

## هنجاریابی آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادایی (CSTF) در دانش‌آموزان با کم‌توان ذهنی مقاطع متوسطه اول و متوسطه دوم استان همدان

حجت‌اله سیاوشی<sup>۱</sup>، حمید آقاعلی‌نژاد<sup>۲</sup>، علی کاشی<sup>۳</sup>، محمدعلی سمواتی شریف<sup>۴</sup>، معصومه هلالی‌زاده<sup>۵</sup>

۱. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران\*
۲. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
۳. استادیار رفتار حرکتی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران
۴. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
۵. استادیار فیزیولوژی ورزشی، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۷/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۱۷

### چکیده

هدف این پژوهش، نورم‌سنجی آمادگی جسمانی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی توسط آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادایی (CSTF) بود؛ براین اساس، ۳۱۴ دانش‌آموز (۱۱۵ دختر و ۱۹۹ پسر) کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر (دامنه بهره هوشی: ۷۰-۵۰، سن: ۲/۵۵ ± ۱۸/۵۳ سال)، از طریق مدارس استثنایی استان همدان انتخاب شدند. نخست، قد، وزن، و نمایه توده بدنی دانش‌آموزان سنجیده شدند. سپس، آزمون‌های میدانی انعطاف‌پذیری، استقامت و قدرت ماهیچه‌ای و اکسیژن مصرفی بیشینه (VO<sub>2</sub>max)، توسط مجموعه آزمون CSTF برآورد شدند. آمار توصیفی، آزمون آنوای یک‌سویه و صدک‌های ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰، برای آنالیز داده‌ها و تدوین هنجارهای آن استفاده شدند. نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین دختران و پسران در هریک از متغیرهای استقامت عضلانی، قدرت ماهیچه‌ای و اکسیژن مصرفی بیشینه وجود داشت ( $P < 0.05$ )؛ اما انعطاف‌پذیری تفاوت معناداری را نشان نداد ( $P > 0.05$ ). میانگین و انحراف استاندارد آزمون انعطاف‌پذیری ۹/۸۹ ± ۱۹/۸۵ (سانتی‌متر)، شنای سوئدی ۸/۴۸ ± ۱۱/۸۹ (عدد)، درازونشست ۹/۵۴ ± ۱۹/۲۶ (عدد در دقیقه)، قدرت پنجه ۵/۶۴ ± ۱۴/۷۴ (کیلوگرم) و ظرفیت هوازی ۵/۹۷ ± ۶۰/۵۱ (میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه) بود. داده‌های پژوهش حاضر می‌توانند برای نمره‌دهی و درجه‌بندی دانش‌آموزان دختر و پسر کم‌توان ذهنی استان همدان به‌کار روند.

**واژگان کلیدی:** آزمون کانادایی، نورم‌سنجی، کم‌توان ذهنی، آمادگی بدنی، قدرت، استقامت، انعطاف‌پذیری

## مقدمه

یکی از اهداف بیشتر برنامه‌های ورزشی، بهبود عملکرد ورزشی و آمادگی جسمانی است (۱). از مهم‌ترین عوامل آمادگی جسمانی می‌توان به استقامت قلبی-ریوی، قدرت و استقامت ماهیچه‌ای و انعطاف‌پذیری اشاره کرد (۲). آمادگی جسمانی در افراد کم‌توان ذهنی اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا، در این قشر از افراد جامعه، به دنبال سبک زندگی کم‌تحرک و کاهش فعالیت‌های جسمانی، به تدریج وضعیت آمادگی جسمانی‌شان بدتر می‌شود و این شرایط موجب وابستگی بیشتر آن‌ها به دیگران در انجام کارهای شخصی و وظایف محول شده به آن‌ها می‌شوند (۳). همچنین، افراد کم‌توان ذهنی به دلیل نقص در عملکردهای شناختی و حرکتی فعالیت کمتری در زندگی خود دارند یا حتی در سراسر مراحل زندگی بدون فعالیت هستند که این امر ممکن است باعث افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، پوکی استخوان و چاقی شود (۴،۵). گذشته از این، شرایط کم‌توانی ذهنی با کاهش دادن فعالیت‌های حرکتی، اثری منفی بر جای می‌گذارد؛ به طوری که با نقص در هماهنگی حرکتی، محدود شدن دقت حرکتی موجب جلوگیری از بروز احساسات و مشکلاتی در یادگیری فعالیت‌های جدید می‌شود (۴). این افراد به دلیل معلولیت‌های ذهنی، توانایی پرداختن به وظایفی که به مهارت‌های ذهنی و شناختی نیاز دارند و کارکردن در محیط‌هایی با مشغله ذهنی را ندارند و فعالیت‌هایی که به آنان سپرده می‌شوند، اغلب تمرکزشان بر مهارت‌های جسمانی و بدنی است تا مهارت‌های ذهنی و شناختی (۶،۷)؛ بنابراین، به نظر می‌رسد که برنامه‌های ورزشی می‌توانند در بهبود آمادگی جسمانی این افراد و انجام وظایف عملکردی زندگی روزمره و استخدام آن‌ها در آینده تأثیراتی مثبت داشته باشند (۸). افزون‌بر این، با افزایش سن، افراد با کم‌توانی ذهنی برای کسب استقلال در انجام کارهای شخصی و فعالیت‌های روزمره زندگی به قدرت و آمادگی بدنی بیشتری نیاز دارند و توانایی داشتن یک زندگی مستقل، عاملی کلیدی برای اشخاص کم‌توان ذهنی است (۶،۹)؛ در کنار این، در بیشتر موارد تصور بر این است که به دلیل ماهیت کم‌توانی ذهنی، دستیابی به مقداری از آمادگی جسمانی و روانی مورد نیاز برای سطح بالایی از رقابت برای افراد کم‌توان ذهنی غیرممکن است؛ در نتیجه، به میزان آمادگی جسمانی کم آنان که به شرایط ویژه آنان مربوط است، باید توجه شود (۱۰). در این زمینه، پژوهش‌های متعددی سطوح آمادگی جسمانی افراد کم‌توان ذهنی را نشان داده‌اند (۱۱-۱۳)؛ به طوری که بررسی‌های پیشین بیان کرده‌اند که «افراد کم‌توان ذهنی تقریباً همیشه با سطوح عملکردی پایینی مواجه هستند» (۱۴،۱۵) و این یافته‌ها همسو با برخی پیشینه‌های علمی دیگر بوده‌اند؛ به طوری که آشکار شده است، نوجوانان با کم‌توانی ذهنی متوسط، به طور معناداری میانگین عملکرد کمتری در همه مؤلفه‌های جسمانی نسبت به هم‌تایان سالم خویش دارند (۱۶).

فرضیهٔ راریک<sup>۱</sup> (۱۴) نشان می‌دهد، نوجوانانی که مبتلا به کم‌توانی ذهنی خفیف هستند، هنگام ارزیابی عملکرد حرکتی و جسمانی، دو تا چهار سال پایین‌تر از همسالان سالم خود هستند. باوجوداین، چنین یافته‌هایی مستلزم ارزیابی‌های مجدد هستند؛ زیرا، امروزه، این افراد دسترسی بیشتری به مراکز آموزشی (تربیت‌بدنی)، مراکز تفریحی (مجموعه‌های ورزشی عمومی) و برنامه‌های ورزشی (همچون المپیک ویژه) دارند (۱۷). ازسوی دیگر، نمایهٔ تودهٔ بدنی افراد در طی سال‌ها، به‌طور مداوم در حال افزایش است و این پدیده مشکلات چاقی و اضافه‌وزن را به‌ویژه در این افراد به‌دنبال خواهد داشت (۵،۱۸)؛ زیرا، افراد چاق به‌دلیل موانع عمده‌ای که برای ورود به برنامه‌های ورزشی و تداوم‌دادن آن‌ها دارند، توانایی اندک به انجام برنامه‌های ورزشی دارند (۵).

همچنین، در برخی از این مطالعات، از آزمودنی‌هایی استفاده شده است که در مؤسسات شبانه‌روزی جای داشتند و به‌دلیل اینکه بیشتر مدت روز را در محیط خوابگاهی و غیرفعال می‌گذرانند، نمایهٔ تودهٔ بدنی و چاقی بیشتری نسبت به دیگر افراد داشتند (۱۹). بررسی‌ها نشان داده‌اند، افرادی که در خانه زندگی می‌کردند و به محل کار یا مدرسه می‌رفتند، عملکرد حرکتی بهتری داشتند. درمقابل، میزان شیوع چاقی کسانی که در مؤسسات زندگی می‌کردند یا در طول روز در خانه بودند، بیشتر بود (۱۶،۲۰). برخی دیگر از پژوهش‌ها روی آزمودنی‌های بزرگسالان کم‌توان ذهنی انجام شده‌اند (۲۳-۸،۲۱) که تعمیم‌پذیری یافته‌های آنان برای نوجوانان یا دانش‌آموزان سنین مدرسه اعتبار کافی ندارد. ازسوی دیگر، آزمودنی‌های دیگر پژوهش‌ها نیز افرادی با کم‌توانی ذهنی شدید و عمیق بودند (۱۹) و همان‌طور که در پژوهش‌ها نشان داده شده است، بین هوش‌بهر و دیگر عوامل آمادگی جسمانی ارتباط معنادار وجود دارد (۲۴).

البته پژوهش‌هایی نیز در نوجوانان یا دانش‌آموزان مبتلا به کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر انجام شده‌اند؛ اما به‌دلیل حجم اندک نمونه، تعمیم‌پذیری یافته‌ها دشوار است (۱۳،۲۵-۱۱). همچنین، حجم آزمودنی‌های بیشتر شامل افرادی بوده است که از لحاظ جنسیت تفکیک نشده‌اند (۲۶). با توجه به تفاوت‌های جنسیتی، زنان در کنار داشتن نمایهٔ تودهٔ بدنی بیشتر، عملکرد استقامتی و قدرتی ماهیچه‌های شکمی کمتری دارند؛ اما آن‌ها از مهارت‌های دستی بیشتری نسبت به مردان برخوردارند (۱۶).

در پژوهش‌های گذشته از هر دو نوع آزمون‌های میدانی و آزمایشگاهی استفاده شده است؛ با وجود این، پژوهشگران اغلب ترجیح می‌دهند که به جای آزمون‌های آزمایشگاهی، از آزمون‌های میدانی استفاده کنند؛ زیرا، آزمون‌های میدانی به مکان و تجهیزات ساده و ارزان قیمت نیاز دارند؛ درک و انجام آن‌ها برای این افراد نسبتاً آسان است و به دلیل اجرا در محیط‌های واقعی، از قابلیت تعمیم‌پذیری بیشتری برخوردارند (۲۷)؛ با این حال، بیشتر آزمون‌های میدانی که استفاده شده‌اند، برای افراد عادی طراحی و ساخته شده‌اند (۲۸)؛ البته برخی از این آزمون‌ها نیز در بین افراد کم‌توان ذهنی استانداردسازی و روایی‌سنجی شده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به مجموعه آزمون‌های براکپورت<sup>۱</sup> و آزمون ویژه آمادگی جسمانی اروپا (یوروفیت ویژه)<sup>۲</sup> اشاره کرد (۲۴). برای اجرا شدن این آزمون‌ها به تجهیزات پیچیده ورزشی نیاز دارند. از آنجایی که بیشتر مدارس استثنایی فاقد تجهیزات و امکانات آزمایشگاهی برای سنجش چنین فاکتورهای آمادگی جسمانی هستند، امکان انجام آن‌ها در بیشتر این مدارس ممکن نیست. این گونه آزمون‌ها هر قدر از دقت و اعتبار لازم برخوردار باشند، در صورت اجرا شدن قابلیت تعمیم‌پذیری خوبی ندارند؛ بنابراین، در این پژوهش از آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادایی (CSTF)<sup>۳</sup> استفاده شد که به ابزارهای پیچیده نیاز ندارد (۲۹). حال، این سؤال مطرح می‌شود که با توجه به اینکه آمادگی جسمانی کم‌توانان ذهنی نسبت به افراد سالم و غیر کم‌توان ذهنی با محدودیت‌هایی مواجه است، آیا به به‌روزرسانی هنجارهای آمادگی جسمانی این افراد نیاز است؟ و آیا نورم‌هایی که براساس مجموعه آزمون‌های اعتبارسازی شده در افراد کم‌توان ذهنی هنجاریابی شده باشند، وجود دارند؟ بر این اساس و با توجه به نکات گفته شده و نیز با توجه به بررسی‌های محدود در این باره، در این پژوهش سعی شده است تا نورم آمادگی جسمانی افراد کم‌توان ذهنی تعیین شود.

## روش پژوهش

در این مطالعه توصیفی-مقایسه‌ای، ۳۱۴ نفر از دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر (شامل سندرم داون، بیش‌فعال و جسمی-حرکتی با دامنه بهره هوشی ۷۰-۵۰) مقاطع راهنمایی و دبیرستان مدارس استثنایی استان همدان (۱۱۵ دختر و ۱۹۹ پسر) با میانگین سنی  $2/22 \pm 18/53$  سال، از شهرستان‌های همدان، ملایر، نهاوند، تویسرکان، اسدآباد، رزن و بهار، به صورت آزمودنی‌های در دسترس و از طریق جداول حجم نمونه مورگان انتخاب شدند. معیارهای ورود به این مطالعه شامل تحصیل در

1. Brockport Physical Fitness Test (BPFT)
2. Eurofit Special Battery Tests (ESBT)
3. Canadian Standardized Test of Fitness (CSTF)

مقاطع راهنمایی یا دبیرستان در مدارس استثنایی، داشتن بهره هوشی آموزش‌پذیر، توانایی انجام دستورهای ساده، تکمیل فرم آمادگی انجام فعالیت فیزیکی (PAR-Q)<sup>۱</sup> و تکمیل رضایت‌نامه آگاهانه توسط والدین یا سرپرستان قانونی آنان بودند. معیارهای خروج از پژوهش، شامل داشتن هرگونه منع پزشکی کلی یا جزئی درباره انجام فعالیت‌های ورزشی همچون مشکلات قلبی-عروقی، مصرف هرگونه دارو یا موادی که بر انجام فعالیت بدنی آنان اثرگذار باشد و داشتن معلولیت‌هایی همچون نابینایی، ناشنوایی در کنار کم‌توانی ذهنی بودند. دیگر ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها در جدول شماره یک آورده شده است.



---

1. Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q)

جدول ۱- ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌های پژوهش (انحراف استاندارد  $\pm$  میانگین)

BMI	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	سن (سال)	بهره هوشی		تعداد	گروه
				بالا	متوسط		
۲۳/۴۲ $\pm$ ۴/۸۴	۶۳/۴۷ $\pm$ ۱۴/۸۷	۱۶۴/۴۸ $\pm$ ۱۱/۵۶	۲۸/۵۳ $\pm$ ۲/۳۲	۱۲/۱	۱۰/۹	۳۱۴	کل افراد
۲۴/۹۷ $\pm$ ۴/۸۹	۶۰/۹۳ $\pm$ ۱۳/۵۴	۱۵۶/۰۳ $\pm$ ۸/۶۴	۱۸/۰۶ $\pm$ ۲/۷۸	۴/۱	۴/۹	۱۱۵	دختران
۲۲/۵۳ $\pm$ ۴/۵۸	۶۴/۹۴ $\pm$ ۱۵/۴۴	۱۶۹/۳۷ $\pm$ ۱۰/۱۴	۱۸/۷۹ $\pm$ ۲/۳۷	۸/۰	۶/۰	۱۹۹	پسران
۲۳/۵۳ $\pm$ ۴/۷۱	۶۴/۹۷ $\pm$ ۱۵/۱۳	۱۶۵/۸۹ $\pm$ ۱۱/۰۲	۱۸/۵۴ $\pm$ ۲/۴۴	۱۰/۰	۹/۲	۲۶۲	کم‌توان ذهنی
۲۸/۵۱ $\pm$ ۴/۶۲	۶۰/۸۷ $\pm$ ۱۰/۹۷	۱۴۶/۱۷ $\pm$ ۸/۷۵	۱۹/۲۸ $\pm$ ۴/۸۵	۴	۸	۱۸	سندرم داون
۲۰/۱۴ $\pm$ ۳/۰۴	۵۳/۳۳ $\pm$ ۱۰/۱۲	۱۶۲/۴۳ $\pm$ ۸/۰۳	۱۸/۴۵ $\pm$ ۲/۵۰	۱۷	۶	۲۹	جسمی - حرکتی
۱۸/۶۲ $\pm$ ۱/۷۲	۵۳/۲۲ $\pm$ ۸/۸۳	۱۶۸/۶۰ $\pm$ ۷/۸۹	۱۵/۶۰ $\pm$ ۱/۳۴	۱	۳	۵	بیش‌فعال

BMI: نمایه توده بدنی (بر حسب کیلوگرم بر مترمربع)

نخست با کسب مجوزهای لازم و مراجعه به مدارس استثنایی و توضیح طرح پژوهش، اندازه‌گیری‌های آنترپومتریکی آزمودنی‌ها شامل قد (با پای برهنه و قرارگیری سر در صفحه فرانکفورت و چسبیدن پاشنه، پشت، باسن و سر به دیوار، برحسب سانتی‌متر) و وزن (با پای برهنه و لباس سبک، با ترازوی بیورر<sup>۱</sup> ساخت آلمان، برحسب کیلوگرم) اندازه‌گیری شدند. سپس، نمایه توده بدنی محاسبه و یادداشت شد. سن تقویمی و سن عقلی آزمودنی‌ها نیز از طریق بررسی پرونده‌های تحصیلی آنان به دست آمد؛ باوجوداین، به دلیل محدودیت‌های موجود در پرونده برخی از آزمودنی‌ها و نیز به دلیل نگرانی در مورد آزمون‌های هوش رسمی در مورد این افراد، برداشت والدین یا آموزگاران آنان به عنوان نشانه کلی از سطح هوش آزمودنی‌ها یادداشت شد (۳۰). سپس، آزمودنی‌ها پس از ۱۰ دقیقه گرم کردن، هریک از مؤلفه‌های آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادا را در پیش از ظهر انجام دادند. این مجموعه آزمون، نخستین بار در سال ۱۹۸۱ در کشور کانادا در بین جوامع عادی کانادا طراحی و استانداردسازی شد و بعدها در بین افراد کم‌توان ذهنی کانادا استانداردسازی گردید (۳۱،۳۲) و در برخی از پژوهش‌ها نیز در بین افراد کم‌توان ذهنی سنین ۶۹-۱۰ سال استانداردسازی و اصلاح شد (۳۵-۳۲). جت<sup>۲</sup> و همکاران در پژوهشی گزارش دادند که نتایج آزمون آمادگی جسمانی خانگی کانادا با قرارگرفتن در معادلات رگرسیونی می‌تواند برای پیش‌بینی ماکزیمم اکسیژن مصرفی به کار رود. معادلات رگرسیونی ارائه شده توسط آنان همبستگی ۹۰ درصدی را بین برآورد ماکزیمم اکسیژن مصرفی از طریق معادلات رگرسیونی و اندازه‌گیری مستقیم اکسیژن مصرفی بیشینه روی تردمیل نشان دادند (۳۶). در پژوهشی دیگر، نسخه اصلاح‌شده آزمون آمادگی جسمانی خانگی کانادا همبستگی ۸۴ درصدی را با نسخه معمولی این آزمون نشان داد (۳۷) و هنگامی که این آزمون با آزمون‌های زیربیشینه دوچرخه ارگومتری، شاتل‌ران و تردمیل مقایسه می‌شد، مونتگومری<sup>۳</sup> و همکارانش نتیجه‌گیری کردند که نسخه اصلاح‌شده این آزمون می‌تواند برای برآورد ماکزیمم اکسیژن مصرفی خوب باشد که این نتیجه‌گیری‌ها براساس پایایی بازآزمایی و روایی نسبت به آزمون‌های تردمیل بودند (۳۸). این پژوهشگران برای برآورد ماکزیمم اکسیژن مصرفی و روش دریافت ضربان قلب در مرحله پایانی آزمون، از معادلات رگرسیونی اصلاح‌شده‌ای استفاده کردند (۳۸). این اصلاحات نسبت به نسخه اصلی آزمون آمادگی جسمانی خانگی کانادا از اعتبار بیشتری برخوردار بودند؛ اما در مطالعه حاضر استفاده نشدند؛ زیرا،

- 
1. Beurer Scale, Model: MS 01.3; Made in Germany
  2. Jetté
  3. Montgomery

تجزیه و تحلیل‌های مقایسه‌ای آن نیازمند استفاده از پروتکل دقیق رید و مونتگومری بود (۳۷)؛ گذشته از این، نسخه اصلی آزمون آمادگی جسمانی خانگی کانادا برای برآورد ماکزیمم اکسیژن مصرفی در افراد کم‌توان ذهنی از روایی و پایایی لازم نیز برخوردار بود (۳۵-۳۲، ۱۱). این مجموعه آزمون پنج خرده‌مقیاس دارد که توسط آزمون‌های کشش و رسش برای اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری، شنای سوئدی برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی اندام‌های فوقانی، درازونشست برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی تنه، قدرت پنجه توسط دینامومتر دستی برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی و آزمون آمادگی جسمانی خانگی کانادا<sup>۱</sup> برای اندازه‌گیری ظرفیت قلبی-ریوی و براساس دستورالعمل‌های این مجموعه آزمون، اجرا می‌شود (۲۹)؛ با وجود این، به دلیل اینکه برخی آزمودنی‌ها بعضی از آزمون‌ها را اشتباه انجام می‌دادند یا نمی‌توانستند تا پایان دیگر آزمون‌ها را انجام دهند، تعداد افرادی که این آزمون‌ها را انجام می‌دادند، در برخی از خرده‌مقیاس‌ها متفاوت بودند که این نکته در جدول شماره دو نمایش داده شده است. برای رسم جداول و نورم‌های آزمودنی‌ها از آمار توصیفی و در بررسی اختلاف بین دختران و پسران از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد. همه تجزیه و تحلیل‌ها توسط نرم‌افزار اس.پی.اس.اس<sup>۲</sup> نسخه ۲۱ و در سطح معناداری پنج درصد انجام شدند.

جدول ۱- تعداد آزمودنی‌هایی که فاکتورهای آمادگی جسمانی را در هر خرده‌مقیاس انجام دادند.

گروه	کل افراد		کم‌توان ذهنی		سندرم داون		جسمی-حرکتی		بیش‌فعال	
	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر	پسر	دختر
جنسیت (دختر/ پسر)	۱۹۹	۱۱۵	۱۷۲	۹۰	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۷	۱
تعداد کل آزمودنی‌ها (نفر)	۱۷۹	۱۱۳	۱۵۸	۸۸	۶	۱۲	۶	۱۲	۱۱	۱
کشش و رسش (سانتی‌متر)	۱۴۹	۱۰۲	۱۳۶	۸۴	۵	۱۱	۵	۶	۶	۱
شنای سوئدی (تعداد)	۱۷۳	۱۱۴	۱۵۷	۸۸	۵	۱۲	۵	۱۱	۸	۱
درازونشست (تعداد در دقیقه)	۱۸۴	۱۰۱	۱۶۳	۸۵	۵	۷	۵	۸	۱۳	۱
قدرت پنجه (کیلوگرم)	۱۰۲	۷۱	۹۶	۶۰	۳	۵	۳	۶	۱	۰
Vo2max										

Vo2max: اکسیژن مصرفی بیشینه (برحسب میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن در دقیقه)

1. Canada Home Fitness Test (CHFT)
2. SPSS



## نتایج

در نمرات آزمون‌های کشش- ریش و شنای سوئدی تفاوت معناداری بین دختران و پسران وجود نداشت ( $P > 0.05$ )؛ اما در نمرات آزمون‌های درازونشست، قدرت پنجه و ماکزیمم اکسیژن مصرفی تفاوت معناداری بین دختران و پسران وجود داشت ( $P < 0.05$ ) (جدول شماره ۲)؛ بنابراین، هنگام ارائه نورم‌های مربوط، نورم‌ها به تفکیک جنسیت و نیز به صورت کلی برای هر دو جنس، با صدک‌های ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ ارائه شدند (جدول شماره چهار). همچنین، اندازه اثر در بخش آزمون کشش و ریش کمترین میزان و در عامل ماکزیمم اکسیژن مصرفی بیشترین مقدار را داشت (جدول شماره ۲). اندازه اثر به این شرح تفسیر می‌شود که کمتر از ۰/۲ کوچک، بین ۰/۲ و ۰/۵ متوسط و بزرگ‌تر از ۰/۸ زیاد است (۶)؛ بدین مفهوم که هرچه اندازه اثر بیشتر باشد، به معنی این است که جنسیت در این فاکتور آمادگی جسمانی تأثیر بیشتری داشته است؛ برای نمونه، آزمون کشش و ریش که کمترین اندازه اثر را دارد، تأثیر کمتری از جنسیت می‌پذیرد؛ در صورتی که ماکزیمم اکسیژن مصرفی که بیشترین اندازه اثر را دارد، جنسیت تأثیر بیشتری در تعیین آن داشته است.

جدول ۲- مقایسه میانگین نمرات آمادگی جسمانی کانادایی پسران و دختران

CSTF	دختران	پسران	اختلاف میانگین‌ها	مقدار P	اندازه اثر
کشش و ریش (سانتی‌متر)	۲۰/۹±۱۹/۴۱	۱۹/۱۰±۶۳/۲۱	۰/۵۶	۰/۶۴۲	۰/۰۰۱
شنای سوئدی (تعداد)	۱۰/۶±۶۷/۷۹	۱۲/۹±۷۲/۴۰	-۲/۰۵	۰/۰۵۹	۰/۰۱۴
دراز و نشست (تعداد در دقیقه)	۱۶/۸±۴۶/۵۲	۲۱/۹±۰۷/۷۵	-۴/۶۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۵۶
قدرت پنجه (کیلوگرم)	۱۳/۳±۴۴/۳۹	۱۵/۶±۴۵/۴۶	-۴/۴۳	۰/۰۰۴	۰/۰۲۹
Vo2max	۵۳/۲±۹۲/۵۹	۶۵/۲±۰۹/۱۱	-۱۱/۱۷	<۰/۰۰۱	۰/۸۵۰

CSTF: آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادایی؛ Vo2max: اکسیژن مصرفی بیشینه (برحسب میلی‌لیتر بر کیلوگرم

وزن در دقیقه)

جدول ۳- نورم‌های آمادگی افراد کم‌توان ذهنی بر مبنای صدک‌های ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ به تفکیک جنسیت و

به صورت کلی

متغیر	جنسیت	تعداد	خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف
کشش و ریش (سانتی‌متر)	دختران	۱۱۳	> ۳۰	۳۰-۲۳	۲۲-۱۷	۱۶-۱۳	< ۱۳
	پسران	۱۷۹	> ۳۰	۳۰-۲۲	۲۱-۱۶	۱۵-۱۰	< ۱۰
	کل	۲۹۲	> ۳۰	۳۰-۲۲	۲۱-۱۶	۱۵-۱۱	< ۱۱
شنا سوئدی (تعداد)	دختران	۱۰۲	> ۱۷	۱۷-۱۲	۱۱-۸	۷-۴	< ۴
	پسران	۱۴۹	> ۲۰	۲۰-۱۴	۱۳-۹	۸-۴	< ۴
	کل	۲۵۱	> ۱۹	۱۹-۱۳	۱۲-۹	۸-۴	< ۴
دراز و نشست (تعداد/دقیقه)	دختران	۱۱۲	> ۲۳	۲۳-۱۹	۱۸-۱۴	۱۳-۱۰	< ۱۰
	پسران	۱۷۳	> ۳۰	۳۰-۲۴	۲۳-۲۰	۱۹-۱۲	< ۱۲
	کل	۲۸۵	> ۲۷	۲۷-۲۲	۲۱-۱۷	۱۶-۱۰	< ۱۰
قدرت پنجه (کیلوگرم)	دختران	۱۰۱	> ۱۶/۳	۱۴/۱۶-۲/۳	۱۲/۱۴-۷/۱	۱۰/۱۲-۴/۶	< ۱۰/۴
	پسران	۱۸۴	> ۲۱/۸	۱۶/۲۱-۳/۸	۱۳/۱۶-۶/۲	۱۳-۱۰/۵	< ۱۰
	کل	۲۸۵	> ۱۹/۵	۱۵/۱۹-۴/۵	۱۳/۱۵-۲/۳	۱۳-۱۰/۱	< ۱۰
Vo2max	دختران	۷۱	> ۵۶/۳	۵۴/۵۶-۵/۳	۵۲/۵۴-۴/۴	۵۱/۵۳-۶/۳	< ۵۱/۶
	پسران	۱۰۲	> ۶۶/۹	۶۶/۶۶-۰/۹	۶۴/۶۵-۷/۹	۶۳/۶۴-۲/۶	< ۶۳/۲
	کل	۱۷۳	> ۶۶/۳	۶۴/۶۶-۴/۳	۶۴/۶۴-۶/۳	۵۴/۵۸-۱/۵	< ۵۴/۱

Vo2max: ماکزیمم اکسیژن مصرفی (بر حسب میلی‌لیتر بر کیلوگرم در دقیقه)

نکته: نمرات ۵۰ درصدی آزمون کشش و ریش برای دختران و برای پسران ۱۹، نمرات ۵۰ درصدی آزمون شنای سوئدی برای دختران و برای پسران ۱۰، نمرات ۵۰ درصدی آزمون درازونشست برای دختران ۱۷ و برای پسران ۲۲، نمرات ۵۰ درصدی آزمون قدرت پنجه برای دختران ۱۳/۶۱ و برای پسران ۱۴/۹۷ و نمرات ۵۰ درصدی اکسیژن مصرفی بیشینه برای دختران ۵۴/۲۰ و برای پسران ۶۵/۲۹ هستند.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، بررسی نیمرخ آمادگی جسمانی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی از طریق آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادایی و تدوین نورم‌های مربوط بود. در این میان، تفاوت نیمرخ آمادگی جسمانی پسران و دختران نیز بررسی شد. در مطالعاتی که با هدف تدوین هنجارها انجام می‌شوند، معمولاً هنجارهای به‌دست‌آمده نتیجه‌نهایی پژوهش‌ها هستند (جدول شماره چهار) که در مقالات گاهی

به‌منزله بحث تلقی می‌شوند (۳۹)؛ باوجوداین، در ادامه مطلب به تبیین یافته‌های مربوط به مقایسه نیمرخ آمادگی جسمانی دختران و پسران پرداخته می‌شود.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که میزان انعطاف‌پذیری در آزمون کشش و رسش تفاوت معناداری را در دختران و پسران نشان نمی‌دهد که این یافته با مطالعات دیگر ناهمسو است (۲۸، ۴). از دلایلی که می‌توان برای این ناهمسویی نام برد، تفاوت‌های جنسیتی هستند؛ زیرا، زنان نسبت به مردان از نمایه توده بدنی بیشتری برخوردارند (۲۰) و ممکن است افزایش نمایه توده بدنی موجب کاهش دامنه حرکتی و انعطاف‌پذیری آنان شده باشد؛ باوجوداین، هنجارهای به‌دست‌آمده هم به تفکیک جنسی و هم به‌صورت فراگیر بیان شدند.

در بخش استقامت ماهیچه‌ای از دو آزمون شنای سوئدی و درازنشست استفاده شد که مقادیر این یافته‌ها در دختران و پسران در آزمون شنای سوئدی تفاوتی غیرمعنادار و در آزمون درازنشست تفاوتی معنادار را نشان داد. این یافته‌ها با نتایج برخی از مطالعات همسو (۱۶) و با برخی دیگر ناهمسو است (۱۰). ازجمله دلایل ناهمسویی می‌توان به شیوه انجام آزمون شنای سوئدی دختران و پسران اشاره کرد؛ زیرا، برطبق راهنمای اجرای آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادا (۲۹)، دختران هنگام انجام شنای سوئدی باید زانوهای خود را روی زمین قرار دهند؛ اما پسران نباید زانوهای خود را روی زمین قرار دهند؛ برهمین اساس، این احتمال وجود دارد که قراردادن زانوهای خود روی زمین از میزان سختی و مشکل‌بودن این آزمون می‌کاهد و بدین ترتیب، نمرات این آزمون در بین دختران و پسران تفاوت معناداری را نشان نداد؛ در صورتی که استقامت ماهیچه‌ای آزمودنی‌ها در آزمون درازنشست که شیوه اجرای آن برای دختران و پسران یکسان بود، تفاوت معناداری را نشان داد (جدول شماره ۳)؛ البته اختلاف بین نمرات شنای پسران و دختران مقدار معناداری را نشان نمی‌دهد؛ اما مقدار آن نزدیک به معناداری است ( $p = 0.059$ ) که این احتمال را قوت می‌بخشد که اگر این پژوهش با حجم نمونه بزرگ‌تر انجام می‌شد، این مقادیر نیز معنادار می‌شدند؛ بنابراین، افزایش حجم نمونه یکی از محدودیت‌های این پژوهش است و به‌همین دلیل، در پژوهش‌های آینده نمرات این آزمون‌ها با حجم نمونه بزرگ‌تری باید بررسی شود.

درمورد قدرت پنجه، اختلاف معناداری بین دختران و پسران مشاهده شد که با یافته‌های بیشتر مطالعات همسو است (۹، ۱۶، ۲۷). با توجه به اینکه دامنه سنی این آزمودنی‌ها به‌گونه‌ای است که برخی از آن‌ها ممکن است به بلوغ جنسی رسیده باشند، می‌توان یکی از دلایل آن را بلوغ جنسی و

اثرهای هورمون‌های جنسی درحین بلوغ بر میزان قدرت ماهیچه‌ای دانست؛ چراکه، هورمون تستوسترون یکی از هورمون‌های جنسی پسران، یک هورمون استروئید آنابولیک است که تأثیرات مهمی را به‌ویژه بر رشد ماهیچه‌های اسکلتی دارد (۲۸،۴۰) و ممکن است افزایش قدرت ماهیچه‌ای پسران نسبت به دختران در اثر اثرهای این هورمون باشد؛ البته این مورد یکی از محدودیت‌های این پژوهش است.

درمورد استقامت قلبی- عروقی «ماکزیمم اکسیژن مصرفی» نیز یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که ماکزیمم اکسیژن مصرفی پسران از دختران بیشتر است که با برخی از بررسی‌ها همسو است (۲۷). ازجمله دلایل ناهم‌سویی آن را می‌توان به بلوغ، تغییرات هورمون‌های جنسی و تغییرات ریتم هنگام پله‌نوردی دختران و پسران در آزمون آمادگی کانادایی و نیز رابطه بین قدرت ماهیچه‌ای و ظرفیت هوازی نسبت داد (۴۱،۴۲). همچنین، ضعف قدرت در پاها می‌تواند به افت میزان توانایی در رسیدن به شدت تمرین‌های زیاد منجر شود؛ بنابراین، ضعف ماهیچه‌ای می‌تواند فاکتوری مهم در انجام کارها و فعالیت‌های روزمره باشد (۶،۹).

این پژوهش با محدودیت‌هایی مواجه بود؛ برای نمونه می‌توان گفت که نورم‌های ارائه‌شده براساس نوع کم‌توانی ذهنی (همچون سندرم داون، جسمی- حرکتی و بیش‌فعالی) تفکیک نشده‌اند؛ بلکه به‌صورت کلی برای افراد کم‌توان ذهنی ارائه شدند که این امر می‌تواند از اعتبار درونی این نتایج بکاهد؛ زیرا، برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهند که مقادیر انعطاف‌پذیری و آمادگی جسمانی افراد مبتلا به سندرم داون با همسالان کم‌توان ذهنی بدون سندرم داون متفاوت است (۴۳). اندازه حجم نمونه‌های آماری این پژوهش از محدودیت‌های دیگر است که برای تعیین هنجار استفاده شده است؛ بااین‌حال، از آنجایی که تعداد افراد کم‌توان ذهنی که مبتلا به سندرم داون، بیش‌فعالی و اختلال جسمی- حرکتی بودند، کم است، مقادیر آن ممکن است تأثیر چندانی بر میانگین کلی نمونه آماری نداشته باشد (جدول شماره دو)؛ باوجوداین، پژوهش‌های دیگر نشان داده‌اند که اختلاف معناداری بین افراد کم‌توان ذهنی با و بدون سندرم داون در برخی از فاکتورهای بدنی و آمادگی جسمانی وجود ندارد (۱۲)؛ گذشته‌ازاین، ارائه یک هنجار کلی برای افراد کم‌توان ذهنی شامل همه گروه‌های کم‌توان ذهنی ممکن است موجب افزایش اعتبار بیرونی و تعمیم‌پذیری یافته‌های پژوهش حاضر شود؛ زیرا، قشر کم‌توان ذهنی شامل افرادی از همه گروه‌های کم‌توانی ذهنی با درصد‌های گوناگون است و ارائه چنین نورم‌هایی ممکن است از کارایی بیشتری برخوردار باشد، اما می‌تواند باعث برخی از محدودیت‌های دیگر شود (۱۵)؛ باوجوداین، پژوهش‌های آینده می‌توانند چنین نورم‌هایی را برای نمونه‌های بزرگ‌تری از گروه‌های مختلف کم‌توان ذهنی انجام دهند.

همچنین، در این پژوهش بهره هوشی آزمودنی‌ها به صورت کیفی اندازه‌گیری شد؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آینده بهره هوشی را به صورت کمی اندازه‌گیری کنند. از سوی دیگر، در این مطالعه از نسخه اصلی آزمون آمادگی جسمانی خانگی کانادا استفاده شده بود؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آینده از نسخه اصلاح‌شده این آزمون استفاده کنند. همچنین، این پژوهش تنها در افراد کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر و خفیف انجام شده بود که پیشنهاد می‌شود، پژوهش‌های آینده چنین هنجارها و نورم‌هایی را برای افرادی با سطوح کم‌توانی ذهنی تربیت‌پذیر و شدید نیز فراهم کنند. از دیگر سوی، مؤلفه‌های آمادگی جسمانی که در این پژوهش بررسی شدند، نمایانگر همه مؤلفه‌های آمادگی جسمانی نیستند؛ بنابراین، بهتر است در پژوهش‌های آینده آزمون‌هایی برای هنجاریابی بررسی شوند که مؤلفه‌های آمادگی جسمانی بیشتری را اندازه‌گیری کنند. همچنین، در این پژوهش به بررسی و مقایسه آمادگی جسمانی افراد کم‌توان ذهنی با افراد عادی پرداخته نشده است؛ بنابراین، بهتر است که پژوهش‌های آینده به بررسی مقایسه آمادگی جسمانی افراد کم‌توان ذهنی با افراد عادی نیز بپردازند.

از نقاط قوت مطالعه حاضر این بود که هنجارهای ارائه‌شده به تفکیک جنسیت و به صورت کلی برای هر دو جنس تدوین شدند (جدول شماره چهار)؛ زیرا، افراد مورد مطالعه در سنین بلوغ قرار داشتند و همان‌طور که ذکر شد، تغییرات هورمونی طی بلوغ، احتمالاً موجب ایجاد تفاوت‌هایی هنگام اجرای سطوح فاکتورهای آمادگی جسمانی کانادایی افراد می‌شوند. از آنجایی که برخی از خرده‌مقیاس‌های این آزمون تفاوت معناداری را بین دختران و پسران نشان نداد (جدول ۳)، هنجاری کلی بدون ملاحظه جنس ارائه شد؛ بنابراین، دیگر پژوهشگران می‌توانند از این دو نوع هنجار برای جامعه کم‌توان ذهنی نوجوان استفاده کنند. همان‌گونه که گفته شد، در این پژوهش بلوغ بیولوژیک آزمودنی‌ها اندازه‌گیری نشده بود که از محدودیت‌های این مطالعه است؛ بنابراین، در پژوهش‌های آینده باید پیگیری‌هایی برای به‌روزرسانی این نورم‌ها انجام شوند؛ به طوری که، آیا اعتبار این دو نوع هنجار با افت‌وخیز همراه است یا نه؟

نگرانی‌های بسیاری درباره کاهش سطوح فعالیت فیزیکی کودکان و به‌ویژه کودکان کم‌توان ذهنی وجود دارند (۴۴). به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان داد که میزان فاکتورهای آمادگی جسمانی افراد کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر تفاوت معناداری را در میان دختران و پسران در برخی از مؤلفه‌های آمادگی جسمانی نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش با توجه به این پدیده و نیز تغییراتی که در میزان دسترسی

افراد به فعالیت‌های بدنی و ورزشی وجود دارد، هنجارهای جدید و به‌روزی را برای کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر با توجه به جنسیت این افراد فراهم کرده است؛ همچنین، یافته‌های این پژوهش نشان داد که مقادیر آزمون‌های درازونشست، قدرت پنجه و اکسیژن مصرفی بیشینه دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی دختر از همتایان دانش‌آموزان پسر به‌طور معناداری کمتر بود؛ درحالی‌که تفاوت معناداری در نمرات آزمون‌های کشش‌ورسش و شنای سوئدی دختران و پسران وجود نداشت. ازسوی‌دیگر، صدک‌های ۶۰ و ۸۰ دختران در آزمون کشش‌ورسش به‌ترتیب برابر با ۲۳ و ۳۰، در آزمون شنای سوئدی به‌ترتیب برابر با ۱۲ و ۱۷، در آزمون درازونشست به‌ترتیب برابر با ۱۹ و ۲۳، در آزمون قدرت پنجه به‌ترتیب برابر با ۱۴/۱۵ و ۱۶/۳۳ و در مقادیر اکسیژن مصرفی بیشینه به‌ترتیب برابر با ۵۴/۴۹ و ۵۶/۲۶ هستند. همچنین، مقادیر صدک‌های ۶۰ و ۸۰ درصدی پسران در آزمون کشش‌ورسش به‌ترتیب برابر با ۲۲ و ۳۰، در آزمون شنای سوئدی به‌ترتیب برابر با ۱۴ و ۲۰، در آزمون درازونشست به‌ترتیب برابر با ۲۴ و ۳۰، در آزمون قدرت پنجه به‌ترتیب برابر با ۱۶/۳۳ و ۲۱/۷۷ و در مقادیر اکسیژن مصرفی بیشینه به‌ترتیب برابر با ۶۵/۹۹ و ۶۶/۹۲ هستند؛ ازسوی‌دیگر، صدک‌های ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ در دختران و پسران در آزمون کشش‌ورسش به‌ترتیب برابر با ۱۱، ۱۶، ۲۲ و ۳۰، آزمون شنای سوئدی به‌ترتیب برابر با ۴، ۹، ۱۳ و ۱۹، آزمون درازونشست به‌ترتیب برابر با ۱۰، ۱۷، ۲۲ و ۲۷، آزمون قدرت پنجه به‌ترتیب برابر با ۹/۹۸، ۱۳/۱۵، ۱۵/۴۲ و ۱۹/۵۰، و در اکسیژن مصرفی بیشینه به‌ترتیب برابر با ۵۴/۰۸، ۵۸/۵۹، ۶۴/۴۴ و ۶۶/۲۹ به‌دست آمدند.

**پیام مقاله:** مهم‌ترین کاربرد این پژوهش، استفاده سازمان آموزش‌وپرورش استثنایی کشور از نورم‌های ارائه‌شده توسط مجموعه آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادا برای ارزیابی نمره تربیت‌بدنی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی در زنگ ورزش است که به‌تفکیک و گروه‌بندی سنی انجام شده است. همچنین، نتایج این نورم‌ها که به‌تفکیک جنسیت ارائه شده است، می‌تواند برای ارزیابی آمادگی جسمانی دختران و پسران کم‌توان ذهنی به‌کار رود. این یافته‌ها احتمالاً می‌تواند برای مربیان و معلمان ورزش، پدر و مادر افراد کم‌توان ذهنی و همه کسانی که به‌نوعی در ارتباط با افراد کم‌توان ذهنی هستند، در ارزیابی مؤلفه‌های آمادگی جسمانی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر استفاده شود.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش برگرفته از رساله دوره دکتری پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی است. بدین‌وسیله تقدیر و تشکر ویژه خود را از دانش‌آموزان، سرپرستان، مدیران معلمان و عوامل اجرایی ارجمند مدارس استثنایی استان همدان که بدون هیچ‌گونه چشم‌داشتی، پژوهشگر را در اجرای این مطالعه یاری

نمودند، ابراز می‌کنم. در این میان، تلاش‌های پیگیرانه اساتید محترم راهنما و مشاورم در به‌بارنشستن این طرح پژوهشی شایسته قدردانی است.

### منابع

1. Samavati Sharif M, Afshari A, Siavoshy H, Keshvary M. The effect of two exercises training on some of immune system markers in adolescent athletes. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport (JPSBS)*. 2016;4(8):55-65. (Persian)
2. Afshari A, Samavati Sharif MA, Siavoshy H. Comparison of Speed and Strength Training to Maintain Hematological Factors and Vo<sub>2</sub>max of Male Athletes 13 to 15 Years. *JsportPec*. 2015;12(23):53-64. (Persian)
3. Kajbaf MB, Mansuri M, Ejehei J, Dadsetan P. Investigating of diagnosis of "intellectual disability" based on Piaget's tests and Lambert's adaptive behavioral scale. *J Psychol*. 2000;3(4):341-57
4. Siavoshy H, Seddighi A. The Effects of a Balance Exercise Program for Enhancement of Gait Function on Temporal and Spatial Gait Parameters in Young People with Intellectual Disabilities. *Exceptional Education*, 2016;1(138):68-73. (Persian)
5. Siavoshy H. Effects of Two Type Exercise Training Programs on Body Composition of Adolescence with Down Syndrome. *Exceptional Education*. 2015;3(131):65-72. (Persian)
6. Siyavoshi H. Progressive Tolerance Exercises for Young adults Suffering from down syndrome: A Clinical Experiment. *Exceptional Education*. 2013;5(118):68-71. (Persian)
7. Siavoshy H, Bolurian F. The effects of 12 weeks of playing boccia on the social development of children with cerebral palsy and intellectual disability. *Journal of Exceptional Children*. 2016;15(4):45-51. (Persian)
8. Siavoshy H. Effects of Resistance Training on Salivary Hormone Profile and Immunoglobulin A in Adults with Down Syndrome. *Exceptional Education*. 2016;9(137):60-4. (Persian)
9. Sedighi A, Anbarian M, Siavoshy H, editors. Effect of 8 Weeks Resistance Training on Muscle Strength in Adolescents with Down Syndrome. *The First International Conference on Sport Science*; 2015; Tehran, Iran.
10. Abdullah NM, Hamid NA, Tumijan W, Parnabas V, Rahim MRA, Ismail S, et al., editors. The Differences Between Students with Intellectual Disabilities and Normal Students on the Physical Fitness Level. *Proceedings of the International Colloquium on Sports Science, Exercise, Engineering and Technology 2014 (ICoSSEET 2014)*; 2014; Singapore: Springer.
11. Graham A, Reid G. Physical fitness of adults with an intellectual disability: A 13-year follow-up study. *Res Q Exerc Sport*. 2000;71(2):152-61.

12. Karinharju K. Physical Fitness and its testing in adults with intellectual disability. ppp rrr mmmnt of sport snnnæes, nn vrrsyyyof Jyvkkky,,, nnnnnnd [Jyvkkky]]]: aa srrr's Thesis. Available From: URL: [https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/9670/URN\\_NBN\\_fi\\_jyu-2005401.pdf](https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/9670/URN_NBN_fi_jyu-2005401.pdf); 2005. p. 7-77.
13. Vaupshas R. The exercise intensity of mentally retarded adults as a function of an aerobic fitness program: McGill University Montreal, Quebec; 1989. p.14-105.
14. Rarick GL. Motor performance of mentally retarded children. *Physical activity: Human growth and development.* 1973;1(1):225-56.
15. van Schijndel-Speet M, Evenhuis H, van Wijck R, van Montfort K, Echteld M. A structured physical activity and fitness programme for older adults with intellectual disabilities: results of a cluster-randomised clinical trial. *J Intellect Disabil Res.* 2017;61(1):16-29.
16. Lahtinen U, Rintala P, Malin A. Physical performance of individuals with intellectual disability: A 30-year follow-up. *Adapted Physical Activity Quarterly.* 2007;24(2):125-43.
17. Sherrill C. *Adapted physical activity, recreation and sport: Crossdisciplinary and lifespan.* 6 ed. Boston: MA: McGraw-Hill; 2004. p. 10-706.
18. Hematfar A, Sharif MAS, Valizadeh Y, Siavoshy H, Keihanshokouh J. Effect of a Six-week Combined Aerobic and Resistance Exercise Training on Some Liver Function Parameters in Middle-aged Men with Non-alcoholic Fatty Liver Disease. *Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences and Health Services.* 2017;24(38): 206-14. (Persian)
19. Lotan M, Yalon-Chamovitz S, Weiss PLT. Virtual reality as means to improve physical fitness of individuals at a severe level of intellectual and developmental disability. *Res Dev Disabil.* 2010;31(4):869-74.
20. Frey G, Chow B .Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities. *Int J Obes.* 2006;30(5):861-7.
21. Boer P, Moss S. Test-retest reliability and minimal detectable change scores of twelve functional fitness tests in adults with Down syndrome. *Res Dev Disabil.* 2016;48:176-85.
22. Hilgenkamp TI, van Wijck R, Evenhuis HM. Feasibility and reliability of physical fitness tests in older adults with intellectual disability: a pilot study. *Journal of Intellectual and Developmental Disability.* 2012;37(2):158-62.
23. Hilgenkamp TI, van Wijck R, Evenhuis HM. Feasibility of eight physical fitness tests in 1,050 older adults with intellectual disability: Results of the healthy ageing with intellectual disabilities study. *Intellectual and developmental disabilities.* 2013;51(1):33-47.
24. Mohammadi F, Rajabi R, Alizadeh MH, VaezMousavi M. Relationship between IQ Levels and Physical Fitness Factors in Students with Intellectual Disability. *Sport Psychology Studies.* 2015;3(10):69-74. (Persian)
25. Monks C. *The impact of the Canadian Standardized Test of Fitness and of health counselling on health attitudes and behaviour: Brock University, Ontario [Catharines]; 1996.*



26. Fernhall B. Limitations to physical work capacity in individuals with mental retardation. *Clin Exerc Physiol*. 2001;3:176-85.
27. Wouters M, Evenhuis HM, Hilgenkamp TI. Systematic review of field-based physical fitness tests for children and adolescents with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil*. 2017;61:77-94.
28. Samavati Sharif MA, Bagheri S, Siavoshy H. Comparison Anthropometrical and Physiological Profile Between National Handball Women's Players and Hamadan's Handball Women's Players. *Research on Biosciences and Physical Actiuity*. 2015;2(3):47-54. (Persian)
29. Government of Canada. Canadian Standardized Test of Fitness (CSTF) Operations Manual. 3 ed. Ottawa, Canada: Fitness and Amateur Sport Canada. FAS 7378; 1986.
30. Schalock RL, Borthwick-Duffy SA, Bradley VJ, Buntinx WH, Coulter DL, Craig EM, et al .Intellectual disability: Definition, classification, and systems of supports. 11, editor. American Association on Intellectual and Developmental Disabilities: 444 North Capitol Street NW Suite 846, Washington, DC 20001; 2010. p. 10-259.
31. Reid G, Montgomery DL, Seidl C. Performance of mentally retarded adults on the Canadian Standardized Test of Fitness. *Canadian journal of public health= Revue canadienne de sante publique*. 1985;76(3):187-90.
32. Weller IM, Thomas SG, Gledhill N, Paterson D, Quinney A. A study to validate the modified Canadian Aerobic Fitness Test. *Can J Appl Physiol*. 1995;20(2):211-21.
33. Garcia AW, Zakrajsek JS. Evaluation of the Canadian Aerobic Fitness Test with 10- to 15-year-old children. *Pediatr Exerc Sci*. 2000;12(3):300-11.
34. Shephard RJ ,Bouchard C. A new approach to the interpretation of Canadian Home Fitness Test scores. *Can J Appl Physiol*. 1993;18(3):304-16.
35. Pitetti KH, Fernhall B, Stubbs N, Stadler Jr LV. A step test for evaluating the aerobic fitness of children and adolescents with mental retardation. *Pediatr Exerc Sci*. 1997;9(2):127-35.
36. Jetté M, Campbell J, Mongeon J, Routhier R. The Canadian Home Fitness Test as a predictor of aerobic capacity. *Can Med Assoc J*. 1976;114(8):680-2.
37. Montgomery D, Reid G, Seidl C. The effects of two physical fitness programs designed for mentally retarded adults. *Canadian journal of sport sciences= Journal canadien des sciences du sport*. 1988;13(1):73-8.
38. Montgomery D, Reid G, Koziris L. Reliability and validity of three fitness tests for adults with mental handicaps. *Can J Sport Sci*. 1992;17(4):309-15.
39. Farahani A, Seraj S. Nationai Index of Motor-Skill Fitness in comprehensive Volunteer of Payame Noor University Case Study:Comprehensive Undergraduate Female Volunteer. *Scientific Journal Management System*. 2014;3(6):87-94.
40. Samavati Sharif MA, Rajabi A, Siavoshi H. The Effects of 6-Weeks Aerobic Exercise Training on Blood Hematological Factors in Adolescence Girls. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*. 2016; 37(19): 8-15. (Persian)

41. Siavoshy H, Mohammadi M, Hojjati SS, editors. Investigating the relationship between aerobic capacity and muscular strength in intellectual disability children. The First Conference on Applied Research in Sport Science; 2017; Hamadan, Iran.
42. Short FX, Winnick JP. Test items and standards related to muscle strength and Endurance on the Brockport physical fitness test. Adapted Physical Activity Quarterly. 2005;22(4):371-400.
43. Rahmani P, Shahrokhi H, Dansehmandi H. Comparative study of physical fitness factors in intellectual disability with and without Down syndrome. Studies in Sport Medicine. 2012;4(11):81-94. (Persian)
44. Place M, Dickinson K, Reynolds J. Do we need norms of fitness for children with autistic spectrum condition? British Journal of Special Education. 2015;42(2):199-216.

### ارجاع دهی

سیاوشی حجت‌اله، آقاعلی نژاد حمید، کاشی علی، سمواتی شریف محمدعلی، هلالی‌زاده معصومه. هنجاریابی آزمون آمادگی جسمانی استاندارد کانادایی (CSTF) در دانش‌آموزان با کم‌توان ذهنی مقطع متوسطه اول و متوسطه دوم استان همدان. فیزیولوژی ورزشی. تابستان ۱۳۹۸؛ ۱۱(۴۲): ۹۵-۱۱۲. شناسه دیجیتال: 10.22089/spj.2019.6414.1816

Siavoshy H, Agha Alinejad H, Kashi A, Samavati Sharif M, Helalizadeh M. Normative Data for the Canadian Standardized Test of Fitness (CSTF) in Intellectual Disability Students in Middle Schools and High Schools of Hamadan Province. Summer 2019; 11(42): 95-112. (In Persian). DOI: 10.22089/spj.2019.6414.1816

## **Normative Data for the Canadian Standardized Test of Fitness (CSTF) in Intellectual Disability Students in Middle Schools and High Schools of Hamadan Province**

**H. Siavoshy<sup>1</sup>, H. Agha Alinejad<sup>2</sup>, A. Kashi<sup>3</sup>, M. Ali Samavati Sharif<sup>4</sup>,  
M. Helalizadeh<sup>5</sup>**

1. PhD Student of Exercise Physiology, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran\*
2. Associate Professor of Exercise Physiology, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
3. Assistant Professor of Motor Behavior, Sport Science Research Institute, Tehran, Iran
4. Associate Professor of Exercise Physiology, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran
5. Assistant Professor of Exercise Physiology, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran

**Received: 2018/10/03**

**Accepted: 2019/05/17**

---

### **Abstract**

The aim of this research was providing normative data for physical fitness of intellectual disability students by the Canadian Standardized Test of Fitness (CSTF). For this purpose, 314 students (115 females, 199 male) with educable intellectual disability (IQ Score: 50-70; age:  $18.53 \pm 2.55$  years) were selected from Special schools in Hamadan province. Methods: At first, the height, weight, and body mass index (BMI) of the students were measured. Then, flexibility, muscle endurance, muscle strength, and maximum oxygen uptake (VO<sub>2</sub>max), were estimated by the CSTF battery test. Descriptive statistics, One-way ANOVA test, and Percentiles 20, 40, 60 and 80 were used to make the normative data and analyze the data. Results: There was a significant difference between females and males in muscle endurance and strength, and Vo<sub>2</sub>max levels ( $P < 0.05$ ). Flexibility did not show a significant difference ( $P > 0.05$ ). The mean and standard deviation of sit and reach test was  $19.85 \pm 9.89$  (cm), push-up was  $11.89 \pm 8.48$  (n), sit-up was  $19.26 \pm 9.54$  (n/min), hand grip was  $14.74 \pm 5.64$  (kg), and Vo<sub>2</sub>max was  $60.51 \pm 5.97$  (ml/kg.min) for all participants. Conclusion: This normative data can be used for scoring and grading of female and male intellectual disability students of Hamedan province.

**Keywords:** Canadian Test, Norms, Intellectual Disability, Physical Fitness, Strength, Endurance, Flexibility

---

---

\* Corresponding Author

Email: seiavoshy@gmail.com