رشد و یادگیری حرکتی ـ ورزشی – پاییز ۱۳۹۴
دورهٔ ۷، شمارهٔ ۳ ، ص : ۲۶۹- ۲۹۴
تاریخ دریافت : ۲۷ / ۰۶ / ۹۱
تاریخ پذیرش : ۰۵ / ۱۲ / ۹۱

تأثیر یک دوره برنامهٔ تمرینی منتخب بر کاهش عوارض هایپوتونی عضلانی و تغییر ترکیب بدنی مردان سندروم داون

علی کاشی [۱*]- محمود شیخ [۲] – اصغر دادخواه [۳] – رسول حمایت طلب [۴] – الهه عرب عامری [۵]

۱.دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشگاه تهران، تهران، ایران، ۲و۴و۵. دانشیار دانشگاه تهران، تهران، ایران، ۳. استاد دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

چکیده

هدف از اجرای این تحقیق، بررسی یک دوره برنامهٔ تمرینی منتخب در کاهش عوارض هایپوتونی عضلانی و تغییر در ترکیب بدنی مردان سندروم داون بود. در این تحقیق نیمه‌تجربی که در مرکز توانبخشی معلولان نمونهٔ تهران انجام گرفت، ۲۴ مرد سندروم داون به‌صورت تصادفی به دو گروه تجربی (سیزده نفر) و کنترل (یازده نفر) تقسیم شدند. کلیهٔ اعضای گروه تجربی به مدت دوازده هفته و هر هفته سه جلسه یک دوره برنامهٔ تمرینی منتخب را دنبال کردند. نتایج نشان داد که متعاقب دوازده هفته برنامهٔ تمرینی منتخب متغیرهای درصد چربی بدن کاهش معنادار ($P<۰/۰۵$) و تودهٔ بدون چربی بدن و عملکرد عضلانی (در پنج آزمون از شش آزمون برای سنجش قدرت، استقامت و توان عضلانی) افزایش معناداری داشتند ($P<۰/۰۵$) و کلیهٔ این متغیرها در گروه کنترل تفاوت معناداری نشان ندادند ($P>۰/۰۵$). همچنین مشخص شد که یک برنامهٔ تمرینی چندبعدی به شکل انجام‌گرفته در این تحقیق می‌تواند موجب بهبود سلامت جسمانی از طریق کاهش درصد چربی بدن و افزایش بافت و عملکرد عضلانی بزرگسالان سندروم داون شود و عوارض جسمانی ناشی از اختلال سندروم داون را به نفع بهبود سلامت جسمانی کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی

برنامهٔ تمرینی منتخب، ترکیب بدن، سندروم داون، هایپوتونی عضلانی.

* نویسنده مسئول : تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۵۴۵۵۸۰۲+ Email :ssrc.kashi@yahoo.com

مقدمه

سندروم داون یا تریزومی ۲۱ شایع‌ترین دلیل ناتوانی‌های عقلی ناشی از اختلالات ژنتیکی است (۷۳، ۲۴، ۹، ۴) که موجب اختلالات رشدی و نموی می‌شود (۶۵، ۶۲، ۴۹، ۳۳، ۳۰، ۲۰، ۱۵). نتایج تحقیقات متعدد روی افراد سندروم داون نشان داده است که این افراد در زمینهٔ کم‌تحرکی و تأخیر در رشد حرکتی (۷۳، ۶۲، ۵۹، ۵۵، ۵۳، ۴۰، ۸، ۳)، رشد عصبی (۶۲)، تعادل و کنترل قامتی (۶۸، ۶۶، ۵۶، ۲۸، ۱۶)، برتری جانبی (۳۷)، سرعت واکنش (۳۷، ۳۰)، پردازش اطلاعات (۲۴)، عملکرد شناختی منتج به آلزایمر و زوال عقل (۵۹، ۵۸، ۵۰، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۱۳، ۹)، آگاهی فضایی و کیفیت حرکت (۶۵)، هماهنگی چشم و دست (۳۰)، کنترل حرکتی- بصری (۸، ۳۰)، سرعت دویدن (۸)، عملکرد حرکتی درشت و ظریف (۸، ۳۰)، و فعالیت‌های ادراک- عمل (۴۸) مشکل دارند.

سندروم داون با بیش از ۵۰ عارضه همراه است. همهٔ این عوارض معمولاً در هر فرد دیده نمی‌شود. برخی خصوصیات شایع‌ترند و در بیشتر افراد وجود دارند. عقب‌ماندگی ذهنی و هایپوتونی عضلانی از جمله عوارض بسیار شایع این اختلال هستند. به‌طور کلی هایپوتونی عضلانی اولین نشانهٔ اختلالات عضلانی اسکلتی یا بیماری‌های سیستمیک در بدن مثل عفونت خون[1] یا سندروم پیچیده[2] است (۵۷). هایپوتونی عضلانی نماد کاهش تنش[3] عضلانی است. حالت انقباضی که به‌صورت دائمی در عضله وجود دارد تنش عضلانی خوانده می‌شود. هایپوتونی مسئول کاهش تنش و عملکرد عضلانی است (۵۷). تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که شلی عضلانی (۵۹، ۳۵، ۲۰، ۱۴) و ضعف در عملکرد عضلانی (۵۹، ۴۵، ۳۵، ۲۰) از شایع‌ترین عوارض سندروم داون هستند. هایپوتونی در افراد سندروم داون مرتبط با تأخیر در رشد حرکتی و کاهش عملکرد عضلانی همراه است (۵۷). عملکرد عضلانی نیز یک توانایی پایه است که نقش بسیار مهمی در اجرای فعالیت‌های روزمره و سلامت کلی این افراد دارد و ضعف عضلانی به کاهش کیفیت زندگی، نیاز به خدمات مراقبتی و در نهایت نیاز به مراقبت‌های طولانی‌مدت و دائمی منجر می‌شود (۳۶). همچنین این ضعف عضلانی موجب کاهش تحرک، چاقی و ایجاد مشکلاتی در اجرای کارهای روزانه در این افراد می‌شود (۶۵، ۳۳).

1. Septicemias
2. Complex syndromes
3. Muscular tonus

نتایج تحقیقات انجام‌گرفته نشان می‌دهد که افراد سندروم داون نسبت به سایر افراد جامعه و حتی دیگر افراد عقب‌مانده دارای سطوح فعالیت بدنی کمتری هستند (۷۲، ۵۳، ۴۰). این افراد در طول روز به‌صورت میانگین ۱۰۴/۵ دقیقه فعالیت جسمانی انجام می‌دهند که این میزان فعالیت بدنی در مقایسه با سایر کودکان همسن سالم، بسیار کمتر است (۵۵). با توجه به اینکه این افراد فعالیت بدنی کمتری از سایر افراد دارند، بیشتر از دیگر افراد همسن خود دچار اضافه وزن و چاقی می‌شوند و مستعد داشتن نمرهٔ بالاتری در متغیر شاخص تودهٔ بدنی‌اند (۷۲، ۴۶، ۳۱، ۲۱، ۱۰، ۹). در واقع یکی از نگرانی‌های جدید در خصوص افراد سندروم داون اضافه وزن و چاقی است، چراکه برخی از مطالعات انجام‌گرفته روی این افراد نشان داده‌اند که بین ۵۰-۳۵ درصد آنها دچار چاقی‌اند (۳۱). چاقی و اضافه‌وزن همراه با سبک زندگی غیرفعال در این افراد شیوع بیماری‌های قلبی و عروقی را نیز در آنها افزایش می‌دهد (۶۷). آمادگی کم سیستم قلبی- عروقی در افراد سندروم داون به‌عنوان یک عامل خطرزا برای ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی عمل می‌کند (۲۹). البته افراد سندروم داون از بدو تولد اغلب مشکلات مادرزادی قلبی- عروقی (۵۹، ۲۵، ۱۲) دارند و در واقع بیشترین دلیل مرگ‌ومیر آنها نیز بیماری‌های قلبی- عروقی است (۵).

موضوع سندروم داون بیشترین توجه محققان علوم مختلف را از بین سایر اختلالات کروموزومی به خود جلب کرده و بیشترین تحقیقات رفتاری و آموزشی روی این اختلال انجام گرفته است. پیشرفت‌های آموزشی مرتبط با این افراد موجب شده تا برخی از آنها حتی موفق به گذراندن دوره‌های دانشگاهی شوند (۲۴) و حتی پیشرفت علم در زمینهٔ این اختلال امید به زندگی را در ۳۰ سال گذشته به‌طور شایان توجهی افزایش داده است (۵۹) تا جایی که امید به زندگی این افراد از ۱۲ سال در سال ۱۹۴۰ به ۶۰ سال در سال‌های اخیر افزایش یافته است (۴). با توجه به اینکه ارتباط بسیار نزدیکی بین فعالیت‌های بدنی و طول عمر آنها وجود دارد، محققان بر تدوین برنامه‌های حرکتی برای این افراد تأکید دارند (۶۷، ۶۵). از جملهٔ مهم‌ترین برنامه‌های تمرینی برای این افراد، تمرینات قدرتی است و اثربخشی این نوع تمرینات در افزایش قدرت افراد سندروم داون حتی در سنین جوانی نیز نشان داده شده است (۷۰، ۶۵، ۶۱، ۲۹). از جملهٔ بهترین نوع تمرینات قدرتی نیز برنامهٔ تمرین قدرتی پیشرونده است (۵۵) که آنها را برای فعالیت‌های روزمرهٔ اجتماعی آماده می‌کند (۵۶، ۱۷). برخی محققان نیز نشان داده‌اند که تمرینات استقامتی (۵۶) و هوازی (۷) نیز برای این افراد مفیدند. اما بسیاری از محققان اقدام به ترکیب این تمرینات با یکدیگر کرده و نتیجه گرفته‌اند که تمرینات قدرتی با تعادلی (۷۰، ۶۹، ۳۰) و

قدرتی با هوازی (۴۴، ۳۸) تأثیر بهتری در این افراد دارد. البته اثربخشی تمرینات سوارکاری (۱۰) و دوچرخه‌سواری (۶۳) برای این افراد نیز توسط دیگر محققان گزارش شده است.

تغییر خصوصیات جسمانی افراد سندروم داون به نفع افزایش درصد چربی بدن و کاهش بافت عضلانی پیامد وجود یک کروموزوم اضافه در این افراد است و همواره در طول عمر این افراد وجود دارد. گونسالس آگرو و همکاران (۲۰۱۰) پس از مرور سیستماتیک کلیهٔ تحقیقات انجام‌گرفته روی افراد سندروم داون نتیجه گرفتند که در کل تمرینات ارائه‌شده در تحقیقات متعدد در تغییر این خصوصیات ناکارامد بوده‌اند. ازاین‌رو محققان را برای طراحی نوآورانه‌ترین شیوه‌های تمرینی برای این افراد فراخوان می‌کند. محققان پس از مرور نتیجهٔ کلیهٔ تحقیقات این حوزه و بهره‌گیری از اصول علم تمرین و توانبخشی در افراد ناتوان اقدام به ترکیب یافته‌های علمی مختلف و طراحی یک برنامهٔ تمرینی منتخب کردند. این برنامه، ترکیبی از تمرینات تعادلی، قدرتی، هوازی و استقامتی همراه با استفاده از برخی از روش‌های اثبات‌شدهٔ مفید همچون دوچرخه‌سواری و استفاده از دستگاه ویبره است. البته تأثیر مثبت این نوع برنامهٔ تمرینی بر بهبود عملکرد قلب و عروق (۱) و کاهش علائم دیمانس یا زوال عقل (۲) در بزرگسالان سندروم داون در دو طرح تحقیقی دیگر نشان داده شده است. با توجه به اینکه مشخص شد افراد سندروم داون در نتیجهٔ این اختلال دچار هایپوتونی شده و عوارض مستقیم این کم بودن تنش عضلانی ضعف در عملکرد عضلانی است، محقق قصد دارد تأثیر این برنامهٔ تمرینی را بر این متغیرها بررسی کند. همچنین از جمله پیامدهای کاهش بافت و عملکرد عضلانی، کم‌تحرکی و چاقی است که تأثیر این برنامهٔ تمرینی بر این متغیرها نیز در این تحقیق بررسی شد.

روش تحقیق

این تحقیق نیمه‌تجربی به‌عنوان رسالهٔ دکتری در رشتهٔ تربیت بدنی گرایش رفتار حرکتی در دو گروه تجربی و کنترل انجام گرفت. گروه تجربی به مدت دوازده هفته و هر هفته سه جلسه در تمرینات منتخب ترکیبی حضور یافتند. قبل و بعد از دورهٔ تمرینی از کلیهٔ مددجویان عضو گروه نمونهٔ تحقیق پیش‌آزمون و پس‌آزمون گرفته شد.

اعضای گروه نمونهٔ تحقیق: از بین کلیهٔ مردان سندروم داون واقع در مرکز توانبخشی معلولان نمونه که قادر به برقراری ارتباط و ادراک کلامی بودند و در دستهٔ افراد دارای عقب‌ماندگی خفیف و متوسط قرار داشتند (با بهرهٔ هوشی بین ۶۹-۳۵)، ۲۸ فرد سندروم داون با میانگین سنی ۳/۸۸۹ ± ۲۵/۹۱۷

سال انتخاب و به‌صورت تصادفی به دو گروه کنترل (۱۴ نفر) و تجربی (۱۴ نفر) تقسیم شدند. با توجه به اینکه کلیهٔ اعضای گروه نمونه در یک مرکز و با شرایط یکسان زندگی می‌کردند، تمامی شرایط زندگی اعم از رژیم غذایی، حضور در برنامه‌های آموزشی، خواب، فعالیت بدنی و شرایط زندگی محیطی بین دو گروه یکسان بود. ملاک ورود به این تحقیق توانایی فهم کوچک‌ترین دستورهای کلامی و حرکتی و معیار خروج از تحقیق نیز غیبت بیش از سه جلسهٔ پیاپی یا حضور نیافتن در دوسوم جلسات تمرینی در گروه تمرینی یا عدم توانایی حضور در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در هر دو گروه بود. با رعایت این موارد یک نفر از گروه تجربی و سه نفر از گروه کنترل حذف شدند و داده‌های سایر افراد تجزیه‌وتحلیل شد.

جدول ۱. انواع تمرین استفاده‌شده در گروه تجربی

تمرینات تعادلی	تمرینات قدرتی و توانی	تمرینات استقامت عضلانی و تمرینات هوازی	تمرینات ادراک عمل	حرکات نرمشی، ورزش‌های خاص و سازمان‌دهی‌شده
۱. راه رفتن روی خط ۲. دویدن روی خط ۳. راه رفتن روی چوب موازنه ۴. دویدن روی چوب موازنه ۵. تمرینات تعادل ایستا و حرکات محوری ۶. لی لی ۷.دوچرخه‌سواری	۱. تمرینات قدرتی با توپ توانبخشی ۲. دریافت و پرتاب توپ مدیسین بال ۳. تمرینات با وزنه برای عضلات مختلف ۴. پرش طول ۵. پرش افقی ۶. تمرینات پلایومتریک	۱.پیاده‌روی ۲. تداوم فعالیت‌های مختلف در تمامی طول یک جلسه تمرینی ۳. طناب زدن ۴. تمرینات سوئدی مثل شکم و شنا و پارالل ۵.دویدن ۶. دویدن روی تردمیل ۷. تمرینات پله ۸. دوچرخه‌سواری	۱.پرتاب، دریافت ضربه با پا و دست به ۸ مدل توپ با اندازه و وزن متنوع ۲. هدف‌گیری و پرتاب توپ ۳. اجرای حرکات موزون و هماهنگ دسته‌جمعی ۴. زدن پنالتی بسکتبال و فوتبال ۶. دریبل فوتبال و بسکتبال ۸. پنجه والیبال با توپهای مختلف ۹. سر خوردن و یورتمه رفتن	۱. استفاده از دستگاه ویبره برای کل بدن ۲. اجرای بازی دستش ده ۳. والیبال گروهی نسبتاً سازمان‌دهی‌شده

شیوهٔ تمرین در گروه تجربی: عناصر پایهٔ همهٔ برنامه‌های ورزشی باید شامل تمرینات هوازی، تمرینات قدرتی، تعادلی و انعطاف‌پذیری باشد (۱۸، ۶). به‌دلیل آمادگی بسیار کم سیستم قلبی- عروقی و ضعف عضلانی و مشکلات تعادلی بارز در افراد سندروم داون، این سه جزء در برنامه‌های تمرینی این افراد اهمیت ویژه‌ای دارند. اما به‌دلیل تحرک بیش از حد و شلی مفاصل که در این افراد بسیار شایع است (۵۹، ۳۵، ۲۰)، تمرینات انعطاف‌پذیری در این افراد توصیه نمی‌شود (۴۱). با بهره‌گیری از نتایج

برخی تحقیقات انجام‌گرفته روی این افراد (۷۰، ۶۵، ۶۱، ۴۴، ۳۸) می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات ترکیبی برای این افراد بسیار مفید و اثربخش خواهد بود. برنامهٔ تمرینی مورد استفاده در گروه تجربی شامل پنج بخش تمرینات تعادلی، تمرینات قدرتی و توانی، تمرینات استقامت عضلانی و هوازی، تمرینات ادراک عمل و تمرینات دیگری همچون استفاده از دستگاه ویبره و بازی‌های سازمان‌دهی‌شده بود (جدول ۱).

این برنامهٔ تمرینی منتخب با توانایی‌های حرکت بنیادی[1] شروع شده و با توانایی‌های حرکت تخصصی[2] تکمیل می‌شود. توانایی‌های حرکت پایه شامل توانایی‌های پایه (تعادل ایستا و پویا و حرکات محوری)، توانایی‌های حرکتی (راه رفتن، دویدن، پریدن، لی لی، سرخوردن و یورتمه رفتن) و توانایی‌های دستکاری (پرتاب کردن، گرفتن، ضربه زدن با پا و دست) می‌شود. توانایی‌های حرکت تخصصی نیز مهارت‌های پایهٔ رشدیافته یا بالیده‌ای هستند که ترکیب یا پالایش شده‌اند. مدت زمان تمرین در جلسات اول ۵۰ دقیقه و در هفته‌های پایانی به ۱۵۰ دقیقه در هر جلسه افزایش یافت. این جلسات به‌صورت مداوم در طول دوازده هفته و هر هفته سه جلسه برگزار شدند. دلیل انتخاب مدت زمان سه ماه این بود که مطالعات متعددی در افراد سندروم داون انجام گرفته و بهبودهای معناداری در عوامل متعددی پس از سه ماه تمرین یا حتی کمتر گزارش شده است (۶۵، ۶۴، ۶۰، ۳۳، ۳۲). از نکات مهم در اجرای این برنامهٔ تمرینی بهره‌گیری از سه مربی و یازده کمک‌مربی در اجرای تمرینات بود که کمک‌مربیان این تحقیق از بین مددجویان دچار عقب‌ماندگی خفیف و قهرمان المپیک ویژهٔ مرکز نمونه انتخاب شدند که پس از آموزش‌های لازم به اجرای صحیح تمرینات به همهٔ افراد گروه نمونه کمک کردند. با این روش هر یک یا دو آزمودنی در هر جلسه، یک مربی یا کمک‌مربی داشت که این افراد اجرای صحیح حرکات و پیگیری برنامهٔ هر جلسه را در اعضای گروه نمونه تضمین می‌کردند.

شدت تمرینات در جلسات اولیه بسیار سبک و لذت‌بخش و بدون درد و ناراحتی بود و به‌تدریج براساس اصل اضافه‌بار شدت تمرینات افزایش یافت. همچنین از تکنیک پاداش‌دهی[3] برای افزایش مشارکت افراد استفاده شد. در خصوص شدت تمرینات در هر بخش نیز از دستورالعمل‌های لوتان[4] (۲۰۰۷) در خصوص فعالیت بدنی برای افراد سندروم داون استفاده شد (۴۱). پروتکل پیشنهادی برای

1 .Fundamental movement abilities
2 . Specialized movement Abilities
3. Incorporate motivational techniques
4 . Lotan

تمرینات هوازی در افراد سندروم داون که توان هوازی بسیار پایینی دارند، در ابتدا سه تا پنج دقیقه تمرین در ۵۰-۳۰ درصد حداکثر ضربان قلب است که به‌تدریج پنج تا ده دقیقه تمرین و سپس به ۳۰-۱۰ دقیقه تمرین در ۶۰-۴۰ درصد حداکثر ضربان قلب افزایش می‌یابد. در مراحل پایانی تمرینات این شدت می‌تواند به ۷۵-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب و به مدت ۶۰-۱۵ دقیقه افزایش یابد. در بخش قدرتی نیز در ابتدا از تمرینات بدون وسیله یا با دستگاه‌های بدون وزنه استفاده شد و به‌تدریج شدت تمرینات افزایش یافت و به ۸۰-۷۰ درصد یک تکرار بیشینه، سه ست با ۱۲-۸ تکرار رسید. این تمرینات به مدت دو دقیقه تمرین و ۶۰-۳۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها انجام گرفت.

متغیرهای تحقیق: متغیر مستقل در این تحقیق برنامهٔ تمرینی منتخب بود و متغیرهای وابسته نیز دو دسته قرار داشتند. دستهٔ اول که شامل خصوصیات جسمانی می‌شد، متغیرهای وزن، شاخص تودهٔ بدنی، درصد چربی بدن، تودهٔ بدون چربی و میزان متابولیسم پایه سنجیده شد و در دستهٔ دوم متغیرهای عملکرد عضلانی در سه دستهٔ قدرت، استقامت و توان عضلانی بررسی شدند.

ابزار گردآوری داده‌ها: عملکرد عضلانی در سه بخش قدرت و استقامت و توان عضلانی بررسی شد. برای سنجش قدرت از دینامومتر دستی و تنه، سنجش توان با پرش طول و ارتفاع و استقامت عضلانی نیز با آزمون‌های دراز و نشست و شنا سنجیده شدند. آزمون‌های دراز و نشست و شنا و پرش طول با استفاده از دستورالعمل خرده‌مقیاس‌های قدرت آزمون تبحر حرکتی لینکلن اوزرتسکی[1] (BOTMP) سنجیده شدند. شایان ذکر است که قدرت گرفتن با دست[2] یکی از معتبرترین آزمون‌های کلینیکی برای اندازه‌گیری قدرت انسانی است، زیرا شاخص مناسبی برای نشان دادن قدرت شخص و اجرای موفق در فعالیت‌های روزمره است (۵۷).

میزان تودهٔ بدون چربی، درصد چربی بدن و مقدار متابولیسم پایه نیز با استفاده از دستگاه بایوالکتریکال ایمپدانس (e-body 205, whole body) اندازه‌گیری شد. لوودای و همکارن (۲۰۱۲) روایی دستگاه‌های بایوالکتریکال ایمپدانس را در اندازه‌گیری درصد چربی بدن در افراد سندروم داون بررسی و تأیید کردند (۴۲). حیدری و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که روایی دستگاه‌های بایوالکتریکال ایمپدانس در اندازه‌گیری چاقی در دانش‌آموزان ایرانی بیشتر از شاخص تودهٔ بدنی است (۳۴). نظمی و همکاران (۲۰۱۱) نیز شیوهٔ بایوالکتریکال ایمپدنس را برای سنجش چربی بدن با دو

1. Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency
2. manual catching strength

شیوهٔ چربی سنجی زیرپوستی[1] و اندازه‌گیری‌های محیطی اندام‌های بدن[2] یا آنتروپومتریک مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که این شیوه می‌تواند اندازه‌های دقیقی را در این خصوص ارائه دهد و از روایی و اعتبار کافی برخوردار است (۴۷). راینکوییکسز و راینکوییکسز (۲۰۱۰) نیز نشان دادند بایوالکتریکال ایمپدانس شیوهٔ استانداردی برای بررسی تأثیر تمرینات ورزشی بر خصوصیات بدنی است (۵۱). علاوه‌بر این جانسن و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که بایوالکتریکال ایمپدنس شیوه‌ای ساده، ارزان و معتبر برای اندازه‌گیری تودهٔ عضلات بدن در تحقیقات میدانی است (۳۵).

نحوهٔ تجزیه‌وتحلیل اطلاعات: پس از جمع‌آوری داده‌ها کلیهٔ اطلاعات کدبندی و وارد نرم‌افزار SPSS (ویرایش شمارهٔ ۱۶) شدند و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها در این تحقیق در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در سطح توصیفی با استفاده از میانگین و انحراف استاندارد نتایج تحقیق توصیف شدند و در سطح استنباطی برای مقایسهٔ نمره‌های بیش از دو متغیر وابسته بین دو گروه تحقیق از تحلیل واریانس چندمتغیره استفاده شد. همچنین با استفاده از آزمون تحلیل واریانس بین‌گروهی با اندازه‌های تکراری میانگین نمره‌های متغیرهای وابسته در هر یک از سطوح متغیر مستقل مقایسه شد. شایان ذکر است که نتایج آزمون تحلیل واریانس بین‌گروهی با اندازه‌های تکراری در مورد متغیرهای درصد چربی بدن، تودهٔ بدون چربی و شش آزمون اندازه‌گیری‌کنندهٔ قدرت اندازه‌گیری‌شده در این تحقیق نشان داد که نمره‌های پس‌آزمون تفاوت معناداری با نمره‌های پیش‌آزمون دارند (P<۰/۰۵) و روند تغییرات در هر یک از سطوح متغیر مستقل یا همانا دو گروه تجربی و کنترل با یکدیگر تفاوت معناداری دارد (P<۰/۰۵). اما برای مقایسهٔ نمره‌های پیش‌آزمون با پس‌آزمون در هر گروه برای حذف خطای نوع اول که در آزمون‌های پیچیدهٔ فاکتوریال رخ می‌دهد به‌عنوان آزمون تعقیبی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد که نتایج این آزمون در بخش گزارش نتایج ارائه می‌شود. در متغیر سطح متابولیسم پایه، وزن و شاخص تودهٔ بدنی نیز نتایج آزمون تحلیل واریانس بین‌گروهی با اندازه‌های تکراری در جدول آزمون درون‌گروهی، تأثیرات متقابل و جدول بین‌گروهی غیر معنادار بود (P>۰/۰۵) که البته برای گزارش این تفاوت‌ها در هر گروه آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری ذکر خواهد شد.

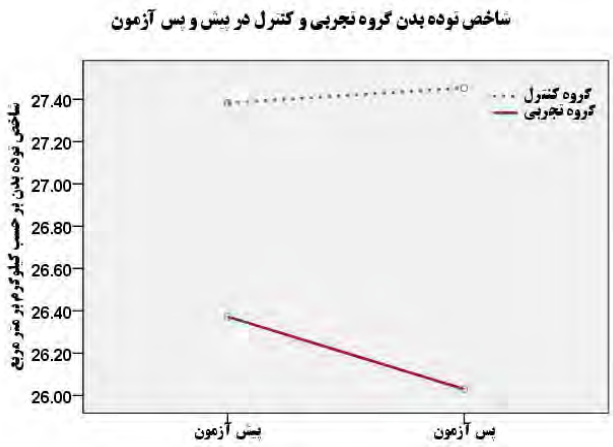
1. Skin fold thickness
2. Circumference measurement

یافته‌های تحقیق

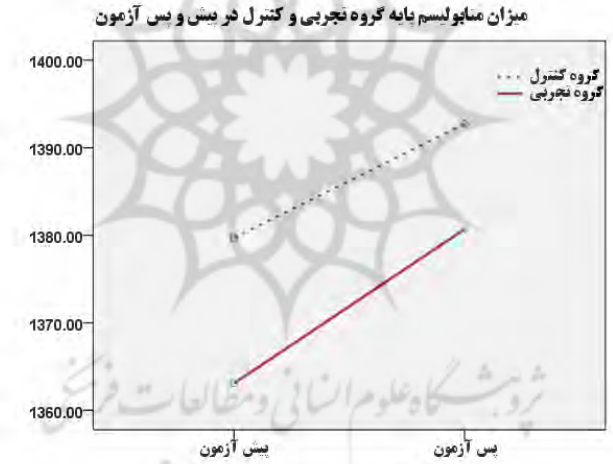
توصیف خصوصیات اعضای گروه نمونهٔ تحقیق: اعضای گروه نمونهٔ این تحقیق ۲۴ مرد سندروم داون دچار عقب‌ماندگی ذهنی متوسط و خفیف ساکن در مرکز توانبخشی معلولان نمونه شهر تهران با میانگین سنی ۳/۸۸۹ ± ۲۵/۹۱۷ سال، میانگین قد ۵/۰۲۱ ± ۱۵۳ سانتی‌متر و وزن ۱۳/۰۹۹ ± ۶۳/۱۰۴ کیلوگرم بودند. این افراد تصادفی به دو گروه تجربی (۱۳ نفر) و گروه کنترل (۱۱ نفر) تقسیم شدند.

وزن و شاخص تودهٔ بدن: نتایج نشان داد که وزن بدن در گروه کنترل از ۹/۴۳۹ ± ۶۳/۹۲۷ در پیش‌آزمون به ۹/۱۲۸ ± ۶۴/۱۳۶ در پس‌آزمون رسید. اما در گروه تجربی وزن بدن از ۱۵/۹۲۰ ± ۶۲/۴۰۷ به ۱۵/۴۴۱ ± ۶۱/۵۸۰ کاهش یافت. نتایج آزمون درون‌گروهی تحلیل واریانس بین‌گروهی با اندازه‌های تکراری نشان داد که در کل نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون در این متغیر تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند (P=۰/۲۳۷) و این بدین معناست که نه در گروه کنترل تغییرات معناداری ایجاد شده است و نه در گروه تجربی. شکل ۱ تغییرات شاخص تودهٔ بدن در گروه‌های تجربی و کنترل را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد. شاخص تودهٔ بدن در گروه کنترل از ۳/۹۰۷ ± ۲۷/۳۸۳ در پیش‌آزمون به ۳/۶۰۲ ± ۲۷/۴۵۴ در پس‌آزمون رسید. اما در گروه تجربی از ۵/۲۶۲ ± ۲۶/۳۷۲ به ۵/۱۲۰ ± ۲۶/۰۳۰ کاهش یافت، البته نتایج آزمون درون‌گروهی تحلیل واریانس بین‌گروهی با اندازه‌های تکراری نشان داد که در کل نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون در این متغیر تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند (P=۰/۲۳۸).

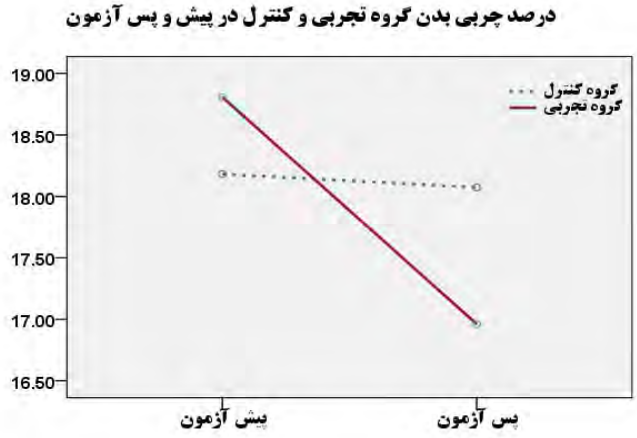
میزان متابولیسم پایه: شکل ۲ تغییرات متغیر میزان متابولیسم پایه را در گروه تجربی و کنترل در پیش و پس‌آزمون نشان می دهد. اندازه‌گیری‌های انجام شده در این تحقیق نشان دادند که میزان متابولیسم پایه گروه کنترل از ۸۲/۷۲۴ ± ۱۳۷۹/۷۲۷ در پیش‌آزمون به مقدار ۷۳/۸۰۵ ± ۱۳۹۲/۲۷۲در پس‌آزمون رسید. در گروه تجربی نیز میزان متابولیسم پایه بدن از ۱۶۷/۰۷۸ ± ۱۳۶۳/۰۷۷ به مقدار ۱۷۲/۳۲۵ ± ۱۳۸۰/۶۹۲ افزایش پیدا کرد. نتایج آزمون درون‌گروهی تحلیل واریانس بین‌گروهی با اندازه‌های تکراری نشان داد که در کل نمره‌های پیش آزمون و پس آزمون در این متغیر دارای تفاوت معناداری با یکدیگر نمی باشند (P=۰/۲۳۷).



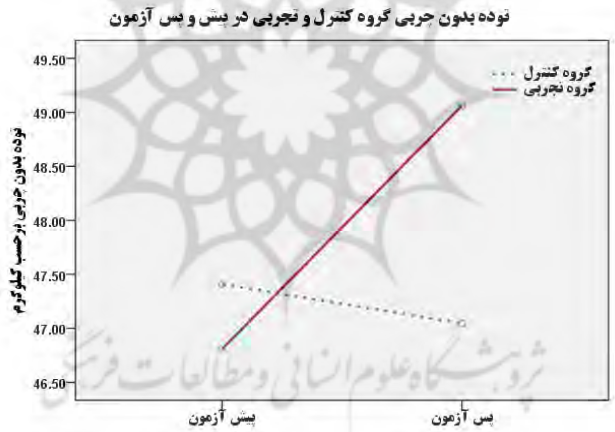
شکل ۱. شاخص تودهٔ بدن(kg/m^2) گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون



شکل ۲. میزان متابولیسم پایه (kcal) افراد گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون



شکل ۳. درصد چربی بدن افراد گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون



شکل۴. وزن تودهٔ بدون چربی (kg) افراد گروه تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

درصد چربی بدن: درصد چربی بدن از تقسیم تودهٔ چربی بر وزن بدن ضربدر ۱۰۰ به‌دست می‌آید. شکل ۳ درصد چربی بدن در گروه‌های تجربی و کنترل را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد. اندازه‌گیری‌های این تحقیق نشان داد که درصد چربی بدن در گروه کنترل از ۶/۸۴۹ ± ۱۸/۱۸۱ در پیش‌آزمون به ۷/۰۴۲ ± ۱۸/۰۷۲ درصد در پس‌آزمون رسید. آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد این تغییرات معنادار نیستند (P=۰/۶۱۰). اما در گروه تجربی درصد چربی بدن از ۶/۷۰۸ ± ۱۸/۸۰۷ به ۶/۴۷۳± ۱۶/۹۶۱درصد کاهش یافت، البته آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد این کاهش معنادار است (P=۰/۰۰۳).

تودهٔ بدون چربی: تودهٔ بدون چربی جمع کلی آب و پروتئین‌های موجود در بدن است. تودهٔ بدون چربی اندازه‌گیری‌شده در این تحقیق شامل آب، عضلات اسکلتی، عضلات صاف و عضلهٔ قلب بود. شکل ۴ تودهٔ بدون چربی بدن در گروه‌های تجربی و کنترل را در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد. اندازه‌گیری‌های این تحقیق نشان داد که درصد تودهٔ بدون چربی در گروه کنترل از ۵/۰۶۶ ± ۴۷/۸۷۳ در پیش‌آزمون به ۴/۸۴۳± ۴۷/۲۰۹ در پس‌آزمون رسید. آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد این تغییرات معنادار نیستند (P=۰/۵۷۶). اما درصد تودهٔ بدون چربی از ۹/۰۲۴ ± ۴۵/۸۳۸ به ۸/۶۵۰ ± ۴۸/۴۴ در گروه تجربی افزایش پیدا کرد، البته آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد این افزایش معنادار است (P=۰/۰۰۰).

جدول ۲. توصیف شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی و مقایسهٔ نمره‌های پیش و پس‌آزمون‌های سنجش عملکرد عضلانی

نام متغیر	گروه	اندازه‌گیری	میانگین	انحراف استاندارد	نتایج آزمون تی وابسته		
					معناداری	درجهٔ آزادی	مقدار t
پرش عمودی	گروه کنترل	پیش‌آزمون	۱۵/۶۳۶	۶/۷۲۷	۰/۱۲۰	۱	۲/۸۹۵
		پس‌آزمون	۱۳/۶۳۶	۷/۶۹۷			
	گروه تجربی	پیش‌آزمون	۱۳/۷۶۹	۸/۸۸۰	۰/۳۵۲	۱	۱۰/۲۱۴
		پس‌آزمون	۱۷/۳۰۷	۱۰/۴۱			
پرش طول درجا	گروه کنترل	پیش‌آزمون	۴۸/۶۳۶	۱۷/۶۷۶	۰/۶۰۵	۱	۰/۵۳۴
		پس‌آزمون	۴۷/۱۸۱	۱۹/۷۸۷			
	گروه تجربی	پیش‌آزمون	۵۱/۹۲۳	۳۶/۷۸۴	۰/۰۰۴	۱	-۳/۶۰۵
		پس‌آزمون	۶۸/۶۱۵	۴۱/۸۷۷			

ادامهٔ جدول ۲. توصیف شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی و مقایسهٔ نمره‌های پیش و پس‌آزمون‌های سنجش عملکرد عضلانی

نام متغیر	گروه	اندازه‌گیری	میانگین	انحراف استاندارد	نتایج آزمون تی وابسته		
					معناداری	درجهٔ آزادی	مقدار t
قدرت تنه	گروه کنترل	پیش‌آزمون	۳۸/۹۱۸	۳۴/۵۹۸	۰/۰۷۷	۱	۳/۸۷۸
		پس‌آزمون	۴۴/۴۹۰	۳۴/۷۶۶			
	گروه تجربی	پیش‌آزمون	۳۹/۵۳۸	۲۲/۱۹۹	۰/۰۰۰	۱	۲۸/۶۳۸
		پس‌آزمون	۵۰/۶۹۲	۲۸/۷۴۱			
قدرت مچ	گروه کنترل	پیش‌آزمون	۲۲/۶۱۷	۹/۶۴۶	۰/۸۸۴	۱	۰/۰۰۰
		پس‌آزمون	۲۲/۶۵۴	۸/۸۸۱			
	گروه تجربی	پیش‌آزمون	۲۰/۴۴۶	۶/۹۷۶	۰/۰۰۲	۱	۱۵/۵۳۶
		پس‌آزمون	۲۴/۷۰۷	۸/۰۸۲			
شنا	گروه کنترل	پیش‌آزمون	۵/۶۳۶	۴/۹۸۰	۰/۱۷۶	۱	۲/۱۷۰
		پس‌آزمون	۵	۴/۰۴۹			
	گروه تجربی	پیش‌آزمون	۵/۳۶۹	۳/۱۸۰	۰/۰۰۰	۱	۳۰/۵۱۸
		پس‌آزمون	۱۰/۷۶۹	۳/۵۱۵			
شکم	گروه کنترل	پیش‌آزمون	۴	۴/۵۳۸	۰/۳۴۱	۱	۱/۰۰۰
		پس‌آزمون	۲/۶۳۶	۲/۸۰۲			
	گروه تجربی	پیش‌آزمون	۷/۳۰۷	۸/۱۲۸	۰/۰۰۹	۱	۹/۵۰۷
		پس‌آزمون	۱۲/۳۸۴	۹/۷۸۶			

عملکرد عضلانی: برای سنجش عملکرد عضلانی از شش آزمون پرش عمودی و پرش طول درجا، قدرت تنه و مچ، شنا و شکم استفاده شد. برای مقایسهٔ نمره‌های شش متغیر وابسته مربوط به قدرت عضلانی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون بین دو گروه کنترل و تجربی از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره استفاده شد. این آزمون نشان داد که در پیش‌آزمون تفاوتی بین نمره‌های این شش آزمون بین گروه‌های تجربی و کنترل وجود ندارد [Wilks' Lambda=0.771, f(6, 17)=0.843, P=0.554] اما در پس‌آزمون گروه تجربی به‌صورت معناداری [Wilks' Lambda=0.428, f(6, 17)=3.8=787, P=0.014] دارای نمره‌های بهتری از گروه کنترل است. جدول ۲ شاخص‌های گرایش مرکزی و

پراکندگی متغیرهای اندازه‌گیری‌کنندهٔ قدرت عضلانی را گزارش می‌کند و به مقایسهٔ نمره‌های پیش و پس‌آزمون‌ها در شش متغیر اندازه‌گیری‌کنندهٔ عملکرد عضلانی می‌پردازد. براساس داده‌های ارائه‌شده در این جدول نمره‌های پس‌آزمون همهٔ آزمون‌های اندازه‌گیری‌کنندهٔ عملکرد عضلانی به‌جز پرش عمودی در بزرگسالان سندروم داون عضو گروه تجربی به‌صورت معناداری بهتر از نمره‌های پیش‌آزمون در این گروه بوده ($P<۰/۰۵$)، ولی تمامی مقایسهٔ نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل غیر معنادارند ($P>۰/۰۵$).

بحث و نتیجه‌گیری

تا سال ۲۰۳۰ تعداد افراد دارای تأخیر رشدی، دو برابر می‌شود. شایع‌ترین اختلال کروموزومی که موجب اختلال و عقب‌ماندگی رشدی می‌شود، اختلال سندروم داون است. پیشرفت‌های علوم مرتبط با این اختلال، امید به زندگی را در این افراد به‌صورت شایان توجهی افزایش داده است (۹). با توجه به اختلالاتی همچون مشکلات قلبی-عروقی، مشکلات هورمونی، اختلالات عضلانی-اسکلتی، افسردگی، آلزایمر و .. که با افزایش سن بارزتر می‌شوند و مشکلات حرکتی و مشارکتی در این افراد ایجاد می‌کنند، نیاز به برنامه‌های حرکتی و ورزشی برای بهبود کیفیت زندگی و افزایش سلامت افراد سندروم داون بیش از پیش نشان داده می‌شود. چاقی و اضافه وزن و مشکلات متعاقب آن نیز به‌دلیل کم‌تحرکی در این افراد بیشتر از سایر افراد وجود دارد و توجه به فعالیت بدنی را بارزتر می‌کند (۷۲، ۴۶). از سوی دیگر ارتباط بسیار نزدیکی بین فعالیت‌های بدنی و طول عمر افراد سندروم داون وجود دارد و این امر بر تدوین برنامه‌های حرکتی برای افزایش امید به زندگی و ارتقای سلامت کلی در این افراد تأکید دارد (۶۵، ۴۶). دانشمندان برجسته در این حوزه معتقدند که چنانچه متخصصان رشد، مغز و اعصاب و علوم تربیتی با یکدیگر همکاری داشته باشند، می‌توانند با طراحی نوآورانه‌ترین روش‌ها، مشکلات این افراد را تا حدی مرتفع کنند و سلامت جسمی و روانی این افراد را بهبود دهند (۲۴).

نتایج این تحقیق نشان داد که اعضای گروه نمونه این تحقیق به‌صورت میانگین دارای شاخص تودهٔ بدنی ۴/۶۲۰ ± ۲۶/۸۳۵ کیلوگرم بر متر مربع هستند. این مقدار نشان می‌دهد که در کل این افراد دچار اضافه‌وزن هستند. متعاقب اجرای تمرینات ورزشی شاخص تودهٔ بدنی در گروه تجربی تحقیق از ۵/۲۶۲±۲۶/۳۷۲ به ۵/۱۲۰±۲۶/۰۳۰ کاهش اندکی یافت. کاهش در شاخص تودهٔ بدنی و وزن در گروه تجربی اگرچه معنادار نبود، روند تغییرات در این گروه برعکس گروه کنترل بود.

این تحقیق در فصل پاییز و زمستان انجام گرفت و افراد در این فصول تمایل به افزایش وزن دارند (مثل گروه کنترل)، اما در گروه تجربی تغییرات برعکس انتظارات رشدی تغییر وزن مطابق با فصول سال بود. با توجه به روند تغییرات وزن و شاخص تودهٔ بدنی در گروه تجربی، پیش‌بینی می‌شود که اگر این برنامهٔ تمرینی مدت بیشتری ادامه می‌یافت، این تفاوت‌ها معنادار بودند. البته چنانچه نتایج این تحقیق با آزمون تی وابسته گزارش می‌شد، هر دو متغیر وزن و شاخص تودهٔ بدنی در گروه تجربی کاهش معناداری داشتند. اما آزمون تحلیل واریانس به‌دلیل حذف خطای نوع اول این تفاوت‌ها را غیرمعنادار دانست.

افزایش انرژی مصرفی متعاقب فعالیت‌های ورزشی یکی از دلایل کاهش وزن است. مصرف اکسیژن اضافی پس از تمرینات ورزشی[1] (EPOC) توضیح‌دهندهٔ این فرایند است. این مصرف اکسیژن اضافی برای بازگشت به حالت اولیه متعاقب فشارهای ناشی از اجرای تمرینات ورزشی است. این تغییرات پس از انواع تمرینات ورزشی وجود دارد و به عواملی همچون شدت و مدت انجام تمرینات وابسته است (۱۹). البته شایان ذکر است که تغییرات مشاهده‌شده در مصرف انرژی در این تحقیق مرتبط با تغییر در سطوح متابولیسم پایه نیست. میزان متابولیسم پایه مقداری کالری است که بدن فرد در حال استراحت می‌سوزاند، البته این متغیر در بین افراد سالم و افراد سندروم داون تفاوت چندانی ندارد (۵۲). وسترترپ (۱۹۹۸) پس از مرور چندین مطالعهٔ تحقیقی بیان می‌دارد که هرچند اتفاق نظر کلی در خصوص ارتباط فعالیت‌های ورزشی و میزان متابولیسم پایه وجود ندارد، در کل شواهد موجود نشان می‌دهند که فعالیت‌های ورزشی تأثیر بلندمدت چندانی بر سطح متابولیسم پایه ندارند، به‌ویژه زمانی‌که وزن بدن ثابت باقی می‌ماند (۷۱). نتایج این تحقیق نیز نشان داد که تمرینات ورزشی انجام‌گرفته در گروه تجربی نتوانستند موجب تغییر معناداری در سطوح متابولیسم پایهٔ افراد گروه تجربی شوندکه این نتیجه همسو با نتیجه‌گیری وسترترپ (۱۹۹۸) است (۷۱). مشخص شده است که افراد سندروم داون بیش از سایر افراد جامعه دچار هایپرتیروئیدیسم می‌شوند. در افرادی که این اختلال درمان نشده است، این اختلال موجب افزایش میزان عقب‌ماندگی و افزایش چاقی می‌شود، زیرا یکی از عوارض هایپرتیروئیدیسم کاهش میزان متابولیسم پایهٔ[2] بدنی است که موجب افزایش وزن می‌شود (۴۶). دو سازوکار برای این کاهش پیشنهاد شده است. یکی اختلال در متابولیسم سلولی و دیگری کمتر بودن بافت عضلانی در این افراد

1. Excess post-exercise oxygen consumption
2. Basal metabolic rate

است. باور و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که میزان متابولیسم پایه در اطفال سندروم داون ۱۴ درصد کمتر از اطفال سالم است (۱۱). دلیل سنجش‌های انجام‌گرفته در این تحقیق نشان داد که میزان متابولیسم پایه در افراد گروه نمونه طبیعی است و افزایش وزن می‌تواند ناشی از دلایل ثانویه‌ای همچون کم بودن بافت عضلانی و بی‌تحرکی باشد.

درصد چربی بدن در آزمودنی‌های این تحقیق به‌صورت میانگین ۶/۶۳۱ ± ۱۸/۵۲۰ درصد وزن بدن بود. با توجه به اینکه درصد چربی بدنی طبیعی در مردان ۳۹-۲۰ ساله بین ۱۹/۹ -۸ درصد است (۳۷)، می‌توان نتیجه گرفت که این افراد در نزدیکی حد بحرانی داشتن چربی اضافه هستند. نتایج این تحقیق تأثیر مثبت تمرینات ارائه‌شده در گروه تجربی در کاهش معنادار درصد چربی بدن را نشان داد، زیرا در گروه تجربی درصد چربی بدن از ۶/۷۰۸±۱۸/۸۰۷ به ۶/۴۷۳±۱۶/۹۶۱درصد کاهش معناداری (P=۰/۰۰۳) داشت. یکی از سازوکارهای مرتبط با چاقی در افراد سندروم داون افزایش لپتین است. هورمون لپتین عامل مهمی در تنظیم مصرف غذاست. این هورمون در تنظیم سیری و مصرف انرژی تأثیر دارد. مگنی و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که سطوح لپتین افراد سندروم داون حتی قبل از تولد بیشتر از سایر افراد است (۴۳). البته برخی از جنبه‌های رفتاری نیز در افزایش چاقی در افراد سندروم داون دخیل‌اند. یکی از این عوامل تمایل این افراد به بی‌تحرکی و عدم اجرای فعالیت‌های بدنی شدید است. از جمله دیگر عوامل رفتاری مرتبط می‌توان به نافرمانی، منفی‌گرایی، مخالفت‌گرایی و بی‌توجهی در پیروی از فرمان مراقبان یا والدین در انجام فعالیت‌های بدنی یا حتی رعایت رژیم غذایی سالم اشاره کرد (۴۶). بروز چاقی خود زمینه‌ساز بیماری‌های قلبی- عروقی، کم‌تحرکی، دیابت و عوارض متعدد دیگری در این افراد می‌شود (۲۶).

مهم‌ترین نتیجهٔ این تحقیق تأثیر معنادار برنامهٔ تمرینی منتخب بر تودهٔ بدون چربی و متعاقب آن عملکرد عضلانی است. تمرینات ارائه‌شده در گروه تجربی موجب شد تا بافت بدون چربی از ۹/۰۲۴±۴۵/۸۳۸ به ۸/۶۵۰±۴۸/۴۴ افزایش معناداری داشته باشد (P=۰/۰۰۰). همچنین برای سنجش عملکرد عضلانی از شش آزمون پرش عمودی و افقی درجا، قدرت تنه و مچ، شنا و شکم استفاده شد. تحلیل نتایج نشان داد که نمره‌های پس‌آزمون همهٔ آزمون‌های اندازه‌گیری‌کنندهٔ عملکرد عضلانی (به‌جز آزمون پرش عمودی) در بزرگسالان سندروم داون عضو گروه تجربی به‌صورت معناداری بهتر از نمره‌های پیش‌آزمون در این گروه بوده (P<۰/۰۵) و تمامی مقایسهٔ نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه کنترل غیرمعنادار بودند (P>۰/۰۵). با توجه به اینکه یکی از بارزترین مشکلات

جسمانی این افراد شلی عضلانی و ضعف عملکرد عضلانی است، بهبود عملکرد عضلانی نشانهٔ خوبی برای افزایش سلامت این افراد است. تحقیقات متعددی تأثیر مثبت تمرینات قدرتی (۷۰، ۶۵، ۶۱، ۵۶، ۵۵، ۲۹، ۱۷) و استقامتی (۵۶) را در این افراد نشان داده‌اند. بهبود قدرت عضلانی موجب افزایش فعالیت روزانهٔ این افراد و متعاقباً بهبود مهارت‌های حرکتی و اجتماعی در آنها می‌شود. بهبود قدرت عضلانی ناشی از افزایش حجم بافت عضلانی و ساختارهای عصبی تولید نیرو همچون فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر در هنگام اجرای فعالیت‌های بدنی است.

در مجموع تمامی این تغییرات و تأثیرات مثبت موجب ارتقای سلامت عمومی افراد سندروم داون شد، که عامل اصلی در ایجاد این تغییرات، برنامه‌ریزی تمرینی صحیح است، چراکه انتخاب یک برنامهٔ صحیح نقش مهمی در طراحی تمرینات توانبخشی دارد. دانشمندان این حوزه پس از مرور تحقیقات انجام‌گرفته روی این افراد نتیجه گرفتند که برنامه‌های تمرینی استفاده‌شده برای این افراد در تحقیقات مختلف ناکارامد بوده و تأثیر چندانی در افزایش آمادگی جسمانی افراد سندروم داون نداشته‌اند و برای روشن شدن موضوع به تحقیقات بیشتری نیاز است (۲۹). ازاین‌رو مربیان، والدین و مراقبت‌کنندگان باید نهایت دقت را در زمینهٔ انتخاب نوع تمرینات مناسب برای این افراد داشته باشند.

با توجه به اینکه تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که این افراد نسبت به سایر افراد جامعه فعالیت کمتری دارند (۵۹، ۴۰، ۸)، بهبود آمادگی جسمانی این افراد موجب افزایش فعالیت‌های بدنی و افزایش مشارکت‌های اجتماعی در این افراد می‌شود که هر دو مورد مذکور تأثیر مثبتی بر زندگی آنها دارد. اثربخشی تمرینات منتخب ارائه‌شده در این تحقیق در چند بخش انجام گرفته است. در یک طرح تحقیقی مشخص شد که برنامهٔ تمرینی منتخب مورد استفاده در این تحقیق تأثیر معناداری ($P<۰/۰۵$) بر بهبود سلامت قلبی- عروقی با تأکید بر پنج متغیر محتوای مایعات سینه‌ای، برون‌ده قلبی، میانگین فشار خون سرخرگی، مقاومت منظم عروقی و شاخص مقاومت منظم عروقی داشته است (۱). همچنین تأثیر مثبت این نوع تمرینات در طرح تحقیقی دیگر بر کاهش علائم دیمانس یا زوال عقل (بیشترین مشکل عصبی و روانی در بزرگسالان سندروم داون) ناشی از بیماری آلزایمر در بزرگسالان سندروم داون نشان داده شده است (۲). این مقاله نیز اثربخشی این تمرینات در بهبود وضعیت جسمانی و ترکیب بدنی و همچنین عملکرد عضلانی را در افراد سندروم داون نشان داد. تمرینات انجام‌گرفته در این تحقیق بر پایهٔ تحقیقات پیشین و براساس مبانی علمی در برنامهٔ توانبخشی افراد سندروم داون گنجانیده شدند و حتی ترکیب این تمرینات با یکدیگر دارای مبانی علمی قوی است. ازاین‌رو پس از

مشخص شدن تأثیر مثبت اجرای این تمرینات بر خصوصیات جسمانی (عملکرد قلب و عروق، ترکیب بدنی و عملکرد عضلانی) و روانی (دیمانس یا زوال عقل) افراد سندروم داون، این برنامهٔ تمرینی می‌تواند به مربیان، مراقبت‌کنندگان و والدین این افراد توصیه شود. البته پیشنهاد می‌شود تا تأثیر این نوع تمرینات در ابعاد مختلف خصوصیات جسمانی و روانی و بهبود کیفیت زندگی این افراد در گروه‌های مختلف مورد بررسی بیشتر قرار گیرد تا بتوان آن را به‌عنوان یک بستهٔ تمرینی کامل در اختیار مربیان ورزشی این افراد در سطح جامعه و بین‌الملل قرار داد.

تشکر و قدردانی

بی‌شک اگر حمایت‌های علمی و عملی المپیک ویژهٔ ایرانیان برای اجرای این تحقیق نبود، موفقیتی حاصل نمی‌شد. این تحقیق در مرکز توانبخشی معلولان نمونهٔ تهران با همکاری مسئولان، کارکنان و دو تن از کارشناسان تربیت بدنی باتجربهٔ این مرکز آقای داود همایون بیرون و خانم ندا آذرخش انجام گرفت. این کارشناسان که مربیان تمرینی این تحقیق نیز بودند، در هر جلسهٔ تمرین با تمام وجود خود را وقف آموزش و توانبخشی این افراد کردند. همچنین محققان از یازده مددجوی ساکن در مرکز که به‌عنوان کمک‌مربی هر روز با لباس ورزشی قبل از محققان حاضر می‌شدند و اعضای گروه نمونهٔ این تحقیق را برای اجرای تمرینات توانبخشی آماده می‌کردند و در زمان اجرای تمرینات با کمک به اعضای گروه نمونه سعی در افزایش همراهی ایشان داشتند، بسیار سپاسگزاریم. از روان‌شناس مرکز نمونه سرکار خانم دکتر کمال‌زاده نیز تشکر و قدردانی شایانی به‌عمل می‌آید، چراکه در سخت‌ترین مراحل تحقیق پاسخگوی سؤالاتی بودند که پاسخ آنها تنها در تجربیات و دانش ایشان نهفته بود. در انتها نیز از اعضای هیأت علمی دانشگاه‌های فورو ایتالیکو، ساپینزا و پاویا ایتالیا تشکر می‌شود، چراکه سخاوتمندانه محقق را در فهم بهتر مفهوم ناتوانی و توانبخشی در افراد ناتوان یاری کردند.

منابع و مآخذ

1. سرلک زهرا، کاشی علی، شریعت‌زاده جنیدی محمد. تأثیر یک دوره برنامهٔ تمرینی منتخب بر عملکرد قلبی و عروقی بزرگسالان سندروم داون. فیزیولوژی ورزشی. ۱۳۹۲؛ ۱۹: ۳۲-۱۵.

۲. کاشی علی، سرلک زهرا، نقیبی سعید. تأثیر یک دوره برنامهٔ تمرینی منتخب بر کاهش علائم دیمنشیا ناشی از بیماری آلزایمر در بزرگسالان سندروم داون. رفتار حرکتی. ۱۳۹۲؛ ۱۴: ۶۷-۴۷.

3. Agiovlasitis, S., McCubbin, JA., Yun, J., Pavol, MJ., Widrick, JJ. (2009). Economy and preferred speed of walking in adults with and without Down syndrome. Adapted physical activity quarterly. 26(2), pp.118-30.
4. Alan, H., Carol, B., Rafat, H., Emma, J. (2006). The four ages of Down syndrome. European Journal of Public Health. Vol. 17, No. 2, pp. 221–225.
5. American Academy of Pediatrics. (2001). Health supervision for children with Down syndrome. Pediatrics 107, 442–9.
6. American College of Sports Medicine. (2004). Physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. Med. Sci. Sports Exerc. 36(11), 1997–2003.
7. Andriolo, RB., Dib, RP., Ramos, L., Atallah, AN., da Silva, EM. (2010). Aerobic exercise training programmes for improving physical and psychosocial health in adults with Down syndrome. Cochrane Database Syst Rev. 12 (5), CD005176.
8. Barbara, H. Beth, T. (1985). Performance of Retarded Children, with and Without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. Physical therapy. pp. 344-348.
9. Barnhart, R, C., Connolly, B. Aging and Down Syndrome:Implications for Physical Therapy. Volume 87 Number 10 Physical Therapy. 2007.
10. Barreto, F., Gomes, G., Seixas da Silva, I. (2007). Proposal of a multidisciplinary program for an individual with down syndrome, through activities of riding therapy, from the principles of human motricity. Fit Perf J, Rio de Janeiro. 6(2). pp. 82-88.
11. Bauer, J., Teufel, U., Doege, C., Gausepohl, H.J., Beedgen, B., & Linderkamp, O. (2003). Energy expenditure in neonates with Down syndrome. Journal of Pediatrics, 143, 264-266.
12. Bittles, A, H., Bower, C., Hussain, R., Glasson, E, J. The four ages of Down syndrome. (2006). European Journal of Public Health, Vol. 17, No. 2, 221–225.
13. Boada, M., Alegret, M., Buendia, M., Hernández, I., Viñas, G., Espinosa, A., Lara, A., Guitart, M., Tárraga, L. (2008). The usefulness of standard

neuropsychological testing for adults with Down syndrome and dementia. International Medical Journal on Down syndrome. vol. 12, number. 1, pp. 2-7.

14. Bodensteiner, J., Smith, S. & Schaefer, G. (2003). Hypotonia, congenital hearing loss, and hypoactive labyrinths, Journal of Child Neurology, 18, 171–173.
15. Cioni M, Cocilovo, A, Di Pasquale F. (1994). Strength deficit of knee extensor muscles of individuals with Down's syndrome syndrome from childhood to adolescence. Am J Mental Retard. 99: 166–74.
16. Connolly, H, Michael, BT. (1986). Performance of retarded children, with and without Down's syndrome syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. Physical Therapy. 66: 344–8.
17. Cowley, PM., Ploutz-Snyder, LL., Baynard, T., Heffernan, KS., Young Jae, S., Hsu, S., Lee, M., Pitetti, KH., Reiman, MP., Fernhall, B. (2011). The effect of progressive resistance training on leg strength, aerobic capacity and functional tasks of daily living in persons with Down syndrome. Disabil Rehabil. [Epub ahead of print]
18. Cress, M.E., Buchner, D.M., Prohaska, T., Rimmer, J., Brown, M., Macera, C., Dipietro, L., and Chodzko-Zajko, W. (2005). Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. J. Aging Phys. Act. 13(1), 61–74.
19. Cristiana Barreto, A., Souto Maior, A. A., Menezes, P., Willardson, J. M., José Silva, A., et al. (2010). Excess post-exercise oxygen consumption and resistance training. International SportMed Journal, Vol.11 No.1, pp. 235-243.
20. Croce, R.V., Pitetti, K.H., Horvat, M., & Miller, J. (1996). Peak torque, average power, and hamstrings/quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 77, 369–372.
21. Cronk, C.E., Chumlea, C.W., and Roche, A.F. (1985). Assessment of overweight children with trisomy 21. Am. J.Ment. Defic. 89, 433–436.

22. Deb, S., Hare, M., Prior, L. (2007). Symptoms of dementia among adults with Down's syndrome: a qualitative study. Journal of Intellectual Disability Research. volume 51 part 9 pp 726–739 september 2007.
23. Deb, SH., Hare, M., Prior, L., Bhaumik, P. (2007). Intellectual Disabilities Dementia. British Journal of P. Sychology. 190. 440-444.
24. Deborah, J., Fidler1, and Lynn Nadel. (2007). Education and Children with Down syndrome: Neuroscience, Development, and intervention. Mental retardation and developmental disabilities. Research reviews. 13, pp. 262 – 271.
25. Fernhall, B., Pitetti, K.H., Rimmer, J.H., McCubbin, J.A., Rintala, P., Millar, A.L., et al. (1996). Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. Medicine and Science in Sports and Exercise, 28, 366–371.
26. Fonesca, C.T., Amaral, D.M., Ribeiro, M.G., Beserra, I.C., & Guimaraes, M.M. (2005). Insulin resistance in adolescents with Down syndrome: A cross-sectional study. BMC Endocrine Disorders, 5(6). doi: 10.1186/1472-6823-5-6.
27. Gallagher, D., Steven, B., Moonseong, H. H., Susan, A., Peter, J, R., Sakamoto, M. Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index .American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 72, Sept. 694-701.
28. Galli, M., Rigoldi, c., Mainardi, L., Tenore, N., Onorati, P., Albertini, G. (2008). Postural control in patients with Down syndrome. Disability and Rehabilitation. 30(17), pp. 1274 – 1278.
29. González-Agüero, A., Vicente-Rodríguez, G., Gómez-Cabello, A., Ara, I., Moreno, LA., Casajús, JA. (2011). A combined training intervention programme increases lean mass in youths with Down syndrome. Res Dev Disabil. 4. [Epub ahead of print].
30. Gupta Sardar, S., krishna Rao, B. (2011). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation. 25, PP. 425–432.
31. Harris, N., Rosenberg, A., Jangda, S., O'Brien, K., & Gallagher, M.L. (2003). Prevalence of obesity in International Special Olympic athletes as

determined by body mass index. Journal of the American Dietetic Association, 103(2), 235-237.

32. Heller, T., Hsieh, K., and Rimmer, J.H. (2004) Attitudinal and psychosocial outcomes of a fitness and health education program on adults with Down syndrome. Am. J. Ment. Retard. 109(2), 175–185.
33. Hernandez Reifa, M., Fielda, T., Largiea, S., Moraa, M., Bornsteinb, J., Waldmanb, R. (2006). Children with Down syndrome improved in motor functioning and muscle tone following massage therapy. Early Child Development and Care. Vol. 176, pp. 395–410.
34. Heydari, S, T., Ayatollahi, S. M. T., Najaf Zare, C. (2011). Diagnostic Value of Bioelectrical Impedance Analysis versus Body Mass Index for Detection of Obesity among Students .Asian Journal of Sports Medicine, Volume 2 (Number 2), Pages: 68-74.
35. Horvat, M., Pitetti, K.H., & Croce, R. (1997). Isokinetic torque, average power, and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. TheJournal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 25, 395–399.
36. Janssen, j., Steven, B., Heymsfield, R., Robert, R. (2002). Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairement and physical disability. American geriatric society. JAGS. Vol. 50, NO 5, 889-896.
37. Le, D., Clair and Digby, E. (1995). Movement Preparation and the Costs and Benefits Associated With Advance information for Adults With Down Syndrome. Adapted Physical Activity Quarterly. 12, pp. 239-249.
38. Lewis, CL., Fragala-Pinkham, MA. (2005). Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: a case study. Pediatr Phys Ther. 17(1), pp. 30-36.
39. Lloyd, M., Burghardt, A., Ulrich, DA., Angulo-Barroso, R. (2010). Physical activity and walking onset in infants with Down syndrome. Adapt Phys Activ Q. 27(1), pp. 1-16.
40. Looper, J., Ulrich, D, A. (2010). Effect of Treadmill Training and Supramalleolar Orthosis Use on Motor Skill Development in Infants

With Down Syndrome: A Randomized Clinical Trial. Physical Therapy Volume 90 Number 3.

41. Lotan, M. (2007). Quality Physical Intervention Activity for Persons with Down Syndrome. TheScientificWorldJOURNAL. 7, 7–19.
42. Loveday, S.J., Thompson, J. M., Mitchell, E. A. (2012). Bioelectrical impedance for measuring percentage body fat in young persons with Down syndrome: validation with dual-energy absorptiometry. Acta Paediatr. 2012 Aug 17.
43. Magni, P., Ruscica, M., Dozio, E., Roti, E., Licastro, F., Motta, M., & Corsi, M. (2004). Free and bound leptin in prepubertal children with Down's syndrome and different degrees of adiposity. European Journal of Clinical Nutrition, 58, 1547-1549.
44. Mendonca, GV., Pereira, FD., Fernhall, B. (2011). Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. Arch Phys Med Rehabil. 92(1), pp. 37-45.
45. Mercer, VS, Stemmons V, Cynthia L. (2001). Hip abductor and knee extensor muscle strength of children with and without Down's syndrome's syndrome. Physical Therapy. 13: 18–26.
46. Murray, J., Ryan-Krause, P. (2010). Obesity in children with Down syndrome: background and recommendations for management. Pediatr Nurs. 36(6), pp.314-319.
47. Nazmi, s., Pepe Osman, O, I., Serdar, B. (2011). Evaluation of body fat percentage of female university student according to three different methods. Science, Movement and Health. Vol. 11, ISSUE 2. Romania.
48. Paula, F., Polastri and Jose, A., Barela. (2005). Perception-action coupling in infants with down syndrome: effect of experience and practice. Adapted Physical Activity Quarterly. 22, pp. 39-56.
49. Pitetti, KH. (1990). A reliable isokinetic strength test for arm and leg musculature for mildly mentally retarded adults. Arch Phys Med Rehabil. 71, pp. 669–672.
50. Ruth, E. Nieuwenhuis-Mark. (2009). Diagnosing Alzheimer's dementia in Down syndrome: Problems and possible solutions. Research in Developmental Disabilities 30: 827–838.

51. Rynkiewicz, M., Rynkiewicz, M. (2010). Bioelectrical impedance analysis of body composition and muscle mass distribution in advanced kayakers. Human Movement. vol. 11 (1), 11–16.
52. Schapiro, M .B., Rapoport, S, I. (1989). Basal metabolic rate in healthy Down's syndrome adults. J Ment Defic Res. 33 (Pt 3): 211-9.
53. Shields, N., Karen J. Dodd, and Casey A. (2009). Do Children With Down Syndrome Perform Sufficient Physical Activity to Maintain Good Health? A Pilot Study. Adapted Physical Activity Quarterly. 26, pp. 307-320.۱۸
54. Shields, N., Nicholas, F., Taylor, B., Fernhall, B. (2010). A study protocol of a randomised controlled trial to investigate if a community based strength training programme improves work task performance in young adults with Down syndrome Shields et al. BMC Pediatrics. 10(17). pp. 1-7.
55. Shields, N., Taylor, NF., Dodd, KJ. (2008). Effects of a community-based progressive resistance training program on muscle performance and physical function in adult's withDown syndrome: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 89(7), pp. 1215-1220.
56. Shumway-Cook, A., Woollacott, MH. (1985). Dynamics of postural control in the child with Down's syndrome syndrome. Physical Therapy. 65, pp.1315–1332.
57. Silva, M., Silva, S. F., Filho, A. G., Filho, G. F. (2009). Comparative study of the manual handgrip force in individuals with Down syndrome Naelson. Fit Perf J. 8(5):383-8.
58. Simon, B, t. (1994). A neuropsychological test battery for identifying dementia in people with down syndrome. The british journal of developmental disabilities.vol, XL, part 2, n0, 79. 135-142.
59. Torr, J., Strydom, A., Patti, P., Jokinen, N. (2010). Aging in Down Syndrome: Morbidity and Mortality. ournal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities. Volume 7 Number 1, pp 70–81.
60. Tsimaras, V., Giagazoglou, P., Fotiadou, E., Christoulas, K., and Angelopoulou, N. (2003) Jog-walk training in cardiorespiratory fitness of adults with Down syndrome. Percept. Mot. Skills 96(3 Pt 2), 1239–1251.

61. Tsimaras, VK., Fotiadou, EG. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with Down's syndrome syndrome.J Strength Cond Res. 18, pp. 343–347.
62. Ulrich, D., Lloyd, M., Tiernan, C., Looper, J., Angulo-Barroso, R. (2008). Effects of Intensity of Treadmill Training on Developmental Outcomes and Stepping in Infants with Down syndrome: A Randomized Trial. Physical Therapy. Volume 88 Number 1, pp. 114-122.
63. Ulrich, DA., Burghardt, AR., Lloyd, M., Tiernan, C., Hornyak, JE. (2011). Physical Activity Benefits of Learning to Ride a Two-Wheel Bicycle for Children With Down Syndrome: A Randomized Trial. Phys Ther. [Epub ahead of print].
64. Uyanik, M., Bumin, G. & Kayihan, H. (2003). Comparison of different therapy approaches in children with Down Syndrome, Pediatrics International, 45, 68–73.
65. Vassilios, K., Tsimaras and Eleni, g., Fotiadou. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with down syndrome. Journal of strength and conditioning research. 18 (2), pp. 343-347.
66. Villamonte, R. (2009). Reliability of sixteen balance test in individual with Down syndrome. A dissertation submitted to the faculty of Brigham Young University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy Brigham Young University. August 2009.
67. Vis, JC., Duffels, MG., Winter, MM., Weijerman, ME., Cobben, JM., Huisman, SA., Mulder, BJ., (2009). Down syndrome: a cardiovascular perspective. J Intellect Disabil Res. 53: 419–425.
68. Vuillerme, N., Marin, L., Debu, B. (2001). Assessment of static postural control in teenagers with Down syndrome. Adapted Physical Activity Quarterly. 18, pp. 417-433.
69. Wang, WY., Chang, JJ. (1997). Effects of jumping skill training on walking balance for children with mental retardation and Down's syndrome. Kaohsiung J Med Sci. 13(8), pp. 487-495.
70. Wang, WY., Ju, YH. (2002). Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. ercept Mot Skills. 94(2), pp.443-448.

71. Westerterp, K, R. (1998). Alterations in energy balance with exercise1,2 . Am J Clin Nutr. 68(suppl):970S–4S.
72. Whitt-Glover, M.C., O'Neill, K.L., & Stettler, N. (2006). Physical activity patterns in children with and without Down syndrome. Pediatric Rehabilitation, 9(2), 158.
73. Wishart, J. G. (1993). The development of learning difficulties in children with Down's syndrome. Journal of Intellectual Disability Research, 37, 389-403.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی