

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کار با دستگاه های ورزشی

سیروس خلیق

منطقه ۵ میاندوآب

انجمن جهانی کانگ فوتوا ۲۱ شماره ثبت ۲۱۵۶۵

عنوان مقاله: کار با دستگاه های ورزشی

تاریخ مقاله: ۱۵-۴-۱۴۰۰

چکیده

زمینه و هدف: تجهیزات ورزشی طیف گسترده ای از ابزار حرکتی و مقاومتی را در بر می گیرند که در تمرینات و مسابقه‌ها بکار می روند. تجهیزات مذکور برای ارتقای قابلیت های انسان بکار می رود و مهارت در استفاده از آنها مشخصه ای ضروری در ورزش است. خواه فعالیت مورد نظر مستلزم پرتاب شدن یا کشیده شدن اعضای بدن انسان باشد باید متناسب با کاربر آن طراحی شود تا عملکردی ایمن و موثر انجام گیرد. این پژوهش نیز در راستای همین منظور بصورت مروری و استفاده از نتایج تحقیقات گذشته و نیز تئوری های علمی صورت گرفته شده است. هدف از پژوهش حاضر بر کار با دستگاه های ورزشی می- باشد.

روش: این مقاله با مروری بر مطالعات صورت گرفته در حوزه کار با دستگاه های ورزشی به چالش‌ها، تنگناها و کمبودهای موجود در ساختار علمی و پژوهشی اشاره دارد و بر اساس بررسی مروری بر همه مقالات مطرح در پایگاه های اطلاعاتی معتبر داخلی و خارجی در ارتباط با کار با دستگاه های ورزشی و تجهیزات بدنسازی با رویکردهای دستگاه های موضعی و کالری سوز طرح شده است.

یافته‌ها: مطالعات حوزه کار با دستگاه های ورزشی تاکنون به صورت مناسب و علمی انجام نگرفته و هنوز الگوی مشخص و همه جانبه ای که دربرگیرنده همه ابعاد مطرح در کار با دستگاه های ورزشی باشد، ارائه نشده است. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که پنج شاخص (۱-ارگونومی، ۲-آنتروپومتری، ۳- فیزیولوژی، ۴-حرکت شناسی ۵-آسیب شناسی تجهیزات ورزشی) الزامات کار با دستگاه های ورزشی را تشکیل می دهند.

نتیجه گیری: نتایج نشان می دهد در کار با تجهیزات ورزشی، خواه فعالیت مورد نظر مستلزم پرتاب شدن یا کشیده شدن اعضای بدن انسان باشد باید متناسب با کاربر آن طراحی شود تا عملکردی ایمن و موثر انجام گیرد. فناوری های مهندسی جدید منجر به ایجاد تغییراتی در طراحی تجهیزات ورزشی با هدف ارتقای عملکرد ورزشکاران شده است. استفاده از تجهیزات ورزشی استاندارد نه تنها از نظر ایمنی و تامین سلامت کاربران، بسیار مهم است، بلکه در آموزش و یادگیری صحیح مهارت های ورزشی و پیشرفت ورزشکاران آموزشی یا حرفه ای نیز بسیار تاثیر دارد.

کلیدواژه ها: کار و فعالیت ورزشی، دستگاه های ورزشی، ارگونومی، آنتروپومتری، فیزیولوژی، حرکت شناسی، آسیب شناسی تجهیزات ورزشی.

رشد فزاینده ورزش در دو دهه اخیر، آن را به یک صنعت فعال در قرن حاضر تبدیل کرده است؛ چنان که در میان علوم مختلف، تربیت بدنی و علوم ورزش طی سالهای اخیر در عرصه علم و دانش دستخوش تحولات چشمگیری شده است. در این خصوص هر یک از قلمروهای علوم اجتماعی مانند جامعه‌شناسی، روانشناسی و مدیریت به موازات علوم فیزیولوژیکی ورزش در رقابت با یکدیگر، سعی در کشف نایافته‌ها، ارائه راه حل‌ها و خدمت‌رسانی بهتر به مخاطبان خود دارند. در این بین، گرایش روزافزون اقشار مختلف جامعه، به ویژه دانش‌آموزان و دانشجویان به ورزش، نشان‌دهنده درک و آگاهی آنان از نقش ورزش در حفظ و ارتقاء سلامت جسمی و روانی انسان است. مشارکت منظم در فعالیت‌های بدنی در محیطی ایمن مزایای متعدد جسمانی، ذهنی و عاطفی برای نوجوانان و جوانان در بزرگسالی به همراه دارد و فرصت‌های زیادی برای لذت بردن از تجربیات جدید و هیجانات فعالیت بدنی، افزایش مهارت‌ها، تعاملات اجتماعی و اهداف مرتبط با پیشرفت شخصی برای آنها ایجاد خواهد کرد به طوری که افرادی که از تجربیات مشارکت در فعالیت‌های بدنی لذت می‌برند و رضایت دارند، از نظر بدنی فعال‌تر و سالم‌تر خواهند بود.

با صنعتی شدن جوامع و استفاده روزافزون از فناوری‌های پیشرفته در زندگی روزمره فقر حرکت و فعالیت بدنی به طور واضح در زندگی اکثر مردم دیده می‌شود. در نتیجه در بسیاری از کشورها از جمله کشور ما بیماری‌های غیرواگیر به علت اصلی مرگ و میر تبدیل شده که عمدتاً شامل حوادث رانندگی، بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان‌ها است. در سازمان بهداشت جهانی اولین شاخص سلامتی یک جامعه را میزان فعالیت بدنی و تحرک جسمانی در آن جامعه دانسته است. در بر طبق سرشماری نفوس و مسکن کشور در سال ۱۳۹۰، بیش از ۷۰ درصد جمعیت کشور شهرنشین هستند. یکی از مشکلات انجام ورزش و فعالیت بدنی در شهرها، نبود فضای ورزشی مناسب برای این منظور است. کمبود فضای ورزشی در شهرها هنگامی که با مشکل ساعات و زمان مناسب انجام ورزش از لحاظ آلودگی هوا و همچنین کمبود زمان انجام ورزش ناشی از زندگی پرتنش شهری همراه می‌شود، به چالشی اساسی در برابر افزایش فعالیت بدنی شهرنشینان مبدل می‌شود (۹).

شواهد و مطالعات اخیر نشان داده است که حتی افزایش مختصر در فعالیت جسمی می‌تواند برای سلامتی افراد بسیار سودمند بوده و سبب ارتقاء کیفیت زندگی افراد در همه سنین و با هر سطحی از سلامت می‌شود. استفاده از دستگاه‌های ورزشی در جامعه امروز بسیار متداول شده است. تقریباً تمام افراد در منزل و

یا در محل کار یا در اماکن عمومی به این وسایل دسترسی دارند. همچنین در بسیاری از بوستان‌های کشور اینگونه وسایل را می‌توان دید. با آن که استفاده از این وسایل بسیار سودمند است، به کرات مشاهده می‌شود که کاربران این گونه وسایل از روش صحیح و علمی استفاده از این وسایل بی‌اطلاع بوده و با انجام تکنیک غلط خود را در معرض آسیب قرار می‌دهند. این نوشته با توجه به سؤالات بسیاری که در این خصوص برای کاربران این گونه وسایل مطرح بوده و لزوم انتقال آخرین داده‌های صحیح و بروز به آنها نگارش شده است. کار با وزنه و دستگاه‌های ورزشی در ورزشکاران و بیماران یکی از راه‌های آسان و در دسترس افزایش فعالیت بدنی در جامعه امروز است استفاده از وزنه و دستگاه‌های بدنسازی به دلیل سهولت تهیه و دسترسی به آنها و امکان انطباق زمان فراغت افراد در محل زندگی و کار با ساعات ورزش روزبروز بیشتر می‌شود. در حال حاضر در بسیاری از بوستان‌های شهرهای کشور می‌توان به راحتی به این وسایل دست یافت. در بسیاری از سازمان‌ها و نهادهای دولتی و خصوصی نیز سالن‌های بدنسازی برای استفاده کارکنان تدارک دیده شده است. همچنین از آن جهت که این گونه فعالیت‌ها قابل انجام در فضاهای بسته نیز می‌باشند در صورت وجود تهویه مناسب کمتر با مشکلات آلودگی هوای فضای بیرون مواجه هستند: از سوی دیگر به دلیل نقش برجسته کار با وزنه و دستگاه‌های بدنسازی در درمان و توانبخشی بسیاری از بیماری‌ها نظیر آرتروز و پوکی استخوان در حال حاضر کار با این وسایل نقشی فراتر از افزایش فعالیت بدنی و اثرات مثبت آن در پیشگیری از بیماری‌ها و ارتقاء سلامتی کاربران آن ایفا کرده و به نوعی ابزار درمانی برای بیماران تبدیل شده است. بسیاری از بیماران توانایی یا زمان رفت و آمد مکرر به مراکز توانبخشی را نداشته و صرفاً قادر می‌باشند با تهیه این وسایل در منزل و یا محل کار به «ورزش درمانی» خود بپردازند. با توجه به موارد ذکر شده، آگاهی کادر پزشکی و عموم مردم و بیماران از اصول صحیح انجام کار با وزنه و دستگاه‌های بدنسازی ضروری است. در این نوشته هر کجا صحبت از کار با وزنه می‌شود، منظور ورزش مقاومتی به طور کلی است که می‌تواند با وزنه و با وسایل مشابه انجام شود.

روش تحقیق

در این مطالعه مروری که از نوع توصیفی-تحلیلی است، فرایند با انتخاب سایت‌های معتبر اطلاعاتی در ارتباط با بحث کار با دستگاه‌های ورزشی شروع شد شاخص‌های مطرح در ارتباط با انواع ورزش‌ها و دستگاه‌های مرتبط با آن در مقالات پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر مانند pub med, science direct

همچنین scopus, springer آغاز شد. سپس مطالعات داخلی، که اغلب به تعیین شاخص های مطرح در ارتباط با دستگاه های ورزشی مورد استفاده در ورزش های همگانی، تجهیزات و دستگاه های بدنسازی و دیگر ورزش ها پرداخته اند، رصد شدند. بررسی و مرور نهایی روی بیش از ۲۰ مقاله و ۱۰ پایان نامه و رساله انجام گرفت. سپس نتایج بیش از ۲۰ مطالعه هم راستا ارائه شد. در ادامه به بررسی الگوهای مطرح شده در کار با دستگاه های ورزشی به همراه نتایج و دستاوردهایشان و احیاناً کاستی های آنها پرداخته شد. سپس به مطالعاتی که به طور اختصاصی تر بر مزیت ها، معایب، ارگونومی و . . . متمرکز شده اند، پرداخته شد. در پایان مطالعات جدیدی که تلاش دارند روش ها و الگوهای معتبر و همه جانبه ارائه دهند، مطرح شده است. الگوهای نظری متعددی برای شناسایی عوامل مؤثر بر عملکردهای مناسب و متناسب دستگاه های ورزشی، ارائه شده که تعدادی زیادی از ورزش ها را شامل می شود. بیشتر الگوها، استعداد ورزشی را حاصل مجموعه ای از متغیرها در نظر می گیرند؛ بنابراین شناخت درست این متغیرها کمک می کند تا فرایند کار با دستگاه های ورزشی، بدون مشکل و با توفیق بیشتری همراه شود.

۱- دستگاه های ورزشی

ورزش امروزه یکی از ارکان سلامتی شده است، به همین دلیل است که با مراجعه به اکثر پزشکان، توصیه به ورزش و حرکات ورزشی می کنند. نقش ارزشمند تغذیه صحیح و همچنین دستگاه های ورزشی در این میان بسیار مهم می باشند (۲).

بصورت کلی دستگاه های ورزشی به دو دسته تقسیم می شوند:

۱-۱- دستگاه های موضعی

این دسته از دستگاه ها برای تقویت و فرم گرفتن قسمت های خاصی از بدن استفاده می شوند مانند دستگاه های دراز و نشست که عضلات شکم را خوش فرم کرده و شکم هایی را که بر اثر مرور زمان و عدم تحرک کافی شل و نافرمانده اند شکیل و زیبا می کنند. از این دستگاه ها برای تقویت عضلات پهلو نیز استفاده می شود. برای هر یک از عضلات مختلف بدن دستگاه ها تقویت کننده مخصوصی وجود دارد.

۱-۲- دستگاه های کالری سوز

در دستگاه های کالری سوز بر خلاف دسته اول که تمرکز بر روی فرم دادن عضلات خاصی از بدن است تاثیر دستگاه در جهت بالا بردن گردش خون است. «بزان ساده زمانی که قصد بر زیبا سازی اندام خاصی است (مثلاً کوچک کردن شکم، باید از دستگاه های موضعی استفاده گردد، ولی زمانی که هدف سلامتی

است و مثلاً سعی می شود سیستم سوخت و ساز بدن خود تنظیم گردد و اکسیژن رسانی به بافت‌ها و اندام بالا رود باید از دستگاه‌های عمومی (کالری سوز) استفاده شود.»

۲- مبانی نظری

تربیت بدنی عبارت از فرایندی است که از طریق فعالیت‌های جسمانی به روند تکامل کمک می شود و ورزش عبارت است از یک فعالیت نهادینه شده که مستلزم کاربرد نیروی جسمی شدید و یا استفاده از مهارت‌های جسمانی به وسیله شرکت کنندگانی است که توسط عوامل درونی و بیرونی تحریک می شوند. هرچند تعاریف تربیت بدنی و ورزش به موارد مذکور خلاصه نمی شود اما در مجموع این تعاریف جامعیت کافی را دارا هستند.

۲-۱- جایگاه تجهیزات ورزشی در اماکن ورزشی

اماکن ورزشی بستر اجرای فعالیت‌های ورزشی است و کیفیت آنها بر آموزش، اجرای تمرینات و برگزاری رقابت‌های ورزشی ایمن، تأثیر مستقیم دارد. اما بروز رو به رشد حوادث و آسیب‌های ورزشی و حوادث حاصل از نقص تجهیزات و اماکن ورزشی چالشی را در برابر مسئولان ورزشی و مدیران اجرایی مدارس و دانشگاه‌ها قرار داده است و بحث ایمنی^۱ در ورزش به نگرانی بزرگ متخصصان و صاحب‌نظران علوم ورزشی تبدیل شده است. اگرچه عوامل و متغیرهای متعددی در بروز حوادث و آسیب‌های ورزشی نقش دارند، به نظر می‌رسد ایمنی مناسب اماکن و تجهیزات ورزشی نقشی مهم در کاهش این وقایع بر عهده دارد.

با این همه، وقوع حوادث مختلف و بروز خطرها، پدیده اجتناب ناپذیر این برنامه هاست که هر ساله تعداد زیادی از ورزشکاران و تماشاچیان در سطح جهان با آنها مواجه می شوند و میلیاردها دلار بر هزینه‌های سازمانها و باشگاه‌های ورزشی افزوده می شود؛ به نحوی که گاهی در نزد محققان به عنوان یکی از موانع حضور افراد در فعالیت‌های ورزش تفریحی تلقی شده است. آبرنتی و مک اولای بیان می کنند که نیمی از صدمات دانش آموزان در ورزش‌های مدارس رخ می دهد و عامل مهمی برای قطع رابطه آنها با ورزش بوده است (۱).

^۱ ایمنی: ایمنی راه‌های پیشگیری از حوادث و روش‌های مقابله با خطر در شرایط عادی و موارد اضطراری، با استفاده از آموزش‌های لازم، ابزارها و تجهیزات ضروری بیان می شود.

مسئولین سلامت جامعه بوده است. عمده مشکلات و کاستی های که اماکن فوق ممکن است با آن روبرو باشند عبارتند از: ضعف طراحی و عدم رعایت اصول استانداردهای ایمنی و فنی مهندسی در کلیه فازهای طراحی، نظارت، ساخت و دوران بهره برداری از اماکن ورزشی، به کارگیری تجهیزات ورزشی نامناسب، عدم برنامه ریزی و فقدان طرح زمانبندی جهت تعمیر و نگهداری بهینه از تجهیزات و اماکن ورزشی، وسایل و تجهیزات غیراستاندارد و مستهلک و غیره. که مجموع عوامل فوق الذکر موجب بروز دعاوی حقوقی، صدمات مختلف ورزشی، ضررهای اقتصادی توأم برای دولت و مردم، عدم کارایی ورزشکاران مستعد هم از جنبه آسیب های ورزشی و هم ضعف آنان در ثبت رکوردهای بهتر و غیره می گردد. وضع موجود اماکن ورزشی کشور به نظر می رسد از لحاظ ایمنی در سطح مطلوبی نباشد. بروز حوادث مختلف و آسیب هایی که هم در خصوص تماشاگران و هم ورزشکاران گزارش میشود، نمونه ای از این حوادث به شمار می رود.

در بحث پیشگیری از عوامل خطر، شناسایی این عوامل و برطرف کردن آن ها در زمینه بهداشتی و فیزیکی و هر عامل دیگر که امنیت ورزشکاران را به خطر می اندازد، میتواند علاوه بر جلوگیری از خطرات و بروز صدمات جسمانی، به عنوان یک عامل روانی در افزایش مشارکت آنها در زمینه جسمانی کمک شایانی به افزایش بهره وری از نیروی تفکر و جسمانی این قشر آینده ساز باشد(۴).

بنا به گفته پارکز (۱۹۹۸) مدیران رویدادهای ورزشی و تأسیسات آن باید با وظیفه قانونی مراقبت از تماشاگران، بازیکنان و مسئولان که مدیران تأسیسات برای تأمین ایمنی در قبال صاحبان تشکیلات و تماشاگران بر عهده دارند آشنا باشند. بی اطلاعی از عوامل خطر ساز در فضای ورزشی هیچگاه توجیهی برای تبریئه از مسئولیت سنگینی که برعهده مدیران و برگزار کنندگان ساعات درسی و ورزشی نهاده می شود نخواهد شد. یکی از مهمترین وظایف مدیران و مسئولان اماکن ورزشی ایجاد مکانی امن برای کاربران این اماکن می باشد. توجه به نکات ایمنی در ساخت اماکن ورزشی، بکارگیری تجهیزات ورزشی مناسب، نگهداری مناسب اماکن ورزشی، داشتن جدول زمانبندی برای تعمیر اماکن ورزشی و استفاده از مدیران متخصص برای اداره این اماکن می تواند از بروز بسیاری از آسیب ها و حوادث در این اماکن جلوگیری نماید.

۲-۲-۲- ایمنی وسایل و تجهیزات ورزش

از مهم ترین اصول ایمنی در انتخاب و استفاده از وسایل و تجهیزات ورزشی، برخورداری وسایل از استانداردهای لازم است. این استاندارد شامل وزن، جنس، ارتفاع، طول و استحکام . . . می باشد که میزان کارایی وسیله ورزشی را نشان می دهند. استفاده از تجهیزات و وسایل استاندارد نه تنها از نظر ایمنی و تامین سلامت کاربران، بسیار مهم است، بلکه در آموزش و یادگیری صحیح مهارت های ورزشی و پیشرفت ورزشکاران آموزشی یا حرفه ای نیز بسیار تاثیر دارد. در مرحله بعد، بررسی و بازبینی روزانه و حفظ و نگه داری و رفع آسیب های احتمالی این تجهیزات و وسایل قرار دارد و نهایتاً وضعیت بهداشتی و تمیز بودن این وسایل از نکات ایمنی و کارآیی آنهاست (۱).

۳- ارگونومی تجهیزات ورزشی

ارگونومی علم شناسایی عوامل موثر در افزایش کارآیی انسان است. ایجاد تغییرات هدفمند در تعامل جسمی و روانی انسان با ابزار و محیط کار می تواند موجب افزایش کارآیی، ارتقاء امنیت و کاهش عوارض در سیستمهای عصبی، عضلانی و اسکلتی گردد. ارگونومی یک رشته علمی انسان محور است و توجه و مراقبت در درجه نخست و بیش از همه متوجه بهره گیری بهینه از قابلیت، استعداد و ظرفیت های انسان در جهت ارتقاء سطح کمی و کیفی خدمات و تولیدات است. پیشگیری از حوادث و بیماری ها در محیط های کاری به ویژه پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی، تعدیل انرژی متابولیک مورد نیاز در یک فرآیند کاری، کاهش سطح خستگی ناشی از کار و کاهش هزینه های مراقبت های پزشکی از جمله اهداف این شاخه از علم جهت طراحی بهینه ابزار و محیط کار می باشد. دانش ارگونومی به معنی به کار بردن علوم بشری در مورد افراد یا گروه ها در محیط کار است. درونمایه اصلی ارگونومی صرف نظر از قاعده بکار گرفته شده عبارت است از تمرکز بر فرد و فعالیت مورد نظر. تمرکز اصلی در ارگونومی بر انسان است و بر این اصل استوار است که کار و تجهیزات یا دستگاه های مرتبط با آن باید پیرامون قابلیت بشری طراحی شوند.

در کار با تجهیزات ورزشی، خواه فعالیت مورد نظر مستلزم پرتاب شدن یا کشیده شدن اعضای بدن انسان باشد باید متناسب با کاربر آن طراحی شود تا عملکردی ایمن و موثر انجام گیرد. کاربر نیز زمانی که اجسام پرتاب شونده توپ های فوتبال، تنیس یا گلف هستند باید خود را با طراحی های مختلف آن ها وفق دهد.

چه فعالیت مورد نظر در خشکی انجام شود چه در دریا یا هوا، تعامل با محیط مسئله مطرح در زمینه ارگونومی است. در این رابطه کفش و پوشاک ورزشی و تجهیزات ورزش های زمستانی باید در عین حال که حفاظت کننده هستند موجب ارتقای عملکرد شوند.

پیشرفت های صورت گرفته در دانش مواد، نقش مهمی را در طراحی تجهیزات ورزشی معاصر ایفا کرده است. تقریباً همه کالاهای ورزشی بر اساس مواد الیافی ساخته شده اند. ماده حاوی یک گروه از مواد (مانند پلیمر) با ماده متفاوت دیگری که آن هم مجموعه ای از مواد را در بر دارند (مانند الیاف شیشه ای یا کربنی) ترکیب می شود تا موادی با خاصیت بهینه را برای تجهیزات مورد نظر ارائه کند. وسایل باید مطابق استانداردهای ثابت تعیین شده توسط هیات های قانونگذار بین المللی باشند. استانداردهای مذکور تا حد زیادی اضطرارهای لازم در طراحی تجهیزات جدید را تعیین می کنند. طراحان باید در محدوده خصوصیات تعیین شده توسط هیات حاکم فعالیت کنند و همچنین باید تاثیرات هرگونه تغییر در طراحی محصول بر ایمنی و نیز عملکرد آن در حیطه تمرین و مسابقه را در نظر بگیرند. جستجو برای تجهیزات ورزشی بهتر و ایمن تر موجب بکار گیری بیشتر فناوری پیشرفته در طراحی آن ها شده است. نوآوری در طراحی موجب سهولت عملکرد شده است، ولی گاهی اوقات اعمال اصلاحات نیازمند تغییرات در قوانین جاری مسابقه پیش از تحقق یافتن پیشرفت است. اغلب ورزشکاران باید مهارت های بازی خود را برای استفاده از تجهیزات جدید تغییر دهند. در صورتی که تجهیزات ورزشی با نیازها و ویژگی های فردی مطابقت یابند که طی آن از فشار فیزیکی جلوگیری می شود، صدمات احتمالی می توانند بوسیله طراحی مناسب پیشگیری شوند.

۳-۱- بررسی تناسب شاخص های ارگونومی دستگاه های ورزشی

عصر حاضر با مدد تکنولوژی به سمتی حرکت می کند که انسان، کوچکترین فعالیت ها را نیز به دست ماشین سپرده و خیال خود را از بابت تحرک و پویایی آسوده می سازد و غافل از این که اشکال کار در همین است. امروزه دانشمندان و پژوهشگرانی که نگران سلامتی آینده جامعه اند کم نیستند و در تکاپوی این امر هستند که می شود در کنار ماشینی شدن اعمال، باز هم تحرک و حداقل جنبشی را که برای سالم ماندن مفید است داشت (۶).

دستگاه های ورزشی پارکی از جمله مواردی هستند که می توانند این حداقل تحرک و جنبش را فراهم کنند. طراحی این وسایل ممکن است توسط طراحان حرفه ای صورت گرفته شده و یا نشده باشد. بسیاری از این وسایل مصنوعی که ساخته می شوند ممکن است برای ما کارایی لازم را نداشته باشند، ولی ما مجبور به انطباق خود با این وسائل هستیم. در حالی که راحتی، سلامت فیزیکی و رفاه و بهره وری، در نتیجه تطبیق بین تجهیزات و کاربران افزایش چشمگیری دارد (۱۳).

استفاده از طراحان و متخصصان خاصی که در زمینه ی ارگونومی، آنترپومتری، فیزیولوژی، حرکت شناسی و آسیب شناسی ورزشی دارای اطلاعات کافی باشند از جمله مواردی است که در طراحی وسایل شهری باید با دقت فراوان و ریزبینی خاص مورد توجه کلیه ی مسئولین شهری قرار گیرد.

۳-۲- دستگاه های بدنسازی پارکی

دستگاه های بدنسازی پارکی به منظور تسهیل حرکات ورزشی در معابر و فضاهای باز و پارکی به کشورهای مختلف راه پیدا کرده است. از مزایای این دستگاه ها، سادگی استفاده و همچنین انجام حرکات ورزشی به کمک وزن کاربران هنگام ورزش روی دستگاه می باشد. این تجهیزات که باعث به کار گیری عضلات و مفاصل می شوند در نتیجه ی تفکر و اندیشه و خلاقیت طراح می باشند. همچنین می توان پذیرفت که نصب این دستگاه های بدنسازی گامی مثبت در جهت فرهنگ سازی شرکت عموم در ورزشهای همگانی و استفاده از وسایل ورزشی پارکی می باشد. دیتیمین ذکر کرده است که دستگاههای بدنسازی برای بهبود سرعت حرکات اندام و افزایش سرعت انقباض طراحی شده اند. در این راستا طراحی چند ایستگاه تجهیزات باعث تنوع تمرینات مقاومتی بسیار شده است. معمولاً دستگاهها ۱۲ ایستگاه را شامل می شوند که برای اندام فوقانی، اندام تحتانی و تنه است که برای سازگاری خم شدن یا باز شدن است. مقاومت توسط وزن بدن، افزایش حجم، دستگاه ایزوکینتیک یا سیستم های قرقره ارائه شده است (۱۲).

فرهنگ سازی استفاده از این وسایل، نکته ای است که به نظر می رسد تاکنون به طور جدی به آن پرداخته نشده است. استفاده غلط از آنها، نه تنها تاثیر مثبتی بر افراد ندارد بلکه موجب به وجود آمدن عوارض اسکلتی-عضلانی، ایجاد درد مفاصل و عوارض قلبی نیز می شود. در واقع استفاده از این وسایل هم می تواند مفید و هم می تواند باعث عوارض جبران ناپذیری برای فرد شود و هزینه های بسیاری را بر جامعه تحمیل کند. توصیه می شود که در کنار این تجهیزات در پارکها یک مربی ورزش هم حضور داشته باشد تا

مردم را در مورد طرز صحیح استفاده از وسایل راهنمایی کرده و با دادن مشاوره های پزشکی در رابطه با انتخاب نوع وسیله متناسب با وضعیت فیزیولوژی بدن فرد علاقه مند به ورزش، جلوی آسیب های احتمالی را بگیرد(۱۰).

۳-۲-۱- تقسیم بندی لوازم بدنسازی فضای باز

کارشناسان و متخصصان فیزیوتراپی، لوازم بدنسازی فضای باز را با توجه به تاثیر و عملکردشان بر اندام ها و عضلات بدن به چهار گروه زیر طبقه بندی می کنند:

۱- قدرت

افزایش قدرت و ایجاد عضلات جدید

۲- قلب و عروق

بهبود گردش خون و تقویت بافت های قلب و بهبود عملکرد شش ها

۳- انعطاف پذیری

کشش عضلات، رباط ها و تاندون ها و افزایش محدوده حرکت عضلات

۴- تعادل و همانگی

بهبود قدرت حفظ تعادل و تعامل ذهن و اعضای بدن و بهبود واکنش ها(۳).

۳-۲-۲- استانداردهای وسایل بدنسازی پارکی و اهداف آن

با توجه به آسیب های جسمانی که در اثر استفاده ناصحیح شهروندان، نصب نامناسب، نقص فنی و غیر استاندارد بودن برخی وسایل بدنسازی روی می دهد، لزوم بررسی و استانداردسازی وسایل بدنسازی پارکی نمود پیدا می کند. ۱- پاسخگویی نیاز شهروندان و درخواست های عدیده و مکرر شهروندان، مناطق و مقامات شهرداری ۲- ارتقای سطح کیفی و کمی سلامت عمومی ۳- ارتقای سطح کیفی و کمی دستگاه های بدنسازی با در نظر گرفتن نکات ایمنی، بهداشتی و ساخت. ۴- ارتقای کیفیت فضاهای کاربردی شهری ۵- بهبود آمادگی و سلامت جسمی و بالا بردن نشاط شهروندان(۵).

دو استاندارد کلی در مورد دستگاه های بدنسازی پارکی وجود دارد. استاندارد اتحادیه اروپا (ISO) که استانداردهای آن عبارتند از: ۱- EN۹۵۷، ۲- EN۹۵۷ و ۳- EN۹۵۷

و استاندارد انجمن تست و مواد آمریکا (ASTM)، که ۴ شماره استاندارد منتشر شده توسط این اتحادیه عبارتند از: ۱- f1۷۴۹، ۲- f ۲۲۷۶، ۳- f ۲۲۱۶ و ۴- f۲۲۷۷

طی جستجوهای متعدد توسط محقق این پژوهش، تنها مطالعه‌ی محمدی و همکاران (۱۳۹۰) در مورد ارگونومی و تناسب تجهیزات ورزشی فضای باز یافت شد، که آن هم صرفاً بر اساس ابعاد کاربران زن صورت گرفته است. این امر می‌تواند برای سلامت شهروندان خطر آفرین باشد، چرا که با ورود دستگاه‌های بدنسازی فضای باز و استقبال شهروندان به خصوص افراد غیرورزشکار و بازنشستگان که از آمادگی بدنی مطلوبی برخوردار نیستند و در آستانه‌ی هرگونه آسیبی از قبیل دررفتگی، کشیدگی رباط، تاندون و . . هستند، می‌تواند باعث ایجاد مشکلات جسمی و در نهایت مشکلات روانی گردد. در مجموع تمام تحقیقات داخل و خارج کشور بر این باورند که قرار گرفتن در محیط‌هایی که باعث به وجود آمدن وضعیت‌های نادرست می‌شود یکی از دلایل عمده‌ی به وجود آورنده‌ی خستگی، درد و دراز مدت بدشکلی‌های اندام اسکلتی می‌باشد و با طراحی محیط کار و زندگی مطابق با شاخص‌های آنتروپومتریکی افراد آن محیط می‌توان بر این مشکل فائق آمد. و در کنار آن با توجه به ورزش‌های اصلاحی سعی در جبران بدشکلی‌ها و نیز رسیدن به فرم ایده آل یعنی داشتن یک پاسچر خوب نمود. با توجه به بکر بودن این مبحث، محقق با تکیه بر مبانی نظری و تحقیقات انجام شده در رابطه با مهندسی آنتروپومتری و انطباق افراد با محیط، کار و زندگی، نظریه‌ی خود را اعلام می‌دارد. باشد که این شروعی در جهت پیشرفت علم ارگونومی در ورزش و همچنین خدمت رسانی به شهروندان و کاربرانی که با اعتماد برای حفظ سلامتی، گذراندن اوقات فراغت، تناسب اندام، کاهش استرس و . . اقدام به استفاده از دستگاه‌های بدنسازی پارک‌ها کرده اند باشد (۳).

۳-۳- تجهیزات ورزشی باشگاه‌های بدنسازی

دمبل از وسایل و تجهیزات ورزشی و بدنسازی که موجب تقویت بخش‌های عضلانی بدن می‌شود و حجم و کارایی عصبی آن‌ها را بهبود می‌بخشد. این وسیله به عنوان یکی از تجهیزات ورزشی با کارایی بالا برای تناسب اندام و بدنسازی محسوب می‌شود. یکی از مناسب‌ترین تجهیزات ورزشی و بدنسازی از لحاظ قیمت می‌باشد که می‌توان آن را از فروشگاه‌های فروش وسایل و تجهیزات ورزشی خریداری کرد. هم چنین دمبل دارای حجم کم بوده و به راحتی می‌توان از آن در باشگاه ورزشی و خانه استفاده کرد. جهت افزایش مقاومت تمرین‌های بدنسازی باید وزن دمبل را به مرور افزایش دهید زیرا دمبل‌ها وزن

ثابتی دارند و می توان با گذشت زمان بر وزن آن ها بیفزایید. در تمرین های بدنسازی از هالتر نیز استفاده می شود.

هالتر میله ای است بلند با وزن بیست کیلوگرم که ورزشکاران می توانند برای تمرینات خود، وزنه هایی را به هالتر اضافه کنند. البته استفاده از هر یک از وسایل ورزشی چه در خانه و چه باشگاه باید زیر نظر مربی ورزشی انجام شود. دستگاه سیم کش انواع مختلفی دارد که به صورت میله صاف یا طناب است که به وسیله کابل به قرقره و تعدادی وزنه متصل شده است. حرکات مختلفی را می توان از طریق این وسیله برای تقویت عضلات شانه و بازو انجام داد. محدوده حرکات در این دستگاه با حرکات دمبل و هالتر متفاوت است و آن دسته از حرکاتی را که نمی توان با این وسایل انجام دهیم با دستگاه کش امکان پذیر است. تردمیل یکی از وسایل مهم در باشگاه های ورزشی است که پیاده روی و دویدن را شبیه سازی می کند. افراد می توانند با توجه به وزن خود و میزان سرعت دستگاه، حداکثر استفاده مفید را از این دستگاه در باشگاه های ورزشی و منزل ببرند. دوچرخه ثابت یکی از بهترین وسایل و تجهیزات بدنسازی، دوچرخه ثابت است که به کاهش وزن افراد کمک می کند. از این دستگاه می توان در فضای بسته استفاده کرد و کمترین برخورد و آسیب را به همراه دارد. نکته ای که در زمان استفاده از تمام وسایل و تجهیزات ورزشی و بدنسازی باید رعایت شود ایمنی و آشنایی با انجام کار صحیح با دستگاه است.

۳-۴- اصول کار با تجهیزات ورزشی برای ورزشکاران حرفه ای

تناسب اندام یکی از مزایای انجام فعالیت های بدنسازی است که امروزه اهمیت زیادی پیدا کرده و بیشتر افراد برای افزایش چربی سوزی و حجم عضله های خود به باشگاه های بدنسازی می روند. برای انجام حرکات بدنسازی و استفاده از تجهیزات ورزشی نیاز به مربی حرفه ای وجود دارد. نحوه صحیح و اصولی کار با تجهیزات ورزشی باید یاد گرفته شود. بسیاری از افرادی که فعالیت بدنسازی را غیراصولی و بدون مربی انجام می دهند دچار آسیب های جدی از جمله دیسک کمر و آسیب زانو و ... شده اند. بهتر است نحوه کار با تجهیزات ورزشی را یاد گرفته شود و بعد از آن با خیال راحت و بدون استرس فعالیت های بدنسازی با دستگاه های مختلف و بر اساس برنامه ریزی علمی و مبتنی بر آمادگی بدنی صورت گیرد.

نتیجه گیری

در قدیم ورزش و تفریح به کلی از فعالیت شغلی در زندگی اشخاص جدا محسوب می شد. امروزه مشارکت گسترده افراد در فعالیت های ورزشی، تمرینی و تفریحی سبب ارزیابی مجدد عوامل انسانی در این حوزه ها شده است. با توسعه ورزش حرفه ای، توجه و توسعه به امر آماده سازی ورزشکاران برای فعالیت های رقابتی و تحلیل استرس هایی که مکان های ورزشی بر شرکت کنندگان این فعالیت ها وارد می کند به وجود آمد. علاوه بر آن فناوری های مهندسی جدید منجر به ایجاد تغییراتی در طراحی تجهیزات ورزشی با هدف ارتقای عملکرد ورزشکاران شده است. مفهوم آسایش در مورد تناسب میان ورزشکاران و هر گونه تجهیزات، دستگاه یا لباس نیز به کار می رود. این موارد شامل کفش و لباس های ورزشی، راکت ها، چوب های اسکی یا دیگر وسایل و نیز ماشین هایی مانند دوچرخه، پاروهای قایقرانی، سورتمه لوژسواری می شوند. مفهوم "تناسب" در مورد سازگاری میان فرد، کفش و سطح زمین که می تواند به زمین های بازی مصنوعی یا شرایط فضای باز برای ورزش های زمستانی باشد نیز به کار می رود (۱۱).

توسعه های صورت گرفته در ارگونومی شغلی در زمینه های تمرینی و ورزشی نیز بازتاب یافته اند. شدت تمرین می تواند بررسی شود تا به این وسیله از اعمال بار اضافی بی جهت بر ورزشکار جلوگیری شود چشم انداز علم ورزش و وجوه مشترک آن با رشته ارگونومی سال ها پیش طرح ریزی شده بود (۶). تجهیزات ورزشی طیف وسیعی از وسایل را در بر می گیرد که در تمرین و مسابقه به کار می روند و از نظر پیچیدگی از تجهیزات ساده تا پیچیده که به وسیله کامپیوتر کنترل می شوند توسعه می یابند. تجهیزات مذکور برای ارتقای قابلیت های انسان به کار می رود و مهارت در استفاده از آنها مشخص های ضروری در ورزش است. مهارت های موثر در استفاده از این تجهیزات در پرش با نیزه، برخی از فعالیت ها در مسابقات دو و میدانی، ورزش های راکتی مانند بدمیتون، اسکواش، تنیس و نیز فعالیت هایی مانند گلف و هاکی مشاهده شده اند. اگر فعالیت مورد نظر مستلزم پرتاب شدن و یا کشیده شدن اعضای بدن انسان باشد باید متناسب با کاربر آن طراحی شود تا عملکردی ایمن و موثر انجام گیرد. کاربر نیز زمانی که اجسام پرتاب شونده، توپ های فوتبال، تنیس یا گلف هستند باید خود را با طراحی های مختلف آن ها وفق دهد (۸). در صورتی که تجهیزات ورزشی با نیازها و ویژگی های فردی مطابقت یابند و طراحی مناسبی صورت گیرد، از صدمات احتمالی و فشار فیزیکی پیشگیری می شود. ممکن است این مطابقت نیازمند گستره ای از تولیدات در محدوده استانداردهای حاکم باشد. سن، جنسیت و شاخص های مرتبط دیگری

در طراحی موثر هستند. هنگامی که راکت‌های آلومینیومی برای نخستین بار ساخته شدند تصور می‌شد، اگر بازیکنان تکنیک‌های بازیشان را تغییر ندهند، این راکت‌ها موجب وارد آوردن آسیب‌هایی بر آن‌ها می‌شود. راکت‌های فولادی و آلومینیومی بعدی در مقایسه با راکت‌های چوبی صدمات وارده را کاهش دادند(۶).

آنتروپومتری

حرکات طبیعی یکی از مهمترین عوامل در انجام کار با راندمان بالا تلقی می‌شود، لذا محیط کار باید به گونه‌ای طراحی شود تا با ابعاد بدن کاربران کاملاً تطبیق داشته باشد و پاسخگویی این نیاز مهم آنتروپومتری است. آنتروپومتری^۲ کلمه یونانی است که از دو واژه Anthropo به معنی انسان (گونه انسان) و metry به معنی سنجش، تشکیل شده است. ابعاد بدن انسان بسیار متفاوت است و عوامل اصلی که بر آن تأثیر دارد شامل اختلاف نژادی، قومی و اقتصادی - اجتماعی می‌باشند، هر چند فاکتورهای دیگر مثل سن، جنس، ساختار بدن، نوع شغل، رژیم غذایی و تغییرات زمان نیز بر ابعاد بدن مؤثرند. آنتروپومتری در دو زمینه کاربرد دارد (۷).

۱- برای تطبیق و تناسب ماشین با انسان در جهت طراحی و افزایش راندمان کاربر. ۲- جهت استاندارد سازی وسایل و تجهیزات مورد استفاده برای فرد یا کل جامعه (۸).

به طور کلی اندازه‌گیری ابعاد بدن در دو وضعیت صورت می‌گیرد:

۱- وضعیت ساکن یا ثابت^۳ - وضعیت متحرک^۴.

در آنتروپومتری استاتیک، اندازه اندام‌های مختلف در شرایط ثابت و بدون حرکت به دست می‌آید. در نوع دینامیک، دامنه حرکتی اندام‌ها و چگونگی حرکات نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند. به طور خلاصه، آنتروپومتری علمی است که ابعاد مختلف مرتبط با جوانب خارجی آناتومی انسان را اندازه‌گیری، ثبت و آنالیز می‌نماید. در کنار اندازه‌گیری‌ها، آنتروپومتری، وزن انسان‌ها را در کنار توانایشان در اعمال نیرو (قدرت) اندازه‌گیری می‌نماید. هدف علمی آنتروپومتری در نهایت تامین اندازه‌های انسانی است که سطح تعامل فیزیکی انسان را با هر شیء مورد استفاده‌اش، بهینه‌سازی نماید. در جمع‌آوری داده‌های آنتروپومتری، سه عامل مهم باید در نظر گرفته شود:

² Anthropometry

³ Static Anthropometry

⁴ Dynamic Anthropometry

۱- تکنیک های اندازه گیری باید کاملا مشخص و استاندارد باشند. ۲- گروهی که مورد آزمایش قرار می-گیرند باید همانند جامعه مورد نظر باشند. ۳- نمونه باید کافی باشد تا اطمینان آماری لازم را ایجاد کند. اهمیت آنترپومتری در ورزش

- طراحی ایستگاه های کار بر اساس ابعاد بدن - طراحی دستگاه و ابزارهای ورزشی - شناسایی ورزش های مناسب برای افراد مختلف - شناسایی موارد عدم تطابق ابعاد محل کار با ویژگی های ابعادی بدن کاربر (۷).

انواع آنترپومتری

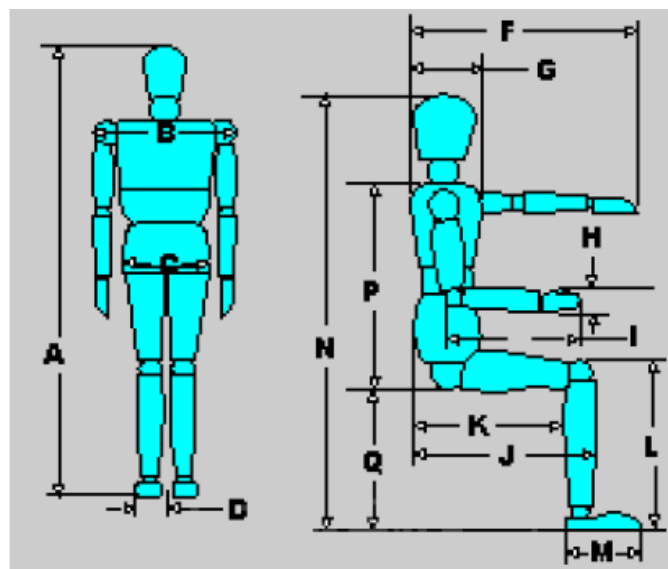
ایستا: این نوع اندازه گیری شامل سر، تنه، دست، پا، و . . . به شکل ثابت در موقعیت های استاندارد است که معمولا به وسیله نقاط مشخص آناتومیکی در وضعیت مشخص ایستاده یا نشسته اندازه گیری می شود. پویا: اندازه گیری ابعاد بدن در موقعیت های کاری و یا در حین انجام حرکت است. این اطلاعات شامل اندازه های دسترسی و فضاهای اضافی می باشد که تحت شرایط کار اندازه گیری می شود.

آنترپومتری استاتیک

اندازه گیری آنترپومتری استاتیک در دو وضعیت انجام می شود:

۱- وضعیت ایستاده استاندارد

۲- وضعیت نشسته استاندارد



تصویر کاربرد ارگونومی

وضعیت ایستاده استاندارد

فرد به طور مستقیم و کشیده ایستاده، خود را تا حداکثر ارتفاع بدن بالا می کشد بدون آنکه هیچ بخشی از کف پا از زمین جدا شود و مستقیم به جلو نگاه میکند. در این حالت شانه ها آزاد و دست ها در کنار بدن آویزان هستند. مچ پاها در کنار هم قرار داشته باشند. فرد باید از دیوار یا سطح اندازه گیری فاصله داشته باشد. صفحه فرانکفورت سر (صفحه‌ای فضایی و فرضی که از گوشه خارجی چشم و مجرای گوش خارجی عبور میکند باید افقی باشد. مانند وضعیت خبردار در نیروهای نظامی وضعیت نشسته استاندارد: فرد به صورت مستقیم و کشیده بر روی یک سطح افقی نشسته، بدن خود را تا حداکثر ارتفاع ممکن بالا می آورد به گونه ای که تکیه گاه از محل نشستن جدا نمی شود و مستقیم به جلو نگاه می کند، شانه در وضعیت آزاد است و بازوها به طور عمودی آویزان، ساعد در حالت افقی قرار دارد. ران ها در حالت افقی و ساقها عمود بر ران و پا افقی است. در این حالت دو سطح مرجع وجود دارد:

سطح مرجع افقی: سطح نشست گاه

سطح مرجع عمودی: سطح عمودی گذر کننده از پشت باسن و شانه (۸).

معیارهای اصلی آنتروپومتری

ارتفاع^۵: تعیین فاصله دو نقطه ابتدا و انتهای یک خط مستقیم، به صورت عمود، مثلا ارتفاع قد.

پهنای^۶: فاصله دو نقطه عرض بدن به صورت مستقیم و افقی، نظیر پهنای باسن.

عمق^۷: تعیین فاصله دو نقطه جلو و عقب بدن به طور مستقیم و افقی، نظیر عمق سینه.

فاصله^۸: تعیین فاصله دو نقطه ابتدا و انتهای بین نقاط مشخصی از بدن به صورت خط مستقیم.

انحنای^۹: تعیین اندازه بخشی هایی از بدن که نه بسته است نه دایره، مثلا انحنای چانه

محیط^{۱۰}: اندازه های بسته ای است که انحنای بدن دارد این اندازه ها دایره نیست نظیر دور یا محیط کمر.

حد دسترس^{۱۱}: اندازه محور طولی بازو (از شانه تا آرنج یا از شانه تا مچ).

درازا^{۱۲}(۸).

⁵ Height

⁶ Breadth

⁷ Depth

⁸ Distance

⁹ Curvature

¹⁰ Circumstance

¹¹ Reach

¹² length

آنترپومتری به سنجش ابعاد فیزیکی بدن و کاربرد داده های ابعادی در اصلاح شرایط فیزیکی ایستگاه های کار می پردازد و از آنجایی که یکی از دلایل فشارهای وارده بر اندام ها، عدم تطابق ابعاد محل کار با ویژگی های ابعادی بدن کارگر یا کاربر می باشد، داده های آنترپومتریک را می توان به طور مؤثری در طراحی تجهیزات، ایستگاه های کار، ابزارآلات و محصولات بکار بست.

منابع و مآخذ

- ۱- اتقیا، ناهید؛ نوبخت ساربان، فاطمه (۱۳۹۴). بررسی وضعیت ایمنی و بهداشت سالن های ورزشی سرپوشیده شهر اردبیل، پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد دانشگاه الزهرا (س) دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش مدیریت ورزشی.
- ۲- امین، محمدرضا (۱۳۸۸). آشنایی با دستگاه های ورزشی کوچک، www.warzesh.ir.
- ۳- ایل بیگی، سعید؛ ابراهیمی صدرآبادی، محسن (۱۳۹۱). بررسی تناسب شاخص های ارگونومی دستگاه های بدنسازی فضای باز با شاخص های آنترپومتری مردان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی.
- ۴- پاشاپور، بهناز، (۱۳۸۸)، بررسی وضعیت ایمنی اماکن ورزشی سرپوشیده و دارای سکوی تماشاگر استان آذربایجان شرقی، دانشگاه آزاد تهران واحد تهران مرکزی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۵- حسینی، م. (۱۳۸۹). استانداردسازی وسایل و تجهیزات بدنسازی پارکی، دومین همایش ملی ورزش شهروندی.
- ۶- ریلی، ت. (۱۳۹۰). ارگونومی در ورزش و فعالیت بدنی (افزایش عملکرد و بهبود ایمنی). ترجمه صادقی، ح. محمدی، م. احمدی، ف. پوربهبادی، م. قوام بختیار، ر. انتشارات علوم ورزشی (حتمی)، چاپ اول.
- ۷- صادقی، حیدر؛ نظری زاده، فرشته (۱۳۹۱). مقایسه مشخصات ارگونومیک دستگاه های بدنسازی پارکی با ویژگی های آنترپومتریک کاربران دختر دانش آموز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش: بیومکانیک ورزشی.
- ۸- فیزنت، ا. (۱۳۸۹). انسان، آنترپومتری، ارگونومی و طراحی. ترجمه چوبینه، ع. ر. موعودی، م. ا. انتشارات مرکز. چاپ چهارم.

- ۹- محقق، شهرام ؛ حاجیان، مریم (۱۳۹۱). اصول علمی کار با وزنه و دستگاہهای بدنسازی در ورزشکاران و بیماران، انتشارات سینا طب، چاپ اول.
- ۱۰- نصرتی فر، ز. (۱۳۸۷). بدنسازی پارکها استاندارد شود، صفحه ی اجتماعی روزنامه ایران، سال چهاردهم، شماره ی ۴۰۵۵.

منابع انگلیسی

- 11- Fellow, C. (2011). Total Skiing. Human Kinetics.
- 12- Reilly, T. Lees, A. (1985). Exercise and sports equipment: some ergonomics aspects. Department of Sport & Recreation Studies, Liverpool Polytechnic, Byrom Street, Liverpool L33AF, UK.
- 13- Tunay M, Melemez K. An analysis of biomechanical and anthropometric parameters on classroom furniture de sign. African Journal of Biotechnology 2008; 7 (8):1081-1086.