اندازه‌گیری ابعاد آنتروپومتریک استاتیک (تن‌سنجی ایستا) و بررسی معادلات رگرسیونی بین آن‌ها در یک جمعیت دانشجویی

رقیه عابدینی[۱]، علیرضا چوبینه[۲]، احمد سلطان زاده[۳]، کیامرث حسین زاده[۴]، فاطمه حسانی[۵]، نجمه امیری[۵]

چکیده

مقدمه: برای ایجاد تناسب ابعادی بین انسان و ابزار یا محیط پیرامون او وجود بانک اطلاعات آنتروپومتری ضروری است. هدف از انجام این مطالعه، سنجش ابعاد بدن و بررسی معادلات رگرسیون بین آن‌ها در یک جامعه دانشجویی برای تأسیس بانک اطلاعات آنتروپومتریک بود.

روش‌ها: مطالعه مقطعی حاضر بر روی ۱۹۴ دانشجوی مشغول به تحصیل در دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی شیراز (۵۰/۵ درصد دختر و ۴۹/۵ درصد پسر) انجام شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این مطالعه پرسش‌نامه ویژگی‌های دموگرافیک و ابزار سنجش ابعاد بدن شامل استودیومتر، کولیس، متر نواری و ترازو بود. تجزیه و تحلیل داده‌های مطالعه با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{۱۶}$ انجام گرفت. مقدار P کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میانگین سن دانشجویان پسر و دختر به ترتیب ۲/۲۰ ± ۲۲/۰۹ و ۱/۸ ± ۲۲/۰۷ سال به دست آمد. میانگین قد این دو گروه نیز به ترتیب ۴/۷۳ ± ۱۷۷/۵۲ و ۴/۷۳ ± ۱۶۱/۱۰ سانتی‌متر به دست آمد. ارتفاع چشم، شانه و آرنج در دو حالت ایستاده و نشسته ارتباط معنی‌دار با ارتفاع قد داشت ($P < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: بانک اطلاعاتی آنتروپومتریک تأسیس شده می‌تواند در طراحی وسایل این جامعه هدف مورد استفاده قرار گیرد. یافته‌های رگرسیونی نشان داد که ابعاد ارتفاع چشم، شانه و آرنج در دو حالت ایستاده و نشسته دارای همبستگی بالایی با ارتفاع قد می‌باشند و بنابراین می‌توان از روی ارتفاع قد، ابعاد یاد شده را با کمترین اندازه‌گیری برآورد نمود.

واژه‌های کلیدی: ارگونومی، آنتروپومتری، طراحی، همبستگی ابعاد آنتروپومتریک

نوع مقاله: *پژوهشی*

دریافت مقاله: ۹۰/۱۰/۲ *پذیرش مقاله: ۹۱/۲/۱*

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲- استاد، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، گروه ارگونومی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۳- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: ahmadreza.soltanzadeh@yahoo.com

۴- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۵- کارشناس، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

مقدمه

در جهان امروز بسیاری از افراد در گروه‌های سنی، جنسی و همچنین محیط‌های مختلف ناچار هستند که خود را با شرایط نامناسب که محیط و ابزار مورد استفاده بر آن‌ها تحمیل می‌کند، هماهنگ کنند و با محدودیت‌های ایجاد شده به گونه‌ای کنار آیند. پیامد چنین همسازی وخیم بوده و می‌تواند بر زندگی فرد، تندرستی، ایمنی و بهره‌وری وی اثر نامطلوب گذارد (۴-۱).

در چنین وضعیتی انسان از نظر جسمی و روانی با نوع کار و تجهیزاتی که مورد استفاده قرار می‌دهد و یا در محیطی که در آن زندگی کرده یا به کار می‌پردازد، تناسبی ندارد. نبود تناسب ابعادی باعث ناراحتی‌های جسمانی می‌شود که از جمله آن‌ها می‌توان به اختلالات اسکلتی- عضلانی اشاره کرد که از دسته شایع‌ترین عوارض ناشی از کار در جوامع امروزی هستند (۶-۴، ۱).

آنتروپومتری بخشی از علم ارگونومی است که در آن اطلاعات عددی در ارتباط با ابعاد و اندازه‌ها، اشکال و دیگر خصوصیات فیزیکی انسان و کاربرد این اطلاعات در مقاصد طراحی مطرح می‌شود (۱۰-۷، ۴). داده‌های آنتروپومتریک بخش حیاتی و ضروری از فرایند طراحی ارگونومیک تجهیزات، فضا و محیط کار هستند. استفاده از اطلاعات آنتروپومتریک، طراحان را قادر خواهد ساخت تا مطابق با نیازمندی‌ها و ویژگی‌های ابعادی گروه هدف طراحی کنند (۱۰).

مطالعات نشان داده‌اند که آشکارترین اثر مثبت طراحی درست و مناسب تجهیزات و محیط کار، بالا بودن سطح ایمنی، بهداشت، افزایش رضایت شغلی و سرانجام بهبود بهره‌وری کارکنان است (۴).

طبق مطالعات صورت گرفته، ویژگی‌های ساختاری و به ویژه ابعاد بدن انسان تحت تأثیر عواملی نظیر نژاد، سن، جنس، تغذیه، شکل، وضعیت سلامت و ... قرار دارد. این بدان معنی است که اطلاعات آنتروپومتریک، خاص همان جمعیتی است که مطالعه آنتروپومتریک در آن صورت گرفته و به دیگر جمعیت‌ها قابل تعمیم نمی‌باشد. این موضوع باعث می‌گردد که نتوان از داده‌های آنتروپومتریک دیگر جوامع یا کشورها برای طراحی وسایل و تجهیزات افراد ایرانی استفاده نمود (۱۱).

حجم زیادی از داده‌های آنتروپومتریک برای جمعیت‌هایی با سن، جنس و مناطق جغرافیایی مختلف جهان جمع‌آوری و منتشر شده و بانک‌های اطلاعات آنتروپومتریک تأسیس گردیده است (۲۳-۱۰). در کشور ما چنین مطالعاتی یا انجام نشده و یا این که مربوط به مکان و زمان خاصی است و محدودیت‌های زیادی دارد (۲۵، ۲۴). حال آن که ایران به دلیل وسعت جغرافیایی و تنوع اقوام مختلف به احتمال زیاد دارای تنوع ابعادی وسیعی خواهد بود.

در مطالعات آنتروپومتریک، ارتباط میان ابعاد بدن از طریق ضرایب همبستگی بررسی شده و معادلات یا مدل‌های رگرسیونی که بازگو کننده ارتباط میان ابعاد مختلف است، توسعه می‌یابند. بدین ترتیب با استفاده از معادلات رگرسیونی می‌توان با اندک اندازه‌گیری، دیگر ابعاد بدن را برآورد نمود و از این طریق در مطالعات آینده در وقت و هزینه صرفه‌جویی کرد.

با توجه به کمبود اطلاعات آنتروپومتریک در گروه‌ها و جمعیت‌های گوناگون کشور، به منظور مطالعه ابعاد آنتروپومتریک جمعیت دانشجویی و ایجاد بانک اطلاعاتی آنتروپومتریک، تحقیقی در این زمینه در دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام گرفت. در این تحقیق افزون بر ایجاد بانک اطلاعاتی آنتروپومتریک مربوط به این گروه از جمعیت ایرانی، همبستگی بین ابعاد بدنی از طریق معادلات رگرسیونی نیز مطالعه شد.

روش‌ها

مطالعه مقطعی حاضر در سال ۱۳۹۰ در دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام گرفت.

افراد مورد مطالعه و حجم نمونه

جامعه مورد مطالعه در این تحقیق دانشجویان دانشکده بهداشت و تغذیه دانشگاه علوم پزشکی شیراز بودند. برای تعیین حجم نمونه ابتدا یک مطالعه مقدماتی (Pilot study) بر روی ۴۰ دانشجو (۲۰ دختر و ۲۰ پسر) که به صورت تصادفی انتخاب شدند، انجام شد و سپس با استفاده از نتایج این مطالعه، حجم نمونه برابر با ۲۰۰ نفر برآورد گردید. اگر چه با توجه به مطالعات قبلی نیز می‌توان حجم نمونه را به دست

www.mui.ac.ir

آورد، اما برای بهبود دقت کار از این روش استفاده شد.

انتخاب نمونه با توجه به نسبت جنس در جمعیت مورد مطالعه به صورت تصادفی و با استفاده از جدول اعداد تصادفی انجام گرفت. روش کار بدین صورت بود که ابتدا لیست دانشجویان از اداره آموزش دانشکده تهیه و سپس دو جنس از یکدیگر تفکیک گردید. آن گاه دو لیست تهیه شده شماره‌گذاری گردید و سپس نمونه‌گیری با استفاده از جدول اعداد تصادفی از بین لیست‌ها صورت گرفت.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها

داده‌های مطالعه با استفاده از پرسش‌نامه متشکل از سؤالاتی در زمینه ویژگی‌های دموگرافیک و خصوصیات فردی (نظیر سن، جنس و قومیت) و چک لیستی متشکل از ۴۷ بعد مورد سنجش شامل ۲۰ بعد ایستاده و ۲۷ بعد نشسته به دست آمد (۱).

دستگاه‌های مختلفی جهت اندازه‌گیری ابعاد بدن وجود دارد که به طور کلی آنتروپومتر نامیده می‌شوند (۲۶، ۱۴، ۱۳). ساده‌ترین نوع آن عبارت است از دو صفحه مدرج عمود بر هم (استودیومتر) که با قرار گرفتن فرد در جلوی این صفحات در حالت نشسته یا ایستاده می‌توان ابعاد مورد نظر را تعیین نمود (۱۳). تجهیزات دیگری که در آنتروپومتری به کار می‌روند عبارت از کولیس، متر نواری، کالیپر و گونیا می‌باشد (۱۴).

برای اندازه‌گیری ابعاد از دستگاه استودیومتر، ۲ نوع کولیس، متر نواری و ترازو استفاده شد. روش اندازه‌گیری ابعاد در این مطالعه، روش فیزیکی یا مستقیم است که در آن با استفاده از وسایل مزبور، ابعاد و اندازه‌های بدنی دانشجویان سنجش شدند. در این مطالعه برای سنجش ابعاد دانشجویان دختر از فرد اندازه‌گیری کننده زن و برای اندازه‌گیری ابعاد دانشجویان پسر از فرد اندازه‌گیری کننده مرد استفاده شد. به منظور افزایش مهارت اندازه‌گیری، جلسات آموزش عملی کار با وسایل اندازه‌گیری و استودیومتر برای افراد اندازه‌گیری کننده برگزار شد.

روش‌های آماری

تجزیه و تحلیل داده‌های مطالعه با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{۱۶}$ انجام گرفت و مقدار P کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد. برای همبستگی بین ابعاد اندازه‌گیری شده از آزمون رگرسیون خطی استفاده شد.

یافته‌ها

برخی ویژگی‌های دموگرافیک و خصوصیات فردی جمعیت مورد مطالعه در جدول ۱ ارایه شده است. افراد مورد مطالعه متشکل از ۱۹۴ نفر شامل ۹۸ دختر (۵۰/۵ درصد) و ۹۶ پسر (۴۹/۵ درصد) بودند. از نظر قومیت، ۵۶/۲ درصد افراد مورد مطالعه فارس، ۲۱/۱ درصد لر، ۸/۸ درصد ترک، ۷/۲ درصد عرب و ۵/۷ درصد کرد بودند. همچنین، میانگین سن افراد مورد مطالعه ۲/۰۰ ± ۲۲/۰۸ سال و میانگین شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) آن‌ها ۲/۹۲ ± ۲۳/۳۲ کیلوگرم بر مترمربع بود.

جدول ۱: ویژگی‌های دموگرافیک و خصوصیات فردی جمعیت مورد مطالعه (تعداد = ۱۹۴ نفر)

ویژگی‌های دموگرافیک و خصوصیات فردی	فراوانی (درصد)
جنسیت	
دختر	۹۸ (۵۰/۵ درصد)
پسر	۹۶ (۴۹/۵ درصد)
قومیت	
ترک	۱۷ (۸/۸ درصد)
عرب	۱۴ (۷/۲ درصد)
فارس	۱۱۱ (۵۷/۲ درصد)
کرد	۱۱ (۵/۷ درصد)
لر	۴۱ (۲۱/۱ درصد)

مقادیر صدک ۵، ۵۰ و ۹۵ و انحراف استاندارد ابعاد سنجش شده در افراد مورد مطالعه در حالت ایستاده و نشسته و به تفکیک جنس، به ترتیب در جداول ۲ و ۳ ارایه شده است.

یافته‌های رگرسیونی بین ابعاد در حالت ایستاده در نمودارهای ۱ تا ۳ و در حالت نشسته در نمودارهای ۴ تا ۶ نشان داده شده است. این مدل‌سازی رگرسیونی نشان داد که ارتفاع چشم، شانه و آرنج با ارتفاع قد در حالت ایستاده رابطه معنی‌دار داشته و تابعی از این بعد می‌باشند (نمودارهای ۱ تا ۳). همچنین، ارتفاع چشم، شانه و آرنج با ارتفاع قد در حالت نشسته رابطه معنی‌دار داشته و تابعی از این بعد می‌باشند (نمودارهای ۴ تا ۶).

www.mui.ac.ir

جدول ۲: صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ و انحراف استاندارد ابعاد ایستاده در جمعیت مورد مطالعه با توجه به جنسیت (مقادیر بر حسب سانتی‌متر می‌باشد)

ردیف	بعد	زنان (۹۸ نفر)						مردان (۹۶ نفر)					
		انحراف معیار	صدک			انحراف معیار	صدک			انحراف معیار	صدک		
			۵	۵۰	۹۵			۵	۵۰	۹۵			
۱	وزن (کیلوگرم)	۸/۸۸	۴۵/۵	۵۵/۹۵	۷۸/۰۴	۸/۱۱		۶۸/۸۹	۷۵/۰	۹۲/۰			
۲	قد	۴/۷۳	۱۵۵/۰	۱۶۰/۵۰	۱۶۹/۰۵	۴/۷۳		۱۷۰/۰	۱۷۷/۰	۱۸۵/۰			
۳	ارتفاع چشم	۵/۴۶	۱۴۱/۱۹	۱۴۹/۰	۱۵۸/۱۰	۴/۹۴		۱۵۸/۰	۱۶۴/۰	۱۷۱/۰			
۴	ارتفاع شانه	۴/۶۲	۱۲۷/۹۸	۱۳۴/۰	۱۴۳/۰	۶/۲۱		۱۴۴/۶۵	۱۵۰/۰	۱۵۸/۰			
۵	ارتفاع آرنج	۷/۸۵	۹۱/۱۹	۱۰۰/۰	۱۱۰/۱۵	۳/۴۴		۱۰۹/۸۵	۱۱۱/۰	۱۲۰/۰			
۶	ارتفاع کفل	۶/۵۸	۷۹/۹۵	۹۳/۰	۹۹/۰۵	۸/۲۱		۹۰/۰	۹۳/۵	۱۱۲/۰			
۷	ارتفاع بند انگشت	۴/۷۰	۶۴/۹۷	۷۱/۳۵	۷۵/۵۷	۳/۱۷		۷۴/۷۰	۷۹/۰	۸۳/۰			
۸	ارتفاع نوک انگشتان	۲/۶۲	۵۶/۴۸	۶۱/۹۰	۶۵/۹۱	۳/۳۱		۶۳/۷۰	۶۹/۰	۷۳/۰			
۹	طول سر	۲/۶۵	۱۵/۰	۱۸/۸۰	۲۴/۰	۷/۸۰		۱۷/۰	۲۱/۰	۲۶/۰			
۱۰	حداکثر طول سر	۲/۵۶	۱۹/۲۰	۲۲/۰	۲۶/۰۶	۲/۲۴		۱۷/۰	۲۱/۰	۲۴/۱۵			
۱۱	طول بازو از دیوار	۵/۲۱	۶۳/۰	۷۵/۰	۸۲/۰	۱۱/۹۱		۴۸/۰	۷۲/۰	۹۰/۰			
۱۲	طول اندام فوقانی	۲/۴۱	۶۵/۶۹	۶۹/۰	۷۳/۵۰	۹/۲۰		۶۵/۴۰	۸۲/۰	۹۱/۰			
۱۳	طول شانه-چنگش	۲/۸۸	۵۷/۴۰	۶۱/۰	۶۷/۰	۸/۵۴		۵۷/۴۰	۶۲/۰	۷۷/۰			
۱۴	حد دسترسی چنگش افقی	۴/۳۳	۶۰/۰	۶۶/۰	۷۳/۳۸	۱۰/۲۷		۶۵/۸۵	۷۷/۰	۸۱/۰			
۱۵	پهنای سینه	۲/۰۹	۲۲/۹۹	۲۴/۹۰	۲۹/۱۰	۳/۰۸		۲۵/۰	۳۰/۰	۳۳/۰			
۱۶	فاصله نوک آرنج چپ و راست	۲/۷۷	۴۵/۰	۴۷/۰	۵۴/۴۵	۱۱/۰۷		۳۹/۷۸	۷۸/۰	۸۲/۵۷			
۱۷	دور سینه در نوک پستان	۶/۹۲	۷۵/۰	۸۲/۴۰	۱۰۰/۰	۶/۱۰		۸۴/۸۵	۹۰/۰	۱۰۴/۱۵			
۱۸	دور سینه در ناحیه زیر بغل	۵/۴۳	۷۳/۵۰	۸۲/۰	۹۴/۰	۵/۲۱		۹۰/۸۵	۹۳/۰	۱۰۶/۰			
۱۹	دور کمر	۸/۹۹	۶۱/۰	۷۱/۰	۱۰۴/۰	۸/۰۹		۷۹/۲۵	۸۹/۰	۱۰۳/۰			
۲۰	حد دسترسی چنگش بالا	۲۶/۶۳	۱۶۵/۹۵	۱۹۳/۰	۲۰۸/۰	۵/۸۶		۲۰۶/۰	۲۱۵/۰	۲۲۶/۰			

بحث

طراحی وسایل و تجهیزات و همچنین ایستگاه‌های کار بدون توجه به داده‌های آنتروپومتریک می‌تواند پیامدهای نامطلوب مختلفی مانند آسیب‌های اسکلتی- عضلانی و کاهش بهره‌وری را به دنبال داشته باشد (۶-۴). با توجه به این که محیط دانشگاه یک مکان آموزشی با نیازمندی‌های فیزیکی و روانی خاص و ویژه می‌باشد، بنابراین باید طراحی وسایل و تجهیزات و فضاها بر اساس داده‌های آنتروپومتریک جامعه مورد نظر و همچنین با دقت انجام شود. بنابراین یافته‌های این مطالعه می‌تواند به عنوان معیار و ابزاری برای طراحی در جامعه مورد مطالعه استفاده شود.

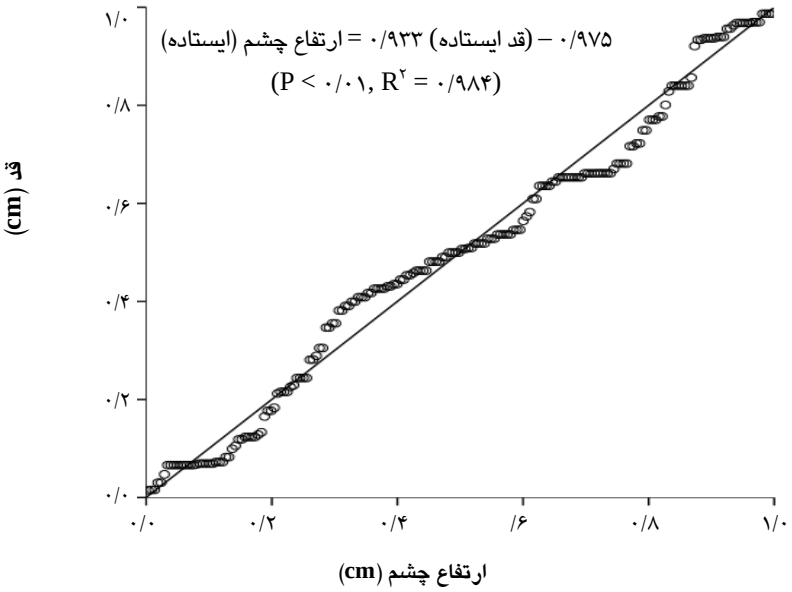
www.mui.ac.ir

جدول ۳: صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ و انحراف استاندارد ابعاد نشسته در جمعیت مورد مطالعه با توجه به جنسیت (مقادیر بر حسب سانتی‌متر می‌باشد)

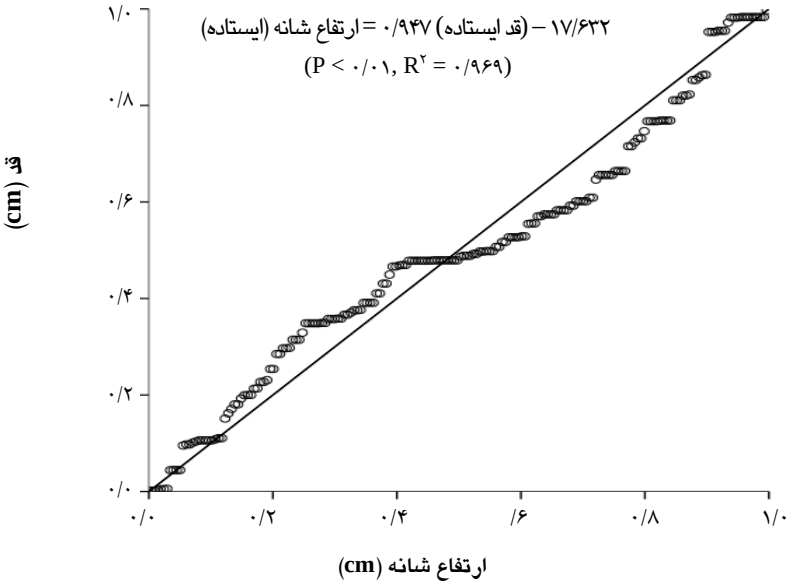
ردیف	بعد	زنان (۹۸ نفر)						مردان (۹۶ نفر)					
		انحراف معیار	صدک			انحراف معیار	صدک						
			۵	۵۰	۹۵			۵	۵۰	۹۵			
۱	ارتفاع	۳/۶۹	۸۵/۰۰	۹۱/۰	۱۰۰/۰	۹/۴۱	۱۲۱/۹۸	۱۲۶/۰۰	۱۶۶/۰۰				
۲	ارتفاع چشم	۴/۲۵	۶۸/۰۰	۷۹/۰	۸۳/۱۵	۵/۱۰	۱۰۲/۱۹	۱۱۴/۵۰	۱۲۲/۰۷				
۳	ارتفاع شانه	۵/۰۲	۶۰/۰۰	۶۶/۰	۷۶/۰۰	۳/۴۴	۹۳/۰۰	۹۹/۸۰	۱۰۶/۵۴				
۴	ارتفاع تکیه‌گاه آرنج	۷/۷۵	۲۰/۰۰	۲۶/۰	۴۷/۰۰	۴/۳۷	۶۳/۲۸	۶۸/۰۰	۷۳/۱۰				
۵	عمق سینه	۲/۴۲	۲۰/۰۰	۲۳/۰	۲۷/۵۳	۹/۱۵	۲۰/۸۵	۲۵/۰۰	۲۷/۰				
۶	ارتفاع زانو	۳/۲۱	۴۲/۰۰	۵۰/۰	۵۴/۰۱	۳/۳۸	۴۹/۴۰	۵۵/۰۰	۶۱/۰				
۷	ارتفاع رکبی	۳/۷۱	۳۲/۰۰	۴۲/۰۰	۴۷/۵۰	۴/۳۳	۳۹/۰۰	۴۳/۰۰	۴۹/۲۵				
۸	ضخامت ران	۱/۶۷	۱۰/۴۰	۱۳/۰۰	۱۶/۲۰	۴/۱۱	۱۸/۰۰	۲۰/۰۰	۲۴/۷۰				
۹	طول زانو- نشستنگاه	۴/۲۷	۴۵/۲۰	۵۲/۲۰	۶۲/۰۰	۵/۵۰	۵۶/۰۰	۶۲/۰۰	۷۲/۰۰				
۱۰	طول کفل- رکبی	۸/۴۳	۳۴/۲۵	۴۱/۸۰	۵۰/۵۴	۵/۹۴	۳۴/۲۵	۵۰/۰۰	۵۷/۰۰				
۱۱	عمق شکم	۱۰/۸۴	۱۴/۱۹	۱۹/۰۰	۲۵/۵۰	۳/۲۴	۲۱/۰۰	۲۵/۰۰	۳۲/۰۰				
۱۲	طول بازو از دیوار	۳/۹۰	۶۸/۹۰	۷۴/۰۰	۸۱/۲۴	۶/۸۶	۶۶/۹۰	۷۵/۰۰	۸۶/۰۰				
۱۳	طول شانه- آرنج	۲/۲۹	۳۰/۰۰	۳۲/۰۰	۳۷/۵۰	۳/۱۱	۳۳/۰۰	۳۷/۰۰	۴۱/۶۰				
۱۴	طول شانه- نوک انگشتان	۳/۸۵	۶۵/۰۰	۶۸/۰۰	۷۵/۶۸	۲/۲۷	۷۷/۰۰	۸۰/۵۰	۸۴/۰۰				
۱۵	طول ساعد- دست	۲/۸۱	۳۴/۵۰	۳۹/۰۰	۴۳/۵۰	۲/۵۱	۴۴/۰۰	۴۶/۵۰	۵۱/۱۵				
۱۶	پهنای آرنج- آرنج	۸/۴۵	۳۴/۰۰	۳۷/۵۰	۴۷/۵۱	۷/۱۱	۳۴/۸۰	۳۹/۰۰	۵۰/۰۰				
۱۷	پهنای سر	۲/۱۸	۱۳/۹۸	۱۵/۰۰	۱۷/۰	۳/۳۲	۱۵/۰۰	۱۷/۰۰	۱۹/۰۰				
۱۸	پهنای شانه	۲/۴۳	۳۴/۵۰	۳۷/۸۵	۴۲/۰۱	۲/۰۵	۴۲/۰۰	۴۵/۰۰	۴۸/۳۰				
۱۹	پهنای شانه بین زاویه آخرومی	۳/۲۷	۲۵/۷۰	۳۳/۰۰	۳۷/۰۰	۲/۴۳	۲۹/۵۰	۳۲/۵۰	۳۸/۵۰				
۲۰	پهنای نشستنگاه	۳/۲۹	۳۰/۰۰	۳۳/۵۰	۴۲/۰۰	۲/۴۰	۳۲/۰۰	۳۶/۵۰	۴۰/۵۱				
۲۱	عمق کمر	۳/۶۷	۱۴/۸۵	۲۱/۰۰	۲۵/۰۵	۲/۵۲	۱۱/۹۹	۱۶/۴۰	۲۱/۰۰				
۲۲	پهنای کمر	۲/۳۷	۲۲/۸۵	۲۷/۰۰	۳۱/۰۰	۳/۰۴	۲۰/۴۰	۲۷/۰۰	۳۰/۰۰				
۲۳	طول دست	۲/۴۲	۱۴/۹۵	۱۸/۰۰	۲۱/۰۰	۱/۰۶	۱۵/۰۰	۱۷/۰۰	۱۹/۰۰				
۲۴	پهنای دست	۰/۶۶	۶/۰۰	۷/۰۰	۸/۴۰	۰/۹۰	۸/۰۰	۹/۰۰	۱۱/۰۰				
۲۵	طول کف پا	۰/۹۷	۲۱/۰۰	۲۲/۷۰	۲۴/۰۰	۱/۱۲	۲۴/۰۰	۲۶/۰۰	۲۸/۰۰				
۲۶	پهنای کف پا	۰/۷۳۵	۷/۰۰	۸/۰۰	۱۰/۰۰	۰/۷۱	۹/۰۰	۱۰/۰۰	۱۲/۰۰				
۲۷	حد دسترسی بالا	۸/۳۴	۱۴۸/۹۵	۱۵۹/۰	۱۷۰/۸۱	۴/۲۴	۱۶۷/۰۰	۱۷۲/۰۰	۱۸۱/۶۰				

با توجه به یافته‌های ارایه شده در جداول ۲ و ۳، میانگین بیشتر داده‌های آنتروپومتریک به دست آمده از دانشجویان دختر کمتر از دانشجویان پسر بوده و این اختلاف از نظر آماری نیز معنی‌دار است. به طور متوسط دانشجویان پسر (با میانگین قد ۴/۷۳ ± ۱۷۷/۵۲ سانتی‌متر) ۱۶/۴۲ سانتی‌متر بلند قدتر از دانشجویان دختر (با میانگین قد ۴/۷۳ ± ۱۶۱/۱۰ سانتی‌متر) بوده (P = ۰/۰۱)، به علاوه وزن افراد مذکر (با میانگین وزنی ۸/۱۱±۷۷/۱۵ کیلوگرم) نیز به شکل معنی‌داری (P = ۰/۰۱) بیشتر از افراد مؤنث (با میانگین وزنی ۸/۸۸ ± ۵۷/۶۹ کیلوگرم) بود.

www.mui.ac.ir



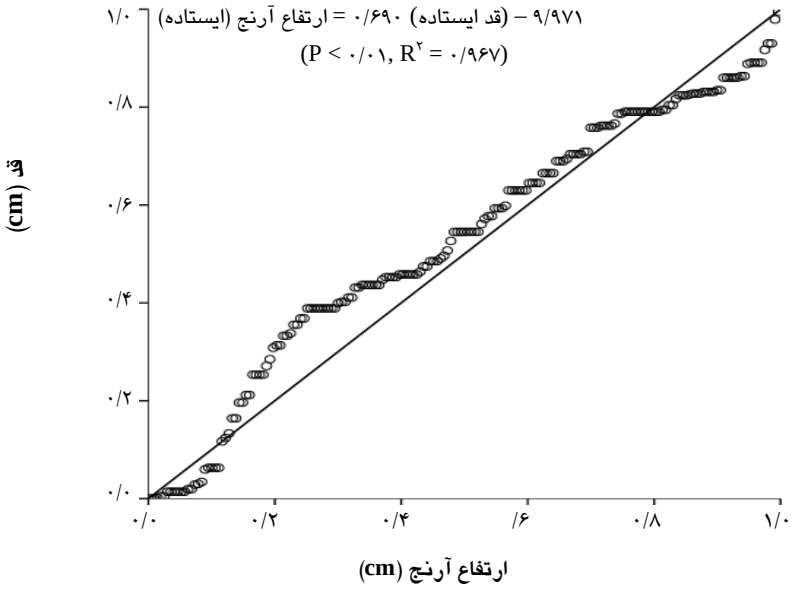
نمودار ۱: رابطه رگرسیونی طول قد و ارتفاع چشم در حالت ایستاده



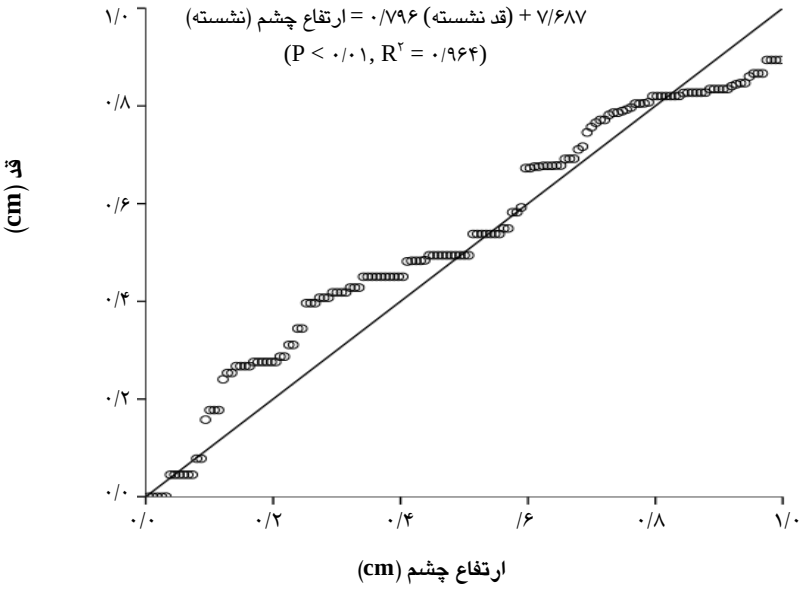
نمودار ۲: رابطه رگرسیونی طول قد و ارتفاع شانه در حالت ایستاده

یکی دیگر از معیارهای مهم در طراحی وسایل و تجهیزات مربوط به جامعه مورد مطالعه ارتفاع رکبی می‌باشد (۲۳، ۸). داده‌های به دست آمده نشان می‌دهند که اختلاف میانگین این بعد در بین دانشجویان پسر (۴/۳۳ ± ۴۳/۴۱ سانتی‌متر) و دختر (۳/۷۱±۴۱/۷۱ سانتی‌متر) از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشد.

www.mui.ac.ir



نمودار ۳: رابطه رگرسیونی طول قد و ارتفاع آرنج در حالت ایستاده



نمودار ۴: رابطه رگرسیونی طول قد و ارتفاع چشم در حالت نشسته

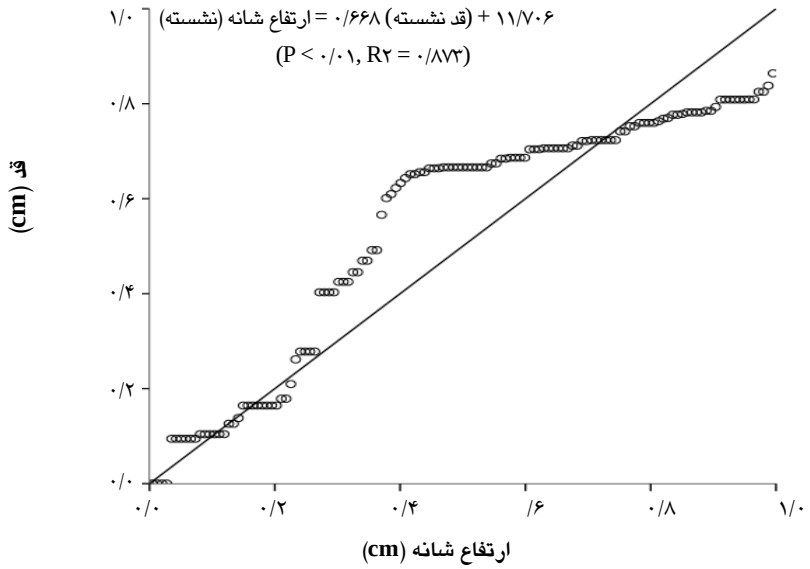
حال با توجه به یافته‌های به دست آمده و وجود تفاوت‌های طبیعی ابعاد بدن بین دو جنس، به نظر می‌رسد طراحی تجهیزات و وسایل و پست‌های کاری آن‌ها نیز باید متفاوت باشد (۱۱، ۱۰). با توجه به این مهم که طراحی در حدود نهایی امکان‌پذیر نبوده و همچنین باعث تحمیل هزینه زیادی می‌شود و با توجه به این که نمی‌توان برای تک‌تک افراد وسایل و تجهیزات ویژه طراحی نمود، کارشناسان ارگونومی و آنتروپومتری بر این باور هستند که در طراحی

www.mui.ac.ir

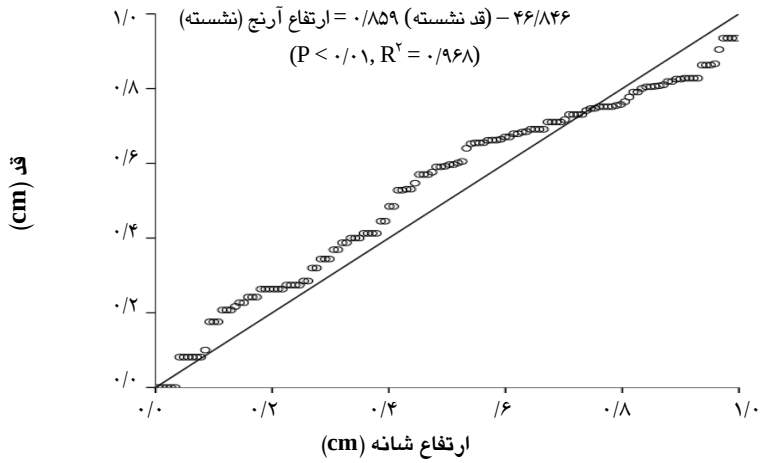
فضاهای اضافی باید از صدک ۹۵ و برای طراحی حدود دسترسی از صدک ۵ استفاده نمود (۱۲، ۱).

این شیوه باعث می‌شود که از سویی درصد بیشتری از جامعه هدف در محدوده طراحی قرار گرفته و از تجهیزات و وسایل استفاده کارامدی داشته باشند و از طرف دیگر هزینه طراحی کاهش یابد. به عنوان مثال، برای طراحی پهنای صندلی می‌توان از صدک ۹۵ پهنای باسن دانشجویان پسر و برای طراحی حدود دسترسی به دسته صندلی از صدک ۵ بعد شماره ۱۲ در جدول ۳ مربوط به دانشجویان دختر استفاده کرد. این مهم باعث می‌شود که طراحی برای بیش از ۹۰ درصد افراد جامعه هدف مناسب باشد.

مقایسه یافته‌های مطالعه حاضر با نتایج مطالعه موعودی و چوبینه که بر روی یک جامعه دانشجویی انجام شد، نشان داد که اندازه اکثر ابعاد اندازه‌گیری شده در این مطالعه بیشتر از مطالعه موعودی و چوبینه می‌باشد. اگر چه این مقایسه به دلیل تفاوت جامعه دانشجویی و دیگر شرایط حاکم بر آن نمی‌تواند یک مقایسه به طور کامل صحیحی باشد، اما می‌توان استنباط نمود که متغیرهای آنتروپومتری این جامعه در حال تغییر و افزایش می‌باشد (۲۵).



نمودار ۵: رابطه رگرسیونی طول قد و ارتفاع شانه در حالت نشسته



نمودار ۶: رابطه رگرسیونی طول قد و ارتفاع آرنج در حالت نشسته

www.mui.ac.ir

یکی از اهداف این مطالعه، بررسی همبستگی بین ابعاد مختلف بدن در جامعه مورد مطالعه بود. به طور معمول در این مورد قد به عنوان بعد مرجع شناخته شده و دیگر ابعاد با توجه به آن سنجیده می‌شوند (۱). یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که تنها سه بعد ارتفاع چشم، شانه و آرنج در دو حالت ایستاده و نشسته با ارتفاع قد دارای همبستگی معنی‌دار و خوبی می‌باشند. اگر چه بعدهای دیگر دارای ارتباط معنی‌دار بودند، اما ضریب همبستگی بالایی را نشان ندادند. بررسی این همبستگی‌ها کاربردهای بسیاری دارد، برای مثال با مشخص شدن این ارتباط در جوامع عمومی کشور می‌توان با سنجش تعداد محدودی از ابعاد بدن، ابعاد دیگر را با دقتی قابل قبول برآورد نمود که این به نوبه خود می‌تواند تسهیل کننده جمع‌آوری داده‌های آنتروپومتری در جامعه هدف باشد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه نشان داد که ابعاد آنتروپومتریک در مردان بزرگ‌تر از زنان می‌باشد. بررسی رگرسیونی ابعاد نشان داد که اگر چه ابعاد مختلف با یکدیگر دارای رابطه معنی‌دار آماری است، اما سه بعد ارتفاع چشم، شانه و آرنج با ارتفاع قد در حالت ایستاده و نشسته دارای ضریب همبستگی بالایی می‌باشند. با توجه به ابعاد به دست آمده از این مطالعه، به نظر می‌رسد که برای طراحی مناسب تجهیزات و مواد مورد استفاده برای این رده سنی از جامعه دانشجویی، بهتر است که برای حد دسترسی از ابعاد صدک پنجم زنان و برای فضای اضافی از ابعاد صدک نود و پنجم مردان استفاده شود تا وسایل و تجهیزات طراحی شده برای درصد بالایی از جمعیت دانشجویی مناسب باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه، به نظر می‌رسد برای تهیه بانک اطلاعات آنتروپومتریکی مورد نیاز برای طراحی تجهیزات و وسایل مورد استفاده جمعیت دانشجویی جا دارد که این مطالعه در سطح گسترده‌تری به طور مثال کل دانشگاه یا دانشگاه‌های کشور انجام شود.

تشکر و قدردانی

مؤلفین صمیمانه از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز به دلیل تأمین مالی بخشی از هزینه‌های پژوهشی این مطالعه از قبل طرح تحقیقاتی شماره ۸۸-۵۰۸۵ تشکر و تقدیر می‌نماید. به علاوه از همکاری ارزشمند آقای رضا قیاسوند در تحلیل آماری داده‌ها سپاسگزاری و تشکر می‌گردد.

References

1. Phisant E. Human, anthropometry, ergonomics and design. Trans. Choobineh AR, Mououdi MA. 3rd ed. Tehran: Maad Press; 2012. p. 11, 19, 44. [In Persian].
2. Mououdi MA. Anthropometry: subjects, applications and necessities. Proceedings of the National congress of anthropometry. 2010 May 13-15; Tehran, Iran; 2010. p. 5-21. [In Persian].
3. Gnaneswaran V, Bishu RR. Anthropometry and hand performance evaluation of minority population. International Journal of Industrial Ergonomics 2011; 41(6): 661-70.
4. García-Cáceres RG, Felknor S, Córdoba JE, Caballero JP, Barrero LH. Hand anthropometry of the Colombian floriculture workers of the Bogota plateau. International Journal of Industrial Ergonomics 2012; 42(2): 183-98.
5. Espana-Romero V, Artero EG, Santaliestra-Pasias AM, Gutierrez A, Castillo MJ, Ruiz JR. Hand span influences optimal grip span in boys and girls aged 6 to 12 years. J Hand Surg Am 2008; 33(3): 378-84.
6. Radwin RG, Marras WS, Lavender SA. Biomechanical aspects of work-related musculoskeletal disorders. Theoretical Issues in Ergonomics Science 2001; 2(2): 153-217.
7. Nowak E. The role of anthropometry in design of work and life environments of the disabled population. International Journal of Industrial Ergonomics 1996; 17(2): 113-21.
8. Mokdad M, Al-Ansari M. Anthropometrics for the design of Bahraini school furniture. International Journal of Industrial Ergonomics 2009; 39(5): 728-35.
9. Dewangan KN, Owary C, Datta RK. Anthropometry of male agricultural workers of north-eastern India and its use in design of agricultural tools and equipment. International Journal of Industrial Ergonomics 2010; 40(5): 560-73.

10. Tayyari F, Smith JL. Occupational Ergonomics: Principles and applications. London: Springer p. 41; 1997.
11. Brauer RL. Safety and Health for Engineers. New Jersey: John Wiley & Sons; 2005. p. 596.
12. Helander M. Human factors engineering in industry and production. Trans. Choobineh AR. 3rd ed. Tehran: Tachar Press; 2007. p. 51-72.
13. Mououdi MA. Anthropometry engineering. Sari: Mazandaran University of Medical Sciences Press; 1996. p. 30. [In Persian].
14. Mandahawi N, Imrhan S, Al-Shobaki S, Sarder B. Hand anthropometry survey for the Jordanian population. International Journal of Industrial Ergonomics 2008; 38(11-12): 966-76.
15. Yang L, Shen H. RETRACTED: A pilot study on facial anthropometric dimensions of the Chinese population for half-mask respirator design and sizing. International Journal of Industrial Ergonomics 2008; 38(11-12): 921-6.
16. Molenbroek JF. Anthropometry of elderly people in the Netherlands; research and applications. Appl Ergon 1987; 18(3): 187-99.
17. Huang C, You M. Anthropometry of Taiwanese women. Appl Ergon 1994; 25(3): 186-7.
18. Liu WC, Sanchez-Monroy D, Parga G. Anthropometry of female maquiladora workers. International Journal of Industrial Ergonomics 1999; 24(3): 273-80.
19. Al-Haboubi MH. Anthropometry for a mix of different populations. Appl Ergon 1992; 23(3): 191-6.
20. Klamklay J, Sungkhapong A, Yodpijit N, Patterson E. Anthropometry of the southern Thai population. International Journal of Industrial Ergonomics 2008; 38(1): 111-8.
21. Henry CJ, Varakamin C, Webster-Gandy J, Ulijaszek S. Anthropometry of two contrasting populations of Thai elderly living in a rural setting. Arch Gerontol Geriatr 2001; 33(3): 255-63.
22. Yap WS, Chan CC, Chan SP, Wang YT. Ethnic differences in anthropometry among adult Singaporean Chinese, Malays and Indians, and their effects on lung volumes. Respir Med 2001; 95(4): 297-304.
23. Bolstad G, Benum B, Rokne A. Anthropometry of norwegian light industry and office workers. Appl Ergon 2001; 32(3): 239-46.
24. Mououdi MA. Static anthropometric characteristics of Tehran University students age 20-30. Appl Ergon 1997; 28(2): 149-50.
25. Mououdi MA, Choobineh AR. Static anthropometric characteristics of students age range six-11 in Mazandaran province/Iran and school furniture design based on ergonomics principles. Appl Ergon 1997; 28(2): 145-7.
26. Sims RE, Marshall R, Gyi DE, Summerskill SJ, Case K. Collection of anthropometry from older and physically impaired persons: Traditional methods versus TC2 3-D body scanner. International Journal of Industrial Ergonomics 2012; 42(1): 65-72.

Static Anthropometric Dimensions and Regression Equations among Student Population

Roghayeh Abedini[1], Alireza Choobineh[2], Ahmad Soltanzadeh[3], Kiyamars Hoseinzadeh[4], Fatemeh Hassani[5], Najmeh Amiri[5]

Abstract

Background: In order to make dimensional proportion between human and his equipment or environment, anthropometric data bank is essential. The purpose of this study was to measure the body dimensions and determination of regression equations in a student population.

Methods: This cross-sectional study was carried out at School of Health and Nutrition of Shiraz University of Medical Sciences. Study population consisted of 194 students (including 50.5% female and 49.5% male students). A questionnaire was used to collect demographic characteristics of the students. Body dimensions were measured by studio meter, caliper, tape and weigh scale. Statistical analyses were performed using SPSS software, version 11.5. $P < 0.05$ was considered as significant.

Findings: Age mean in male and female students were 22.09 ± 2.20 and 22.07 ± 1.80 years, respectively. Means of stature in male and female students were 177.52 ± 4.73 and 161.10 ± 4.73 cm, respectively. Multiple linear regressions indicated that heights of eye, shoulder and elbow in both standing and sitting positions were significantly correlated with stature ($P < 0.05$).

Conclusion: The anthropometric data bank established can be used in designing of student's equipment. Regression results indicated that the eye, shoulder and elbow heights in both standing and sitting positions were highly correlated with stature. Therefore, these dimensions can be established by stature with minimum measurements.

Key words: Ergonomics, Anthropometry, Correlation, Students of SUMS

1- MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
2- Professor, Research Center of Health Sciences, Department of Ergonomics, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
3- MSc, Department of Occupational Health Engineering, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. (Corresponding Author) Email: ahmadreza.soltanzadeh@yahoo.com
4- MSc, Department of Occupational Health Engineering, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
5- BSc, Department of Occupational Health Engineering, School of Health and Nutrition, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran