

# اثر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی و عملکرد حرکتی دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی

کریم صالح زاده<sup>۱</sup>، سعیده اسرافیل زاده<sup>۲</sup>

## مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** انجام تمرینات پیلاتس در افراد سالم باعث افزایش استقامت قلبی-تنفسی، عضلانی و انعطاف‌پذیری می‌شود که به این نکته در پژوهش‌های مختلف اشاره شده است. هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین اثر تمرین پیلاتس بر برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی و عملکرد حرکتی دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی بود.

**مواد و روش‌ها:** این تحقیق به صورت تجربی بر روی ۴۰ آزمودنی کم‌توان ذهنی که به طور داوطلبانه و در دسترس در پژوهش شرکت کردند، انجام شد. آزمودنی‌ها به طور تصادفی در دو گروه ۲۰ نفره شاهد و تجربی قرار گرفتند. نمونه‌های گروه آزمایش تمرینات پیلاتس را به مدت هشت هفته ۳ جلسه‌ای یک ساعته انجام دادند و گروه شاهد در طول پژوهش در هیچ برنامه منظم ورزشی شرکت نکردند و در طول انجام مطالعه به زندگی طبیعی خود ادامه دادند. ۲۴ ساعت قبل و بعد از برنامه تمرینی، استقامت قلبی-تنفسی، قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، انعطاف‌پذیری، شاخص‌های ترکیب بدن [قد، وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI)، نسبت دور کمر به دور باسن (Waist to Hip Ratio یا WHR)] و عملکرد حرکتی اندازه‌گیری شد. جهت مقایسه تغییرات درون گروهی و میانگین داده‌های جمع‌آوری شده از آزمون Paired t استفاده گردید.

**یافته‌ها:** در گروه شاهد بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در هیچ یک از متغیرها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، اما تمرینات پیلاتس در گروه تجربی بر روی همه متغیرهای دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی تأثیر معنی‌داری داشت.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که انجام هشت هفته تمرین پیلاتس، باعث ارتقای شاخص‌های آمادگی جسمانی دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی و پیشرفت در عملکرد حرکتی آن‌ها شد و در نتیجه، بهبود کیفیت زندگی کودکان کم‌توان ذهنی را به دنبال داشت.

**کلیدواژه‌ها:** تمرین کششی عضلانی، آمادگی جسمانی، حرکت، معلولین ذهنی

**ارجاع:** صالح زاده کریم، اسرافیل زاده سعیده. اثر هشت هفته تمرینات پیلاتس بر برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی و عملکرد حرکتی دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۵): ۲۶۶-۲۵۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۷/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۴

کارگیری و انتخاب روش‌های مناسب تدریس و تمرین، آماده‌سازی محیط برای گریز از شکست، حمایت آن‌ها در زمینه‌های کسب موفقیت، افزایش اتکا به نفس و دادن انگیزه کافی به آن‌ها بسیار حایز اهمیت است (۳). رشد شناختی در کودکان کم‌توان ذهنی از راه‌های مختلف تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به دلیل مشکل در تفکر انتزاعی، آن‌ها نمی‌توانند به سطوح بالایی بازی‌های اجتماعی برسند. هر نوع بازی می‌تواند بیشتر مهارت‌های اساسی و ابعاد رشد کودک را به صورت مؤثری تحت تأثیر قرار دهد؛ به طوری که اگر تحت هر شرایطی بازی از کودک صلب شود، رشد شناختی، حسی و حرکتی وی دچار مشکل و اختلال خواهد بود (۴). به نظر می‌رسد شرایط خاص این افراد نسبت به افراد عادی، دلیل عمده‌ای برای عدم پرداختن به فعالیت‌های ورزشی و

### مقدمه

کم‌توانی ذهنی (Mental retardation)، مسأله مهم، جدی و مادام‌العمری است که بار و مسؤولیت سنگینی را بر دوش افراد، خانواده‌ها، جامعه و نظام مراقبت‌های بهداشتی قرار می‌دهد. همچنین، کودکان مبتلا به این عارضه، در نگهداشتن دانش فراگرفته شده در حافظه دچار مشکل هستند (۱). پژوهش‌ها شیوع خفیف ناتوانی ذهنی را ۲/۵ تا ۸ درصد و نوع شدید آن را ۰/۶ درصد بیان کرده‌اند. ۷۰ تا ۱۱۰ میلیون کودک کم‌توان ذهنی در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند که این اختلال در جنس مذکر ۱/۵ برابر بیشتر است (۲). افراد مبتلا به عقب‌ماندگی ذهنی، نسبت بالایی از مرگ و میر با علت بیماری‌های ناشی از کم‌تحرکی دارند. در آموزش چنین کودکانی مواردی همچون به

۱- استادیار، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران  
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ملکان، ملکان، ایران

Email: salehzadeh@azaruniv.ac.ir

نویسنده مسؤول: کریم صالح زاده

مورد اثرات این تمرین در افراد سالم صورت گرفته است، در بیشتر موارد اثر مثبت آن را نشان می‌دهد. اگرچه مطالعات به‌تازگی گزارش کرده‌اند که این ورزش برای سنین مختلف و ایجاد آمادگی لازم برای انواع تیپ‌های بدنی مناسب است، اما برای ترسیم اثر آن بر بهبود عملکرد حرکتی و سایر عوامل سلامتی در بین افراد کم‌توان ذهنی، انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا، در مطالعه حاضر تصمیم گرفته شد برای کمک به حل مشکلات حرکتی و بهبود کیفیت زندگی این‌گونه از افراد جامعه، روشی غیر تهجمی و کم‌هزینه آزمون شود.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع نیمه تجربی با دو مرحله اندازه‌گیری قبل و بعد از تمرین ورزشی و گروه شاهد بود. با فراخوان عمومی از کل جامعه آماری مدارس استثنایی شهر تبریز، ۵۸ دانش‌آموز دختر کم‌توان ذهنی به صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند که ۱۸ نفر از آن‌ها به دلایل مختلف و یا عدم همخوانی با معیارهای ورود کنار گذاشته شدند و بقیه دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی در دسترس (۴۰ نفر) که در محدوده سنی ۱۶-۱۲ سال قرار داشتند و در سال ۱۳۹۴-۹۵ در مدارس استثنایی شهر تبریز مشغول به تحصیل بودند، با توجه به نمرات بهره هوشی، در مطالعه حاضر شرکت نمودند و به صورت تصادفی در دو گروه شاهد (۲۰ نفر) و تجربی (۲۰ نفر) قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن بهره هوشی ۵۰ تا ۷۰، عدم استفاده از هرگونه تمرین ورزشی و حرکتی غیر از برنامه در طول پژوهش، عدم وجود مشکلات عضلانی-اسکلتی، عدم وجود ناهنجاری جسمانی تأثیرگذار در عملکرد حرکتی، عدم سابقه جراحی و بیماری‌های خاص، عدم مصرف هرگونه داروی تأثیرگذار بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده، عدم وجود اختلالات تشنجی شدید و حضور داوطلبانه برای شرکت در پژوهش بود. ابتدا ضمن تأیید روش پژوهش از سوی کمیته اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه به شماره کد طرح ۳۲۰۱۹-۳۲۰۰۲-۰۲۰۴۹-۰۲-۹۴، لیست کودکان حایز شرایط از میان کل دانش‌آموزان جامعه مذکور، جهت آگاهی از میزان بهره هوشی‌شان که پیش‌تر در پرونده ثبت شده بود، تهیه گردید. سپس با توجه به رعایت ملاحظات اخلاقی، اهداف پژوهش به تفصیل به آگاهی اولیاء آزمودنی‌ها رسید و در پایان رضایت کتبی آگاهانه از آنان اخذ گردید و به آن‌ها اطمینان داده شد که ضمن حفظ اطلاعات شخصی نمونه‌ها و خانواده‌هایشان، هیچ خطری متوجه کودکان آن‌ها نخواهد بود. سپس به منظور اطمینان از توزیع طبیعی و همسان، آزمودنی‌ها در دو گروه ۲۰ نفره آزمایش و شاهد بر اساس نمرات پیش‌آزمون و ضریب هوشی یکسان‌سازی شدند. محقق، مدرس ورزش کودکان استثنایی مدارس استان بود و در طول پژوهش طبق برنامه تمرینی به آزمودنی‌ها ورزش داد.

برنامه تمرینی پیلاتس شامل هشت هفته تمرین (سه جلسه در هفته) و هر جلسه ۶۰ دقیقه بود. تمرین‌ها با شدت ۶۰-۴۰ درصد حداکثر ضربان قلب هدف‌گذاری شد. شدت برنامه تمرینی با روش ضربان قلب هدف (Target heart rate یا THR) تعیین گردید (۱۲). شدت تمرین در ابتدای برنامه ۴۰ درصد در نظر گرفته شد و در طول هشت هفته به‌تدریج به ۶۰ درصد افزایش یافت. هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرین با شدت مورد نظر و ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. گروه شاهد در طول پژوهش در هیچ برنامه منظم ورزشی شرکت نکرد و به زندگی طبیعی خود ادامه داد.

به دنبال آن، داشتن زندگی کم‌تحرك باشد. فقدان فرصت فعالیت‌های جسمانی یا شرکت در برنامه‌های تمرینی را باید یکی از علل عمده پایین بودن آمادگی جسمانی افراد دچار کم‌توان ذهنی دانست (۵).

بخش قابل توجهی از نوجوانان عقب‌مانده ذهنی از کمبود وزن یا اضافه وزن رنج می‌برند و عوامل آمادگی جسمانی این افراد در مقایسه با همسالان عادی خود مطلوب نیست. با توجه به این نتایج، توسعه شاخص‌های مربوط به قدرت مرکزی بدن در بهبود تعادل چنین کودکانی تأکید می‌گردد. نتایج برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بین قدرت مرکزی و تعادل ایستا در پای غالب و غیر غالب ارتباط معنی‌داری وجود ندارد، اما بین تعادل پویا و قدرت مرکزی ارتباط معنی‌داری مشاهده می‌شود (۶). در این ارتباط، پیلاتس (Pilates) یک روش تمرینی ساده و دل‌چسبی است که در آن بر روی کنترل حرکات، وضعیت قرارگیری بدن و تنفس راحت تمرکز می‌شود و بین جسم، ذهن و روح هماهنگی کامل ایجاد می‌کند. در این ورزش، ابتدا فرد از طریق کنترل کامل جسم خود و سپس از طریق تکرار کامل حرکات به شیوه تدریجی و پیشرفت کننده، نوعی هماهنگی طبیعی را به دست می‌آورد. این ورزش مجموعه‌ای از تمرینات تخصصی است که بدن و مغز را به گونه‌ای درگیر می‌کند که قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد و دارای شش اصل «آرامش، تمرکز، دقت، هماهنگی، حرکت و تنفس» می‌باشد (۷). این روش تمرینی در وضعیت‌های ایستا (خوابیده، نشسته و ایستاده) و بدون طی مسافت، پرش و جهش انجام می‌گیرد. بنابراین، مزیت آن این است که خطر بروز آسیب‌های ناشی از صدمات مفصلی و عضلانی را که در اثر انجام حرکات پرتابی ایجاد می‌شود، کاهش می‌دهد. تمرینات پیلاتس به دنبال ایجاد انعطاف‌پذیری، استقامت، قدرت و هماهنگی است، بدون این که حجم عضلانی را افزایش دهد. علاوه بر این، گردش خون را افزایش می‌دهد و عضلات عمقی مرکزی را تقویت می‌نماید. نتایج بعضی از پژوهش‌ها حاکی از آن است که این تمرینات بر روی شاخص‌های آمادگی جسمانی و انعطاف‌پذیری مؤثر است، اما اثر آن بر ترکیب بدنی، وضعیت سلامتی و ساختار قامتی محدودتر و تشخیص آن مشکل‌تر است (۸). همچنین، یافته‌های پژوهشی که بر روی زنان غیر ورزشکار و دو گروه از ورزشکاران پیلاتس و یوگا انجام شد، نشان داد که تمرینات پیلاتس بر انعطاف‌پذیری و ترکیب بدن آن‌ها تأثیر معنی‌داری داشت، اما در تمرینات یوگا فقط بر درصد چربی بدن اثر معنی‌داری را نشان داد (۹).

با توجه به این که آمادگی جسمانی در افراد عادی و سالم، خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، مرگ و میر زود هنگام و چاقی را کاهش می‌دهد و عملکرد استخوان‌ها و ساختمان اسکلتی-عضلانی را بهبود می‌بخشد و بر متغیرهای روان‌شناختی مانند افسردگی، اضطراب، استرس و اعتماد به نفس تأثیر مثبتی دارد؛ به نظر می‌رسد که اهمیت آن برای افراد کم‌توان ذهنی بیشتر از افراد عادی باشد (۱۰). کفایت در انجام مهارت‌های عضلانی، پیش‌نیازی برای بسیاری از موقعیت‌های شغلی می‌باشد و ارتباط مثبتی بین قدرت عضلانی و عملکرد این افراد در محیط کاری به اثبات رسیده است. با توجه به نقش عوامل مختلف آمادگی جسمانی در توان‌بخشی اجتماعی افراد مبتلا به کم‌توانی ذهنی، حفظ قدرت و استقامت عضلانی و همچنین، تعادل پویا برای دستیابی به زندگی بهتر و استقلال عملکردی آنان بسیار مهم است (۱۱). در این میان، تأثیر مثبت تمرینات پیلاتس بر آمادگی جسمانی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی به طور قطعی مشخص نشده، اما مطالعاتی که در

سن - ۲۲۰ = حداکثر ضربان قلب

ضربان قلب استراحت - حداکثر ضربان قلب = ضربان قلب ذخیره

ضربان قلب استراحت + (% میزان بار × ضربان قلب ذخیره) = THR

تمرینات و همه شاخص‌ها توسط مربی دارای گواهینامه رسمی از انجمن پیلاتس ایران اجرا، کنترل و اندازه‌گیری گردید.

قد آزمودنی‌ها با استفاده از قدسنج دیجیتال SECA (مدل ۱۸۰۲۳۲۱۰۰۸، آلمان) با خطای ۱ میلی‌متر و بدون کفش در حالت ایستاده با دید افقی و چسباندن پاشنه‌ها، باسن و پس‌سر به دیوار اندازه‌گیری شد. وزن بدن با استفاده از ترازوی کالیبره شده Emron (مدل EJ303، ژاپن) با خطای ۱ میلی‌گرم و با کمترین لباس و بدون کفش، اندازه‌گیری گردید. به دلیل وضعیت خاص آزمودنی‌ها و ویژگی‌های مناسب این نوع تمرین با شرایط جسمانی آزمودنی‌ها، مقرر شد از آزمون‌های زیربیشینه به جای آزمون‌های بیشینه استفاده گردد.

جهت اندازه‌گیری استقامت قلبی- تنفسی، از آزمون پله Queens (Queens Step) با روایی و پایایی مناسب ( $r = 0.95$ ) (۱۳) استفاده شد و میزان ضربان قلب آزمودنی‌ها بعد از اتمام توسط کرومتر Q&Q (ساخت کشور ژاپن) با دقت  $0.01$  ثانیه شمارش گردید. میزان اکسیژن مصرفی نیز بر اساس فرمول اکسیژن مصرفی پله Queens در کودکان (تعداد ضربان قلب  $\times VO_{2max} = 65/81 - 0.1847$ ) به دست آمد (۱۳).

قدرت عضلانی توانایی یا ظرفیت یک عضله یا گروهی از عضلات برای تولید حداکثر نیرو در یک نوبت علیه یک مقاومت در سراسر دامنه کامل حرکتی است. برای اندازه‌گیری قدرت دست‌ها، از دینامومتر دستی استفاده شد. در این آزمون از آزمودنی درخواست شد تا با کشیدن دسته دینامومتر، حداکثر قدرت دست‌ها را نشان دهد و با ثابت شدن عقربه دینامومتر، رکورد به دست آمده ثبت گردید. این آزمون سه بار با فاصله یک دقیقه انجام و بالاترین رکورد به عنوان حداکثر قدرت ثبت شد (۱۳).

استقامت عضلانی ایستا با کشش نیروسنج‌های سیمی و سلول‌های حساس به بار با استفاده از دستگاه نیروسنج (مدل Sehan، کره جنوبی) با دقت ۲ میلی‌ولت اندازه‌گیری و ثبت گردید. روایی محتوایی این دستگاه توسط ۲۲ نفر از متخصصان و استادان علوم ورزشی تأیید شد و برای استخراج پایایی آن نیز از روش آزمون- بازآزمون استفاده گردید. بدین منظور ۲۰ نفر از نمونه‌ها انتخاب شدند و طی دو مرحله به فاصله ۳ ساعت مورد آزمون قرار گرفتند. همبستگی به دست آمده بین دو آزمون که با استفاده از روش همبستگی Pearson محاسبه

شد،  $0.92$  به دست آمد. جهت اندازه‌گیری استقامت عضلانی پویا، از آزمون‌های کشش بارفیکس، دراز و نشست و شنای سوئدی یا شنای پرس روی دست استفاده گردید. برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری (Flexibility)، آزمودنی‌ها روی زمین نشستند و پاهایشان را با زانوهای صاف به طرف جلو دراز کردند، سپس تنه خود را خم کرده و سعی داشتند که سر، سینه و نوک انگشتان دست خود را به انگشتان پا نزدیک نمایند. کف پاها به دیواره عمودی نیمکتی که روی لبه سطحی آن یک خط‌کش چسبیده شده بود، تکیه دادند. اگر فرد توانست نوک انگشتان دست را از انگشتان پا عبور دهد، نمره او از صفر بیشتر خواهد شد و نمره او عددی است که نوک انگشتان خط‌کش را با دو ثانیه مکث لمس می‌کند (۱۳). برای سنجش تعادل پویا (Dynamic balance) نیز آزمون Step مورد استفاده قرار گرفت که واحد آن ثانیه است. در این آزمون، بلوکی به ارتفاع  $5/7$  سانتی‌متر در پنج سانتی‌متری جلوی پای فرد قرار می‌گیرد و تعادل پویای روی یک پا ایستادن به مدت ۳۰ ثانیه با پای راست و چپ بررسی می‌شود. برای این آزمون روایی و پایایی مناسبی ( $0.78$ ) گزارش شده است (۱۴). شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) نیز محاسبه گردید.

در پژوهش حاضر ضخامت چین پوستی در سه ناحیه (سه سر، ران و فوق‌خاصره) با استفاده از کالیپر Lanch (کشور آلمان) که دارای روایی و پایایی بالایی ( $0.87$ ) بود، با استفاده از فرمول سه نقطه‌ای Jackson و Pollock اندازه‌گیری شد (۱۵) که در فرمول مذکور، S مجموع ضخامت چربی سه نقطه (سه سر بازو، شکم و ران) بر حسب میلی‌متر و a سن آزمودنی بر حسب سال می‌باشد.

$(a \times 0.02574 - (s \times 0.00016) + (0.008267 \times s) - 1/0.938) =$  چگالی بدن

$100 \times [(4/95) - \text{چگالی بدن}] =$  درصد چربی بدن

برای طبیعی بودن داده‌ها از آزمون Shapiro-Wilk و جهت بررسی فرضیه‌ها و مقایسه تغییرات درون گروهی میانگین داده‌های جمع‌آوری شده از آزمون Paired t استفاده شد. در نهایت، داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ (version 21, IBM Corporation, Armonk, NY) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

## یافته‌ها

توصیف آماری داده‌ها برای مشخصات فردی شامل سن، قد، وزن و اجزای آمادگی جسمانی در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. نتایج آزمون Paired t قبل و بعد از مداخله در گروه‌های مورد مطالعه

متغیر	گروه شاهد (۲۰ نفر)		گروه تجربی (۲۰ نفر)	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
سن (سال) (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۱۳/۹۵ $\pm$ ۱/۱۴	-	۱۳/۷۰ $\pm$ ۱/۲۶	-
قد (سانتی‌متر) (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۱۵۷/۴۳ $\pm$ ۵/۳۷	-	۱۶۰/۴۹ $\pm$ ۳/۵۱	-
وزن (کیلوگرم) (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۵۰/۲۳ $\pm$ ۶/۶۴	۵۰/۲۳ $\pm$ ۶/۶۴	۴۸/۱۲ $\pm$ ۱۰/۴۱	۵۲/۲۰ $\pm$ ۷/۳۰
درصد چربی بدن (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۱۴/۸۹ $\pm$ ۱/۸۲	۱۴/۷۳ $\pm$ ۱/۸۵	۱۳/۰۱ $\pm$ ۲/۰۵	۱۳/۶۴ $\pm$ ۲/۰۷
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع) (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۱۹/۴۱ $\pm$ ۱/۹۶	۱۹/۳۸ $\pm$ ۱/۹۷	۱۸/۰۴ $\pm$ ۱/۳۳	۱۸/۲۴ $\pm$ ۱/۳۱
نسبت دور کمر به باسن (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۰/۷۶ $\pm$ ۰/۰۳	۰/۷۶ $\pm$ ۰/۰۳	۰/۷۰ $\pm$ ۰/۳۸	۰/۷۴ $\pm$ ۰/۳۹
آمادگی قلبی- تنفسی (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۳۸/۲۰ $\pm$ ۴/۹۶	۳۸/۹۰ $\pm$ ۴/۸۳	۴۳/۴۰ $\pm$ ۴/۳۲	۳۹/۵۰ $\pm$ ۳/۹۵
قدرت عضلانی (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۱۱/۳۶ $\pm$ ۰/۷۳	۱۱/۲۹ $\pm$ ۰/۷۶	۱۲/۲۷ $\pm$ ۱/۱۲	۱۱/۱۵ $\pm$ ۱/۰۵
استقامت عضلانی (تعادل) (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۱۴/۵۶ $\pm$ ۰/۷۳	۱۴/۵۱ $\pm$ ۰/۷۱	۱۶/۸۵ $\pm$ ۱/۰۵	۱۴/۹۱ $\pm$ ۰/۹۳
انعطاف‌پذیری (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۹/۹۰ $\pm$ ۴/۱۰	۹/۳۴ $\pm$ ۳/۱۷	۱۲/۲۳ $\pm$ ۳/۶۴	۱۰/۱۲ $\pm$ ۳/۵۸

\*معنی‌داری در سطح  $P < 0.050$

جدول ۲. تغییرات ایجاد شده در مقدار آمادگی قلبی - تنفسی گروه‌ها در طول مداخله

مرحله		پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
گروه‌های مورد بررسی	نمره آمادگی قلبی - تنفسی (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	t	P	نمره آمادگی قلبی - تنفسی (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	t
تجربی	۳۹/۵۰ $\pm$ ۳/۹۵	-۰/۹۱۶	۰/۳۶۶	۴۳/۴۰ $\pm$ ۴/۲۲	-۷/۵۱۸
شاهد	۳۸/۲۰ $\pm$ ۴/۹۶			۳۸/۹۰ $\pm$ ۴/۸۳	

\*معنی‌داری در سطح  $P < ۰/۰۵۰$ 

نتایج داده‌های ویژگی‌های فردی نشان داد که در میزان وزن آزمودنی‌های گروه تجربی و گروه شاهد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. برای مقایسه تغییرات درون گروهی میانگین داده‌های جمع‌آوری شده، از آزمون Paired t استفاده گردید. بر اساس یافته‌ها، در گروه شاهد بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، به جز در مورد آمادگی قلبی - تنفسی، در هیچ یک از متغیرها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱)، اما تفاوت میانگین همه متغیرها در گروه تجربی معنی‌دار بود. بدین ترتیب در ادامه مقدار تغییرات ایجاد شده، آمادگی قلبی - تنفسی گروه‌ها در طول مداخله با استفاده از آزمون Independent مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۲ آمده است.

### بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در گروه شاهد بین میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، به جز در مورد آمادگی قلبی - تنفسی ( $P = ۰/۰۲۷$ )، در هیچ یک از متغیرها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱)، اما تفاوت معنی‌داری بین میانگین همه متغیرها در گروه تجربی مشاهده شد.

نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر حاکی از آن بود که تمرینات پیلاتس، موجب افزایش معنی‌داری در مقادیر آمادگی قلبی - تنفسی در گروه آزمایش گردید ( $P < ۰/۰۰۱$ ) که با نتایج تحقیقات Balaji و Murugavel (۱۶)، Wolkodoff و همکاران (۱۷) و امیدعلی و همکاران (۵) همخوانی داشت، اما با نتایج تحقیقات افضل‌پور و همکاران (۱۸) همسو نبود. نتایج پژوهش‌های مشابه نشان می‌دهند که تمرینات پیلاتس و ایروبیکیک، باعث بهبود شاخص‌های فیزیولوژیک، عملکرد تنفسی، تعداد تنفس، زمان نگهداشتن تنفس و ظرفیت حیاتی و  $VO_2$  اوج و توان بی‌هوازی می‌شود. در این راستا، کودکان ناتوان ذهنی در فرایندهای حسی - عصب‌شناختی، یکپارچگی ادراکی و مهارت‌های حرکتی مؤثر بر رشد کمبودهایی دارند. مدارک صریحی وجود دارد که گزارش کرده‌اند، کودکان ناتوان ذهنی در مقایسه با کودکان طبیعی، در کارکردهای رشدی خود با تأخیر و آهستگی عمل می‌نمایند، اما آشکار نیست که تا چه حد این مسأله ناشی از فرایندهای حسی - عصب‌شناختی، یکپارچگی ادراکی و یادگیری مهارت‌های حرکتی می‌باشد (۶). به نظر می‌رسد که علت معنی‌داری این مهارت‌ها با وجود فرصت بیشتر کودکان کم‌توان ذهنی، تعامل کمتر آن‌ها با همسالان خود و عدم شرکت در بازی‌های گروهی نسبت به کودکان عادی باشد؛ به طوری که بدون اجرای برنامه منظم و هدفمند بازترانی، نتوانسته‌اند بر ضعف‌های حرکتی همپای سن عقلی خود فایز آیند (۱۹).

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، تمرینات پیلاتس در افزایش قدرت عضلانی گروه آزمایش تأثیر معنی‌داری داشت ( $P \leq ۰/۰۰۱$ ) که با نتایج مطالعات حیرانی و همکاران (۲۰)، ایران‌دوست و طاهری (۲۱) و Arslanoglu و Senel (۱۲)

همسو بود. پژوهش‌های مذکور گزارش کردند که تمرینات پیلاتس باعث افزایش قدرت چنگش دست، افزایش قدرت دست برتر، بالا تنه و عضلات تنه و عضلات شکمی و کمری می‌شود (۲۱، ۲۰، ۱۲). در این راستا، روش تمرینی پیلاتس متشکل از انواع حرکات می‌باشد که از آن جمله می‌توان به گرفتن (منقبض کردن عضلات دست و پنجه‌ها) و رها کردن‌های مکرر اشاره نمود. این حرکات موجب ایجاد انعطاف و افزایش قدرت در عضلات ساعد، دست و انگشتان و به دنبال آن، برقراری ارتباط مستقیم بین ذهن و اندام مربوط می‌گردد (۲۱، ۲۰). به نظر می‌رسد که اجرای منظم این نوع تمرینات، منجر به افزایش قدرت و استقامت بیشتر اندام‌ها و اعضای بدن و مانع پیشرفت در تخریب و زوال عضلات می‌شود (۲۳، ۲۲، ۱۲)؛ چراکه فعالیت بدنی منظم، سبب افزایش حجم عضلانی از طریق ممانعت از کاهش سریع‌تر پروتئین‌ها و تارهای عضلانی به ویژه تارهای تند انقباض نوع II می‌گردد. افزایش قدرت می‌تواند به دلیل ساز و کارهای حاصل از ورزش پیلاتس در به کارگیری عضلات و تمرکز بر روی آن‌ها و فعال شدن عضلات محیطی باشد. عضلات محیطی به طور عمده دارای تارهای کند انقباض هستند. تارهای این عضلات دارای مقدار زیادی میتوکندری، آنزیم‌های اکسیداتیو و تراکم مویرگی زیادی می‌باشد و به دلیل این که ورزش پیلاتس بیشتر از ۳۰ دقیقه انجام می‌شود، اندازه و سطح مقطع تارهای نوع کند انقباض و در نتیجه، میتوکندری و فیلامنت داخل تارها افزایش می‌یابد و موجب افزایش قدرت عضلانی می‌گردد (۲۴).

همچنین، تمرینات پیلاتس باعث افزایش میزان تعادل و استقامت عضلات تثبیت کننده جانبی می‌گردد ( $P \leq ۰/۰۰۱$ ). این نتایج با یافته‌های تحقیقات Wolkodoff و همکاران (۱۷)، Gibson و Rogers (۲۵) و ایران‌دوست و طاهری (۲۱) مطابقت داشت. این پژوهشگران اعتقاد دارند که تمرینات پیلاتس باعث افزایش استقامت عضلات شکمی می‌شود (۲۵، ۲۱، ۱۷).

با این حال، به نظر می‌رسد که تمرین طولانی مدت پیلاتس (حدود ۴۵ دقیقه) با شدت کم تا متوسط، موجب بهبود تعادل و کنترل عصبی - عضلانی عضلات محیطی (مورب شکمی، کف لگنی و مولتی فیدوس) و پایین تنه می‌شود؛ به گونه‌ای که عضلات را از نواحی مختلف بدن به طور هم‌زمان به کار می‌گیرد و بیشتر بر باز کننده‌های کمر و ساختار عضلانی شکم (عضلات عرضی شکم) متمرکز می‌باشد (۲۵). در واقع، ۷۰ درصد حرکات به استقامت عضلانی شکم و ۳۰ درصد حرکات به استقامت عضلانی پایین تنه و کمر نیاز دارد و از این طریق باعث افزایش استقامت عضلانی ناحیه شکم و پایین تنه می‌گردد (۲۶). یافته‌های پژوهش حاضر و تحقیقات همسو نشان می‌دهد که آزمودنی‌های کم‌توان ذهنی نیز از تأثیرگذاری این تمرینات متأثر هستند؛ فقط مدت زمان تمرین در این نوع افراد بیشتر و متفاوت‌تر است.

مطابق نتایج مطالعه حاضر، تمرینات پیلاتس موجب افزایش انعطاف‌پذیری

هم‌راستا بودن نتایج پژوهش‌های مختلف با تحقیق حاضر، ناشی از عوامل مختلفی از جمله شدت، مدت، نوع تمرینات و تعداد جلسات هفتگی، سن و ترکیب بدن آزمودنی‌ها، رژیم غذایی، آمادگی هوازی اولیه و بی‌توجهی به اصول تمرین می‌باشد که شاید این عوامل در تحقیق حاضر می‌تواند عدم کنترل رژیم غذایی و ناتوانی آزمودنی‌ها در انجام تمرینات مانند آزمودنی‌های طبیعی باشد (۱۸).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس تأثیر معنی‌داری در بهبود عملکرد حرکتی افراد کم‌توان ذهنی دارد ( $P \leq 0/050$ ). در مطالعه حاضر سه شاخص قدرت ( $P = 0/001$ )، تعادل ( $P = 0/001$ ) و انعطاف‌پذیری ( $P = 0/002$ ) که در عملکرد حرکتی مؤثر بودند، مد نظر قرار گرفت. این نتایج با یافته‌های تحقیقات نزاکت الحسینی و همکاران (۲۲)، حیرانی و همکاران (۲۰)، سالار و همکاران (۳۲) و Lee و همکاران (۲۴) همخوانی داشت. آن‌ها بر این باور بودند که تمرینات پیلاتس باعث افزایش قدرت، تعادل و انعطاف‌پذیری (بهبود عملکرد حرکتی) می‌شود. همچنین، می‌تواند باعث بهبود قدرت عضلانی و عوامل روانی تأثیرگذار بر تعادل شرکت‌کنندگان شود؛ چرا که کاهش قدرت عضلانی اندام تحتانی منجر به قرارگیری مرکز ثقل در مقابل مفصل مچ پا می‌گردد و این امر باعث اختلال در تعادل و افتادن می‌شود (۳۲، ۲۴). از طرف دیگر، بهبود قدرت عضلانی می‌تواند باعث جابه‌جایی مرکز ثقل به مفصل مچ پا شود و تعادل را بهبود بخشد. محققان معتقد بودند که تمرینات پیلاتس بر شناخت و عملکرد بدن تأثیر مثبتی می‌گذارد و آن را بهبود می‌بخشد. قدرت، استقامت، کنترل عضلانی و انعطاف‌پذیری، عامل مهمی در افراد کم‌توان ذهنی برای حفظ زندگی مستقل است (۱۴). با توجه به بارز بودن اصل ویژگی در تمرینات پیلاتس، شاید این نوع تمرینات بر فعال‌سازی عضلات مسؤول تعدیل قامتی و حرکات ارادی جهت کنترل تعادل تأثیرگذار باشد و با اعمال اضافه بار بر دستگاه‌های حسی درگیر در تعادل و سیستم حرکتی جهت حفظ تعادل، باعث بهبود تعادل ایستا و پویا در افراد کم‌توان ذهنی شود (۲۲).

بر اساس یافته‌های به دست آمده از تحقیق (جدول ۱ و ۲)، هشت هفته تمرینات پیلاتس موجب بهبود شاخص‌های عملکرد قلبی-تنفسی در دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی می‌شود ( $P = 0/001$ )،  $t = -7/850$  و ( $t = 0/003$ )،  $P = -7/518$ ، بر اساس جستجوهای صورت گرفته، پژوهش مشابهی یافت نشد که به مقایسه اثر تمرین پیلاتس بر عملکرد قلبی-تنفسی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی پرداخته باشد. با این حال، در مورد مقایسه اثر تمرینات پیلاتس بر آمادگی قلبی-تنفسی سایر آزمودنی‌ها، مطالعاتی نشان داده‌اند که بین تمرینات پیلاتس و شاخص تنفسی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (۳۳، ۳۴). اما نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های Khalili و Elkins (۳۵) و رمضان‌خانی و همکاران (۳۶) همخوانی داشت. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که هشت هفته تمرین پیلاتس، تأثیر معنی‌داری در عملکرد قلبی-ریوی بیماران ایجاد می‌کند و پروتکل ورزشی استفاده شده در تحقیق را عامل تأثیرگذاری دانستند (۳۶، ۳۵). Khalili و Elkins با مطالعه بر روی کودکان دارای ناتوانی ذهنی به مدت هشت هفته (پنج روز در هفته)، نتیجه‌گیری کردند که تمرین پیلاتس موجب بهبودی معنی‌دار عملکرد قلبی-ریوی می‌شود (۳۵). رمضان‌خانی و همکاران در پژوهش خود، یکی از ارکان اساسی تمرینات پیلاتس را تنفس بیان کردند. آن‌ها معتقد هستند که هدف تنفس، بهبود گردش خون است و خون اکسیژن را در اختیار بافت‌های بدن قرار می‌دهد. با انجام این تمرینات، گردش خون تشدید و اکسیژن بیشتری وارد جریان خون می‌شود. در نتیجه، سرعت و عمق تنفس که

عضلات کمر، باسن و همسترینگ می‌شود ( $P \leq 0/002$ ). این نتایج با یافته‌های تحقیقات امیدعلی و همکاران (۵)، Sekendiz و همکاران (۲۷) و Rogers و Gibson (۲۵) همخوانی داشت. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که تمرینات پیلاتس، باعث بهبود انعطاف‌پذیری عضلات شکم، همسترینگ و دوقلو می‌شود (۲۷، ۲۵، ۵). از ساز و کارهای احتمالی بهبود انعطاف‌پذیری، می‌توان به نوع حرکات و روش تمرینی آن اشاره نمود. این تمرینات شامل کشش‌های ایستا و پویا می‌باشد که برای افزایش انعطاف‌پذیری بسیار مناسب است (۲۷). ویژگی‌های نوروفیزیولوژیک بافت انقباضی به کشش تمرینی پاسخ می‌دهد. کشش آهسته بافت‌های نرم (پوست، تاندون و کپسول مفصلی) و عضلات نیز موجب فعال شدن اندام‌های تاندونی گلژی می‌شود. این گیرنده‌های حسی تفاوت تانسین ایجاد شده توسط کشش غیر فعال یا انقباض فعال عضله را ردیابی می‌کنند و از فعالیت عصب حرکتی آلفا در نتیجه تانسین عضله ممانعت به عمل می‌آورند و به سارکومر اجازه طویل شدن می‌دهند. همچنین، تغییرات ویژگی‌های مکانیکی بافت‌های انقباضی و غیر انقباضی، باعث کشش آهسته و وارد شدن نیروی عمودی به سطح مقطع بافت عضله می‌شود (۲۸).

در تمرینات پیلاتس، حرکات کششی بیشتر از نوع پویا است که برای مدت کوتاهی نگهداشته می‌شود، اما باید توجه داشت که کشش‌های پویا ۸-۴ بار در طول تمرینات تکرار می‌گردند. بنابراین، می‌تواند باعث افزایش انعطاف‌پذیری شوند. از طرف دیگر، به دلیل این که حرکات کششی با تمرکز انجام می‌گیرند، فرد به طور آگاهانه عضلات مخالف حرکت را شل می‌کند و به اندام اجازه می‌دهد در طول دامنه خود حرکت کند و این عمل باعث افزایش انعطاف‌پذیری می‌شود (۲۹).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس در میزان BMI، نسبت دور کمر به باسن (Waist to hip ratio یا WHR) و درصد چربی بدن دختران کم‌توان ذهنی در مدت زمان تمرین تفاوت معنی‌داری ایجاد می‌کند ( $P \geq 0/001$ ). این نتایج با یافته‌های تحقیقات امیدعلی و همکاران (۵)، ایران‌دوست و طاهری (۲۱) و Senel و Arsalanoglu (۱۲) مطابقت نداشت. آن‌ها معتقد بودند که تمرینات پیلاتس تأثیر معنی‌داری در بهبود ترکیب بدن، کاهش WHR، کاهش وزن، بهبود BMI و افزایش توده بدون چربی ندارد (۲۱، ۱۲، ۵). همچنین، نتایج تحقیق حاضر (جدول ۱) با یافته‌های پژوهش‌های Bergami و همکاران (۳۰)، Kumar و Pathan (۹)، Wolkodoff و همکاران (۱۷) و Aladro-Gonzalvo و همکاران (۸) همسو بود ( $P = 0/001$ ). آن‌ها به این نتیجه رسیدند که تمرینات پیلاتس بر بهبود ترکیب بدن، کاهش وزن، کاهش درصد چربی، کاهش BMI، کاهش WHR و افزایش توده بدون چربی تأثیر معنی‌داری داشت (۳۰، ۱۷، ۹، ۸). تمرینات منظم ورزشی موجب افزایش بیان ژن آنزیم‌های لیپولیتیک، بتااکسیداسیون، چرخه Krebs، زنجیره انتقال الکترون، افزایش چگالی میتوکندری و افزایش فراخوانی چربی به جای کربوهیدرات جهت تولید انرژی می‌شود. این امر نیز کاهش وزن و BMI را به دنبال خواهد داشت. علاوه بر این، وقتی ورزش جزئی از برنامه روزانه زندگی می‌گردد، به تدریج میزان متابولیسم پایه بیشتر می‌شود و پس از اتمام ورزش، بدن کالری بیشتری مصرف می‌کند و چربی بیشتری می‌سوزاند. از طرف دیگر، آزاد شدن انسولین به وسیله ورزش کاهش می‌یابد و وقتی انسولین کمتری در خون آزاد شود، بدن بهتر می‌تواند چربی‌های ذخیره خود را آزاد نماید (۳۱).

از یافته‌های مطالعات مذکور می‌توان استنباط کرد که علت مغایرت یا

### نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات پیلاتس تأثیر معنی‌داری بر استقامت قلبی-تنفسی، قدرت و استقامت عضلانی، انعطاف‌پذیری، ترکیب بدن، BMI و WHR و تعادل گروه تجربی داشت. همچنین، مشاهده گردید که هشت هفته تمرین پیلاتس موجب بهبود شاخص‌های آمادگی جسمانی و در نهایت، پیشرفت در عملکرد حرکتی افراد کم‌توان ذهنی می‌شود. با توجه به اثرگذاری مطلوب متغیرها، استفاده از تمرین پیلاتس برای ارتقای آمادگی جسمانی و بهبود عملکرد حرکتی و کیفیت زندگی افراد کم‌توان ذهنی توصیه می‌گردد.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کارکنان و کلیه آزمودنی‌ها و اولیای مدارس کم‌توان ذهنی شهر تبریز که در انجام پژوهش حاضر همکاری نمودند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

### نقش نویسندگان

کریم صالح زاده، تنظیم دست‌نویشته و بازبینی دست‌نویشته نگارش شده با ارایه نظر تخصصی، خدمات تخصصی آمار، تأیید دست‌نویشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران و سیده اسرافیل زاده، طراحی مطالعه، تحلیل و تفسیر داده‌ها، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه و فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه را به عهده داشتند.

### منابع مالی

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی خانم سیده اسرافیل زاده به راهنمایی دکتر کریم صالح‌زاده، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملکان با کد ۲۸۰۲۱۴۰۴۹۳۲۰۱۹ می‌باشد. بر این اساس، طرح حاضر فاقد تعارض نویسندگان و منابع مالی پشتیبان می‌باشد.

### تعارض منافع

انتشار یافته‌های طرح حاضر تعارضی با منافع نویسندگان و حامیان مالی نداشت.

حاصل وارد عمل شدن عضلات ثانویه تنفسی است، افزایش می‌یابد. بنابراین، انتظار می‌رود تمرینات پیلاتس به دلیل تأثیر بر سیستم قلبی-تنفسی، موجب بهبود شاخص‌های عملکرد ریوی شود (۳۶).

دلیل اثر تمرین پیلاتس شاید به بیماری یا سالم بودن آزمودنی‌ها در طول دوره تمرین مربوط شود. اغلب افراد با سطح پایین‌تر ویژگی‌های فیزیولوژیک، پاسخ بهتری به تمرین می‌دهند و بیماران نیز چنین ویژگی‌هایی دارند. احتمال دارد وضعیت سلامتی افراد و وضعیت تنفسی اولیه افراد شرکت کننده در ورزش بتواند در پاسخ به تمرین مؤثر باشد. به طور کلی، شاخص‌های تنفسی به سختی تحت تأثیر تمرین قرار می‌گیرند و تنها عملکرد تنفسی ورزشکاران زنده و افرادی که سال‌ها تمرین منظم داشته‌اند، بهتر از افراد غیر ورزشکار هم‌ردیف آن‌ها است (۳۵). بر این اساس، طبیعی به نظر می‌رسد که تمرین طولانی مدت پیلاتس با تکرار چهار بار در هفته، تأثیر معنی‌داری نسبت به پروتکل‌های تمرینی کوتاه مدت دیگر بر عملکرد تنفسی دارد. همچنین، بهبودهای تنفسی در تحقیق حاضر شاید به دلیل ضعف عضلات اسکلتی و قلبی-تنفسی آزمودنی‌ها باشد. به هر حال، اجرای درست حرکات و زمان کافی برای تمرین، دو عاملی هستند که در کسب نتیجه مؤثر واقع می‌شوند؛ به طوری که بیان شده است حتی اجرای نادرست حرکات، ممکن است اثر معکوسی داشته باشد. موضوع مهم دیگر، متفاوت بودن پروتکل تمرین پیلاتس و اختلاف در سطح توانایی افراد برای انجام این تمرینات می‌باشد که لازم است مورد توجه قرار گیرد.

### محدودیت‌ها

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها از نظر شرایط روحی-روانی، فرهنگی و تربیتی-اقتصادی خانواده‌ها، منحصر به فرد بودن صفات شخصیتی آزمودنی‌ها (مخلوطی از تمام کلاس‌ها) و اختلاف ذهنی و عملکردی آن‌ها اشاره نمود.

### پیشنهادها

با توجه به معنی‌داری قوی و نتیجه‌گیری بهتر از متغیرها، لازم است پژوهش حاضر در میان دانش‌آموزان کلاس‌های دارای بهره هوشی، عملکرد حرکتی، تربیتی و اقتصادی یکسان با تعداد آزمودنی‌های گسترده انجام گیرد تا نتایج دقیق‌تری حاصل شود.

### References

1. Felce D, Cohen D, Willner P, Rose J, Kroese B, Rose N, et al. Cognitive behavioural anger management intervention for people with intellectual disabilities: costs of intervention and impact on health and social care resource use. *J Intellect Disabil Res* 2015; 59(1): 68-81.
2. Nik Ardakani MJ, Olyaei GR, Abdolvahab M, Bagheri H, Jalili M, Faghihzadeh S. The effects and maintainance of constraint-induced therapy on spasticity and function of upper extremity in hemiplegic cerebral palsy children 6 to 12 years old. *J Mod Rehabil* 2010; 4(3-4): 41-7. [In Persian].
3. Demirel M. Primary school curriculum for educable mentally retarded children: A Turkish case. *US-China Education Review* 2010; 7(3): 79-91.
4. Malekpoor M. Play therapy handbook. 1<sup>st</sup> ed. Isfahan, Iran: University of Isfahan Publications; 2011. p. 109-21. [In Persian].
5. Omidali Z, Taheri H, Asfarjani F, Bambaeichi E, Marandi SM. Effects of Pilates training on some physiological variables and on physical fitness in untrained overweight females. *J Res Rehabil Sci* 2012; 8(1): 180-91. [In Persian].
6. Tomporowski PD, McCullick B, Pendleton DM, Pesce C. Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *J Sport Health Sci* 2015; 4(1): 47-55.
7. Atri B, Shafiei M. Pilates exercise (foundations of Contrology science). 2<sup>nd</sup> ed. Tehran, Iran: Talia Publications; 2012.

- p. 10-1. [In Persian].
8. Aladro-Gonzalvo AR, Machado-Diaz M, Moncada-Jimenez J, Hernandez-Elizondo J, Araya-Vargas G. The effect of Pilates exercises on body composition: a systematic review. *J Bodyw Mov Ther* 2012; 16(1): 109-14.
  9. Pathan N, Kumar A. Effect of Asanas and Pilates on body composition of young sedentary women. *Multidiscip Eng Sci Stud* 2013; 2(2): 1-4.
  10. Ghorbanzadeh B. Effect of perceptual-motor practices on executive function in children with intellectual disability. *Middle Eastern Journal of Disability Studies* 2015; 5: 6-13. [In Persian].
  11. Faal Moganloo H, hosseini F, Mikaili Manee F. Effect of Spark Motor Program on the development of gross motor skills in intellectually disabled educable boys. *J Birjand Univ Med Sci* 2013; 20(3): 262-70. [In Persian].
  12. Arslanoglu E, Senel O. Effects of Pilates training on some physiological parameters and cardiovascular risk factors of middle aged sedentary women. *Intl J Sport Std* 2013; 3(2): 122-9.
  13. Pescatello LS, American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Trans. Gaeini A, Samadi A, Khalesi M. 1<sup>st</sup> ed. Tehran, Iran: Hatmi Publications; 2014.
  14. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complement Ther Med* 2012; 20(4): 253-62.
  15. Jackson AS, Pollock ML. Practical assessment of body composition. *Phys Sportsmed* 1985; 13(5): 76-90.
  16. Balaji E, Murugavel K. Physiological parameters response to mat Pilates training on school level male handball players. *Int J Adv Res Biol Sci* 2015; 2(4): 131-5.
  17. Wolkodoff NE, Andrick R, Lazarus E, Braunstein B, Patch T. The physiological and health effects of a Pilates program combined with nutritional intervention on subjects with metabolic syndrome. *Journal of Fitness Research* 2013; 2(1): 17-29.
  18. Afzalpour M, Bani Asadi S, Ilbeigi S. The comparison of influence of Pilates and aerobic exercises on respiratory parameters in overweight girl students. *Sport Physiology* 2012; 4(15): 151-62. [In Persian].
  19. Yarmohammadian A, Shafie-Alavijeh F. The effect of psycho-motor rehabilitation program on psycho-motor skills improvement of educable mentally retarded female students in Isfahan city. *J Res Rehabil Sci* 2012; 8(4): 684-93. [In Persian].
  20. Heirani A, Rahmani M, Aghdasi MA, Yazdanbakhsh K. The effect of Pilates training on motor performance inactive elderly men. *Research in Motor Behavior* 2013; 1(1): 49-65. [In Persian].
  21. Irandoust K, Taheri M. The impact of yoga and Pilates exercises on older adults. *Salmand Iran J Ageing* 2016; 11(4): 152-61. [In Persian].
  22. Nazakatolhosaini M, Mokhtari M, Esfarjani F. The effect of Pilates training on improvement of motor and cognitive functions related to falling in elderly female. *J Res Rehabil Sci* 2012; 8(3): 489-501. [In Persian].
  23. Irez GB. Pilates exercise positively affects balance, reaction time, muscle strength, number of falls and psychological parameters in 65+ years old women [PhD Thesis]. Ankara, Turkey: The Graduate School of Social Sciences, Middle East Technical University; 2009.
  24. Lee SM, Lee CH, O'Sullivan D, Jung JH, Park JJ. Clinical effectiveness of a Pilates treatment for forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2016; 28(7): 2009-13.
  25. Rogers K, Gibson AL. Eight-week traditional mat Pilates training-program effects on adult fitness characteristics. *Res Q Exerc Sport* 2009; 80(3): 569-74.
  26. Silva MF, Silva MAC, Campos RRD, Obara K, Mostagi FQRC, Cardoso APRG, et al. A comparative analysis of the electrical activity of the abdominal muscles during traditional and Pilates-based exercises under two conditions. *Braz J Kinathrop Hum Perform* 2013; 15: 296-304.
  27. Sekendiz Bl, Altun O, Korkusuz F, Akin S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Bodyw Mov Ther* 2007; 11(4): 318-26.
  28. Lim HS, Kim YL, Lee SM. The effects of Pilates exercise training on static and dynamic balance in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* 2016; 28(6): 1819-24.
  29. Hyun J, Hwangbo K, Lee CW. The effects of Pilates mat exercise on the balance ability of elderly females. *J Phys Ther Sci* 2014; 26(2): 291-3.
  30. Bergamin M, Gobbo S, Bullo V, Zanutto T, Vendramin B, Duregon F, et al. Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *Age (Dordr)* 2015; 37(6): 118.
  31. Niehues JR, Gonzales I, Lemos RR, Haas P. Pilates method for lung function and functional capacity in obese adults. *Altern Ther Health Med* 2015; 21(5): 73-80.
  32. Salar S, Daneshmandi H, Karimizadeh Ardakani M, Nazari Sharif H. The relationship of core strength with static and dynamic balance in children with autism. *Ann Appl Sport Sci* 2014; 2(4): 33-42. [In Persian].
  33. Fatemi R, Ghanbarzadeh M. Assessment of air way resistance indexes and exercise-induced asthma after a single session of submaximal incremental aerobic exercise. *J Hum Kinet* 2010; 25: 59-65.
  34. Ghaseminezhad A, Nourbakhsh M. The effect of an eight-week aerobic and Yoga training on the level of depression in non-athlete females aged over 40 years in Ahvaz Oil Industry. *Harakat* 2008; 35: 5-20. [In Persian].
  35. Khalili MA, Elkins MR. Aerobic exercise improves lung function in children with intellectual disability: a randomised trial. *Aust J Physiother* 2009; 55(3): 171-5.
  36. Ramezankhany A, Nazar Ali P, Hedayati M. Comparing effects of aerobics, Pilates exercises and low calorie diet on leptin levels and lipid profiles in sedentary women. *Iran J Basic Med Sci* 2011; 14(3): 256-63.

## Effects of an Eight-Week Pilates Exercise Program on Some Physical Fitness Factors and Kinetic Performance in Girl Students with Intellectual Disability

Karim Salehzadeh<sup>1</sup> Saeideh Esrafilzadeh<sup>2</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Many studies have reported improved cardiorespiratory stamina, muscular strength, and flexibility as a result of Pilates workouts in healthy individuals. Thus, the present study aimed to investigate the effects of these workouts on physical fitness factors and kinetic performance in girl students with intellectual disability.

**Materials and Methods:** This experimental study was conducted on 40 volunteer subjects with intellectual disability. The subjects were selected through convenience sampling. The subjects were randomly divided into control and experimental groups (n = 20 subjects). The experimental group took part in an 8-week program of 1-hour exercising sessions, 3 times a week. The control group did not have any exercise program during the study and kept their routine life. Subjects' cardiorespiratory stamina, muscular strength, muscular stamina, flexibility, and body composition indices of height, weight, body fat percentage, Body mass index (BMI), waist to hip ratio (WHR), and kinetic performance were measured 24 hours before and after the exercising program. Paired t-test was utilized to compare intragroup changes and means of the collected data.

**Results:** No significant difference was observed in means of pretest and posttest in any of the variables in the control group. Nevertheless, Pilates workouts significantly influenced all variables in female students with intellectual disability in the experimental group.

**Conclusion:** It seems that the 8-week Pilates workout program significantly improved physical fitness factors and kinetic performance in the subjects under study, and thus, enhanced their quality of life (QOL).

**Keywords:** Muscle stretching exercises, Physical fitness, Movement, Intellectual disability

**Citation:** Salehzadeh K, Esrafilzadeh S. Effects of an Eight-Week Pilates Exercise Program on Some Physical Fitness Factors and Kinetic Performance in Girl Students with Intellectual Disability. J Res Rehabil Sci 2016; 12(5): 259-66.

Received date: 24/06/2016

Accept date: 19/10/2016

1- Assistant Professor, Department of Sports Sciences, School of Educational Sciences and Psychology, Azarbaijan Shahid Madani University, Tabriz, Iran

2- MSc Student, Department of Physical Education, Malekan Branch, Islamic Azad University, Malekan, Iran

**Corresponding Author:** Karim Salehzadeh, Email: salehzadeh@azaruniv.ac.ir