

اثر یک دوره تمرین ورزشی ترکیبی بر برخی عوامل آمادگی جسمانی دختران کم توانی ذهنی

سیدعلی‌رضا حسینی کاخک^{۱*}، شهناز نصرآبادی^۲، امیر حسین حقیقی^۱، اکرم شریفی مقدم^۳

۱. دانشیار فیزیولوژی ورزش، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

۳. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

چکیده:

زمینه و هدف: افراد مبتلا به کم توانی ذهنی معمولاً از آمادگی جسمانی پایین و ترکیب بدنی نامناسب برخوردارند. هدف از مطالعه حاضر بررسی اثر یک دوره تمرین ورزشی بر ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی دختران کم توان ذهنی بود. **روش تحقیق:** تعداد ۲۲ دختر حرفه‌آموز یک مرکز توانبخشی خصوصی (دامنه سنی: ۳۰-۲۲ سال، ضریب هوشی: ۷۰-۵۰) به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. برنامه تمرینی شامل دو بخش مقاومتی و هوازی، به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۹۰ دقیقه اجرا شد. بخش مقاومتی شامل تمرینات با کش لاستیکی و تمرینات تحمل وزن بدن (با رعایت اصل اضافه بار) و تمرینات هوازی شامل راه رفتن، دویدن، بازی آزاد و حرکات ریتمیک بود. قبل و بعد از برنامه تمرینی، آزمون‌های ترکیب بدن، قدرت عمومی و توان هوازی به عمل آمد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t وابسته و مستقل با کمک نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ تجزیه و تحلیل گردید و سطح معنی داری آزمون‌ها $p < 0/05$ در نظر گرفته شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که بین دو گروه کنترل و تجربی تفاوت معنی داری در وزن ($p=0/63$)، شاخص توده بدنی ($p=0/19$)، توده بدون چربی ($p=0/81$)، توده چربی ($p=0/37$) و حداکثر اکسیژن مصرفی اندازه‌گیری شده با آزمون شاتل ران ($p=0/26$) وجود ندارد؛ اما تمرین ورزشی به اجرا درآمده باعث افزایش معنی دار قدرت عمومی ($p=0/01$) شرکت کنندگان گردید. **نتیجه‌گیری:** تمرین ترکیبی مشتمل بر تمرینات مقاومتی هوازی، می‌تواند قدرت عضلانی دختران کم توان ذهنی را بهبود بخشد، اما برای بهبودی ترکیب بدنی و توان هوازی آن‌ها کفایت نمی‌کند. از این رو پیشنهاد می‌شود تمرینات ورزشی به عنوان بخشی از برنامه روزانه مراکز توانبخشی با تاکید بر مدت مناسب و شدت مطلوب، طراحی و اجرا شود.

کلید واژه‌ها: عقب مانده ذهنی، تمرینات ورزشی ترکیبی، آمادگی جسمانی، ترکیب بدنی.

مقدمه

عملکردی روزانه را محدود می‌کند. هم‌چنین نشان داده شده که قدرت عضلات باز کننده زانو و ظرفیت هوازی می‌تواند جزء مهم‌ترین عوامل محدود کننده در انجام وظایف عملکردی روزانه باشد. از این رو، بهبود آمادگی جسمانی برای این افراد پیشنهاد می‌شود (کاولی^۱ و دیگران، ۲۰۱۰). کاولی و دیگران (۲۰۱۰) طی بررسی تاثیر تمرین مقاومتی پیش‌رونده بر قدرت عضلانی پا، ظرفیت هوازی و عملکرد جسمانی در افراد با سندرم داون (نوعی از کم‌توانی ذهنی) دریافتند که برنامه تمرینی پیش‌رونده، قدرت پا و توانایی بالا رفتن از پله را در این افراد بهبود می‌بخشد. علیرغم این‌ها، در تحقیق مندونکا و پریرا^۲ (۲۰۰۹) مشخص گردید که تمرین تاثیر معنی داری بر تغییرات ترکیب بدن و حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) مبتلایان به سندرم داون ندارد، اما موجب بهبودی ظرفیت هوازی زیربیشینه، ظرفیت هوازی اوج و اقتصاد حرکت این افراد می‌شود. در مطالعه‌ای دیگر، VO_{2max} و شاخص توده بدنی در اثر برنامه تمرینات هوازی و قدرتی در افراد کم‌توان ذهنی تغییر معنی داری پیدا نکرد، اما مهارت‌های حرکتی و قدرت بهبود یافت (لویز و فراگالا-پینگهام^۳، ۲۰۰۵). افراد کم‌توان ذهنی در مقایسه با افراد عادی، از یک سو در معرض شیوع بالای چاقی، سطح پایین عملکرد بدنی، افتادن‌های مکرر و افزایش خطر سلامتی هستند (بلمویست^۴ و دیگران، ۲۰۱۳) و از دیگر سوی، در این افراد با افزایش سن، خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، پوکی استخوان و چاقی افزایش و سطح عملکرد بدنی کاهش می‌یابد (شیلدز^۵ و دیگران، ۲۰۰۸). مکانیسم‌های زیادی از جمله تاخیر در نمو، کاهش انگیزه، سبک زندگی بی‌تحرك، قدرت پایین عضلات اندام تحتانی و غیره برای این مشکلات عنوان شده است (اوزمن^۶ و دیگران، ۲۰۰۷؛ استنیش و فری^{۱۱}، ۲۰۰۸). تقریباً تمام تحقیقات از اثر بخشی تمرینات ورزشی بر فاکتورهای آمادگی جسمانی افراد مبتلا به عقب‌ماندگی ذهنی حمایت می‌کنند، هر چند در مورد ترکیب بدن نتایج ناهمسو است و در زمینه برنامه تمرین ترکیبی بهینه که با حداقل امکانات و در محیط آموزشی قابل اجرا باشد،

بر اساس تعریف انجمن ناتوانی ذهنی آمریکا^۱ (AAMD)، کم‌توانی ذهنی عبارت است از کارکرد عمومی هوش، که به‌طور معنی داری پایین‌تر از میانگین بوده (بهره هوشی^۲ کمتر از ۷۰)، و با اختلالاتی در رفتار سازشی همراه می‌باشد و معمولاً در دوران رشد (قبل از ۱۸ سالگی) ظاهر می‌گردد (افروز، ۱۹۹۵). کم‌توانی ذهنی یک معلولیت پیچیده است، به طوری که ناتوانی عملکردی این افراد تمامی حوزه‌های زندگی آن‌ها (هم‌چون حوزه روانی، رفتاری، خوددراکی و روابط بین‌فردی) را تحت تاثیر قرار می‌دهد (جانکوویس^۳ و دیگران، ۲۰۱۲). به‌عبارت دیگر، این عارضه علاوه بر اعمال شناختی، در عملکرد حرکتی آنها نیز اختلال ایجاد می‌کند. محدودیت در توانایی‌های حرکتی یکی از ویژگی‌های رایج در اشخاص کم‌توان ذهنی است که به میزان قابل توجهی کیفیت زندگی این افراد در اجتماع را کاهش می‌دهد (جانکوویس و دیگران، ۲۰۱۲).

با وجود مزایای فعالیت جسمانی، بیشتر افراد با ناتوانی ذهنی از شرکت در این فعالیت‌ها اجتناب می‌کنند. به نظر می‌رسد شرایط خاص این افراد و کمبود فرصت شرکت در بازی و فعالیت بدنی می‌تواند آمادگی جسمانی ضعیف این افراد را توجیه نماید. به طوری که عدم یا کمبود فرصت‌های حرکتی، موجب تنزل سطح آمادگی قلبی-عروقی، قدرت عضلانی، سرعت و سایر عوامل آمادگی جسمانی آنها می‌شود (مشهدی و دیگران، ۲۰۱۳). در واقع، سطوح پایین‌تر آمادگی جسمانی در افراد با ناتوانی ذهنی به این نکته اشاره دارد که مشارکت افراد در فعالیت جسمانی باید افزایش یابد.

در همین راستا، تحقیقات اعلام کرده‌اند که فعالیت بدنی منظم کلید اساسی پیشگیری و درمان مشکلات مربوط به سلامتی در بین افراد مبتلا به عقب‌ماندگی ذهنی می‌باشد (گنزالس^۴ و دیگران، ۲۰۱۱؛ جانکوویس و دیگران، ۲۰۱۲؛ مشهدی و دیگران، ۲۰۱۳). نتایج مطالعات نشان از آن دارد که کاهش ظرفیت هوازی و قدرت عضلانی در این افراد، توانایی آن‌ها در اجرای وظایف

1. American association of mental deficiency
2. Intelligence quotient
3. Jankowicz
4. Gonzalez
5. Cowley

6. Mendonca & Pereira
7. Lewis & Fragala-Pinkham
8. Belovqvist
9. Shields
10. Ozmen

11. Stanish & Frey

نحوه اجرای آزمون پله مک آردل: آزمودنی‌ها به مدت ۳ دقیقه روی پله ای به ارتفاع ۳/۴۱ سانتی متر و ضرب آهنگ ۸۸ گام در دقیقه بر روی پله بالا و پایین رفتند. سپس ۵ ثانیه پس از اتمام این کار، نبض (HR) به مدت یک دقیقه ثبت گردید و با استفاده از فرمول زیر، میزان VO_{2max} محاسبه شد (دوایر و دیویس^۵، ۲۰۰۸):

$$VO_{2max} \text{ (ml/kg/min)} = (0.1847 \times \text{ضربان قلب} - 65/81)$$

نحوه اجرای آزمون شاتل ران: در آزمون شاتل ران ۲۰ متر آزمودنی‌ها مسافت ۲۰ متری بین دو مانع را بر اساس فایل صوتی پیمودند. به این صورت که همزمان با شنیدن صدای بوق، فرد شروع به حرکت می‌کند و باید تا قبل از شنیدن صدای بوق بعدی، به پایان ۲۰ متر می‌رسد. ابتدا سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت بود، ولی هر ۲ دقیقه ۰/۵ کیلومتر به سرعت آن افزوده می‌شد. چنانچه فرد بعد از دو بار نمی‌توانست به موقع به خط پایان برسد، آزمون متوقف می‌شد و زمان پیموده شده و تعداد رفت و برگشت‌ها ثبت می‌گردید. سپس با استفاده از فرمول زیر، میزان VO_{2max} اندازه‌گیری شد (فلوریس^۶ و دیگران، ۲۰۰۵؛ گلوبیچ^۷ و دیگران، ۲۰۱۱):

$$VO_{2max} = (0.182 + 0.95 \times (35/8 - 65/6) \times \text{سرعت})$$

سرعت: سرعت پیموده شده بر اساس آخرین مرحله تست

برنامه تمرینی: برنامه تمرینی شامل دو بخش مقاومتی و هوازی بود که به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه حدود ۹۰ دقیقه به اجرا درآمد. به‌طورکلی هر جلسه تمرین شامل: ۱۵-۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰-۲۵ دقیقه تمرینات هوازی، ۳۵-۳۰ دقیقه تمرینات مقاومتی، و ۱۵-۱۰ دقیقه سرد کردن بود. بخش مقاومتی تمرینات با کش لاستیکی و تمرینات تحمل وزن بدن را شامل می‌شد. تمرینات با کش در هفته اول تمرین در سه ست با ۸-۱۲ تکرار اجرا شد که بر اساس پیشرفت هر آزمودنی در هر هفته و بر اساس رعایت اصل اضافه بار، از کش‌های با رنگ

تحقیقاتی اندکی صورت گرفته است. لذا در صدد پاسخگویی به این سوال بودیم که آیا یک دوره تمرین ورزشی ترکیبی (تمرین هوازی و مقاومتی) بر ترکیب بدنی و آمادگی جسمانی دختران حرفه‌آموز کم‌توان ذهنی تاثیر معنی‌داری دارد یا خیر؟

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و به صورت مطالعه موردی بود. پس از هماهنگی‌های لازم با اداره بهزیستی و مرکز توانبخشی مهر پویای سبزوار و خانواده‌های افراد مورد مطالعه و اخذ رضایت‌نامه کتبی از اولیای آن‌ها، افراد متناسب با پروتکل تمرینی انتخاب شده و به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. معیارهای ورود عبارت بودند از: سن ۲۲ تا ۳۰ سال، ضریب هوشی بین ۵۰ تا ۷۰، صدور مجوز برنامه تمرینی توسط پزشک مرکز، امضای رضایت‌نامه توسط قیّم قانونی، توانایی انجام برنامه تمرینی و آزمون‌ها (ریمر^۱ و دیگران، ۲۰۰۴). برنامه تمرینی و مدت زمان آن برای مرکز و افراد توضیح داده شد و پس از چند جلسه‌آشنایی با برنامه تمرینی و اطمینان از شدت و مدت مناسب تمرین، برای گرفتن پیش‌آزمون افراد به آزمایشگاه دانشکده علوم ورزشی دانشگاه حکیم سبزواری منتقل شدند.

جامعه و نمونه آماری: جامعه آماری این تحقیق ۴۵ دختر حرفه‌آموز مرکز توانبخشی مهرپویا، وابسته به اداره بهزیستی سبزوار بودند. از این تعداد، ۲۲ نفر به صورت تصادفی به دو گروه مساوی، کنترل و تجربی تقسیم شدند. ضریب هوشی توسط متخصص روانپزشکی ارزیابی و از اطلاعات درج شده در پرونده هر آزمودنی استخراج گردید.

متغیرهای اندازه‌گیری شده شامل استقامت قلبی-تنفسی با استفاده از آزمون شاتل ران ۲۰ متر^۲ (پی‌تی^۳ و دیگران، ۲۰۰۱)، ترکیب بدنی توسط دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیب بدن (مدل InBody3، ساخت کره جنوبی) (مندونکا و دیگران، ۲۰۰۹) و قدرت عمومی توسط دستگاه دینامومتر پشت و پا (مدل Yagami، ساخت ژاپن) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت (کالدرز^۴ و دیگران، ۲۰۱۱؛ لویز و فراگالا-پینگهام و دیگران، ۲۰۰۵).

1. Rimmer

2. 20-meter shuttle run test

3. Pitetti

4. Calders

5. Dwyer & Davis

6. Flouris

7. Golubovic

هشتم همین شدت حفظ شد. دویدن به صورت تناوبی انجام شد، بدین صورت که آزمودنی‌ها در نوبت‌های ۳ دقیقه‌ای با شدت مشخص همان هفته، به دویدن می‌پرداختند. بین هر نوبت به آزمودنی‌ها استراحت فعال داده شد که این مدت به‌طور میانگین یک دقیقه بود. شدت تمرین از طریق لمس نبض میج دست توسط مربی و کمک مربی کنترل گردید. لازم به ذکر است که برنامه تمرینی، محقق ساخته بود و بر اساس انجام مطالعه راهنما (pilot study) طراحی و اجرا گردید. این برنامه تمرینی در گروه فیزیولوژی ورزش دانشگاه حکیم سبزواری مورد تایید قرار گرفت.

روش‌های آماری: از آمار توصیفی برای نمایش شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. برای بررسی اثر تمرین ترکیبی بر متغیرهای وابسته، از آزمون t وابسته برای هر گروه و برای بررسی این تاثیرات بین دو گروه کنترل و تجربی، از آزمون t مستقل استفاده گردید. سطح معنی داری آزمون‌ها $p < 0/05$ در نظر گرفته شد و کلیه عملیات توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام گرفت.

یافته‌ها

نتایج آزمون t مستقل در متغیرهای وزن ($p = 0/63$ و $t = 0/48$)، شاخص توده بدنی ($p = 0/19$ و $t = 1/35$)، توده بدون چربی ($p = 0/81$ و $t = -0/23$)، توده چربی ($p = 0/37$ و $t = 0/91$)، VO_{2max} ($p = 0/26$ و $t = -1/14$)، بین دو گروه کنترل و تجربی تفاوت معنی داری نشان نداد؛ بلکه تنها قدرت عمومی بدن ($p = 0/01$ و $t = -4/56$) در گروه تجربی به طوری معنی دار افزایش یافت (جدول ۱).

متفاوت (که مقاومت بیشتری داشتند) و یا کم کردن طول کش استفاده شد. لذا شدت تمرین در بخش مقاومتی با جایگزینی کش‌های با رنگ متفاوت و افزایش مقاومت آنها، کنترل گردید. استراحت بین ست‌ها نیز حدود یک دقیقه در نظر گرفته شد. از میله‌ها و نرده‌های فلزی موجود در حیاط برای اتصال و بستن کش‌ها استفاده شد و آزمودنی با گرفتن کش‌ها در دست، حرکت مورد نظر را با مشاهده مربی انجام می‌داد. حرکات با کش شامل حرکات خم کردن آرنج در حالت ایستاده (با قرار دادن کش زیر پا)، حرکت سرشانه نشسته (با بستن کش‌ها به پایه صندلی)، حرکت پروانه برای تقویت عضلات سینه (با بستن کش از عقب به میله‌های نرده)، حرکت کشش جانبی از پهلو برای تقویت عضله پشتی بزرگ (با بستن کش به میله‌های بالای سر و کشش آن به سمت پایین)، حرکت بازکردن زانو در حالت نشسته (با بستن کش به پایه صندلی)، حرکت اسکات در حال قرار دادن کش‌ها در دو دست و زیر پا، حرکت نیم چمباتمه و حرکت بازکردن ران در حالت ایستاده با زانوی صاف (در حالی که کش از عقب به میله‌ها بسته شده است) می‌شد. همچنین تمرینات مقاومتی تحمل وزن (بدون کش) شامل شنای سوئدی اصلاح شده با زانوی خم، حرکات اسکات و نیم‌اسکات ایزومتریک و دراز و نشست بود. این تمرینات نیز بر اساس توانایی هر آزمودنی در سه ست و هر ست تا مرز خستگی (بر اساس اعلام آزمودنی و ناتوانی او در ادامه حرکت) انجام شد.

تمرینات هوازی به صورت راه رفتن، دویدن، بازی آزاد و حرکات ریتمیک انجام شد. شدت دویدن در هفته اول ۶۰٪ حداکثر ضربان قلب بود؛ به گونه‌ای که در هر هفته ۵ درصد به این شدت افزوده شد تا در هفته ششم به شدت ۸۵٪ حداکثر ضربان قلب رسید. آنگاه به مدت ۳ هفته، یعنی از هفته ششم تا پایان هفته

جدول ۱. مقایسه شاخص های ترکیب بدنی و شاخص های فیزیولوژیک شرکت کنندگان بین گروه تجربی و کنترل

متغیرها	زمان اندازه گیری		
	قبل از تمرین	پس از تمرین	P درون گروهی
وزن بدن (کیلوگرم)	گروه کنترل	۵۴/۵۱±۴/۰۷	۰/۷۱
	گروه تجربی	۵۷/۲۷±۳/۵۶	۰/۴۸
	P بین گروهی	۰/۴۸	۰/۶۵
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر مربع)	گروه کنترل	۲۳/۲۷±۱/۸۷	۰/۴۲
	گروه تجربی	۲۳/۵۵±۱/۴۹	۰/۳۱
	P بین گروهی	۰/۹۳	۰/۸۲
توده بدون چربی (کیلوگرم)	گروه کنترل	۳۴/۷۱±۱/۸۸	۰/۱۴
	گروه تجربی	۳۷/۷۱±۱/۹۵	۰/۴۳
	P بین گروهی	۰/۲۸	۰/۲۵
توده چربی (کیلوگرم)	گروه کنترل	۲۰/۸۱±۳/۰۳	۰/۵۳
	گروه تجربی	۱۹/۴۱±۲/۱۰	۰/۴۷
	P بین گروهی	۰/۶۹	۰/۶۲
حد اکثر اکسیژن مصرفی در آزمون شانل ران ۲۰ متر (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	گروه کنترل	۴۰/۰۸±۰/۱۷	۰/۳۱
	گروه تجربی	۴۰/۸۷±۰/۵۵	۰/۳۱
	P بین گروهی	۰/۴۵	۰/۱۱
قدرت عمومی بدن (کیلوگرم)	گروه کنترل	۱۹/۶۵±۰/۸۲	۰/۸۹
	گروه تجربی	۵۹/۲۰±۵۳/۰	۰/۲۷
	P بین گروهی	۰/۳۵۳	۰/۱۳
قدرت عمومی بدن (کیلوگرم)	گروه کنترل	۳۷/۰۹±۵/۵۱	۰/۹۱
	گروه تجربی	۴۰/۵۴±۴/۴۷۶	۰/۰۰۱
	P بین گروهی	۶۴/۰	۰/۰۲

بحث

می‌رسد. به بیان دیگر، سبک زندگی بدون تحرک در افراد با ناتوانی ذهنی یک عامل مهم در کاهش سطوح آمادگی جسمانی و سلامت عمومی این جمعیت گزارش شده است (گنزالس، ۲۰۱۱). در یک مطالعه گزارش شد که یک رژیم غذایی برنامه‌ریزی شده به تنهایی می‌تواند منجر به کاهش وزن در این افراد شود (بورکارت^۵ و دیگران، ۱۹۸۵). درحالی که به نظر می‌رسد ترکیب هر دو مداخلات تغذیه‌ای و ورزشی با یک برنامه آموزشی و رفتاری، می‌تواند بر کاهش وزن موثرتر باشد. بنابراین، یکی از علل احتمالی عدم تغییر ترکیب بدنی در مطالعه حاضر می‌تواند عدم کنترل رژیم غذایی باشد (وارلا^۶ و دیگران، ۲۰۰۱). هم‌چنین تحقیقات بیان می‌کند که به طور کلی در برنامه‌های بهبود ترکیب بدنی، نقش مدت زمان فعالیت جسمانی از شدت آن مهم‌تر بوده و کل مدت زمان فعالیت جسمانی در هفته عامل مهمی در بهبود سلامت و حفظ آن است. در این راستا المحجوب و دیگران (۲۰۱۱) عدم تغییر ترکیب بدنی در روی افراد کم‌توان ذهنی را کافی نبودن مدت برنامه تمرینی نسبت به شدت اعمال شده، بیان کرده‌اند. به عبارت دیگر، شاید در تحقیق حاضر نیز مدت زمان تمرینی بیشتری برای این شدت لازم بود تا ترکیب بدنی آزمودنی‌ها بهبود می‌یافت. از طرفی، هاگوبیان و دیگران (۲۰۰۹) بیان کرده‌اند که اندازه‌گیری هورمون‌های تنظیم انرژی و اشتها بعد از ۴ جلسه ورزش در زنان و مردان بدون ناتوانی نشان داد که در هر دو جنس، اشتها افزایش می‌یابد و سطح هورمون‌های تنظیم انرژی به گونه‌ای تغییر می‌کند که باعث تحریک انرژی مصرفی شود. این مسئله شاید در مورد مطالعه حاضر نیز صادق باشد، یعنی ممکن است دریافت غذای بیشتر در اثر افزایش اشتها در نتیجه برنامه تمرینی رخ داده باشد، در نتیجه احتمال دارد درصد توده چربی و بدون چربی با وجود برنامه تمرینی، تغییر معنی‌داری نکرده باشد. در این راستا، وارلا و دیگران (۲۰۰۱)، ۱۶ هفته تمرین هوازی شامل سه جلسه در هفته با شدت ۷۰-۵۰ درصد VO_{2peak} را بر تغییرات ترکیب بدن افراد سندرم داون مورد مطالعه قرار داده و بهبود معنی‌داری در ترکیب بدن آزمودنی‌ها

در این مطالعه اثر ۸ هفته تمرین ترکیبی (هوازی-مقاومتی) بر ترکیب بدنی و عوامل منتخب آمادگی جسمانی دختران کم‌توان ذهنی مورد بررسی قرار گرفت و تاثیر معنی‌دار این برنامه تمرینی بر قدرت عضلانی عمومی و عدم تاثیر آن بر شاخص‌های ترکیب بدنی و VO_{2max} آزمودنی‌ها بدست آمد.

نتیجه مطالعه حاضر در مورد عدم تغییر ترکیب بدنی آزمودنی‌ها، همسو با تحقیقات پومرینگ^۱ و دیگران (۱۹۹۴)، باراور^۲ و دیگران (۱۹۷۱)، داد و شیلدز^۳ (۲۰۰۵)، کارملی و دیگران (۲۰۰۲)، لویز و فراگالا-پینکهام (۲۰۰۵)، مندونکا و دیگران (۲۰۰۹)، کالدرز و دیگران (۲۰۱۱) است؛ در حالی که نتایج تحقیقات رایمر و دیگران (۲۰۰۴)، اوزمن و دیگران (۲۰۰۷) و المحجوب^۴ و دیگران (۲۰۱۱)؛ با یافته‌های ما همسو هستند. در مطالعه اوزمن و دیگران (۲۰۰۷)، ۱۰ هفته تمرین هوازی روی پسران نوجوان دارای عقب ماندگی ذهنی باعث بهبود ظرفیت هوازی آن‌ها شد، اما بر درصد چربی تاثیری نداشت. در مطالعه رایمر و دیگران (۲۰۰۴) روی بزرگسالان دارای سندرم داون، ۱۲ هفته تمرینی ترکیبی هوازی و مقاومتی منجر به بهبود معنی‌دار قدرت عضلانی و ظرفیت هوازی و کاهش اندک ولی معنی‌دار در وزن بدن شد. در تحقیق کالدرز و دیگران (۲۰۱۱) روی بزرگسالان دارای ناتوانی ذهنی ($IQ=56$)، ۲۰ هفته تمرین مجزای هوازی و مقاومتی باعث بهبود قدرت عضلانی (در گروه مقاومتی) و استقامت قلبی-تنفسی (در گروه هوازی) گردید؛ اما ترکیب بدنی تحت تاثیر برنامه‌های تمرینی قرار نگرفت. در مطالعه پومرینگ و دیگران (۱۹۹۴)، ۱۰ هفته تمرین هوازی روی ۱۴ بزرگسال دارای عقب ماندگی ذهنی مطالعه شد و VO_{2max} بهبود معنی‌داری پیدا کرد، ولی ترکیب بدنی تحت تاثیر برنامه تمرینی قرار نگرفت.

از آنجا که افراد ناتوان ذهنی دارای ترکیب بدنی نامناسبی هستند، وجود یک برنامه آمادگی جسمانی مناسب، جهت بهبود ترکیب بدنی، عملکرد ورزشی و کاهش وزن در این افراد لازم به نظر

1. Pommering
2. Bar-or
3. Dodd & Shields.
4. Elmahgoub

5. Burkart & Rotatori
6. Varela

در دوره زمانی ۱۰، ۱۲، ۲۰ و ۲۸ هفته اجرا شده اند؛ نسبت داد. به نظر می‌رسد برای اثرگذاری تمرینات ورزشی بر استقامت قلبی-تنفسی دختران کم توان ذهنی، باید طول دوره تمرینی از ۱۰ هفته بیشتر باشد. به علاوه، در مطالعه اوزمن و دیگران (۲۰۰۷) تمرینات صرفاً هوازی به اجرا درآمده، در حالی که در تحقیق حاضر، بخشی از تمرینات هوازی و بخش دیگر مقاومتی بوده است و بدیهی است که صرف زمان بیشتر برای توسعه استقامت قلبی-تنفسی، از اثربخشی بیشتری برخوردار است. مندونکا و دیگران (۲۰۰۹) اظهار داشته اند که ناتوانی ذهنی در این افراد، تنها عامل پایین بودن آمادگی جسمانی وابسته به سلامت آن‌ها نیست. در حقیقت نشان داده شده است که این افراد می‌توانند سطوح آمادگی خود را از طریق تمرین بهبود بخشند و قادرند به سطوح بسیار بالایی از استقامت قلبی-عروقی، همانند افراد سالم دست یابند (باراور و دیگران، ۱۹۷۱). بر خلاف افزایش برنامه‌های در دسترس همچون برنامه‌های تربیت بدنی تطبیقی، سطوح پایین آمادگی هوازی همچنان در این افراد وجود دارد که می‌تواند به خاطر کمبود فرصت‌های فعالیت‌های جسمانی باشد که تاثیر مثبت معنی داری بر آمادگی قلبی-عروقی افراد با ناتوانی ذهنی دارد (کارملی و دیگران، ۲۰۰۲). در پژوهشی که خواجوی و دیگران (۲۰۱۴) با هدف بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر VO_{2max} و نیم‌رخ لیپیدی افراد کم توان ذهنی انجام دادند، VO_{2max} به دنبال تمرین با شدت ۸۰-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره و تواتر ۳ جلسه در هفته و طول مدت ۵۵ دقیقه در هر جلسه؛ به طور معنی‌دار افزایش یافت. در تحقیق اوردونز و دیگران (۲۰۰۶) نیز پس از ۱۲ هفته تمرین ورزشی (۳ جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه)، VO_{2peak} افراد سندرم داون به طور معنی‌دار بهبود یافت. لویز و فراگالا-پینکهام (۲۰۰۵) نیز اشاره بر این نکته داشته اند که علت احتمالی عدم تغییر VO_{2peak} ، دوره کوتاه تمرین ورزشی بوده و احتمالاً تمرین در مدت طولانی‌تر، می‌تواند این شاخص را تغییر دهد. همچنین در مقاله مروری گزنالس و دیگران (۲۰۱۱) چنین عنوان شده است که افزایش معنی‌دار ظرفیت قلبی-عروقی احتمالاً نیازمند دوره‌های تمرینی

مشاهده نکردند. همچنین در مطالعه اوزمن و دیگران (۲۰۰۷) در رابطه با تاثیر تمرینات آمادگی قلبی-عروقی بر درصد چربی بدن پسران ۸-۱۵ ساله کم توان ذهنی، تغییری در ترکیب بدن طی ۱۰ هفته تمرین (با تواتر ۳ جلسه در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه و با شدت ۸۰-۶۰ درصد ضربان قلب اوج) مشاهده نشد. در دو تحقیق اخیر، هر چند علتی برای عدم بهبود ترکیب بدن ذکر نشده است، اما شاید بتوان عدم کنترل رژیم غذایی، نوع آزمون ارزیابی ترکیب بدنی، عدم کنترل دقیق شدت تمرین، تعداد نمونه ناکافی (۱۶ نفر در دو گروه) و مدت کم برنامه تمرینی را علت عدم اثربخشی برنامه تمرینی دانست. علت ناهم‌سویی نتایج یافته‌های تحقیق حاضر با مطالعه رایمر و دیگران (۲۰۰۴) نیز می‌تواند روش متفاوت ارزیابی ترکیب بدنی (دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیب بدن در برابر روش کالیپر) باشد، چرا که به نظر می‌رسد استفاده از کالیپر روش معتبرتری برای ارزیابی درصد چربی باشد که در تحقیقات آینده باید به آن توجه کرد. علت احتمالی دیگر را می‌توان به طول دوره تمرینی متفاوت نسبت داد، زیرا در تحقیق رایمر و دیگران تمرینات به مدت بیشتر (۱۲ هفته) در مقایسه با مطالعه حاضر (۸ هفته) انجام شده است و محققین اظهار داشته‌اند که چنانچه طول دوره تحقیق بیشتر می‌بود، احتمالاً تمرینات اثربخشی بیشتری داشتند. افزایش طول دوره تمرینی در تحقیقات آتی، موضوع را روشن‌تر خواهد ساخت. در کل، دلایل احتمالی عدم تغییر معنی‌دار متغیرهای وزن و شاخص‌های ترکیب‌بدن در مطالعه حاضر را می‌توان به عدم کنترل رژیم غذایی آزمودنی‌ها، کافی نبودن مدت و شدت برنامه تمرینی، و متفاوت بودن نوع تمرینات (یعنی تمرینات ترکیبی)، نسبت داد.

علاوه بر موارد فوق، یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که ۸ هفته تمرین ترکیبی تاثیر معنی‌داری بر VO_{2max} ندارد. اگر چه این نتایج با نتایج وارلا و دیگران (۲۰۰۱) و لویز و فراگالا-پینکهام (۲۰۰۵) همسو است، اما با نتایج اوزمن و دیگران (۲۰۰۷)، رایمر و دیگران (۲۰۰۴)، کالدرز و دیگران (۲۰۱۱) و مندوکا و دیگران (۲۰۰۹) همخوانی ندارد. این علت ناهم‌سویی را به احتمال زیاد می‌توان به طول بیشتر دوره تمرینی این تحقیقات که به ترتیب

و دیگران (۲۰۰۲)، لویز و فراگالا-پینکهام (۲۰۰۵)، المحجوب و دیگران (۲۰۱۱) و کالدروز و دیگران (۲۰۱۱) هم‌خوانی دارد. این افزایش قدرت، علاوه بر تاثیر تمرین ممکن است تحت تاثیر یادگیری نیز باشد؛ زیرا در طی تمرین افراد یاد می‌گیرند عملکرد را به درستی انجام دهند و تکنیک مناسب را به کار گیرند (شیلدز و دیگران، ۲۰۰۸). تاثیر مثبت تمرین ترکیبی ممکن است با افزایش قدرت عضلانی و عملکرد عصبی-عضلانی بهتر، توضیح داده شود (کارملی و دیگران، ۲۰۰۲). به اعتقاد محققین (کرامر و دیگران، ۲۰۰۳)، بهبودی در قدرت عضلانی پس از ۶ تا ۱۲ هفته تمرین، احتمالا در نتیجه بهبود عملکرد عصبی حاصل می‌شود تا افزایش اندازه فیبرهای عضلانی. از جمله سایر مکانیسم‌های احتمالی افزایش قدرت در مطالعه حاضر می‌توان به افزایش عملکرد عضلانی (فراخوانی و میزان تخلیه عصبی بیشتر)، افزایش سطح مقطع تارها، تغییر در ساختار عضله و نقش متابولیت‌ها اشاره کرد که می‌تواند در مطالعات بعدی مد نظر قرار گیرد. افزایش معنی دار مشاهده شده در پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تمرین ترکیبی (قدرتی و هوازی) باعث بهبود عملکرد عصبی-عضلانی و در نتیجه بهبود قدرت عضلانی بدن افراد کم توان ذهنی می‌شود و از آنجا که افراد با ناتوانی ذهنی در انجام کارهای روزمره خود دچار مشکل و ضعف هستند، می‌تواند مقاومت آن‌ها را به خستگی افزایش داده و باعث بهبود عملکرد در آنان شود. یافته‌هایی ناهم‌سویی با این بخش از نتایج، بدست نیامد.

نتیجه‌گیری: برنامه‌های تمرین به صورت ترکیبی از تمرینات مقاومتی-هوازی، می‌تواند قدرت عضلانی دختران کم توان ذهنی را بهبود بخشد، اما برای بهبودی ترکیب بدنی و توان هوازی آن‌ها کفایت نمی‌کند. از این رو پیشنهاد می‌شود تمرینات ورزشی به عنوان بخشی از برنامه روزانه مراکز توانبخشی با تاکید بر مدت مناسب و شدت مطلوب، طراحی و اجرا شود.

قدردانی و تشکر

از تمامی آزمودنی‌های عزیز، والدین گرامی ایشان و مسئولین مرکز توانبخشی مهرپویای سبزوار، به پاس همکاری‌های صمیمانه شان، قدردانی می‌شود.

طولانی تر یا تمریناتی با شدت بالاتر است؛ لذا از علل احتمالی عدم همخوانی پژوهش حاضر با مطالعه خواجوی و دیگران و آوردن و دیگران می‌توان به مدت طولانی تر پروتکل تمرینی در تحقیق آنها اشاره کرد. عامل دیگر نوع تمرینات به اجرا درآمده است، به گونه‌ای که محققینی که تنها از برنامه تمرینی هوازی استفاده کرده اند، سیستم انرژی هوازی بیشتر درگیر بوده و توسعه بیشتری در VO_{2max} ایجاد شده است. به علاوه، وارا و دیگران (۲۰۰۱) و رایمر و دیگران (۲۰۰۴) در پژوهش خود با وجود عدم تغییر معنی دار VO_{2peak} ، بهبود عملکرد استقامتی را مشاهده کرده اند که خود می‌تواند در بهبود کیفیت زندگی این افراد مهم باشد. احتمال دارد در آزمودنی‌های مطالعه حاضر نیز عملکرد استقامتی بهبود یافته باشد، اما این عامل مورد بررسی قرار نگرفت و پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده به آن توجه شود. بعضی مطالعات هم نشان داده اند که تمرین با شدت متوسط با تکرار ۴ بار در هفته نسبت به تکرار ۳ بار، بهبود بیشتری در آمادگی قلبی-تنفسی ایجاد می‌کند. در واقع، پاسخ‌های فیزیولوژیک به ورزش، به شدت، مدت و تعداد دفعات آن در هفته بستگی دارد. همچنین در مطالعه فراتحلیلی شین و پارک^۱ (۲۰۱۰)، بر موثر بودن تمرینات ورزشی با تواتر بالا نسبت به تواتر پایین (۴ بار در هفته نسبت به ۳ بار) در افراد کم توان ذهنی اشاره شده است. در تحقیق حاضر نیز شاید اگر تواتر تمرین بیشتر بود، می‌توانست در افزایش آمادگی هوازی موثر باشد. همچنین در مطالعه حاضر VO_{2max} اندازه‌گیری شد، در حالی که با اندازه گیری VO_{2peak} ، احتمال داشت شاهد تغییرات بیشتری را باشیم.

یکی دیگر از نتایج مطالعه حاضر، تاثیر معنی دار برنامه تمرین ترکیبی بر قدرت عمومی دختران کم توان ذهنی بود. قدرت عضلانی به دلیل وضعیت ویژه افراد کم توان ذهنی و نیاز آن‌ها به داشتن زندگی مستقل، اهمیت زیادی دارد. عدم توازن قدرت و استقامت عضلانی راستای بدن را بر هم می‌زند و زمینه وارد شدن فشارهای غیر متعارف به مفاصل و سایر بافت‌ها را فراهم می‌آورد (مشهدی و دیگران، ۲۰۱۳). بهبود معنی دار مشاهده شده در قدرت عضلانی عمومی بدن در مطالعه حاضر با تحقیقات کارملی

منابع

- Afrouz, G. H. (1995). *Anintroduction of psychology and education of exceptional children*. Tehran University Publication, Tehran. [Persian]
- Bar-Or, O., Skinner, J. S., Bergsteinova, V., & Shearburn, C. (1971). Maximal aerobic capacity of 6-15 year-old girls and boys with subnormal intelligence quotients. *Acta Paediatrica Scandinavica Supplement 217*, 108-13.
- Blomqvist, S., Olsson, J., Wallin, L., Wester, A., & Rehn, B. (2013). Adolescents with intellectual disability have reduced postural balance and muscle performance in trunk and lower limbs compared to peers without intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 198-206.
- Burkart, J. E., Fox, R. A., & Rotatori, A. F. (1985). Obesity of mentally retarded individuals: prevalence, characteristics, and intervention. *American Journal of Mental Deficiency*, 90(3), 303-12.
- Calders, P., Elmahgoub, S., de Mettelinge, T. R., & Vandebroek, C. (2011). Effect of combined exercise training on physical and metabolic fitness in adults with intellectual disability: a controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(12), 1097-1108.
- Carmeli, E., Barchad, S., Lenger, R., & Coleman, R. (2002). Muscle power, locomotor performance and flexibility in aging mentally-retarded adults with and without Down's syndrome. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 2(5), 457-62.
- Cioni, M., Cocilovo, A., Di Pasquale, F., & Araujo, M. B. (1994). Strength deficit of knee extensor muscles of individuals with Down syndrome from childhood to adolescence. *American Journal of Mental Retardation*, 99(2), 166-74.
- Cowley, P. M., Ploutz-Snyder, L. L., Baynard, T., & Heffernan, K. (2010). Physical fitness predicts functional tasks in individuals with downDown syndrome (Abs). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(2), 388-393.
- Dodd, K. J., & Shields, N. (2005). A systematic review of the outcomes of cardiovascular exercise programs for people with Down syndrome. *Achieves of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(10), 2051-8.
- Dwayer, B. D., & Davis, S. (2008). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. 2nd Edition. American College of Sports Medicine.
- Elmahgoub, S. M., Calders, P., Lambers, S., & Stegen, S. (2011). The effect of combined exercise training in adolescents who are overweight or obese with intellectual disability: the role of training frequency. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2274-2282.
- Flouris, A. D., Metsios, G. S., & Koutedakis, Y. (2005). Enhancing the efficacy of the 20 m multistage shuttle run test. *British Journal of Sports Medicine*, 39(3), 166-170.
- Golubovic, S., Maksimovic, J., Golubovic, B., & Glumbic, N. (2012). Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 608-614.

González-Agüero, A., Vicente-Rodríguez, G., Gómez-Cabello, A., & Ara, I. (2011). A combined training intervention programme increase lean mass in youths with Down Syndrome. *Research in Developmental Disabilities, 32*, 2383-2388.

Hagobian, T. A., Sharoff, C. G., Stephens, B. R., & Wade, G. N. (2009). Effects of exercise on energy-regulating hormones and appetite in men and women. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 296*(2), R233-R242.

Heller, T., Hsieh, K., & Rimmer, J. H. (2004). Attitudinal and psychosocial outcomes of a fitness and health education program on adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation, 109*(2), 175-185.

Jankowicz-Szymanska, A., Mikolajczyk, E., & Wojtanowski, W. (2012). The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities, 33*(2), 675-681.

Khagavi, M., Bijeh, N., & Moazami, M. (2014). The concurrent effect of one bout aerobic exercise and short-term garlic supplementation on the lipids profile in male non-athletes. *Journal of Shahrekord University Medical Science, 16* (1), 56-64. [Persian]

Kraemer, B. R., McIntyre, L. L., & Blacher, J. (2003). Quality of life for young adults with mental retardation during transition. *Mental Retardation, 41*(4), 250-62.

Lewis, C. L., & Fragala-Pinkham, M. A. (2005). Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: A case study (Abs). *Pediatric Physical Therapy, 17*(1), 30-36.

Mashhadi, M., Ghasemi, G. h., Karami, S., & Hushangi Zamir, I. (2013). The comparison of hand grip and trunk muscle strength in active and non-active students with mental retardation and healthy students. *Journal of Research in Rehabilitation Science, 8*(6), 1132-41. [Persian]

Mendonca, G. V., & Pereira, F. D. (2009). Influence of long-term exercise training on submaximal and peak aerobic capacity and locomotor economy in adult males with Down's syndrome. *Medical Science Monitor, 15*(2), 33-39.

Mendonca, G. V., Pereira, F. D., & Fernhall, B. (2011). Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *Achieves of Physical Medicine and Rehabilitation, 92*(1), 37-45.

Ordonez, F., Rosety, M., & Rosety-Rodriguez, M. (2006). Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome (Abs). *Medicine Science Monitoring, 12*(10), 419-416.

Ozmen, T., Ryildirim, N. U., Yuktasir, B., & Beets, M. W. (2007). Effects of school-based cardiovascular-fitness training in children with mental retardation. *Pediatric Exercise Science, 19*(2), 171-8.

Pitetti, K. H., Yarmer, D. A., & Fernhall, B. (2001). Cardiovascular fitness and body composition of youth with and without mental retardation. *Adapted Physical Education Quaterly, 18*(2), 127-141.

Pommering, T.L., Brose, J.A., Randolph, E., & Murray, T.F. (1994). Effects of an aerobic exercise program on community-based adults with mental retardation. *Mental Retardation*, 32(3), 218-26.

Rimmer, J. H., Heller, T., & Wang, E. I. (2004). Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome (Abs). *American Journal of Mental Retardation*, 109(2), 165-174.

Shields, N., Taylor, N. F., & Dodd, K. J. (2008). Effects of a community-based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adults with Down syndrome: a randomized controlled trial. *Achieves of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(7), 1215-20.

Shin, I. S., & Park, E. Y. (2010). Meta-analysis of the effect of exercise programs for individuals with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 1937-47.

Stanish, H. I., & Frey, G. C. (2008). Promotion of physical activity in individuals with intellectual disability. *Salud Pública de México*, 50(2), 178-84.

Varela, A. M., Sardinha, L. B., & Pitetti, K. H. (2001). Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Retardation*, 106(2), 135-144.

Abstract**The effect of combined exercise training program on some physical fitness factors in mentally retarded girls****Sayd Alireza Hosseini-Kakhk^{1*}, Shahnaz Nasrabadi², Amir Hosseine Haghighi¹, Akram Sharifi-Moghadam³**

1. Associate Professor of Exercise Physiology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran.
2. Msc of Exercise Physiology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran.
3. PhD Student of Exercise Physiology, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran.

Background and Aim: Mentally retarded individuals have poor physical fitness and inappropriate body composition. The purpose of this study was investigate of effect of combined exercise training program on body composition and physical fitness in mentally retarded girls. **Materials and Methods:** twenty two subjects from a private rehabilitation center (age: 22-30 years, intelligence quotients= 50-70) were selected and randomly divided in to two experimental and control groups. The training protocol included strength and aerobic training, eight weeks, three sessions per week, and each session 90 minutes. Part of resistance training included training with elastic bands and weight bearing resistance exercise (with respect of overload) and aerobic training included walking, jogging and rhythmic activities. Before and after training protocol body composition, general strength and aerobic power were measured. Data were analyzed using dependent and independent sample t-tests on gain scores, employing the SPSS statistical package program. The test significance level was taken as $p < 0.05$. **Results:** There were no statistically significant differences in weight ($t=0.48$, $p=0.63$), BMI ($t=1.35$, $p=0.19$), lean body mass ($t= -0.23$, $p=0.81$), fat body mass ($t=0.91$, $p=0.37$), and VO₂max in Mc Ardle step test ($t=1.7$, $p=0.1$) and shuttle run test ($t=-1.14$, $p=0.26$) between groups, whereas muscular strength significantly increased ($t=-4.56$, $p=0.001$) in training group. **Conclusion:** Combined resistance and aerobic training can improve muscular strength in mentally retarded girls, whereas probably have no significantly effect on body composition and aerobic power. There for, it is It suggested that exercise training program consider as a part of daily activities and curriculum in rehabilitation centers, and these training designe with longer duration and more intensity and consideration dietary regimen.

Keywords: Mentally retarded, Combined exercise training, Physical fitness, Body composition.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 6, no. 11, Spring & Summer 2018

Received: May 8, 2016

Accepted: Nov 1, 2016

*Corresponding Author, Address: Faculty of Sport Sciences, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran;

Email: hosseini18@yahoo.com

DOI: 10.22077/jpsbs.2018.77.1034