

## مقایسه اطلاعات آنترپومتری دانشجویان ایرانی با استاندارد انگلیس و آمریکا

نویسندگان:

احسان الله حبیبی<sup>۱</sup>، نسرين صادقی<sup>۲\*</sup>، فريبا منصوری<sup>۳</sup>، مهدی صادقی<sup>۴</sup>، ملیحه رنجبر<sup>۱</sup>

- ۱- بخش مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران  
 ۲- بخش مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گناباد، گناباد، ایران  
 ۳- معاونت بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران  
 ۴- بخش مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

Journal of Jahrom University of Medical Sciences, Vol. 10, No. 2, Summer 2012

## چکیده:

**مقدمه:** برخی اختلالات اسکلتی عضلانی، خستگی و خطاهای انسانی ریشه در طراحی نامناسب ابزار و وسایل دارند. طراحی مناسب بر اساس داده‌های آنترپومتری انجام می‌شود که باید بر خصوصیات جمعیت هدف منطبق باشند. در کشور ما به دلیل عدم وجود بانک اطلاعاتی آنترپومتری، بیش‌تر از اطلاعات مربوط به کشورهای غربی استفاده می‌شود. هدف طرح، مقایسه ابعاد بدنی افراد ایرانی و غیر ایرانی و نهایتاً تهیه داده برای ایجاد بانک اطلاعات آنترپومتری منطبق بر ابعاد بدن ایرانیان است که متخصصان ما برای طراحی و ساخت کلیه ابزارها و وسایل از این اطلاعات استفاده کنند.

**روش کار:** مطالعه مقطعی و آینده‌نگر بوده که به روش مشاهده‌ای انجام شد. جمعیت مورد مطالعه دانشجویان دختر و پسر دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و نمونه‌ها ۳۸۴ مرد و ۳۸۴ زن بودند. ۳۰ متغیر آنترپومتری توسط آنترپومتر، کولیس و ترازو اندازه‌گیری شد. اطلاعات توسط نرم‌افزار SPSS ۱۱/۵ آنالیز و شاخص‌ها و صدک‌های آن‌ها محاسبه گردید. صدک‌های بدست آمده با استاندارد آمریکا و انگلیس مقایسه و درصد اختلاف آن‌ها تعیین شد.

**یافته‌ها:** شاخص‌های آماری و صدک‌های آنترپومتریکی به صورت یک بانک اطلاعاتی برای هر دو جنس مشخص شد. مقایسه نتایج این مطالعه با استانداردهای انگلیس و آمریکا اختلاف معنادار اکثر متغیرهای آنترپومتریکی ایرانیان با این کشورها را نشان داد.

**نتیجه‌گیری:** ابعاد بدن افراد ایرانی با انگلیسی و آمریکایی متفاوت است و در طراحی ابزارها نمی‌توان از اطلاعات این کشورها استفاده کرد. بانک اطلاعاتی تهیه شده بر پایه اطلاعات جمع‌آوری شده می‌تواند در طراحی و ساخت ابزارها و وسایل مورد نیاز استفاده گردد.

**واژگان کلیدی:** آنترپومتری، ابعاد بدن، دانشجویان، بانک اطلاعاتی

J Jahrom Univ Med Sci 2012; 10(2):25-35

**مقدمه:**

و در خصوص انسان از داده‌های آنترپومتری استفاده می‌شود این داده‌ها می‌بایست کاملاً منطبق بر خصوصیات جمعیت هدف باشد [۲]. با استفاده از اصول آنترپومتری در طراحی، این امکان وجود دارد که افراد گوناگون با ابعاد بدنی متفاوت آسایش و راحتی جسمانی خود را هنگام کار بازبایند [۳].

اختلالات اسکلتی-عضلانی، خستگی‌های زودرس ناشی از فعالیت‌های ایستا، افزایش کاربرد وسایل نامناسب و مواردی از این دست ریشه در طراحی نامناسب ابزار، وسایل، ساختمان‌ها و محیط‌های کاری دارد [۱]. از آنجایی که طراحی بر اساس داده‌ها و اطلاعات خاصی صورت می‌گیرد

\* نویسنده مسئول، آدرس: خراسان رضوی، گناباد، حاشیه جاده آسیایی، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای

تلفن تماس: ۰۲۷-۷۲۲۵۰۳۳ دورنگار: ۰۵۳۳-۷۲۲۳۸۱۴ پست الکترونیک: sa.nadeghi@gmail.com

استفاده دانش‌آموزان عامل افزایش خستگی عضلات راست‌کننده ستون فقرات کمری و مالی فیویوس تعیین شد و محقق اعلام کرد که نتایج پژوهش نشان‌دهنده ضرورت استفاده از نیمکت‌های با ابعاد مناسب برای دانش‌آموزان است [۱۰].

در این‌جا به علت عدم موجود بودن مطالعات روی سایر تجهیزات، مطالعاتی که به روشنی عدم تناسب و عوارض ناشی از آن در مورد میز و صندلی مورد استفاده دانشجویان و دانش‌آموزان را تأیید کرده‌اند ارائه شد. بی‌شک انجام مطالعات در زمینه اکثر تجهیزات مورد استفاده نتایج مشابهی را در پی خواهد داشت. از داده‌های آماری موجود می‌توان بیش‌تر به اهمیت موضوع پی برد. به عنوان مثال در سال ۱۹۹۳ کل هزینه گرامت پرداخت شده به شاغلین ایالات متحده فقط برای اختلالات اسکلتی ناشی از کار در اندام فوقانی ۵۶۳ میلیون دلار بوده و هزینه شکایت‌های دردهای ناحیه پایین کمر ۱۱/۴ میلیارد دلار برآورده شده است. در ارتباط با استفاده از ابزارهای با طراحی نامناسب، جراحات‌های ایجادشده در مچ، کف دست و انگشتان ۲۳٪ کل میانگین روزهای غیبت از کار را به خود اختصاص داده‌اند [۱۱]. در انگلستان هزینه واقعی بیماری‌های اسکلتی عضلانی بیش‌تر از ۲۵ میلیارد پوند برآورد می‌شود [۴].

با توجه به موارد مذکور ضرورت فعالیت در راستای ایجاد بانک‌های اطلاعاتی منطبق بر جمعیت‌های مختلف ایرانیان احساس می‌شود. از دلایل انتخاب دانشجویان به عنوان گروه هدف، متغیر بودن افراد شاغل به تحصیل در دانشگاه‌ها می‌باشد. دانشجویان در سنی هستند که به لحاظ وضعیت جسمانی از رشد کامل برخوردار بوده و همچنین ترکیبی از تمام قبایل و نژادهای داخلی کشور هستند و از این‌رو می‌توان داده‌های بدست آمده را تا حد قابل قبولی به گروه سنی مذکور در کل کشور تعمیم داد. طراحان ابزار کسانی هستند که بیش‌ترین استفاده را از داده‌های آنترپومتری می‌برند. مهم‌ترین و سودمندترین هدف آنترپومتری، تأمین سنج‌های انسانی است که بتواند تناسب فیزیکی متقابلی بین انسان و هر ماشینی که انسان از آن استفاده می‌کند را ایجاد کند [۱۱].

این واقعیت مورد قبول عموم قرار گرفته است که تناسب بهینه بین انسان و وسایط نقلیه، تجهیزات، ساختمان‌ها، کنترل‌ها یا ابزارها، خطاها را هنگام استفاده از آن‌ها کاهش می‌دهد و باعث کاهش استرس‌های بیومکانیکی می‌شود [۱] و ۴ و ۱۱]. این موارد به نوبه خود منجر به تولید بیش‌تر، راندمان بالاتر، کاهش حوادث منجر به خسارات مالی،

تفاوت گروه‌ها در ابعاد بدن از فاکتورهای مختلف بیولوژیکی و محیطی متأثر است. فاکتورهای مؤثر بر روی اندازه‌های بدنی عبارتند از: سن، جنس، نژاد، ساختمان بدن، حرفه، رژیم غذایی و فعالیت‌های فیزیکی [۱]. از بین این عوامل، نژاد نقش بسیار مهمی در اختلاف ابعاد بدن افراد دارد [۱] و [۴]. عاقلانه این است که جهت طراحی یک وسیله ابتدا داده‌های معقولی از جمعیت کاربران آن داشته باشیم و آنگاه از این داده‌ها در طراحی ابعاد وسیله استفاده کنیم [۵]. در کشور ما با توجه به عدم وجود بانک‌های اطلاعاتی در این خصوص که حاوی ابعاد بدن جمعیت ایرانیان باشند تا بتوان از آن‌ها جهت طراحی استفاده نمود بیش‌تر به اطلاعات موجود در کشورهای غربی و به ویژه ایالات متحده آمریکا مراجعه می‌شود [۴ و ۶].

در نتیجه این امر اکثر وسایل مورد استفاده ما با ابعاد بدن استفاده‌کنندگان تناسب ندارند. در نتایج مطالعات صادقی و همکاران این عدم تناسب در ابعاد مبلمان آموزشی در کتابخانه دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان نشان داده شد. بدین صورت که در نتیجه ارتفاع زیاد میزها و فاصله نامناسب آن‌ها از تکیه‌گاه صندلی دانشجویان مجبور است به هنگام یادداشت مطالب روی میز خم شده و حمایت پشتی صندلی را از دست بدهد. در سال‌های مطالعه خوابگاه نیز این مشکل به خاطر بلند بودن ارتفاع نشیمنگاه صندلی وجود داشت. محققین پیشنهاد نمودند که در استاندارد مربوط به مبلمان مراکز آموزشی تجدید نظر شود [۷]. در مطالعه مشابهی که توسط حبیبی و همکاران انجام شده است نیز بین حداقل و حداکثر قابل قبول ابعاد محاسبه شده و موجود میز و نیمکت‌ها اختلاف معناداری وجود داشت. این محققین نتیجه‌گیری کردند که در طراحی میز و نیمکت‌های مناسب برای دانش‌آموزان، در نظر گرفتن اختلافات آنترپومتریکی ناشی از سن و جنس ضروری است [۸].

ورمزیار و همکارانش در طراحی میز و نیمکت بر اساس ابعاد آنترپومتری دانش‌آموزان دختر دبیرستانی در استان قزوین پس از اندازه‌گیری ابعاد بدن ۲۴۰ دانش‌آموز دختر و تعیین این نکته که تمام ابعاد میز و صندلی مورد استفاده دانش‌آموزان به جز ارتفاع میز با ابعاد مناسب برای آن‌ها تفاوت دارد، اقدام به طراحی میز و صندلی متناسب با ابعاد بدن آن‌ها نمودند [۹]. طراحی نامناسب وسایل و استفاده طولانی مدت از آن‌ها باعث ایجاد عوارض جسمانی و ناراحتی‌های اسکلتی عضلانی بسیاری می‌شود. در مطالعه عیسی نژاد و همکاران طراحی نامناسب میز و نیمکت مورد

**ارتفاع تکیه‌گاه آرنج - ایستاده:** فاصله عمودی از گودی آرنج تا کف پا در حالتی که ساعد و بازوها به طور طبیعی در طرفین بدن آویزان هستند.

**ارتفاع بند انگشت - ایستاده:** فاصله عمودی از برآمدگی بلندترین انگشت دست تا کف پا در حالتی که کف دست به صورت صاف روی ران قرار دارد.

کاربرد: وسایل قابل حمل و نقل، چمدان‌ها، جعبه‌ها، ظرف‌های شیر یا مهمات و ...

**ارتفاع زانو:** فاصله عمودی از کف تا بالاترین نقطه زانو (نه کاسه زانو یا رأس زانو) در حالتی که شخص عمودی نشسته، زانوها و قوزک‌های پا به صورت عمودی قرار گرفته‌اند.

کاربرد: ساخت و طراحی زیرپائی، زیرمیزی، میز تحریر، دوچرخه، پیشخوان، ...

**ارتفاع رگبی:** فاصله عمودی از کف تا زیر ران که بلافاصله بعد از زانو قرار می‌گیرد، در حالتی که شخص عمودی نشسته، زانوها و قوزک‌های پا به صورت عمودی قرار گرفته‌اند، انتهای ران‌ها و پشت زانوها با سطح نشستن - گاه تماس دارد. در عمل کف پا سطح نشستن را نگهداری می‌کند، البته شخص باید در وضعیت صحیح قرار گیرد.

اندازه‌گیری با دستگاه آنترپومتری، کولیس، کالیپر و ترازو انجام شد. داده‌های بدست آمده توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۱/۵ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و مقادیر میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ شاخص‌های آنترپومتریکی که شامل ۳۰ متغیر می‌باشد محاسبه و جداول مربوطه رسم شد. صدک‌های بدست آمده با استفاده از آزمون آماری Z با مقادیر استاندارد انگلیس و آمریکا مورد مقایسه قرار گرفتند و درصد اختلاف متغیرهای آنترپومتریکی تعیین شد.

#### یافته‌ها:

شاخص‌های آماری شامل میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر متغیرهای آنترپومتریکی دانشجویان در جدول ۱ و صدک‌های ابعاد بدن زنان و مردان ایرانی در مقایسه با صدک‌های استاندارد کشورهای انگلیس و آمریکا در جدول ۲ و ۳ آورده شده‌اند.

کاهش بیماری‌های اسکلتی عضلانی و دیگر بیماری‌های مشابه می‌شوند. هدف نهایی، داشتن بانک اطلاعاتی در زمینه آنترپومتری است که به متخصصان برای طراحی و ساخت کلیه ابزارها و وسایل بر مبنای استانداردهای داخلی کمک کند و در نهایت به فراهم نمودن محیطی راحت و مناسب در راستای افزایش بهره‌وری و کاهش اشتباهات و اتفاقات ناخواسته منجر شود [۱۱].

آنترپومتری از کلمات یونانی آنترپوس به معنی انسان و مترین به معنی اندازه‌گیری مشتق شده است. آنترپومتری به عنوان شاخه‌ای از فیزیکیال آنترپولوژی تعریف شده است که به اندازه‌های بدن شامل ابعاد قسمت‌های مختلف، دامنه‌ی حرکت و قدرت عضلات بدن می‌پردازد [۱]. مهندسی آنترپومتری در غرب بنام فیزیکیال آنترپومتری ثبت شده است و سابقه آن به مارکوپولو باز می‌گردد که در طی سفرهای خود به دور دنیا گزارشی از ابعاد، اندازه‌ها و ساختمان بدنی افراد مختلف به جا گذاشته است. در دنیا تاکنون مطالعات وسیعی در زمینه گردآوری داده‌های آنترپومتریکی انجام شده است. بیش‌ترین پژوهش‌ها و مطالعات آنترپومتریکی تاکنون توسط نیروی هوایی امریکا انجام گرفته است و کامل‌ترین مرجع در سال ۱۹۷۸ توسط سازمان هوافضای امریکا منتشر شده است. این مرجع یافته‌های مربوط به ۳۰۶ بعد از ابعاد بدن ۹۱ جمعیت گوناگون در سراسر جهان را در بردارد.

#### روش کار:

این مطالعه از نوع مقطعی است که به روش مشاهده‌ای انجام شده است و جهت آن آینده‌نگر می‌باشد. جمعیت مورد مطالعه را دانشجویان دختر و پسر ۲۰-۳۰ ساله دانشکده‌های دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تشکیل می‌دهند. بر اساس حدود اطمینان ۹۵ درصد حجم نمونه، ۳۸۴ نفر مرد و ۳۸۴ نفر زن انتخاب شدند. روش نمونه‌گیری تصادفی کلاسیک بوده و نمونه‌ها از لیست دانشجویان دانشگاه به تفکیک دانشکده‌های مختلف با توجه به شماره دانشجویی انتخاب شدند. در ادامه برخی از پارامترهای آنترپومتریکی مورد اندازه‌گیری معرفی می‌شوند:

**ارتفاع چشم - ایستاده:** فاصله عمودی از زاویه داخلی چشم تا کف پا در حالتی که شخص مستقیم به جلو نگاه می‌کند.

جدول ۱: شاخص‌های آماری داده‌های آنترپومتریکی دانشجویان دختر و پسر ایرانی

متغیر آنترپومتریکی	دانشجویان پسر					دانشجویان دختر				
	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
۱- وزن	۳۸۴	۶۹	۱۱/۵۹	۴۳	۱۱۲	۳۸۴	۵۶	۷/۹۸	۳۷/۵	۸۵
۲- قد - ایستاده	۳۸۴	۱۷۴/۹	۷/۳	۱۵۶	۲۰۰	۳۸۴	۱۶۰/۱۸	۵/۴۵	۱۴۳/۵	۱۷۶/۵
۳- ارتفاع شانه - ایستاده	۳۸۴	۱۴۵/۷	۶/۷۸	۱۲۷/۵	۱۶۵	۳۸۴	۱۳۲	۷/۹۵	۱۲۴	۱۶۱/۴
۴- ارتفاع چشم - ایستاده	۳۸۴	۱۶۲/۴۶	۷/۴۹	۱۴۰/۵	۱۸۷	۳۸۴	۱۴۹/۲	۵/۷۱	۱۳۰/۵	۱۶۶/۵
۵- ارتفاع تکیه گاه آرنج - ایستاده	۳۸۴	۱۰۸/۲	۵/۶۷	۹۴	۱۳۵/۵	۳۸۴	۹۸/۸	۴/۶۰	۸۷	۱۲۱/۷
۶- ارتفاع بند انگشت - ایستاده	۳۸۴	۷۶/۳	۴/۰۶	۵۹	۸۸	۳۸۴	۶۴/۳	۳/۶۴	۵۲/۵	۹۱/۵
۷- طول بازو - ایستاده	۳۸۴	۸۲/۸	۴/۲۲	۷۱	۹۹/۵	۳۸۴	۷۴/۳	۳/۵۲	۶۵/۵	۸۴
۸- قد - نشسته	۳۸۴	۱۳۲/۷	۵/۶۸	۱۱۹/۵	۱۶۱/۵	۳۸۴	۱۲۷	۳/۲۸	۱۱۲/۳	۱۳۷/۲
۹- ارتفاع چشم - نشسته	۳۸۴	۱۲۰/۲	۵/۹۷	۱۰۰	۱۴۷/۵	۳۸۴	۱۱۶	۳/۳۷	۱۰۰/۸	۱۳۸/۵
۱۰- ارتفاع شانه نشسته	۳۸۴	۱۰۳/۴	۵/۵۵	۸۲/۵	۱۲۵/۵	۳۸۴	۹۹/۳	۲/۹۲	۹۱/۶	۱۱۵/۵
۱۱- طول شانه - آرنج	۳۸۴	۳۸/۵	۳/۲۱	۱۹/۵	۴۶	۳۸۴	۳۳/۷	۲/۴۷	۲۵	۴۵/۳
۱۲- طول شانه - نوک انگشت	۳۸۴	۸۱/۸	۴/۲۲	۷۰	۹۸/۵	۳۸۴	۷۲/۴	۴/۲۲	۶۰/۳	۸۳/۴
۱۳- طول زانو	۳۸۴	۶۰/۶	۳/۷۱	۵۲/۵	۷۰/۵	۳۸۴	۵۳/۸	۳/۱۳	۴۵/۱	۶۵
۱۴- ارتفاع زانو	۳۸۴	۵۲/۸	۳/۱۷	۴۶	۶۷	۳۸۴	۸۴/۲	۲/۸۳	۴۰/۵	۵۶
۱۵- ارتفاع رکی	۳۸۴	۴۲/۶	۲/۶۸	۳۳	۵۲/۵	۳۸۴	۴۰/۹	۲/۲۰	۳۵	۵۵/۵
۱۶- طول بازو - نشسته	۳۸۴	۸۴/۸	۴/۲۲	۷۳	۱۰۱/۵	۳۸۴	۷۴/۱	۳/۸۰	۵۳	۹۸/۸
۱۷- پهنای نشیمنگاه	۳۸۴	۳۶/۸	۳/۴۷	۲۸	۶۴/۵	۳۸۴	۳۶/۵	۲/۵۱	۲۴/۵	۴۴/۵
۱۸- ارتفاع تکیه گاه آرنج - نشسته	۳۸۴	۶۵/۱	۴/۶۵	۵۵	۸۵/۵	۳۸۴	۶۵/۵	۲/۶۳	۵۸	۷۳/۵
۱۹- طول ساعد	۳۸۴	۴۷/۵	۲/۹۵	۴۰	۶۰	۳۸۴	۳۸/۶	۳/۲۶	۲۹/۱	۴۹/۱
۲۰- طول باسن - رکی	۳۸۴	۵۰/۲	۳/۴۹	۴۰/۵	۵۹	۳۸۴	۴۳/۴	۳/۱۶	۳۱/۵	۵۸/۵
۲۱- طول کف پا	۳۸۴	۲۵/۷	۱/۳۶	۲۲	۳۰	۳۸۴	۲۲/۸	۱/۲۶	۲۰	۲۹/۹
۲۲- پهنای کف پا	۳۸۴	۹/۴	-/۷۵	۶/۵	۱۱/۵	۳۸۴	۸/۶	۰/۶۶	۶/۹	۱۰/۴
۲۳- پهنای شانه	۳۸۴	۴۵	۳/۱۲	۳۸	۵۸	۳۸۴	۳۸/۱	۲/۴۲	۲۰	۴۵
۲۴- عمق سینه	۳۸۴	۲۲/۸	۲/۱۷	۱۷/۵	۳۰/۵	۳۸۴	۲۱/۶	۲/۴۳	۱۵	۳۱
۲۵- پهنای سینه	۳۸۴	۲۹/۷	۲/۵۸	۲۲	۴۱	۳۸۴	۲۶	۲/۲۳	۱۹/۵	۳۹/۵
۲۶- طول سر	۳۸۴	۲۰/۲	۱/۱۸	۱۵/۵	۲۳	۳۸۴	۲۱/۳	۱/۱۴	۱۸/۵	۳۱/۴
۲۷- دور سینه	۳۸۴	۹۱/۶	۷/۴۵	۷۴	۱۱۸	۳۸۴	۸۶/۶	۶/۵۳	۷۲	۱۱۲
۲۸- دور سینه در زیر بغل	۳۸۴	۹۴/۳	۷/۶۷	۷۷/۵	۱۲۲	۳۸۴	۸۰/۶	۵/۰۳	۵۹	۹۸
۲۹- دور کمر	۳۸۴	۸۰/۵	۸/۲۷	۶۵	۱۰۸	۳۸۴	۶۸/۳	۶/۲۹	۵۱	۹۲/۴
۳۰- عمق ران	۳۸۴	۱۶/۲	۱/۸۱	۱۱	۲۴/۵	۳۸۴	۱۳/۵	۱/۸۶	۸	۲۹

جدول ۲: صدک‌های ابعاد آنترپومتریکی زنان ایرانی در مقایسه با صدک‌های استاندارد زنان انگلیسی و آمریکایی

متغیر آنترپومتریکی	صدک‌های زنان ایرانی			صدک‌های استاندارد زنان انگلیسی			صدک‌های استاندارد زنان آمریکا		
	۹۵	۵۰	۵	۹۵	۵۰	۵	۹۵	۵۰	۵
۱- وزن	۷۱/۳	۵۵/۵	۴۴	۸۲	۶۲	۴۲	---	---	---
۲- قد - ایستاده	۱۶۹/۲	۱۶۰/۶	۱۵۰/۷	۱۷۲	۱۶۲	۱۵۲	۱۷۳	۱۶۲/۵	۱۵۲
۳- ارتفاع شانه - ایستاده	۱۴۱/۳	۱۳۲	۱۲۳/۱	۱۴۱	۱۳۲	۱۲۲/۵	۱۴۲/۵	۱۳۲/۵	۱۲۲/۵
۴- ارتفاع چشم - ایستاده	۱۵۸/۵	۱۴۹/۵	۱۴۰/۱	۱۶۱/۵	۱۵۱/۵	۱۴۱/۵	۱۶۳	۱۵۲/۵	۱۴۲
۵- ارتفاع تکیه گاه آرنج - ایستاده	۱۰۵/۵	۹۸/۵	۹۱/۵	۱۰۱/۵	۹۴	۹۴	۱۰۹/۵	۱۰۲	۹۴/۵
۶- ارتفاع بند انگشت - ایستاده	۶۹/۵	۶۴/۱	۵۹	۷۲/۵	۶۶/۵	۶۶/۵	۷۹	۷۳	۶۷
۷- طول بازو - ایستاده	۸۰/۵	۷۴/۳	۶۸/۷	۸۲/۵	۷۶	۷۰/۵	۸۲/۵	۷۷	۷۰/۵
۸- قد - نشسته	۱۳۲	۱۲۷	۱۲۱/۵	۱۳۶	۱۲۵/۵	۱۱۱/۵	۱۳۷	۱۲۶/۵	۱۱۶
۹- ارتفاع چشم - نشسته	۱۲۱	۱۱۶	۱۱۱/۲	۱۲۴/۵	۱۱۴/۵	۱۰۴/۵	۱۲۶	۱۱۵/۵	۱۰۵
۱۰- ارتفاع شانه نشسته	۱۰۴	۹۹/۲	۹۴/۵	۱۰۵/۵	۹۶	۸۶/۵	۱۰۷	۹۷	۸۷
۱۱- طول شانه - آرنج	۳۷/۸	۳۳/۷	۳۰	۳۶	۳۳	۳۰/۵	۳۶/۵	۳۳/۵	۳۰/۵
۱۲- طول شانه - نوک انگشت	۷۹/۵	۷۲/۵	۶۵/۷	۸۲/۵	۷۶	۷۰/۵	۸۲/۵	۷۷	۷۰/۵
۱۳- طول زانو	۵۹	۵۳/۷	۴۹/۲	۶۱/۵	۶۵/۵	۵۲	۶۲/۵	۵۷/۵	۲۵/۵
۱۴- ارتفاع زانو	۵۳	۴۸	۴۳	۵۴/۵	۵۰	۴۶	۵۵	۵۰/۵	۴۶
۱۵- ارتفاع رکیبی	۴۴/۸	۴۰/۵	۳۸	۴۴/۵	۴۰	۳۵/۵	۴۵	۴۰/۵	۳۶
۱۶- طول بازو - نشسته	۸۰/۵	۷۴	۶۸/۷	۸۲/۵	۷۶	۷۰/۵	۸۲/۵	۷۷	۷۰/۵
۱۷- پهناى نشیمنگاه	۴۰/۹	۳۶/۴	۳۲/۷	۴۰	۳۵	۳۰	۴۴	۳۷/۵	۳۱
۱۸- ارتفاع آرنج - نشسته	۷۰	۶۵/۵	۶۱/۵	۷۲	۶۳	۵۳/۵	۷۲/۵	۶۴	۵۴/۵
۱۹- طول ساعد	۴۴/۳	۳۸/۵	۳۳/۳	۴۶/۵	۴۳	۴۰	۴۷	۴۳/۵	۴۴
۲۰- طول باسن - رکیبی	۴۸/۶	۴۳/۵	۳۹/۵	۵۲/۵	۴۷/۵	۴۳	۵۴	۴۹	۴۰
۲۱- طول کف پا	۲۴/۸	۲۲/۸	۲۱	۲۶	۲۴	۲۲	۲۶	۲۴	۲۲
۲۲- پهناى کف پا	۹/۷	۸/۶	۷/۵	۱۰	۹	۸	۱۰	۹	۸
۲۳- پهناى شانه	۴۱/۶	۳۸/۳	۳۴/۹	۴۳/۵	۳۹/۵	۵۳/۵	۴۴	۴۰	۳۶
۲۴- عمق سینه	۲۵/۵	۲۱/۵	۱۸	۲۳/۵	۲۳/۵	۱۹	۳۰	۲۵/۵	۲۱
۲۵- پهناى سینه	۲۹/۳	۲۵/۸	۲۳/۳	۲۷/۹	۲۵/۳	۲۲/۷	---	---	---
۲۶- طول سر	۲۲/۸	۲۱/۵	۱۹/۶	۲۲	۲۰/۵	۱۹	---	---	---
۲۷- دور سینه	۹۹	۸۶	۷۷	۹۰/۵	۸۲/۳	۷۴/۱	---	---	---
۲۸- دور سینه در زیر بغل	۸۹/۵	۸۰/۵	۷۳/۰۵	۱۰۱/۶	۹۰/۳	---	---	---	---
۲۹- دور کمر	۷۹	۶۸	۵۹/۷	۷۹/۷	۶۸/۲	۵۶/۷	---	---	---
۳۰- عمق ران	۱۶/۵	۱۳/۵	۱۱	۱۷	۱۴/۴	۱۱/۸	---	---	---

جدول ۳: صدک‌های ابعاد آنتروپومتری مردان ایرانی در مقایسه با صدک‌های استاندارد مردان انگلیسی و آمریکایی

متغیر آنتروپومتریکی	صدک‌های مردان ایرانی			صدک‌های استاندارد مردان انگلیسی			صدک‌های استاندارد مردان آمریکا		
	۵	۵۰	۹۵	۵	۵۰	۹۵	۵	۵۰	۹۵
۱- وزن	۵۳	۶۸	۸۸/۷	۵۴	۷۴	۹۴	---	---	---
۲- قد - ایستاده	۱۶۴	۱۷۵	۱۸۷/۸	۱۶۴	۱۷۶	۱۸۸	۱۶۴	۱۷۵/۵	۱۸۷
۳- ارتفاع شانه - ایستاده	۱۳۶/۱	۱۴۶	۱۵۸/۵	۱۳۳	۱۴۴/۵	۱۵۵/۵	۱۳۳	۱۴۴	۱۵۵
۴- ارتفاع چشم - ایستاده	۱۵۱	۱۶۲/۵	۱۷۵/۳	۱۵۳	۱۶۵	۱۷۷	۱۵۹/۵	۱۷۱	۱۸۲/۵
۵- ارتفاع تکیه گاه آرنج - ایستاده	۱۰۰	۱۰۸	۱۱۸/۵	۱۰۲	۱۱۰/۵	۱۱۹/۵	۱۰۲	۱۱۰/۵	۱۱۹
۶- ارتفاع بند انگشت - ایستاده	۷۰	۷۶	۸۳/۵	۶۹/۵	۷۶/۵	۸۳/۵	۷۰	۷۶/۵	۸۳
۷- طول بازو - ایستاده	۷۷	۸۳	۹۰	۷۸	۸۵	۹۲/۵	۷۷/۵	۸۴/۵	۹۱/۵
۸- قد- نشسته	۱۲۳/۶	۱۳۳	۱۴۲	۱۲۸/۵	۱۳۶	۱۴۷/۵	۱۲۵	۱۳۶	۱۴۲
۹- ارتفاع چشم - نشسته	۱۱۰/۵	۱۲۰	۱۲۹/۵	۱۱۴	۱۲۴	۱۳۵/۵	۱۱۳/۵	۱۲۴/۵	۱۳۵/۵
۱۰- ارتفاع شانه نشسته	۹۵/۵	۱۰۳	۱۱۲/۸	۹۴/۵	۱۰۴/۵	۱۱۵	۹۴	۱۰۴/۵	۱۱۵
۱۱- طول شانه - آرنج	۳۴	۳۹	۴۳	۳۳/۵	۳۷	۴۰/۵	۳۳	۳۶/۵	۴۰
۱۲- طول شانه - نوک انگشت	۷۶	۸۲	۸۹	۷۸	۸۵	۹۲/۵	۷۷/۵	۸۴/۵	۹۱/۵
۱۳- طول زانو	۵۵	۶۰	۶۷/۵	۵۴/۵	۵۹/۵	۶۵	۵۵	۶۰	۶۵
۱۴- ارتفاع زانو	۵۰	۵۳/۵	۶۰	۴۹/۵	۵۵	۶۰/۵	۴۹/۵	۵۵	۶۰/۵
۱۵- ارتفاع رکیب	۳۸/۶	۴۲/۵	۴۸	۴۰	۴۴/۵	۴۹/۵	۳۹/۵	۴۴/۵	۴۹/۵
۱۶- طول بازو - نشسته	۷۹	۸۵	۹۲	۷۸	۸۵	۹۲/۵	۷۷/۵	۸۴/۵	۹۱/۵
۱۷- پهنای نشیمنگاه	۳۲/۵	۳۶/۵	۴۱	۳۰	۳۵	۴۰	۳۱	۳۶	۴۱
۱۸- ارتفاع تکیه گاه آرنج- نشسته	۵۷/۵	۶۵	۷۲/۵	۵۹/۵	۶۹	۷۹/۵	۵۹	۶۹	۷۹
۱۹- طول ساعد	۴۳	۴۷/۵	۵۲/۵	۴۴/۵	۴۸	۵۱/۵	۴۴/۵	۴۸	۵۱/۵
۲۰- طول باسن - رکیب	۴۴/۵	۵۰	۵۶/۵	۴۴/۵	۵۰	۵۵/۵	۴۴/۵	۵۰	۵۵/۵
۲۱- طول کف پا	۲۴	۲۵/۵	۲۸/۵	۲۴/۵	۲۷	۲۹	۲۴	۲۶/۵	۲۹
۲۲- پهنای کف پا	۸	۹/۵	۱۰/۵	۹	۱۰	۱۱	۹	۱۰	۱۱
۲۳- پهنای شانه	۴۱	۴۵	۵۰/۳	۴۱/۵	۴۶/۵	۵۱	۴۲/۵	۴۷	۵۱/۵
۲۴- عمق سینه	۲۰	۲۲/۵	۲۷	۱۸/۵	۲۲/۵	۲۷	۲۲	۲۵/۵	۲۹
۲۵- پهنای سینه	۲۶	۲۹/۵	۳۴/۵	۲۸/۱	۳۱/۵	۳۵/۳	---	---	---
۲۶- طول سر	۱۸	۲۰	۲۲	۲۰/۶	۲۲/۱	۲۳/۶	---	---	---
۲۷- دور سینه	۸۱	۹۱	۱۰۵/۳	۸۳/۲	۹۲/۵	۱۰۱/۶	---	---	---
۲۸- دور سینه در زیر بغل	۸۳	۹۴	۱۰۹	---	---	---	---	---	---
۲۹- دور کمر	۶۸	۸۰	۹۵	۷۰/۱	۸۲/۷	۹۵/۳	---	---	---
۳۰- عمق ران	۱۳	۱۵/۳	۱۷/۶	۱۳	۱۵/۳	۱۷/۶	---	---	---

نتایج مقایسه صدک‌های ایرانی با صدک‌های انگلیسی و آمریکایی توسط آزمون Z به صورت زیر می‌باشد:

**وزن:** در مقایسه متغیر وزن با استاندارد انگلیس مشخص شد که صدک ۵ متغیر وزن دانشجویان پسر بدست آمده از این مطالعه دارای اختلاف معناداری با صدک ۵ استاندارد نبود ( $P > 0.05$ ) در حالی که صدک‌های ۵۰ و ۹۵ وزن دانشجویان پسر در مقایسه با استاندارد آمریکا اختلاف معناداری را نشان داد ( $P < 0.05$ ). این مقایسه برای متغیر

وزن دانشجویان دختر برای صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ اختلاف معناداری را نشان داد ( $P < 0.05$ ).

**قد:** مقایسه متغیر قد دانشجویان پسر نشان داد که صدک‌های ۵ و ۹۵ در مقایسه با استانداردهای انگلیس و آمریکا دارای اختلاف معنادار نبودند ( $P > 0.05$ ) این مقایسه برای دانشجویان دختر مشخص کرد که صدک‌های ۵ و ۹۵ متغیر قد نسبت به استانداردهای انگلیس و آمریکا اختلاف معناداری دارند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع چشم-نشسته:** هر سه صدک مربوط به این متغیر در دانشجویان پسر و دختر در مقایسه با استانداردهای انگلیس و آمریکا دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع شانه-نشسته:** در مقایسه این متغیر با استاندارد انگلیس نشان داد که صدک‌های ۵۰ و ۹۵ دانشجویان پسر و صدک‌های ۵ و ۹۵ دانشجویان دختر دارای اختلاف بودند ( $P < 0.05$ ) و در مقایسه با استاندارد آمریکا مشخص شد که هر سه صدک در دانشجویان پسر و صدک‌های ۵ و ۹۵ در دانشجویان دختر دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**طول شانه - آرنج:** صدک‌های ۵۰ و ۹۵ این متغیر در پسرها و صدک ۵ و ۹۵ در دخترها در مقایسه با استاندارد انگلیس دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ). همچنین مقایسه این متغیر با استاندارد آمریکا نشان داد که هر سه صدک پسرها و صدک ۵ و ۹۵ دخترها دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**طول شانه- نوک انگشتان:** صدک‌های ۵۰ و ۹۵ این متغیر در پسرها و هر سه صدک در دخترها در مقایسه با استاندارد انگلیس دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ). همچنین مقایسه این متغیر با استاندارد آمریکا نشان داد که سه صدک پسرها و دخترها دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**طول زانو:** در دانشجویان پسر و دختر هر سه صدک مربوط به این متغیر در مقایسه با استاندارد انگلیس و صدک‌های ۹۵ پسرها و هر سه صدک دخترها در مقایسه با استاندارد آمریکا اختلاف معناداری را نشان دادند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع زانو:** مقایسه این متغیر با استاندارد انگلیس اختلاف معناداری را در صدک ۵۰ پسرها و هر سه صدک دخترها نشان داد ( $P < 0.05$ ), در حالی که در مقایسه با استاندارد آمریکا هر سه صدک در هر دو جنس دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع رگبی:** مقایسه این متغیر با استاندارد انگلیس در دانشجویان پسر و دختر هر سه صدک و در مقایسه با استاندارد آمریکا سه صدک پسرها و صدک ۵ دخترها دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**طول بازو - نشسته:** صدک‌های ۵ و ۹۵ پسرها و هر سه صدک این متغیر در دخترها در مقایسه با استاندارد انگلیس دارای اختلاف بودند ( $P < 0.05$ ) و در مقایسه با استاندارد آمریکا هر سه صدک پسرها و صدک‌های ۵۰ و ۹۵ اختلاف معناداری را نشان دادند ( $P < 0.05$ ).

**پهنای نشیمنگاه:** مقایسه این متغیر با استاندارد انگلیس نشان داد که هر سه صدک در هر دو جنس دارای مقدار

**ارتفاع شانه- ایستاده:** مقایسه صدک‌های این متغیر با استاندارد انگلیس برای دانشجویان پسر اختلاف معناداری را برای صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ نشان داد و در مقایسه با استاندارد آمریکا هم نتیجه مشابه حاصل شد ( $P < 0.05$ ). این مقایسه برای متغیر مربوط به دانشجویان دختر نسبت به استاندارد انگلیس فقط صدک ۵ اختلاف معنادار نشان داد ( $P < 0.05$ ), در حالی که در مقایسه با استاندارد آمریکا صدک‌های ۵ و ۹۵ دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع چشم - ایستاده:** این متغیر در مقایسه با استاندارد انگلیس در دانشجویان پسر صدک‌های ۵ و ۵۰ و در دانشجویان دختر صدک‌های ۵ و ۹۵ اختلاف معناداری داشتند ( $P < 0.05$ ) و در مقایسه با استاندارد آمریکا مشخص شد که هر ۳ صدک در دانشجویان پسر و دختر دارای اختلاف معناداری هستند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع آرنج - ایستاده:** مقایسه صدک‌های این متغیر با استاندارد انگلیس نشان داد که در دانشجویان پسر صدک‌های ۵ و ۹۵ در دانشجویان دختر هر سه صدک اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ), در حالی که در مقایسه با استاندارد آمریکا مشخص شد که برای صدک‌های ۵ و ۵۰ متغیر ارتفاع آرنج ایستاده دانشجویان پسر و هر سه صدک در دانشجویان دختر اختلاف معنادار شدند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع بند انگشت - ایستاده:** مقایسه این متغیر با استاندارد انگلیس نشان داد که صدک‌های ۵ و ۵۰ دانشجویان پسر و صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ دانشجویان دختر دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ), در حالی که در مقایسه با استاندارد آمریکا صدک‌های ۵۰ و ۹۵ متغیر دانشجویان پسر و هر سه صدک دانشجویان دختر این اختلاف را معنادار نشان دادند ( $P < 0.05$ ).

**طول بازو - ایستاده:** صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ این متغیر در دانشجویان پسر و دختر در مقایسه با استاندارد انگلیس دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ), در حالی که در مقایسه با استاندارد آمریکا صدک‌های ۵۰ و ۹۵ متغیر طول بازو ایستاده در دانشجویان پسر و هر سه صدک در دانشجویان دختر اختلاف معناداری را نشان دادند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع نشسته:** مقایسه صدک‌های این متغیر با استاندارد انگلیس نشان داد که در دانشجویان پسر و دختر هر سه صدک دانشجویان دختر دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ) و در مقایسه با استاندارد آمریکا صدک ۵۰ این متغیر در دانشجویان پسر و صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ در دانشجویان دختر دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**پهنای سینه:** مقایسه صدک‌های بدست آمده از این پژوهش برای متغیر پهنای سینه مشخص کرد که صدک ۵۰ در پسرها با مقادیر استاندارد انگلیس یکسان است و بقیه صدک‌ها اختلاف معناداری را نسبت به این استاندارد نشان دادند ( $P < 0.05$ ).

**طول سر:** مقایسه این متغیر با استاندارد انگلیس نشان داد که اندازه طول سر در افراد ایرانی نسبت به افراد انگلیسی متفاوت است ( $P < 0.05$ ). این متغیر در هر سه صدک برای هر دو جنس اختلاف معناداری را نشان داد ( $P < 0.05$ ).

**دور سینه:** متغیر دور سینه دانشجویان دختر در هر سه صدک نسبت به استاندارد انگلیس دارای مقادیر متفاوت می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

**دور سینه در زیر بغل:** مقایسه صدک‌های این متغیر با استاندارد انگلیس نشان داد که هر سه صدک در هر دو جنس دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**دور کمر:** مقایسه صدک‌های این متغیر با استاندارد انگلیس اختلاف معناداری را در صدک ۹۵ دانشجویان پسر و صدک ۵۰ دانشجویان دختر نشان داد ( $P < 0.05$ ).

**عمق ران:** در این پژوهش صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ متغیر عمق ران با مقادیر انگلیس نشان داد که فقط صدک ۵ پسرها دارای مقادیر یکسان می‌باشند و در بقیه صدک‌ها برای هر دو جنس این متغیر اختلاف معناداری را نسبت به مقادیر انگلیس نشان داد ( $P < 0.05$ ).

#### بحث:

تحقیقاتی که تاکنون در زمینه آنتروپومتری انجام شده است محدود بوده و لازم است مطالعات بیشتری در سطح گسترده، در جمعیت‌های گوناگون به لحاظ سن و جنس و همچنین در مورد تناسب تجهیزات مختلف انجام شود تا نتایج همه آن‌ها اطلاعات دقیق‌تری از جامعه ایرانی ارائه دهد. تاکنون هیچ مطالعه مشابهی با مطالعه حاضر در کشور انجام نشده است تا بتوان اندازه‌های آنتروپومتریکی ایرانیان را با دیگر کشورها مقایسه کرد، فقط در مطالعه جنیدی و صادقی در بررسی ابعاد آنتروپومتریکی ایستای کارگران ۶۰-۲۰ ساله شش قومیت ایرانی، اطلاعات مربوط به ۳۷۱۶ کارگر از نژادهای مختلف ایران جمع‌آوری شده است که تفاوت معناداری بین داده‌های آنتروپومتریکی کارگران دو جنس به ویژه در قد و وزن آن‌ها گزارش شده است که با نتایج مطالعه حاضر مشابه است. در مطالعه حاضر نیز اکثر اندازه‌ها در مردان بیش‌تر از زنان است به جز پهنای نشستن

متفاوت بودند ( $P < 0.05$ ). همچنین صدک ۹۵ پسرها و صدک‌های ۵۰ و ۹۵ دانشجویان دختر در مقایسه با استاندارد آمریکا دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**ارتفاع آرنج - نشسته:** در دانشجویان پسر و دختر هر سه صدک نسبت به مقادیر استاندارد انگلیس دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ). همچنین در مقایسه با استاندارد آمریکا سه صدک پسرها و صدک‌های ۵ و ۹۵ دخترها اختلاف معناداری را نشان دادند ( $P < 0.05$ ).

**طول ساعد:** مقایسه صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ متغیر طول ساعد در مقایسه با استاندارد انگلیس نشان داد که صدک‌های ۵ و ۹۵ پسرها و هر سه صدک دخترها و در مقایسه با استاندارد آمریکا هر سه صدک در هر دو جنس دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**طول باسن - رکی:** مقایسه این متغیر با استاندارد انگلیس مشخص کرد که صدک‌های ۵۰ و ۹۵ در دانشجویان پسر و هر سه صدک در دانشجویان دختر دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ). این اختلاف همچنین در صدک‌های ۵۰ و ۹۵ پسرها و هر سه صدک در دخترها نسبت به مقادیر استاندارد آمریکا معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**طول کف پا:** صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ این متغیر در مقایسه با استاندارد انگلیس برای هر دو جنس و صدک‌های ۵۰ و ۹۵ پسرها و هر سه صدک در دخترها در مقایسه با استاندارد آمریکا دارای اختلاف معناداری بودند ( $P < 0.05$ ).

**پهنای کف پا:** مقایسه صدک‌های این متغیر با استانداردهای انگلیس و آمریکا نشان داد که این متغیر در هر دو جنس دارای اختلاف معنادار هستند ( $P < 0.05$ ). بنابراین اندازه پهنای پا در افراد ایرانی در مقایسه با افراد انگلیسی و آمریکایی دارای مقدار متفاوت می‌باشد.

**پهنای شانه:** صدک ۵۰ پسرها و صدک ۵ دخترها برای این متغیر در مقایسه با مقادیر انگلیس یکسان بودند و بقیه صدک‌ها اختلاف معناداری را نشان دادند ( $P < 0.05$ ). در حالی که در مقایسه با مقادیر استاندارد آمریکا هر سه صدک پسرها و صدک‌های ۵۰ و ۹۵ دخترها دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ).

**عمق سینه:** مقایسه صدک‌های ۵، ۵۰ و ۹۵ عمق سینه با صدک‌های انگلیس و آمریکا نشان داد که این متغیر برای هر سه صدک در دو جنس دارای اختلاف معنادار بودند ( $P < 0.05$ ). بنابراین از اندازه‌های انگلیسی و آمریکایی این متغیر جهت طراحی وسایل مورد نیاز افراد ایرانی نمی‌توان استفاده کرد.



نیروهای نظامی را پیشنهاد نمودند [۱۷]. لایوس و همکارش در ارزیابی ارگونومیک و طراحی مجدد دوچرخه کودکان بر اساس داده‌های آنتروپومتریکی پیشنهاد کردند که دوچرخه‌های اصلاح شده متناسب با گروه‌های خاص تولید شوند [۱۸].

لازم به ذکر است که در زمان انجام مطالعه حاضر، طرح مشابهی به مرحله‌ی اجرا در نیامده بود اما در سال ۱۳۸۷ طرحی جامع با مشارکت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و با همکاری دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور در خصوص جمع‌آوری داده‌های آنتروپومتریکی دانش‌آموزان در رده‌های ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان انجام شده است که داده‌های آن تا جایی که نویسندگان این مقاله اطلاع دارند، هنوز منتشر نشده است.

**نتیجه‌گیری:** به طور کلی، پژوهش حاضر نشان داد که ابعاد بدنی افراد ایرانی با صدک‌های استاندارد افراد انگلیسی و آمریکایی متفاوت می‌باشد و بنابراین در طراحی و ساخت ابزارها نمی‌توان از اطلاعات و داده‌های آنتروپومتریکی این کشورها استفاده کرد. داده‌های این پژوهش مجموعه‌ای از داده‌های آنتروپومتریکی مربوط به دانشجویان ایرانی است که به همراه نتایج مطالعات مشابه از جمله مطالعه جنیدی و مرتضوی و مطالعات مشابه دیگری که لازم است در جمعیت‌های ایرانی انجام شود می‌تواند در ایجاد یک بانک اطلاعاتی جامع و در طراحی و ساخت کلیه ابزارها و وسایل مورد نیاز جوامع ایرانی استفاده شود. پیشنهاد می‌شود مطالعات آنتروپومتریکی در ابعاد گسترده‌تر در سطح کشور انجام شود تا بانک اطلاعاتی بزرگ‌تر و با میانگین واقعی‌تری از ابعاد بدن ایرانیان فراهم شود. این بانک اطلاعاتی باید در اختیار طراحان صنعتی قرار داده شود و آنان ملزم شوند در طراحی کلیه محصولات با کاربرد انسانی از آن استفاده کنند. بدون شک با توجه به شرایط خاصی که در انجام طرح حاضر برای دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در نظر گرفته شده بود، از این داده‌ها نمی‌توان برای دامنه سنی پایین‌تر استفاده نمود، اما از آنجایی که در دامنه سنی انتخابی، تقریباً افراد از نظر رشد فیزیکی کامل هستند و تغییرات جسمی قابل توجهی نخواهند داشت، می‌توان برای دامنه‌های سنی بالاتر نیز از این داده‌ها استفاده کرد.

نکته قابل توجهی در تفاوت متغیرهای افراد ایرانی با انگلیسی و آمریکایی وجود دارد که با وجود تفاوت آماری بین متغیرهای این مطالعه با صدک‌های آمریکا و انگلیس،

گاه و ارتفاع تکیه‌گاه آرنج در حالت نشسته که در دو جنس اختلاف بسیار کمی (در حد چند صدم سانتیمتر) دارند [۱۲]. در مطالعه مشابه دیگری، ویژگی‌های آنتروپومتریکی مردان ۲۰-۳۰ ساله بین ۲۴۱ نفر مالزیایی و ۶۴۶ نفر از عربستان سعودی با هم مقایسه شده‌اند که تفاوت معناداری در ابعاد بدن به جز ارتفاع چشم و آرنج در حالت ایستاده و ارتفاع قد، چشم، شانه و آرنج در حالت نشسته در دو جمعیت گزارش شده است. محققین این نتایج را برای طراحی ارگونومیک ایستگاه کار، تجهیزات حفاظت فردی، ابزار و سیستم‌های ارتباطی ضروری می‌دانند [۱۳]. در مطالعه دیگری، حافظی و همکاران بیان کرده‌اند که اطلاعات آنتروپومتریکی می‌تواند با زمان تغییر کند و به همین دلیل جمع‌آوری این اطلاعات مهم است. در این مطالعه، ابعاد آنتروپومتریکی ۱۰۱۵ دختر و ۱۰۱۵ پسر ایرانی ۱۱-۷ ساله نژاد فارس را بررسی و مقایسه نموده‌اند. در نهایت تفاوت‌هایی در بین بیش‌تر ابعاد اندازه‌گیری شده مشاهده شده است [۱۴].

نتایج این دو تحقیق نیز با مطالعه حاضر از این نظر که بین دو نژاد تفاوت معنادار وجود دارد و نمی‌توان از اندازه‌های یک نژاد برای نژاد دیگر استفاده نمود، هم‌خوانی دارد. همچنین ترتیبیان و همکارش در بررسی ویژگی‌های آنتروپومتریکی دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۱ ساله ارومیه و مقایسه با استاندارد NCHS پس از اندازه‌گیری چند شاخص آنتروپومتری در ۱۵۲۲ دانش‌آموز شامل ۶۳۴ نفر در مقطع راهنمایی و ۸۸۸ نفر در مقطع دبیرستان و مقایسه با استاندارد NCHS مشاهده کردند که قد، وزن، شاخص جرمی بدن این افراد به طور معناداری کم‌تر از استاندارد NCHS بوده است [۱۵].

در تحقیقاتی که در ادامه می‌آیند طراحی مجدد برخی تجهیزات بر اساس اندازه‌های آنتروپومتریکی استفاده کنندگان انجام شده است. معتمدزاده و همکارانش در یک مطالعه پس از آنتروپومتری ۳۰۳ زن و مرد کارمند اقدام به طراحی و ساخت صندلی ارگونومیک منطبق با ابعاد بدنی کارمندان ایرانی کردند. سپس صندلی ساخته‌شده را مورد ارزیابی قرار داده و تفاوت معناداری بین دو صندلی مشاهده نمودند [۱۶]. مرتضوی و همکارانش در مطالعه‌ای تحت عنوان آنتروپومتری اندام پا به روش عکس‌برداری دیجیتال و اهمیت کاربرد آن در طراحی پوتین، اندازه ابعاد مهم پای نمونه‌ای از جامعه مردان ایرانی را برای استفاده آتی در طراحی و سایزبندی پوتین بدست آوردند. همچنین انجام مطالعات مشابه با لحاظ عواملی نظیر نژاد، سبک زندگی و نوع شغل برای طراحی ارگونومیک و اهداف پزشکی در بین

این اختلافها اکثراً در حد یک تا چند سانتیمتر است و مورد برخی از پارامترها که در آنها وسعت فضای لازم برای جاگیری افراد مطرح است برای کاهش هزینه طراحی و ساخت مجدد می‌توان از این موارد تبعیت کرد. اما در مورد پارامترهایی که امکان اغماض وجود ندارد مانند حدود دسترسی نمی‌توان از طراحی بر اساس استانداردهای

غیرایرانی استفاده نمود.

**تقدیر و تشکر:** این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی شماره ۸۳۰۶۶ مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد، بدین‌وسیله از آن معاونت محترم و همچنین دانشجویانی که با شرکت و همکاری در طرح ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند تشکر می‌شود.

## References:

1. Mouodi MA. Anthropometry engineering. Sari: Mazandaran Univ Press; 1997: 45-88. (Persian)
2. Choobineh AR. Human, anthropometry, ergonomics and design. Tehran: Ketabe Mad; 1997: 15-63. (Persian)
3. Choobineh AR. Human agent engineering in industry. Shiraz: Chehr Publ; 2001: 20-25. (Persian)
4. Choobineh AR. Human, anthropometry, ergonomics and design. Tehran: Ketabe Mad; 1997: 35-70. (Persian)
5. Abdoli Eramaki M. Body mechanics and workstation design principles (ergonomics). Tehran: Omide Majd Publ; 2000: 241-50. (Persian)
6. McCabe PT, Hanson MA, Robertson SA (eds). Contemporary Ergonomics 2000. Ney York: CRC Press; 2000: 1350-60.
7. Sadeghi M, Tajik L, Karimi S, et al. Study of educational furniture conformity with students' anthropometric dimensions of Isfahan University of Medical Sciences. Yafteh, Quart Res J Lorestan Univ Med Sci 2009; 11(4): 75-80. (Persian)
8. Habibi E, Hoseini M, Asaadi Z. The survey of student anthropometric dimensions Coordination with Settee and desks dimentions. Iran Occup Health 2009. 6(2): 51-61. (Persian)
9. Varmazyar S, Ghalenoei M Amani Z, et al. Settee and desk design based on highschool female students' anthropometric dimensions in Ghazvin, 2007-8. J Ghom Univ Med Sci 2008; 2(3): 39-45. (Persian)
10. Eesanejad A, Daneshmandi H, Norosteh AA. Settee heigth effect on the students muscular fatigue of backbone streightener muscle and multi fidius while sitting. Proceedings of the First International Conferences on Ergonomics. Tehran: Olympic Hotel; 2007, November 20-21. (Persian)
11. Woodson W, Tillman P, Tillman B. Human factor design handbook. 2<sup>nd</sup> ed. New York: McGraw-Hill Professional; 1992: 80-120.
12. Joneidi A, Sadeghi F. Static anthropometric dimentions of 20-60 years old workers from six Iranian races. Health Manag 2007;11(32): 11-24. (Persian)
13. Taha Z, Jomoa IM, Zadry HR. A study of anthropometric characteristics between Malaysian and Saudi Arabian males aged 20 to 30 years. J Hum Ergol 2009; 38(1): 27-32.
14. Hafezi R, Mirmohammadi SJ, Mehrparvar AH, et al. An Analysis of anthropometric data on Iranian primary school children. Iran J Publ Health 2010; 39(4): 78-86. (Persian)
15. Tartibian B, Akbari H. The survey and comparison of the anthropometric characteristics of 11-14 years old female students of URMIA with NCHS standard. Res Sport Sci 2008; 6(18): 171-83. (Persian)
16. Motamedzade M, Hasanbeigi M, Choobineh AR, et al. Design and development of an ergonomic chair for Iranian office workers. Sci J Zanjan Univ Med Sci 2009; 17(68): 45-52. (Persian)
17. Mortazavi SB, Joze Kanani M, Khavanin A, et al. Foot anthropometry by digital photography and the importance of its application in boot design. Military Med 2008; 10(1): 69-80.
18. Laios L, Giannatsis J. Ergonomic evaluation and redesign of children bicycles based on anthropometric data. Appl Ergon 2010; 41(3): 428-35.

## Comparison of Iranian student's anthropometric information and American and English standards

Habibi E<sup>1</sup>, Sadeghi N<sup>2\*</sup>, Mansouri F<sup>3</sup>, Sadeghi M<sup>4</sup>, Ranjbar M<sup>1</sup>

Received: 03/09/2010

Revised: 11/21/2011

Accepted: 12/07/2011

1. Dept. of Occupational Health Engineering, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2. Dept. of Occupational Health Engineering, School of Health, Gonabad University of Medical Sciences, Gonabad, Iran
3. Deputy of Health, Shahid Sadooghi Yazd University of Medical Sciences, Yazd, Iran
4. Dept. of Occupational Health Engineering, School of Health, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

Journal of Jahrom University of Medical Sciences, Vol. 10, No. 2, Summer 2012

J Jahrom Univ Med Sci 2012; 10(2):25-35

### Abstract

#### Introduction:

Some musculoskeletal disorders, fatigue and human errors are rooted in the unsuitable design of the tools. Appropriate design is based on anthropometric data adapted to the target population. In our country, due to lack of anthropometric databases, data from western countries are used. The aim of this project is to compare physical dimensions of the Iranian people with non-Iranian and also ultimately prepare a database based on our body dimensions so that Iranian experts use this internal standard to design and manufacture our tools and equipment.

#### Materials and Methods:

This is a cross-sectional observational study in which 384 female and 384 male students from Isfahan University of Medical Sciences in were randomly selected. 30 anthropometric variables were measured by anthropometer, calipers and balance. These data were analyzed by SPSS software, version 11.5 and the index percentile was calculated. The percentiles obtained in America and Britain were compared with our standards and the percentage of difference between them was determined.

#### Results:

The statistical anthropometric percentile was found as a database for both genders. This study compared British and American standards, showing the most significant difference between anthropometric variables of Iranian and non-Iranian people.

#### Conclusion:

The results of this study reveal that Iranian body dimensions are different from those of non-Iranian persons. Therefore, we can't use the standards of other countries to design tools and devices for Iranian people. The prepared database can be used as an anthropometric information bank based on national standards.

**Keywords:** Anthropometry, Body Size, Students, Database

\* Corresponding author, Email: na.sadeghi@gmail.com

