

## مقایسه مشخصات ارگونومیک دستگاه‌های بدنسازی پارکی با نشان تجاری هیگر با ویژگی‌های آنتروپومتریک کاربران دختر دانش‌آموز شهر تهران (گام زن جلو، گام زن پهلو، مسگری)

فرشته نظری زاده<sup>۱\*</sup> - حیدر صادقی<sup>۲</sup> - عادل مظلومی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، ۲. استاد تمام گروه بیومکانیک ورزشی،  
دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، ۳. استادیار گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت،  
دانشگاه علوم پزشکی تهران

(تاریخ دریافت: ۲۰ / ۰۳ / ۱۳۹۳، تاریخ تصویب: ۱۶ / ۰۷ / ۱۳۹۳)

### چکیده

در سال‌های اخیر، به منظور تامین سلامت و توسعه فعالیت‌های ورزشی دانش‌آموزان، مدارس کشور به دستگاه‌های بدنسازی پارکی تجهیز شده‌اند. اما، این دستگاه‌ها اغلب به صورت کپی‌سازی از روی انواع خارجی ساخته می‌شوند. هدف از این تحقیق بررسی میزان تطابق مشخصات ارگونومیک دستگاه‌های بدنسازی پارکی با نشان تجاری هیگر با ویژگی‌های آنتروپومتریک کاربران دختر دانش‌آموز دبیرستان‌های تهران است. روش این تحقیق مقایسه‌ای و تعداد ۱۰۰ نمونه از دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه شهر تهران و دستگاه‌های بدنسازی پارکی با نشان تجاری هیگر و سه دستگاه گام زن جلو، گام زن پهلو و مسگری است. نمونه‌های آماری از بین جامعه دانش‌آموزان شهر تهران و بیش از ۳۵ نشان تجاری دستگاه‌های بدنسازی پارکی مورد ارزیابی قرار گرفته و میانگین و صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ و انحراف استاندارد ویژگی‌های آنتروپومتریک به دست آمده کاربران با ویژگی‌های ارگونومی دستگاه‌های بدنسازی منتخب با استفاده از روش تی تک نمونه‌ای دوطرفه در سطح معنا داری ۰/۰۵ مقایسه شد. ابزار تحقیق کیت آنتروپومتري استاتیک، قد سنج و نرم افزار SPSS بود. نتایج به دست آمده، حاکی از آن است که دستگاه‌های تعبیه شده فوق در مدارس از نظر ابعاد مناسب اندازه‌های آنتروپومتري دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه نیست.

### واژه‌های کلیدی

ارگونومیک، دستگاه‌های بدنسازی، پارکی، ویژگی‌های آنتروپومتریک، دانش‌آموزان دختر.

## مقدمه

ورزش بخشی از زندگی سالم است و در دهه‌های اخیر، هرروز به تعداد کسانی که ورزش می‌کنند افزوده می‌شود. وجود فضاهای ورزشی در همه جای دنیا حق شهروندی محسوب می‌شود. از این رو امکاناتی مهیا شده تا شهروندان با کمترین هزینه و امکانات، سلامت جسمی و روحی خود را حفظ کنند. در سال‌های اخیر ساخت و نصب وسایل ورزشی مختلفی جهت افزایش توان جسمانی و عضلانی و نیز ایجاد نشاط و سرور در بین شهروندان مختلف اعم از زن و مرد، پیر و جوان و حتی کودک و خردسال در شهرها متداول شده است. پیشینه طراحی، ساخت و استفاده از دستگاه‌های بدنسازی پارکی به کشور چین، در سال ۱۹۹۸ هنگامی که آن‌ها، مبارزه گسترده با اعتیاد را در کشورشان آغاز کردند برمی‌گردد. این دستگاه‌ها در ایران نیز برای اولین بار در تیر ماه سال ۱۳۸۴ در پارک ملت تهران نصب و راه اندازی شد. استفاده از این دستگاه‌ها، چند سالی است که در پارک‌ها و مدارس ایران رواج پیدا کرده است. تجهیز مدارس کشور به دستگاه‌های بدنسازی پارکی توسط وزارت آموزش و پرورش را می‌توان اقدامی در همین چارچوب ارزیابی کرد. کارشناسان معتقدند، استفاده از وسایل ورزشی در پارک‌ها به نفع سلامت جامعه است و باعث تبلیغ فرهنگ انجام حرکات ورزشی می‌شود (۱). اما این نکته قابل توجه است که موقعیت‌های جسمی مردم با هم کاملاً متفاوت است (۱)، به همین دلیل بر لزوم و به کارگیری استانداردهای ویژه این دستگاه‌ها تاکید دارند. به نحوی که وسایل و تجهیزات انسانی بایستی با توجه به ویژگی‌های کاربران آن طراحی شود (۱۵). آن‌ها معتقدند، برخی وسایل ورزشی نصب شده در پارک‌ها علاوه بر این‌که نصب استاندارد ندارند، حتی نحوه ساختشان هم مناسب نیست (۱۲). برخی از این دستگاه‌ها که در مکان‌های

عمومی و مدارس نصب شده است اغلب، ابعاد و اندازه آن‌ها مناسب بزرگسالان است، هر چند که در بسیاری از موارد کودکان و نوجوانان، بیش‌تر از این وسایل استفاده می‌کنند.

از سال ۱۳۸۸ به منظور توسعه فعالیت‌های مختلف ورزشی و تامین سلامت جسمی و روحی دانش‌آموزان و ارتقا پذیرش آموخته‌های تحصیلی سالانه ۲۰ درصد مدارس کشور، به تجهیزات بدنسازی مجهز شده‌اند تا زمینه فعالیت دانش‌آموزان علاقه‌مند در این رشته فراهم شود. در حال حاضر اغلب مدارس دخترانه مقطع متوسطه به این دستگاه‌های بدنسازی مجهز شده‌اند، این امر در حالی است که به دلیل عدم وجود استانداردهای لازم در طراحی این تجهیزات و عدم انطباق آن‌ها با ویژگی‌های بدنی کاربران ایرانی (بعلت طراحی و ساخت دستگاه‌ها برای کاربران سایر کشورها) گاهی استفاده از آن‌ها نه تنها مفید نبوده بلکه باعث بروز صدمات جبران ناپذیری در کاربران آن‌ها می‌شود. وسایل مورد استفاده در فعالیت ورزشی باید متناسب با اعضای بدن کاربر آن طراحی شود تا عملکردی ایمن و موثر انجام گیرد (۷). مفهوم تناسب میان ورزشکاران و هر گونه تجهیزات، دستگاه یا کفش و لباس‌های ورزشی یا دیگر وسایل ورزشی به کار می‌رود (۱۴). نویدی و علیپور در سال ۹۱ در دو تحقیق جداگانه به مقایسه نوع، شیوع، علل و مکانیزم آسیب‌های رایج در استفاده از وسایل بدنسازی پارکی با دو نشان هیگر و نیروانا در کاربران جوان و میانسال و سالمند زن و مرد پرداختند که نتیجه تحقیق آنان نمایانگر عدم وجود تفاوت معنی دار بین نوع، شیوع، علل و مکانیزم آسیب‌های رایج در استفاده از وسایل بدنسازی پارکی دو نشان تجاری بود (۱۳،۶). نتایج این تحقیقات موید بروز آسیب در اندام مختلف به ویژه در ناحیه زانو بود. از مزایای این دستگاه‌ها سادگی استفاده و انجام حرکات ورزشی به

کمک وزن کاربران هنگام ورزش بر روی دستگاه می‌باشد (۹). اگر چه نصب چنین دستگاه‌هایی در مدارس اقدام مثبتی به نظر می‌رسد، ولی این اطمینان وجود ندارد که آیا مطالعه کافی در مورد انطباق و متناسب‌سازی دستگاه‌ها با ویژگی‌های دانش‌آموزان انجام شده یا خیر؟ دستگاه‌های ورزشی موجود در پارک‌ها که به دستگاه‌های مکانوتراپی معروف هستند، در کل کشش‌هایی را در اندام بدن به وجود می‌آورند. این دستگاه‌ها باید استانداردهایی را داشته باشند، به نوعی که جنس وسیله نصب شده، طراحی آن و میزان فشار و شدتی که به فرد وارد می‌کند هم باید کاملاً مشخص شود (۳). توجه به فاکتورهای مهمی، نظیر گروه سنی و اندازه بدنی دانش‌آموزان از نکاتی است که باید هنگام استفاده از دستگاه‌های بدنسازی توسط کاربران مد نظر قرار گیرد، زیرا در صورتی که تجهیزات ورزشی با نیازها و ویژگی‌های فردی مطابقت یابند، از صدمات احتمالی و فشار فیزیکی پیشگیری می‌کند (۱۷). طراحان تجهیزات ورزشی نه تنها باید متعهد به پیروی از مقررات حاکم بر تناسب اندام باشند، بلکه مسئول فراهم کردن ایمنی و آسایش کاربران هستند، این امر در مورد تجهیزات ورزشی حیاتی است، که اغلب رضایت بخش نیستند. مقررات اجباری می‌تواند کیفیت ساخت و همچنین ایجاد احساس مسرت کاربران را افزایش دهد (۱۶). با توجه به این‌که دستگاه‌های بدنسازی پارکی به صورت کپی‌سازی و مشابه‌سازی از روی نمونه‌های خارجی تولید شده‌اند و از آنجایی که دستگاه‌های خارجی مبتنی بر اندازه‌های رایج بزرگسالان ساخته شده، ممکن است برای کاربرد در مدارس و ابعاد بدنی دانش‌آموزان ایرانی مناسب نباشد. در صورتی که یکی از اصول استفاده از تجهیزات ورزشی آن است که باید براساس نیازها و ویژگی‌های فردی طراحی و ساخته شوند، زیرا عدم تناسب بین مشخصات دستگاه‌ها با اندازه‌های

آنتروپومتری کاربران ممکن است ضمن کاهش کیفیت اجرای حرکات ورزشی، صدمات و فشار فیزیکی را افزایش دهد (۲). از این رو بخشی از مطالعات دانشگاهی به موضوع ارزیابی دستگاه‌های بدنسازی پارکی پرداخته‌اند و نتایج بیشتر آن‌ها حاکی از عدم تناسب دستگاه‌های بدنسازی پارکی با مشخصات آنتروپومتریک کاربران است. به عنوان مثال در سه تحقیق مجزا شریف (۱۳۹۱)، سیف (۱۳۹۱) و محمدی (۱۳۹۰) (۱۱ و ۴ و ۵) مشخصات ارگونومی دستگاه‌های بدنسازی پارکی سه شرکت مختلف را با ویژگی‌های آنتروپومتری کاربران زن در پارک‌ها مورد بررسی قرار داده و بیان داشته‌اند که دستگاه‌های بدنسازی مورد مطالعه‌شان از نقطه نظر آنتروپومتری کاربران زن ارگونومیک نیست. به نظر می‌رسد در این خصوص ضرورت تطبیق ابعاد این تجهیزات با نرُم‌های بدنی دانش‌آموزان می‌بایست مورد توجه قرار گیرد، زیرا عدم تناسب تجهیزات مذکور با اندازه‌های آنتروپومتری کاربران ممکن است موجب آسیب‌های کوتاه‌مدت یا بلندمدت شده و یا کیفیت و اثربخشی حرکات ورزشی را کاهش دهد. در این تحقیق تلاش شده تا به این پرسش پاسخ داده شود که آیا مشخصات ارگونومی دستگاه‌های بدنسازی پارکی با ویژگی‌های آنتروپومتریک کاربران دختر دانش‌آموز مطابقت دارد؟ به طور مشخص هدف از انجام تحقیق حاضر مقایسه مشخصات ارگونومی دستگاه‌های بدنسازی پارکی با ویژگی‌های آنتروپومتریک کاربران دختر دانش‌آموز بود.

### روش‌ها و وسایل

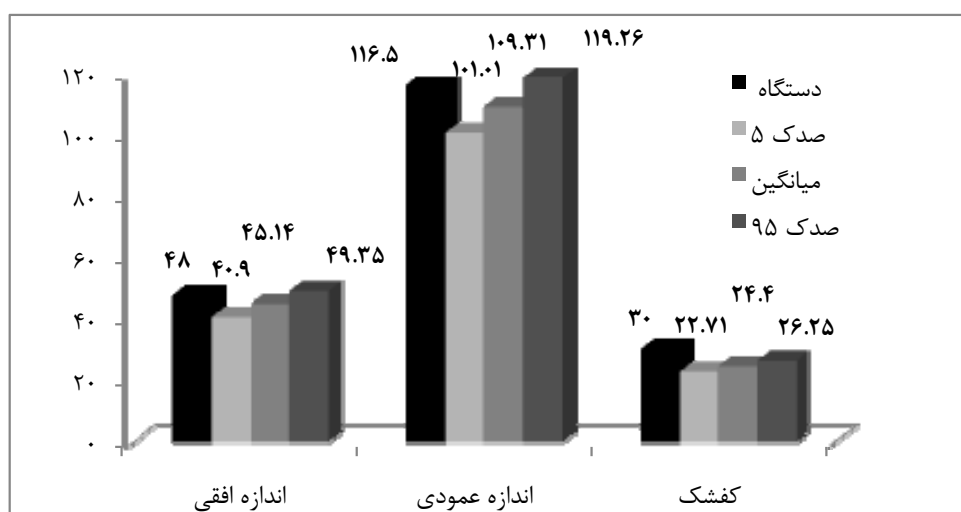
در این تحقیق میدانی، مقایسه‌ی ابعاد و اندازه‌های دستگاه‌های بدنسازی پارکی و اندازه‌های آنتروپومتری دانش‌آموزان صورت گرفته است. تعداد ۱۰۰ نفر از دانش‌آموزان دختر از پنج ناحیه اصلی شهر (شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز) واقع در مناطق یک، شانزده، چهار، دو

## یافته‌ها

میانگین سنی شرکت کنندگان در مطالعه ۱۵/۱۵ سال (با دامنه سنی ۱۴ تا ۱۷ سال) بود. از تعداد ۱۰۰ نفر شرکت کنندگان در این مطالعه، ۳۸٪ آن‌ها از دستگاه‌های بدنسازی پارکی در انجام فعالیت ورزشی استفاده می‌کردند. ۴۷/۵٪ یک روز در هفته از دستگاه‌ها استفاده می‌کردند و ۴۸٪ از دانش‌آموزان تناسب اندام را به عنوان دلیل اصلی خود برای استفاده از دستگاه‌های بدنسازی پارکی مطرح ساخته‌اند. ۹۳٪ افراد آزمودنی راست دست بوده و ۸۸٪ راست پا بودند.

نتایج حاصل از مقایسه مشخصات ارگونومی دستگاه‌های گام زن جلو، گام زن پهلو و مسگری با نشان تجاری هیگر و ویژگی‌های آنترپومتری کاربران دختر مقطع متوسطه در شکل‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده.

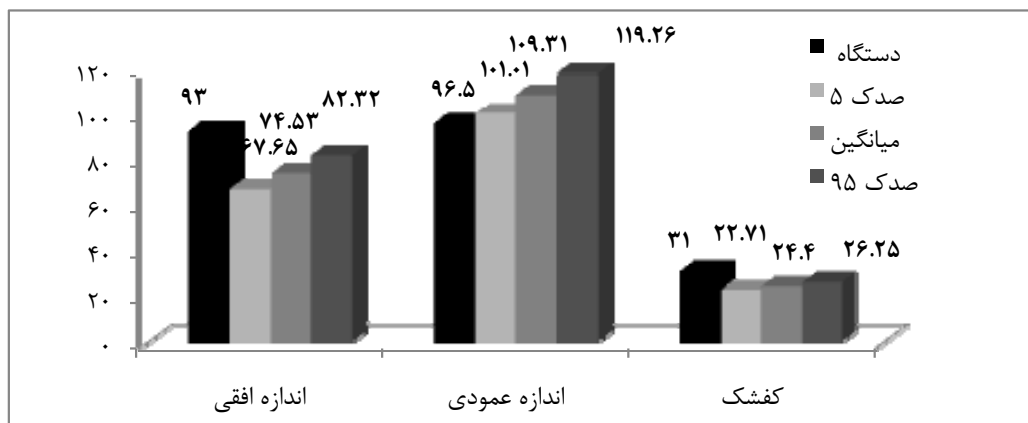
و شش آموزش و پرورش شهر تهران به صورت تصادفی انتخاب و پس از تکمیل فرم اطلاعات شخصی، اندازه‌های آنترپومتری بدن آن‌ها با استفاده از کیت آنترپومتری استاتیک اندازه‌گیری شد. از بین دستگاه‌های مختلف بدنسازی پارکی با بیش از ۳۵ نشان، در سطح مدارس شهر تهران، نشان هیگر که بیشترین فراوانی نشان‌های مختلف در سطح مدارس شهر تهران را دارا بود و سه دستگاه گام زن جلو، گام زن پهلو و مسگری که بیشترین آمار توزیع و نصب دستگاه‌های موجود را داشتند، به عنوان نمونه آماری انتخاب و اندازه‌گیری‌ها بر روی آن‌ها انجام شد. از میانگین، انحراف استاندارد و صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ در آمار توصیفی و برای آزمون متغیرها از تی تک نمونه‌ای دو طرفه و با اطمینان ۹۵ درصد (در سطح معنا داری ۰/۰۵) استفاده شده است.



شکل ۱.۱. اختلاف ویژگی‌های آنترپومتری کاربران با مشخصات دستگاه گام زن جلو

صدک پنجم، ۱۵ سانتی‌متر و میانگین ۷ سانتی‌متر بیشتر و در صدک ۹۵ حدود ۳ سانتی‌متر کمتر و اندازه کفشک، در صدک پنجم، ۸ سانتی‌متر و میانگین ۶ سانتی‌متر و صدک ۹۵ حدود ۴ سانتی‌متر بیشتر اندازه‌های بدن دانش‌آموزان است.

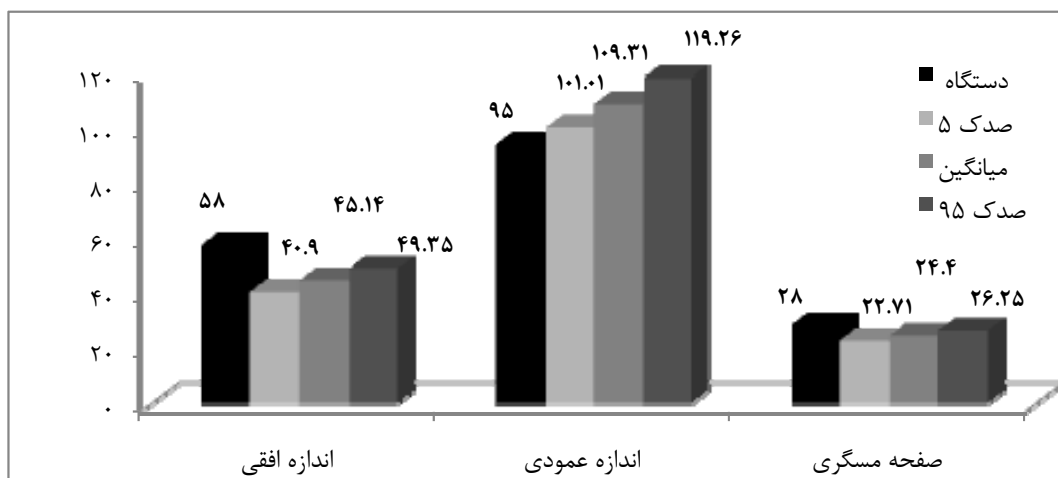
از شکل فوق می‌توان دریافت که در دستگاه گام زن جلو با نشان تجاری هیگر، فاصله افقی تا دستگاه با ابعاد متناظر در کاربران، در صدک پنجم، ۷ سانتی‌متر و میانگین ۳ سانتی‌متر بیشتر و در صدک ۹۵ حدود ۱.۵ سانتی‌متر کمتر از و اندازه عمودی، با ابعاد متناظر در کاربران، در



شکل ۱.۲. اختلاف ویژگی های آنترپومتری کاربران با مشخصات دستگاه گامزن پهلوی

کاربران، در صدک پنجم، ۴.۵ سانتی متر و میانگین ۱۳ سانتی متر و صدک ۹۵ حدود ۲۳ سانتی متر کمتر و اندازه کفشک، در صدک پنجم، ۸ سانتی متر و میانگین ۶ سانتی متر و صدک ۹۵ حدود ۴ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان است.

در دستگاه گامزن پهلوی با نشان تجاری هیگر، نتایج حاصل حاکی از آن است که اندازه افقی تا دستگاه با ابعاد متناظر در کاربران، در صدک پنجم، ۲۵.۵ سانتی متر و میانگین ۱۸.۵ سانتی متر و در صدک ۹۵ حدود ۱۰.۵ سانتی متر بیشتر و اندازه عمودی، با ابعاد متناظر در



شکل ۱.۳. اختلاف ویژگی های آنترپومتری کاربران با مشخصات دستگاه مسگری

قطر صفحه مسگری دستگاه، در صدک پنجم، ۵ سانتی متر و میانگین ۳.۵ سانتی متر و صدک ۹۵ حدود ۲ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان است.

در دستگاه مسگری با نشان تجاری هیگر، اندازه افقی دستگاه با ابعاد متناظر در کاربران، در صدک پنجم، ۱۷ سانتی متر و میانگین ۱۳ سانتی متر و در صدک ۹۵ حدود ۸.۵ سانتی متر بیشتر و اندازه عمودی، با ابعاد متناظر در کاربران، در صدک پنجم، ۶ سانتی متر و میانگین ۱۴ سانتی متر و صدک ۹۵ حدود ۲۴ سانتی متر کمتر و اندازه

### دستگاه گامزن جلو و عقب

در این دستگاه سه اندازه اصلی ارتفاع عمودی رکاب دستگاه تا تکیه گاه، طول کف پا با کفشک و فاصله افقی کتف تا دسته‌ها در کاربران و دستگاه با یکدیگر مقایسه شده‌اند و با توجه به شباهت عملکرد دستگاه گامزن جلو و عقب با دستگاه تردمیل و شکل استقرار بر روی این دستگاه، دسته‌ها تقریباً با ارتفاع آرنج برابر است و حالت

گرفتن دسته‌ها برای بازو زاویه‌ای است که آرنج موازی با محور افق بماند. یعنی حدود ۳۰ درجه فلکشن بازو(۸). همان‌گونه که در نتایج جدول شماره ۱، دستگاه گامزن جلو و عقب مشاهده می‌شود، بین میانگین، صدک ۵، صدک ۵۰ و صدک ۹۵ اندازه افقی و عمودی و طول کف پای نمونه‌ها با ابعاد متناظر آنان در دستگاه گام زن جلو و عقب اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود.

جدول ۱. نتایج آزمون تی میانگین، صدک های ۵، ۵۰ و ۹۵، دستگاه گام زن جلو

متغیر	روش محاسبه	میانگین	SD	T	P	اطمینان		صدک ۵	صدک ۵۰	صدک ۹۵	T <sub>۵</sub>	T <sub>۵۰</sub>	T <sub>۹۵</sub>	P <sub>۵</sub>	P <sub>۵۰</sub>	P <sub>۹۵</sub>
						حد بالا	حد پایین									
فاصله افقی کتف تا چنگش بدن	طول آرنج + چنگش (طول) شانه آرنج (sin30°)	۴۱/۵۴	۴/۸۷	۵۶/۵-	۰/۰۰۰	۴۴/۴-	۶۴/۴-	۰۶/۰۴	۸۷/۴۴	۵۴/۴۴	۴۸/۴۴-	۱۶/۰۱	۰۸/۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
فاصله افقی کتف از پاشنه تا تکیه گاه	۴۸	۱														
فاصله عمودی پا تا چنگش	ارتفاع شانه - (طول) شانه آرنج Cos30°	۱۴۱/۵۰	۰/۶۴	۱۱/۰۴-	۰/۰۰۰	۴۴/۷-	۵۶/۵-	۱۰/۰۱	۴۴/۰۱	۶۴/۵۱	۷۶/۴۴-	۴۴/۱۱-	۵۴/۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
فاصله عمودی از رکاب تا تکیه گاه	۱۱۶/۵	۱														
طول کف پا	طول کف پا	۲۰/۴۴	۱/۸۱	۰/۴-	۰/۰۰۰	۰/۵-	۰/۵-	۱۸/۰۱	۵۱/۴۴	۶۴/۴۴	۵۴/۴۴-	۴۴/۴۴-	۲۷/۴۴-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
کفشک	۳۰	۱														

### دستگاه گامزن پهلو

در این دستگاه نیز مانند گامزن جلو سه اندازه اصلی ارتفاع عمودی رکاب دستگاه تا تکیه گاه، طول کف پا با کفشک و فاصله افقی کتف تا دسته‌ها در کاربران و دستگاه با یکدیگر مقایسه شده‌اند و با توجه به یافته‌های

هربرتز<sup>۱</sup> و همکارانش در باره اثر وضعیت شانه و آرنج بر روی خستگی عضلانی، زاویه متوسط ابداکشن حدود ۴۵ درجه در نظر گرفته شده است(۱۰).

نتایج مشاهده شده در جدول شماره ۲، دستگاه گامزن پهلو با نشان تجاری هیگر موید این نکته است که میانگین، صدک ۵، صدک ۵۰ و صدک ۹۵ اندازه افقی و

1. Herberts

عمودی و طول کف پای نمونه‌ها با ابعاد متناظر آنان در دستگاه گام‌زن پهلو اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود.

جدول ۲. نتایج آزمون تی میانگین، صدک های ۵، ۵۰ و ۹۵، دستگاه گام زن پهلو

متغیر	روش محاسبه	میانگین	SD	T	P	۹۵ درصد اطمینان		صدک ۵	صدک ۵۰	صدک ۹۵	T۹۵	P۵	P۵۰	P۹۵
						حد بالا	حد پایین							
فاصله افقی چنگش در طرفین	(طول شانه آرنج sin30°)*	۴۹/۴۸	۸۷/۱۵	۷۴/۱۴	۰/۰۰۰	۱۴/۷۱	۳۶/۵۱	۵۳/۸۵	۶۱/۴۸	۸۴/۸۷	۵۷/۴۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
فاصله افقی کفشک از پاشنه تا تکیه گاه	۹۳	۱												
فاصله عمودی پا تا چنگش	ارتفاع شانه - (طول شانه آرنج Cos30°)*	۱۴۱/۵۰۱	۰۴/۰۶	۵۶/۰۸	۰/۰۰۰	۳۰/۴۱	۷۳/۱۱	۱۰/۱۰۱	۴۴/۵۰۱	۶۱/۵۱۱	۸۱/۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
فاصله عمودی از رکاب تا تکیه گاه	۹۶/۵	۱												
طول کف پا	طول کف پا	۰۴/۴۸	۱۴۱/۱	۱۴۱/۲۴	۰/۰۰۰	۸۴/۰۶	۸۷/۰۶	۱۸/۱۱	۳۱/۴۸	۵۸/۶۱	۶۵/۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
کفشک	۳۱	۱												

می‌باشد.

همان‌طور که از اطلاعات مشاهده شده در جدول شماره ۳، دستگاه مسگری با نشان تجاری هیگر برمی‌آید، میانگین، صدک ۵، صدک ۵۰ و صدک ۹۵ اندازه افقی و عمودی و طول کف پای نمونه‌ها با ابعاد متناظر آنان در دستگاه مسگری اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود.

### دستگاه مسگری

در این دستگاه نیز مانند گام زن جلو سه اندازه اصلی ارتفاع عمودی رکاب دستگاه تا تکیه گاه، قطر صفحه مسگری با طول کف پا و فاصله افقی کتف تا دسته‌ها در کاربران و دستگاه با یکدیگر مقایسه شده‌اند و با توجه به شباهت استقرار بر روی دستگاه مسگری و دستگاه گام‌زن جلو، مبنای محاسبات زوایای بدن، دستگاه گام‌زن جلو

جدول ۳. نتایج آزمون تی میانگین، صدک های ۵، ۵۰ و ۹۵، دستگاه مسگری

متغیر	روش محاسبه	میانگین	SD	T	P	۹۵ درصد اطمینان		صدک ۵	صدک ۵۰	صدک ۹۵	T <sub>۹۵</sub>	P <sub>۹۵</sub>	T <sub>۵۰</sub>	P <sub>۵۰</sub>	T <sub>۵</sub>	P <sub>۵</sub>
						حد بالا	حد پایین									
فاصله افقی کتف تا چنگش بدن	طول آرنج + چنگش (طول) شانه آرنج (sin30°)	۴۱/۵۶	۸۷/۸	-۵۸/۵۶	۰/۰۰۰	-۶۱/۸۱	-۶۱/۸۱	۰۶/۰۶	۸۷/۶۶	۵۸/۶۶	-۱۱/۶۶	۰/۰۰۰	-۰۸/۵۶	۰/۰۰۰	-۱۱/۶۶	۰/۰۰۰
فاصله افقی کفشک از پاشنه تا تکیه گاه	۴۸	۱														
فاصله عمودی پا تا چنگش	ارتفاع شانه - (طول) شانه آرنج Cos30°	۱۸/۵۰	۰۶/۶	-۸۰/۶۶	۰/۰۰۰	-۷/۸۱	-۳۵/۵۱	۱۰/۱۰	۱۶/۵۰	۶۶/۶	-۴۱/۶۶	۰/۰۰۰	-۴۱/۶۶	۰/۰۰۰	-۴۱/۶۶	۰/۰۰۰
فاصله عمودی از رکاب تا تکیه گاه	۱۱۶/۵	۱														
طول کتف پا	طول کتف پا	۰۶/۶۶	۸۸/۱	-۶۸/۶۶	۰/۰۰۰	-۸۷/۶۶	-۶۸/۶۶	۱۸/۶۶	۵۱/۶۶	۵۱/۶۶	-۴۶/۶۶	۰/۰۰۰	-۴۱/۶۶	۰/۰۰۰	-۴۱/۶۶	۰/۰۰۰
قطر صفحه مسگری	۳۰	۱														

### بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام تحقیق حاضر، مقایسه مشخصات ارگونومی دستگاه‌های بدنسازی پارکی با نشان تجاری هیگر و ویژگی‌های آنتروپومتریک کاربران دختر دانش آموز بود. که شامل سه دستگاه بدنسازی می‌شد که با توجه به پیشینه تحقیق محدود در زمینه مورد بررسی، نتایج استخراج شده از این تحقیق با احتیاط بیان می‌شود اگر چه که با محدود مطالعات قبلی همخوانی دارد. یکی از اهداف این تحقیق مقایسه مشخصات ارگونومی دستگاه گامزن جلو عقب با برخی ویژگی‌های آنتروپومتری کاربران دختر دانش آموز بود. نتایج حاصل از تحقیق در این بخش حاکی از آن است که در نشان هیگر از نظر کاربردی اندازه فاصله افقی کفشک از پاشنه تا تکیه‌گاه دستگاه (۴۸) سانتی‌متر است که با توجه به میانگین اندازه فاصله افقی

کتف تا چنگش بدن دانش‌آموزان دختر دوره دبیرستان (۴۵/۱۴) حدود ۲/۸۶ سانتی‌متر بیشتر از میانگین اندازه‌های بدن دانش‌آموزان و در صدک پنج، (۴۰.۹۰) حدود ۷/۱ سانتی‌متر بیشتر از اندازه‌های بدن دانش‌آموزان و در صدک ۹۵، (۴۹/۳۵) حدود ۱/۳۵ سانتی‌متر کمتر از اندازه‌های بدن دانش‌آموزان بوده و در آزمون فاصله عمودی از رکاب تا تکیه‌گاه، اندازه دستگاه (۱۱۶/۵) سانتی‌متر است که با توجه به میانگین اندازه فاصله عمودی پا تا چنگش دانش‌آموزان دوره دبیرستان (۱۰۹/۳۱) سانتی‌متر، ۷/۱۹ سانتی‌متر بلندتر از میانگین اندازه‌های بدن دانش‌آموزان و در صدک پنج (۱۰۱/۰۱) سانتی‌متر حدود ۱۵/۴۹ سانتی‌متر بیشتر از اندازه‌های بدن دانش‌آموزان و در صدک ۹۵، (۱۱۹/۲۶) حدود ۲/۲۷ سانتی‌متر کمتر از اندازه‌های



پنج (۲۲/۷۱) حدود ۸/۲۹ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک ۹۵ (۲۶/۲۵) حدود ۴/۷۵ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان است.

هدف سوم، مقایسه مشخصات ارگونومی دستگاه مسگری با برخی ویژگی های آنتروپومتري کاربران دختر دانش آموز بود. نتایج حاصل از تحقیق در این بخش حاکی از آن است که اندازه فاصله افقی صفحه مسگری از پاشنه تا تکیه گاه دستگاه (۵۸) سانتی متر است که با توجه به میانگین اندازه فاصله افقی کتف تا چنگش بدن دانش آموزان دختر دوره دبیرستان (۴۵/۱۴) حدود ۱۲/۸۶ سانتی متر بیشتر از میانگین اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک پنج، (۴۰/۹۰) حدود ۱۷/۱ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک ۹۵ (۴۹/۳۵) حدود ۸/۶۵ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان بوده و در آزمون فاصله عمودی صفحه مسگری تا تکیه گاه، اندازه دستگاه (۹۵) سانتی متر است که با توجه به میانگین اندازه فاصله عمودی پا تا چنگش دانش آموزان دوره دبیرستان (۱۰۹/۳۱) سانتی متر، ۱۴/۳۱ سانتی متر کمتر از میانگین اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک پنج (۱۰۱/۰۱) سانتی متر حدود ۶/۰۱ سانتی متر کمتر از اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک ۹۵ (۱۱۹/۲۶) حدود ۲۴/۲۶ سانتی متر کمتر از اندازه های بدن دانش آموزان است. همچنین اندازه قطر صفحه مسگری دستگاه (۲۸) سانتی متر است که با توجه به میانگین طول کف پا دانش آموزان دوره دبیرستان (۲۴/۴۱)، حدود ۳/۶ سانتی متر بیشتر از میانگین اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک پنج (۲۲/۷۱) حدود ۵/۲۹ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک ۹۵ (۲۶/۲۵) حدود ۱/۷۵ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان است.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داده که مشکل عمده

بدن دانش آموزان است. همچنین اندازه کفشک (رکاب) دستگاه (۳۰) سانتی متر است که با توجه به میانگین طول کف پا دانش آموزان دوره دبیرستان (۲۴/۴۱)، حدود ۵/۶ سانتی متر بیشتر از میانگین اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک پنج (۲۲/۷۱) حدود ۷/۲۹ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک ۹۵ (۲۶/۲۵) حدود ۳/۷۵ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان است.

هدف دوم مقایسه مشخصات ارگونومی دستگاه گامزن پهلو با برخی ویژگی های آنتروپومتري کاربران دختر دانش آموز بود. نتایج حاصل از تحقیق در این بخش حاکی از آن است که اندازه فاصله افقی کفشک از پاشنه تا تکیه گاه دستگاه (۹۳) سانتی متر است که با توجه به میانگین اندازه فاصله افقی چنگش در طرفین بدن دانش آموزان دختر دوره دبیرستان (۷۴/۵۳) حدود ۱۸/۴۷ سانتی متر بیشتر از میانگین اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک پنج، (۶۷/۶۵) حدود ۲۵/۳۵ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک ۹۵ (۸۲/۳۲) حدود ۱۰/۶۸ سانتی متر بیشتر از اندازه های بدن دانش آموزان بوده و در آزمون فاصله عمودی از رکاب تا تکیه گاه، اندازه دستگاه (۹۶/۵) سانتی متر است که با توجه به میانگین اندازه فاصله عمودی پا تا چنگش دانش آموزان دوره دبیرستان (۱۰۹/۳۱) سانتی متر، ۱۲/۸۱ سانتی متر کمتر از میانگین اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک پنج (۱۰۱/۰۱) سانتی متر حدود ۴/۵۱ سانتی متر کمتر از اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک ۹۵ (۱۱۹/۲۶) حدود ۲۲/۶۷ سانتی متر کمتر از اندازه های بدن دانش آموزان است. همچنین اندازه کفشک (رکاب) دستگاه (۳۱) سانتی متر است که با توجه به میانگین طول کف پا دانش آموزان دوره دبیرستان (۲۴/۴۱)، حدود ۶/۶ سانتی متر بیشتر از میانگین اندازه های بدن دانش آموزان و در صدک

است که دامنه‌ای حدود ۳۵/۸ سانتی‌متر دارد. این موضوع باعث می‌شود طراحی و ساخت دستگاه‌ها متناسب با ابعاد و اندازه‌های دانش‌آموزان تا حدودی مشکل شود. برای رفع این مشکل، راه حل پیشنهادی این است که طراحی و ساخت برای برخی قسمت‌های دستگاه‌ها به صورت متحرک و قابل تنظیم انجام گیرد، به این معنی که ابعاد و اندازه‌های دستگاه با توجه به حداقل و حداکثر اندازه‌های آنتروپومتری قابل تنظیم در نظر گرفته شود. نتیجه نهایی این تحقیق نشان می‌دهد که اکثر دستگاه‌های بدنسازی پارکی با نشان هیگر از نظر آنتروپومتری دانش‌آموزان کاربر دختر مقطع متوسطه ارگونومیک نیستند.

در عدم هماهنگی ابعاد طولی و فاصله افقی تا تکیه‌گاه دستگاه‌ها با ابعاد بدنی کاربران آن‌هاست. این اختلاف اندازه در دستگاه مسگری به میزان بیشتری دیده می‌شود که این امر احتمال بروز آسیب‌های جسمانی در اثر استفاده از دستگاه‌های بدنسازی پارکی را افزایش می‌دهد. همچنین ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان در یک دامنه حداقل-حداکثر گسترده شده‌است. به‌عنوان مثال، اندازه‌های قد دانش‌آموزان نشان می‌دهد که میانگین کلی قد دانش‌آموزان حدود ۱۶۱/۴ سانتی‌متر است. در این نمونه ۱۰۰ تایی، حداقل قد دانش‌آموزان دبیرستانی ۱۴۰/۵ سانتی‌متر بوده و حداکثر قد نیز ۱۷۶/۳ سانتی‌متر

## منابع و مآخذ

۱. انتظاری، ا. نقش دستگاه‌های ورزشی پارک‌ها در سلامت شهروندان. نهم دیماه ۱۳۸۸. قابل دسترس در نشانی: <http://hamshahrionline.ir/news-98409.aspx>. کد مطلب: ۹۸۴۰۹.
۲. حسینی، م. (۱۳۸۹). استاندارد سازی وسایل و تجهیزات بدنسازی پارکی. دومین همایش ملی ورزش شهروندی. پنجم اردیبهشت ماه ۱۳۸۹. ص ۳۷.
۳. رایگانی، م. نقش دستگاه‌های ورزشی پارک‌ها در سلامت شهروندان. نهم دیماه ۱۳۸۸. قابل دسترس در نشانی: <http://hamshahrionline.ir/news-98409.aspx>. کد مطلب: ۹۸۴۰۹.
۴. سیف، د. (۱۳۹۱). استاندارد سازی تجهیزات ورزشی پارک‌ها با توجه به ویژگی‌های آنتروپومتری کاربران زن. پروژه تحقیقاتی کارشناسی ارشد. دانشگاه خوارزمی. دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی. ص: ۱۰۴-۱۰۳.
۵. شریف، پ. (۱۳۹۱). ارتباط بین مشخصات ارگونومی دستگاه‌های بدنسازی پارک‌ها با ویژگی‌های آنتروپومتری بانوان کاربر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج. ص: ۱۰۷.
۶. علیپور، ی. (۱۳۹۱). مقایسه نوع، شیوع، علل و مکانیزم آسیب‌های رایج در استفاده از وسایل پارکی بدنسازی با دو نشان هیگر و نیروانا در کاربران مرد جوان و میانسال و سالمند. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز. ص: ۶۴-۶۳.
۷. فیزنت، ا. (۱۳۸۹). انسان، آنتروپومتری، ارگونومی و طراحی. ترجمه چوبینه، ع. ر. موعودی، م. ا. نشر مرکز. چاپ چهارم. ص: ۱۱۵-۱۰۵.

۸. قبادی عنصرودی، ک. فرچپور، ب. اسدی‌نیا، م. (۱۳۸۶). پاورلیفتینگ. انتشارات بامداد کتاب. ص: ۳۹-۳۱.
۹. کریمی، ج. (۱۳۸۱). نگاهی به تاریخ تربیت بدنی جهان. مرکز نشر دانشگاهی. تهران. ص: ۱۰۱-۹۵.
۱۰. کلانتری، م. (۱۳۷۹). بیومکانیک اندام فوقانی در ورزش و فعالیت‌های روزمره. انتشارات سنا. ص: ۱۲۱-۱۲۵.
۱۱. محمدی، م. (۱۳۹۰). ارتباط مشخصات ارگونومی دستگاه های بدنسازی پارک ها با شاخص های آنتروپومتري زنان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ص: ۱۱۱-۱۱۰.
۱۲. نجاتیان، م. نقش دستگاه‌های ورزشی پارک‌ها در سلامت شهروندان. نهم دیماه ۱۳۸۸. قابل دسترس در نشانی: <http://hamshahrionline.ir/news-98409.aspx>. کد مطلب: ۹۸۴۰۹.
۱۳. نویدی، ف. (۱۳۹۱). مقایسه نوع، شیوع، علل و مکانیزم آسیب های رایج در استفاده از وسایل پارکی بدنسازی با دو نشان هیگر و نیروانا در کاربران زن جوان و میانسال و سالمند. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز. ص: ۵۳-۵۲.
14. Fellow, C. (2011). **Total Skiing**. Human Kinetics. Paper Book 264 pages.
15. Gavial M.K, Boudolos K. (2006). **Match between school furniture dimension and children's anthropometry**. Applied Ergonomics. 37: 765-773.
16. Reilly, T. (1991). **Physical fitness- for when and for what?** In: Sport for all (edited by P. Ojai and R. Thelma), Amsterdam: Elsevier. pp. 81-88
17. Sanderson F. (1981). **Injuries in racket sports**. In: Sports Fitness and Sports Injuries (edited by T. Reilly).. London: Faber & Faber. pp. 175-182