعالیت های روزانه و تکالیف حرکتی آنها محدود شود و منجر به کم تحرکی و کاهش فعالیت می شود (۲۳). مطالعات نشان داده اند که افراد کم توان ذهنی زمان حرکتی و شتاب حرکتی پایین تری نسبت به همسالان خود دارند و توانایی کمتری در تولید پیام های عصبی بزرگ دارند (۲۴). همچنین در این افراد، افتادن به علت کاهش تعادل گزارش شده است که اهمیت تعادل را در فعالیت های روزمره و ورزشی نشان می دهد (۲۵). مطالعات پیشین نشان داده اند تمرینات بدنی در افراد کم توان ذهنی می تواند باعث بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی و تعادل شوند (۲۶).

محققان به بررسی تعادل در گروه های مختلف پرداخته اند. از آن جمله می توان به تحقیق زارع و همکاران در سال ۹۵ اشاره کرد که تأثیر تمرینات تعادلی بر تعادل ایستا و پویا در دانش آموزان دختر کم توان ذهنی بررسی کرد. برای ارزیابی تعادل ایستا از تست لک لک و برای تعادل پویا از تست ستاره استفاده شد. یافته ها نشان داد که پس از اجرای تمرینات تعادلی، تعادل پویا و ایستا روی یک پا در گروه تجربی در پس آزمون نسبت به پیش آزمون در مقایسه با گروه کنترل بهبود معناداری دارد. اما در تعادل ایستا روی هر دو پا در هیچکدام از گروه ها بهبود معناداری مشاهده نشد. از یافته های این تحقیق می توان نتیجه گرفت که ۸ هفته تمرینات تعادلی در بهبود تعادل ایستا و پویا در دانش آموزان کم توان ذهنی مؤثر بوده است. بنابراین انجام چنین تمریناتی به عنوان بخشی از برنامه تربیت بدنی افراد کم توان ذهنی توصیه می شود (۱۶). بر اساس یافته های احمدی و همکاران مشخص شد که شش هفته تمرینات ثبات مرکزی باعث بهبود تعادل در کودکان کم توان ذهنی می شود (۲۱). یا اینکه در تحقیقی مشخص شده است که تمرینات ثبات مرکزی اثر مثبتی بر کنترل وضعیتی دانش آموزان کم توان ذهنی دارد (۲۶). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات مرکزی بدن پس از شش هفته باعث بهبود معناداری در تعادل ایستا و پویا در دختران نوجوان کم توان ذهنی می شود. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق دانشمند و همکاران (۱۳۹۲) که نشان داد شش هفته تمرینات بدنی باعث بهبود تعادل این افراد می شود و مربیان

می توانند از این تمرینات ثبات مرکزی برای افراد کم توان ذهنی استفاده کنند همسو است (۲۷)، همچنین با نتایج تحقیق غلامی و همکاران (۱۳۹۷) که تأثیر تمرینات ثبات مرکزی و زنجیره حرکتی بسته بر تعادل پویای دانش آموزان کم توان ذهنی را بررسی کرد و نشان داد در نتایج آزمون تعادل پویا بین گروههای ثبات مرکزی و کنترل، زنجیره حرکتی بسته و کنترل و همچنین گروههای ثبات مرکزی و زنجیره حرکتی بسته تفاوت معنی داری وجود دارد همسوست (۱۱). نتایج این تحقیق با نتایج گراناچر و همکاران (۲۰۱۲) (۲۸)، احمدی و همکاران (۲۰۱۲) (۲۲) و شفیع زاده و همکاران (۱۳۹۶) (۱۴) که نشان دادند تمرینات بدنی در افراد کم توان ذهنی باعث بهبود تعادل می شود، همچنین مطالعات گوپتا و همکاران که گزارش کرده اند برنامه های حرکتی بر تعادل و قدرت عضلانی در کودکان کم توان تأثیر دارد و به این نتیجه رسیدند که برنامه های تمرینی تعادل و قدرت عضلانی آزمودنی ها را بهبود می بخشد (۲۹)، همخوانی دارد. دلیل این همخوانی این است که افراد کم توان ذهنی در تعادل ضعیف اند و انجام تمرینات بدنی در هر شرایطی می تواند بخشی از این ضعف را جبران کند. از طرفی دیگر، عدم بهبود و افزایش تعادل در تحقیقات کانگ و همکاران (۲۰۱۵) و همچنین ساتو و همکاران (۲۰۰۹) طی ۸ و ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی گزارش شده است (۳۰ و ۳۱). علت ناهمسانی در نتایج را می توان تفاوت در روش ارزیابی تعادل، مدت، شدت و نوع برنامه تمرینی دانست. از این گذشته، موضوعی که در اکثر این اختلافات مشهود است، تفاوت در میزان سلامت، سن و میزان آمادگی جسمانی آزمودنی ها است. حفظ تعادل پویا در فعالیتهای روزمره زندگی و عملکردهای مطلوب ورزشی ضروری می باشد. از جمله دلایل در افزایش تعادل ناشی از تمرینات ثبات مرکزی تسهیل و همزمان سازی واحد های حرکتی تند انقباض و بزرگ، تحریک دوک های عضلانی، کاهش اثر خود مهاری اندام های وتری گلژی و هم چنین افزایش در هماهنگی عضلات درگیر در فعالیت های هم انقباضی بیان شده است (۳۲ و ۳۳). همچنین از دلایل احتمالی افزایش تعادل، متعاقب تمرینات ثبات مرکزی را می توان تغییر یافتن واکنش مکانورسپتورها دانست که منجر به سازماندهی مجدد سیستم عصبی مرکزی و یکپارچگی حسی حرکتی شده و موجب تغییر در پاسخ حرکتی می شود (۳۴). فعال سازی گیرنده های حسی عمقی، آماده سازی نورو ن های حرکتی در گروهی از عضلات و مفاصل برای انجام حرکت، افزایش هماهنگی و یکپارچگی واحد های حرکتی، هم انقباضی عضلات همکار و افزایش بازدارندگی عضلات مخالف از دیگر دلایل بهبود تعادل است که می توان به آن اشاره کرد (۳۵). کال و همکاران (۲۰۰۹) طی مطالعه ای تحت عنوان تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر روی تست تعادلی در جوانان سالم گزارش کرد که ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی

در بهبود اجرای تست تعادلی ستاره، مؤثر می باشد (۳۶). کارپس و همکاران (۲۰۰۸) نیز اثرات تقویت عضلات تنه را بر روی تعادل بررسی کردند و اعلام نمودند که بعد از این تمرینات تعادل بهبود یافت و این بهبود را به کنترل عصبی-عضلانی مربوط دانستند (۳۷).

یکی از تغییراتی که بر اثر یادگیری قابل مشاهده است تغییرات در فعالیت عضلات و میزان هم انقباضی آنها است که باعث بالا بردن کارایی حرکت می شود (۱۲). در تحقیق حاضر، عملکرد عضله از طریق تحلیل سیگنالهای الکتریکی تولید شده حین انقباضات عضلانی با الکترومیوگرافی اندازه گیری شد. نتایج آزمون t همبسته بین پیش آزمون و پس آزمون برای نشان دادن اثرات تمرین در تغییرات بوجود آمده در فعالیت عضلات و میزان هم انقباضی آنها میزان فعالیت EMG آزمودنی ها مورد استفاده قرار گرفت که حاکی از تفاوت معنی داری بود. همچنین نتایج آزمون t مستقل که برای بررسی تفاوت بین دو گروه انجام شد، نشان داد که بین دو گروه شاهد و تجربی تفاوت معنی داری وجود دارد، به این معنی که ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی منجر به افزایش معنی دار در میزان فعالیت EMG در عضلات شکم دختران کم توان ذهنی شده است. عضلات راست شکمی و مایل خارجی در این تمرینات فعال بودند و فعالیت این عضلات نشان دهنده اهمیت کلیدی این عضلات در پایداری ستون مهره ها و حفظ تعادل است. در مطالعه ای که توسط کامیلا و همکارانش در سال ۲۰۰۳ انجام شد، تاثیر تمرینات ثبات مرکزی روی توپ سوئیسی و روی زمین را در تعادل زنان بررسی کردند و نتایج نشان داد که پیشرفت معنی داری در تعادل و فعالیت الکترومیوگرافی در گروهی که روی توپ سوئیسی تمرین کردند وجود داشت (۳۸). سیگنال EMG برای مطالعه هماهنگی و کنترل حرکت مورد استفاده قرار می گیرد. علاوه بر این، ارتباط مشخصی بین مقدار موج EMG و نیروی اعمالی عضله وجود دارد (۳۹). با توجه به رابطه مستقیم بین میزان انقباض عضله و میزان فعالیت EMG می توان نتیجه گرفت که افزایش فعالیت EMG در تحقیق حاضر ناشی از افزایش قدرت عضلانی حاصل از اجرای پروتکل تمرینی است. از طرف دیگر، اگر چه عوامل مختلفی در حفظ تعادل دخیل هستند لیکن، معنی دار بودن اختلاف هر دو تعادل ایستا و پویا در پیش آزمون و پس آزمون، می تواند دلیل دیگری برای افزایش قدرت عضلانی باشد. با وجود آن که تمرینات مرکزی بدن در وضعیت های مختلف موجب فعالیت شدید عضلات شکمی می شوند اما تحقیقات نشان داده اند برخی از این وضعیت های مختلف در مورد تقویت عضلات ناحیه شکمی اختصاصی تر می باشند. عضلات تنه بویژه عضلات شکم به علت نقشی که در حفظ وضعیت ستون فقرات دارند، هنگام انجام حرکات و فعالیت های

مختلف نقش تثبیت کننده ستون فقرات و لگن را ایفا می نمایند که به همین دلیل در حفظ تعادل ایستا و پویای بدن نقش مهمی دارند.

نتیجه گیری

با توجه به اختلالات بیماران کم توان ذهنی در حفظ تعادل و عواقب ناشی از برهم خوردن تعادل، نتایج نشان داد که پروتکل تمرینی پژوهش حاضر می تواند باعث بهبود تعادل و حفظ قامت دختران کم توان ذهنی شود. افزایش فعالیت EMG نشان دهنده افزایش تارچه های انقباضی و یا افزایش توانایی فرد در فراخوانی و بکارگیری واحدهای حرکتی باشد که هر یک از آنها و یا ترکیب هر دو، مؤید افزایش قدرت عضلانی خواهد بود. افزایش قدرت عضلانی، گذشته از بهبود توانایی فرد در حفظ تعادل، می تواند اثرات مفیدی در زندگی روزمره این عزیزان داشته باشد.

محقق در انجام این پژوهش تلاش لازم را بر کنترل دقیق اجرای آن به عمل آورد ولی برخی از عوامل موجب بروز محدودیت هایی در اجرای پژوهش شد که از نظر محقق غیرقابل کنترل بودند از آن جمله می توان به عدم امکان کنترل دقیق میزان تغذیه و فعالیت آزمودنی ها در خارج از ساعت پژوهش و کنترل دقیق میزان خواب آزمودنی ها و عدم اندازه گیری دیگر عضلات ناحیه مرکزی اشاره نمود. همچنین کنترل کامل شرایط روحی و روانی اثرگذار بر انجام تمرینات آزمودنی ها برای پژوهشگر میسر نبود. از محدودیت های دیگر، عدم دسترسی به افراد سالم و مقایسه آنها با افراد دچار کم توانی ذهنی و همچنین انجام تمرینات تعادلی گوناگون بود.

تشکر و قدردانی

تشکر ویژه از تمامی آزمودنی هایی که در این پژوهش شرکت نمودند، همچنین سپاس فراوان از معاونت پژوهشی اداره کل آموزش و پرورش استان البرز که در به ثمر نشستن این پروژه تحقیقاتی کمال همکاری را با محققین داشتند.

منابع و ماخذ

1. Gorla JI, e Silva A de AC, Costa LT, de Araujo PF. Performance of balance beam task of KTK by people with intellectual disability. *Movimento e Percepcao*. 2010; 11(17):101-111.

2. Vuillerme N, Anziani B, Rougier P. Trunk extensor muscles fatigue affects undisturbed postural control in young healthy adults. *Clinical Biomechanics*. 2007; 22(5):489-494.
3. McLeod TC. The effectiveness of balance training programs on reducing the incidence of ankle sprains in adolescent athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2008; 17(3):316-323.
4. Hertel J, Miller SJ, Denegar CR. Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *Journal of sport rehabilitation*. 2000; 9(2):104-116.
5. Hibbs AE, Thompson KG, French DN, Hodgson D, Spears IR. Peak and average rectified EMG measures: which method of data reduction should be used for assessing core training exercises?. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011; 21(1):102-111.
6. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*. 2006; 36(3):189-198.
7. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. *Current sports medicine reports*. 2008; 7(1):39-44.
8. Hill J, Leiszler M. Review and role of plyometrics and core rehabilitation in competitive sport. *Current Sports Medicine Reports*; 2011; 10(6): 345-351.
9. Carmeli E, Zinger-Vaknin T, Morad M, Merrick J. Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *Mechanisms of Ageing and Development*. 2005; 126(2): 299-304.
10. Shafizadeh A, Mohamadi Z. [The Effect of 8 Weeks of Core Stability Training on Static and Dynamic Balance in Mentally Retarded Children 8 to 10 Years (In Persian)]. *Motor Behavior*. 2017; 9(27):105-118.
11. Brojeni BG, Ghasemi B, Moradi MR. [The Effect of Core Stability Training and closed kinetic chain exercises on Dynamic Balance in Mentally Retarded students (In Persian)]. *Motor Behavior*; 2017, 13-20.
12. Magill R A. *Motor learning and control: Concepts and applications*. 9th ed. New York: McGraw-Hill. 2011.
13. Pfann KD, Hoffman DS, Gottlieb GL, Strick PL, Corcos DM. Common principles underlying the control of rapid, single degree-of-freedom movements at different joints. *Experimental Brain Research*. 1998; 118(1):35-51.
14. Faries MD, Greenwood M. Core training: stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal*. 2007; 29(2):10.
15. SheikhHassani S, Rajabi R, Minonejad H. [The Effect of Core Muscle Fatigue on Measurements of Lower Extremity Functional Performance in Male Athletes (In Persian)]. *Journal of Research Rehabilitation Science*. 2013;9(4): 668-682.
16. Zare S, Rahnama N, Movahedi AR. [The Effect of Balance Exercises on Static and Dynamic Balance of the Mentally Retarded Female Students (In Persian)]. *Journal of sport medicine*. 2017; 143-158.
17. Ilbeigi S, Mahjur M, Khirkhah M, Khoshbakhti J. [Effects of a Training program of Rope Skipping on the Balance of Educable mentally Retarded Boys (In Persian)]. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2016; 5(2): 1-8.

18. Johnson BL, Nelson JK. Practical measurements for evaluation in physical education. 4th Edit. Minneapolis: Burgess, 1979.
19. Abt JP, Smoliga JM, Brick MJ, Jolly JT, Lephart SM, Fu FH. Relationship between cycling mechanics and core stability. *Journal of Strength Conditioning Research*. 2007; 21(4): 1300-1304.
20. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*; 2009; 4(2):92-9.
21. Ahmadi R, Daneshmandi H, Barati AH. The effect of 6 weeks core stabilization training program on the balance in mentally retarded students. *International Journal of Sport Studies*. 2012; 2 (10): 496-501.
22. Shojadin S, Johari K, Sadaghi H. [The Effect of the Fatigue in Lower Extremity Proximal and Distal Muscles on Dynamic Balance in Male Soccer Players (In Persian)]. *Journal of Sport medicine*. 2010; 5:65-80.
23. Guidetti L, Franciosi E, Gallotta MC, Emerenziani GP, Baldari C. Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation?. *Research in developmental disabilities*. 2010; 31(5):1070-5.
24. Kubilay NS, Yildirim Y, Kara B, Harutoglu Akdur H. Effect of balance training and posture exercises on functional level in mental retardation. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*. 2011; 22(2):55-64.
25. Earl JE, Hertel J. Lower-extremity muscle activation during the Star Excursion Balance Tests. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2001; 10(2):93-104.
26. Yılmaz I, Ergu N, Konukman F, Agbuğa B, Zorba E, Cimen Z. The effects of water exercises and swimming on physical fitness of children with mental retardation. *Journal of Human Kinetics*. 2009; 2:105-11.
27. Daneshmandi H, Barati AH, Ahmadi R. [The Effect of Core Stabilization Training Program on the Balance of Mentally Retarded Educable Students (In Persian)]. *Rehabilitation*, 2012; 58.
28. Granacher U, Lacroix A, Muehlbauer T, Roettger K, Gollhofer A. Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults. *Gerontology*. 2013; 59(2):105-13.
29. Gupta S, Rao BK, S D K. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2011; 25(5):425-432
30. Kang KY. Effects of core muscle stability training on the weight distribution and stability of the elderly. *Journal of physical therapy science*. 2015; 27(10):3163-5.
31. Sato K, Mokha M. Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-M performance in runners?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009; 23(1):133-40.
32. Willardson JM. core stability training: application to sports conditioning programs. *Journal of Strength Conditioning Research*, 2007; 21(3):979-985.

33. Punakallio, A. Balance abilities of workers in physically demanding jobs: with special reference to fire fighters of different ages. *Journal of sports and medicine*, 2005; 4(8):7-14.
34. Parkhouse KL, Ball N. Influence of dynamic versus static core exercises on performance in field-based fitness tests. *Journal of bodywork and Movement Therapies*. 2011; 15(4):517-24.
35. Dastmanesh S, Shojaedin SS, Eskandari E. The Effects of Core Stabilization Training on Postural Control of subjects with Chronic Ankle Instability. *Annals of Biological Research*. 2012; 3(8):3926-30.
36. Bruniera CA, Rogério FR, Rodacki AL. Stabilometric response during single-leg stance after lower limb muscle fatigue. *Brazilian journal of physical therapy*. 2013; 17(5):464-9.
37. Carpes FP, Reinehr FB, Mota CB. 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*. 2008; 12(1):22-30.
38. Cosio-Lima LM, Reynolds KL, Winter C, Paolone V, Jones MT. Effects of physioball and conventional floor exercises on early phase adaptations in back and abdominal core stability and balance in women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2003; 17(4):721-5.
39. Bulat T, Hart-Hughes S, Ahmed S, Quigley P, Palacios P, Werner DC, Foulis P. Effect of a group-based exercise program on balance in elderly. *Clinical interventions in aging*. 2007; 2(4):655.

The Effect of a 6-Week Core Stability Exercises on EMG Activity, Static and Dynamic Balance in Mentally Retarded Adolescent Girls

Katrin Afshari^{1*}- Mohammad Reza Asad²- Majid Gholipour³
1. MSc Student in Exercise Physiology, Payame Noor University, Karaj
Branch, Karaj, Iran 2. Associate Professor of Exercise Physiology,
Payame Noor University of Tehran, Tehran, Iran 3. Assistant Professor
of Exercise Physiology, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

(Received: 2018/05/10; Accepted: 2019/03/12)

Abstract

Mental retardation is one of the most common mental disabilities that accounts for about 3% of the world population. The aim of the present study was to investigate the effects of a core stability exercise program on the electromyography activity, static and dynamic balance of mentally retarded adolescent girls. 24 mentally retarded female students (age range 15-17 yr) were divided into two groups: experimental ($n=12$) and control ($n=12$). The experimental group performed core stability exercises for 6 weeks. The selected exercises consisted of half sit-up, side plank and four lower abdominal strengthening exercises. The Stork (one-leg standing) and Y tests were respectively used to measure static and dynamic balance. The EMG system was used to evaluate the electromyography activities induced by maximum voluntary isometric contraction of the rectus abdominis and external abdominal oblique muscles. Dependent and independent t tests were used to analyze the data. The results indicated that the core stability exercises significantly improved the static and dynamic balance, and also EMG activity in experimental group compared with the control group (all $P<0.001$). Therefore, the practical application of this protocol along with other training is suggested to rehabilitate and enhance performance in mentally retarded adolescent girls.

Keywords

Core stability exercises, dynamic balance, EMG activity, mentally retarded adolescent girls, statistic balance.

* Corresponding Author: Email: k.afshari786@gmail.com; Tel: +989163152806