مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۸، شهریور ۱۳۹۸، ۵۸۹-۶۰۶

اهمیت و کاربرد آنتروپومتری در علوم پزشکی و صنایع مرتبط: یک مرور روایی

سینا مجاوررستمی[۱]، امیر نجیبی[۲]، تهمینه مختاری[۳]، مهرنوش ملک زاده[۴]، غلامرضا حسن‌زاده[۵]

دریافت مقاله: ۹۷/۷/۱۸ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۷/۱۰/۱۷ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۸/۱/۲۷ پذیرش مقاله: ۹۸/۱/۲۸

چکیده

آنتروپومتری به علم اندازه‌گیری قسمت‌های مختلف بدن گفته می‌شود، از کاربردهای آن شناسایی تفاوت‌های فردی مانند نژاد، سن و جنسیت است. استفاده از آنتروپومتری کمک فراوانی به علم پزشکی کرده است و باعث روشن شدن ارتباط قسمت‌های مختلف بدن با شناسایی یک فرد و هم‌چنین تشخیص اختلالات مادرزادی شده است. به این منظور در این مقاله به توضیح اهمیت و کاربرد آنتروپومتری در علم پزشکی و صنایع مرتبط با آن پرداخته شده است.

تحقیقات نشان داد که کاربرد آنتروپومتری در زمینه‌های مختلف از جمله پزشکی قانونی، تشخیص هویت، عمل‌های جراحی زیبایی، طراحی صنعتی، طراحی پوشاک، ارگونومی و معماری مشخص و تأثیرگذار می‌باشد. در صورت داشتن بانک اطلاعاتی مناسب از اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک، می‌توان ابعاد استانداردی برای هر جمعیت تعریف کرد، تا به راحتی شناسایی اجساد مجهول‌الهویه صورت گیرد. طراحی صحیح ارگونومیک محل کار، باعث افزایش رضایت شغلی کارکنان خواهد شد و ناراحتی‌های اسکلتی-عضلانی و صدمات مرتبط با کار را به شکل چشم‌گیری کاهش خواهد داد.

توجه به ابعاد بدن در قالب آنتروپومتری باعث طراحی بهتر لوازم اداری و پوشاک برای افراد خواهد شد که عملکرد و سلامت فرد را تضمین خواهد کرد، هم‌چنین آنتروپومتری در زمینه‌های مختلف علم پزشکی از جمله پزشکی قانونی و تشخیص ناهنجاری‌های مادرزادی و مشکلات اکتسابی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: آنتروپومتری، پزشکی قانونی، آناتومی

۱- دانشجوی دکتری تخصصی گروه آناتومی، دانشکده پزشکی، دانشگام علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲- استادیار گروه مکانیک، دانشکده مکانیک، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران
۳- استادیار مرکز تحقیقات سلول‌های بنیادی سیستم عصبی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۴- دانشجوی دکتری تخصصی گروه آناتومی، دانشکده پزشکی، دانشگام علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۵- (نویسنده مسئول) استاد گروه آناتومی، دانشکده پزشکی، دانشگام علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
تلفن: ۸۸۹۵۳۰۰۸-۰۲۱، دورنگار: ۶۶۴۱۹۰۷۲-۰۲۱، پست الکترونیکی: hassanzadeh@tums.ac.ir

مقدمه

علم آنتروپومتری علمی است که به بررسی ابعاد بدن در جوامع انسانی می‌پردازد. در واقع آنتروپومتری توصیف کمی از بدن انسان را امکان‌پذیر می‌کند. آنتروپومتری شاخه‌ای از علم پزشکی در نظر گرفته می‌شود که شامل اندازه‌گیری مقدارهای مختلفی از طول، وزن و حجم اعضای بدن است. آمار و اطلاعات به دست آمده از این اندازه‌گیری‌ها دارای کاربرد فراوانی در تولید و صنایع مختلف است. امروزه در کشورهای مختلف نقش آنتروپولوژی در پزشکی قانونی، جراحی پلاستیک و صنایع پزشکی مطرح شده است [۱-۲]. تغییرات به وجود آمده در شیوه زندگی، نوع تغذیه و مهاجرت جوامع منجر به تغییرات در ابعاد بدن در جوامع مختلف شده است، به همین علت ویژگی‌های بدنی هر جمعیت مختص به همان جمعیت خواهد بود. در علم آنتروپومتری از اطلاعات به‌دست آمده در هر منطقه می‌توان جهت اهداف تشخیصی و درمانی برای همان جمعیت استفاده کرد [۲]. هم‌چنین، آنتروپومتری می‌تواند در تعیین ماهیت مشاهدات بالینی کمک کننده باشد [۳]. کاربرد آنتروپومتری در تشخیص بالینی برخی از ناهنجاری‌ها از جمله اختلالات رشد و تشخیص حاملین برخی ژن‌ها نیز مطرح شده است [۴]. هم‌چنین از گذشته کاربرد آنتروپولوژی در علـم باستان شناسی برای تشخیص شرایط زیست محیطی فسیل‌های کشف شده مطرح شده بود [۵].

تعامل آنتروپومتری و ارگونومی نیز از مسائل مورد توجه در مطالعات اخیر دانش‌مندان بوده است، زیرا اندازه‌گیری ابعاد بدن علاوه بر کاربرد در زمینههای پزشکی و پزشکی قانونی در طراحی صحیح لوازم محل کار نقش پر رنگی دارد که باعث افزایش راندمان کاری و رضایت‌مندی شغلی کارکنان می‌شود. موسسات تجاری بزرگ و پیشرفته، از طراحی صحیح ارگونومی بر اساس ابعاد بدنی افراد آن جمعیت استفاده می کنند تا به حداکثر سود و کیفیت کار برسند [۶].

طبق مطالعات صورت گرفته، ویژگی‌های ساختاری بدن انسان، تحت تأثیر عواملی مثل نژاد، سن، جنس و نوع تغذیه متفاوت خواهد بود. در واقع این عوامل سبب می‌شوند، داده‌های هر جمعیت مخصوص همان جمعیت باشد و برای سایر جوامع غیر قابل استفاده باشد. امروزه در کشورهای پیشرفته بانک آنتروپومتریک تأسیس شده است که مرتباً اطلاعات آنتروپومتریک در آن به روز میشوند [۸-۷]. از این رو در مقاله مروری حاضر به بررسی کاربرد آنتروپومتری در علم پزشکی و صنایع مرتبط با آن پرداخته شده است، تا نقش این علم در پایه‌ریزی تحقیقات علوم پزشکی و طراحی تولیدات صنعتی مشخص گردد.

۱- موضوعات پزشکی و تشخیصی

۱-۱ تعیین ریسک ابتلاء به بیماری

مطالعات آنتروپومتریک باید برای هر جمعیت بر اساس سن و جنس به صورت جداگانه انجام شوند [۹]. از کاربردهای مهم آنتروپولوژی در علم پزشکی شناسایی افرادی است که در خطر ابتلاء به بیماری‌های پرخطر هستند. مثلاً، سالانه در حدود ۹ میلیون نفر به دلیل بیماری‌های قلبی عروقی و سکته مغزی جان خود را از دست می دهند [۱۱-۱۰]. در مطالعات مختلف

رابطه بین چاقی و افزایش ابتلاء به بیماری‌های قلبی عروقی مورد بررسی قرار گرفته است [۱۲] به وسیله اندازه‌گیری برخی شاخص‌های آنتروپومتریک می‌توان میزان چاقی را در افراد مختلف سنجید. اندازه‌گیری دور کمر، نسبت دور کمر به دور باسن، نسبت دور کمر به دور ران و اندازه دور گردن، از جمله شاخص‌های مهم آنتروپومتری جهت سنجش چاقی است [۱۴-۱۳]. تعیین شاخص توده بدنی (BMI)، معمول‌ترین روش تعیین چاقی است که بر اساس آن افراد دارای شاخص توده بدنی کم‌تر از ۲۵ طبیعی، ۲۵/۱ تا ۲۹/۹ دارای اضافه وزن و بالای ۳۰ چاق محسوب می‌شوند [۱۵]. هم‌چنین اندازه دور کمر در تعیین چاقی مهم است که در زنان و مردان بیش‌تر از ۹۵ سانتی‌متر و نسبت دور کمر به باسن در زنان بیش‌تر ۰/۸۸ و در مردان بیش‌تر از ۰/۹۴ باشد، چاق در نظر گرفته می شوند [۱۴]. در یک مطالعه آنتروپومتریک دور کمر و قطر ساژیتال شکم را به عنوان مطمئن‌ترین و ساده‌ترین شاخص‌های آنتروپومتریک شناسایی چاقی در هر دو جنس عنوان شد [۱۶]. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که افزایش دور کمر با عوامل خطر ساز بیماری‌های قلبی عروقی در ارتباط است [۱۷]. هم‌چنین اندازه‌گیری دور گردن روشی جدید، ساده و دارای اعتبار برای غربال‌گری چاقی مرکزی است که توزیع چربی در قسمت فوقانی بدن را مشخص میسازد. اگر دور گردن در زنان بیش‌تر از ۳۴ سانتی‌متر و مردان بیش‌تر از ۳۷ سانتی‌متر باشد فرد در معرض چاقی قراردارد [۱۸، ۱۴-۱۵]. در مطالعات صورت گرفته بیان شده است که شاخص‌های اندازه دور کمر و نسبت دور کمر به قد از صحت بالایی در پیش‌بینی خطر بیماری‌های قلبی عروقی در سال‌مندان برخوردار است [۱۹]. در مطالعه‌ای دیگر نیز گزارش شده است که شاخص نسبت دور کمر به قد هم‌بستگی بیش‌تری را با تمام عوامل خطر مورد بررسی در افراد سال‌مند دارد [۲۰].

از دیگر کاربردهای شاخص‌های آنتروپومتری در علوم پزشکی در پیشگیری از سرطان است که میزان آن به سرعت در حال افزایش است [۲۱]. به عنوان مثال سرطان پستان که یکی از معمول‌ترین سرطان‌ها در زنان می‌باشد که سالانه ۱تا ۲ درصد به میزان بروز این سرطان در جهان افزوده می‌شود [۲۱]. افزایش وزن و سایز بدن از عوامل خطر قابل تعیین سرطان پستان می‌باشند، بنابراین در پیشگیری از سرطان پستان بسیار مهم هستند [۲۳-۲۲]. برخی مطالعاتی ارتباط مثبت بین قد و سرطان پستان را نیز گزارش نمودند [۲۵-۲۴].

اختلالات طیف درخودماندگی (اوتیستیک) یک بیماری بالینی با نقص تعاملات اجتماعی و رفتارهای تکراری و دیگر علائم رفتاری می باشد که معمولاً در اوایل کودکی مشخص می‌شوند [۲۶]. بررسی اختصاصی آنتروپومتری لب معیارهایی را به ما می‌دهد که می‌توان از آن برای تعیین ریسک خطر این بیماری استفاده کرد. در مطالعه‌ای که برای اولین بار انجام شد، نشان داده شد که متغیرهای عرض دهان، ارتفاع لب بالا، ارتفاع کل لب و مساحت لب در بیماران اوتیستیک بیش‌تر از گروه نرمال بوده است [۲۷]. در مجموع، استفاده از علم آنتروپومتری و شناسایی ابعاد بدن در تشخیص ناهنجاری‌های

فیزیکی و خطر ابتلاء به برخی از بیماری‌ها مانند چاقی، سرطلان و بیماری‌های قلبی و عروقی با اهمیت و قابل اعتماد بوده است.

۲-۱- آنتروپومتری در پزشکی قانونی

پیشرفت روزافزون علوم پزشکی در زمینه‌های مختلف باعث آشکار شدن نقش آنتروپومتری در پزشکی قانونی شده است [۲۸]. اولین بار استفاده از آنتروپومتری برای تشخیص هویت توسط فرمولی مطرح شد که بر اساس وضعیت استخوانی تثبیت شده از ۲۰ سالگی تا زمان مرگ است، زیرا تفاوت‌های فراوان در ابعاد اسکلتی افراد مختلف وجود دارد، هم‌چنین آسان بودن اندازه‌گیری ابعاد استخوانی افراد زنده با استفاده از کولیس از موارد تأثیرگذار برای استفاده از این سیستم بوده است [۲۹].

"آنتروپومتری پزشکی قانونی" برای استفاده از روش‌ها و تکنیک‌های آنتروپومتری در مفاهیم و فرآیندهای پزشکی قانونی ابداع شده است. به عبارت دیگر آنتروپومتری پزشکی قانونی علمی است که با تشخیص هویت بازمانده‌های انسانی در حوادث ناگوار و شدید از جمله انفجار، جنگ، سقوط هواپیما و غیره مرتبط است [۳۱-۳۰].

هدف استفاده از آنتروپومتری در پزشکی قانونی برای تخمین سن، زمان مرگ، علت مرگ، جنسیت، قد، وزن بدن، هم‌چنین جزئیات معیارهای منحصر به فرد مانند شکستگی، دفورمیتی و پاتولوژی‌های استخوانی می‌باشد [۳۴]. به کمک آنتروپومتری، تخمین جنسیت براساس اندازه‌های بدن به‌دست می‌آید، مثلا جنسیت توسط اندام فوقانی تخمین زده می‌شود و یا طول دست قطع شده از طول پا به دست می‌آید [۳۲]. شناسایی افراد فوت شده در پزشکی قانونی مستلزم در دسترس بودن چهار عامل مهم آنتروپومتری شامل نژاد، جنسیت، سن و قد است [۳۳]. هرکدام از این عوامل به متخصص پزشکی قانونی این قابلیت را می‌دهد که به افراد کم‌تری مشکوک شود و در زمان کوتاه‌تری به تأیید نهایی برسد [۳۴]. به کمک اندازه‌گیری طول استخوان‌های دراز از روی پوست و یا استخوان‌های جدا شده از بدن می‌توان به فرمول‌هایی درتخمین اندازه بدن و قد دست یافت [۳۵-۳۸، ۳۳] . طول اندام تحتانی نسبت به اندام فوقانی در شناسایی افراد در پزشکی قانونی کاربرد و صحت بیش‌تری دارد [۳۹]؛ اما در مواقع قطع اندام تحتانی در حوادثی نظیر انفجار بمب و سقوط هواپیما داشتن اطلاعاتی درمورد شاخص‌های طول اندام فوقانی اهمیت ویژه‌ای می‌یابد [۴۰، ۳۸].

تعیین هویت افراد توسط اندام قطع شده و تکه تکه شده از مسائل جالب و با اهمیت پزشکی قانونی است که تعیین هویت نسبی را فراهم می کند. این مطالعات اکثراً در مواردی مانند انفجار، زلزله، حمله و حوادث سختی که منجر به قطع اندام می‌شود، کاربرد دارند [۱۴]. بیش‌تر از یک قرن است که از تکنیک آنتروپومتریک برای تخمین سایز بدن توسط آنتروپولوژیست‌ها استفاده می‌شود [۱۴-۱۵]. در سال‌های اخیر وقایع تلخی مانند سقوط هواپیما، تصادف قطار، بمب‌گذاری و طوفان افزایش یافته است که اهمیت این نوع مطالعات را در شناسایی افراد نشان می‌دهد [۱۵]. مطالعات

زیادی براساس طول اندام‌ها برای تشخیص هویت در پزشکی قانونی انجام شده است. در تحقیقات تشخیص جنسیت براساس اندازه‌گیری شاخص‌های اندام فوقانی و تحتانی طول قد محاسبه شده است [۴۱-۴۴].

تخمین قد افراد، یکی از ویژگی‌هایی است که به عنوان یکی از چهار پارامتر حیاتی در تعیین هویت افراد توسط آنتروپولوژیست‌ها مورد استفاده قرار میگیرد. در مطالعاتی گزارش شده است که در مقایسه با ابعاد اندام فوقانی، ابعاد اندام تحتانی ارتباط بیش‌تری با طول قد افراد دارد [۴۵، ۳۲]. اخیراً در مطالعات مختلف در کشورهای مختلف در بحث مطالعات آنتروپومتریک، توجه متخصصین به بررسی ارتباط بین ابعاد برخی از اجزای بدن با طول قد معطوف شده است. علاوه بر طول قد، ویژگی بیولوژیک مهم دیگری که مورد نیاز است نوع جنسیت می‌باشد که برای شناسایی افراد در اجساد مثله و یا قطعات بدن قطع شده کاربرد دارد [۲۷].

تخمین قد اجساد با در نظر گرفتن بقایای استخوانی یکی از موارد کاربردی و مهم در تشخیص هویت در پزشکی قانونی است که با دو روش آناتومیکال و محاسبه عددی قابل انجام است [۴۶-۴۷]. در روش اول (آناتومیکی) با اندازه‌گیری مستقیم طول استخوان‌های چیده شده، می‌توان قد حدودی جسد را با اختلاف چند سانتی‌متر به دست آورد که معمولاً به علت در دسترس نبودن کل استخوان‌های بدن امکان پذیر نیست [۴۶-۴۸]. در روش دوم (محاسبه عددی)، با توجه به طول استخوان‌های مختلف بدن و اندازه قد جسد می‌توان به فرمول ریاضی رسید که قابل تعمیم برای سایر بقایای اسکلتی در همان جمعیت مورد مطالعه است [۴۹-۵۰].

علاوه بر این، از روش‌های مختلفی برای تخمین قد از روی استخوان‌های بدن استفاده می‌شود، اما آسان‌ترین و قابل اعتمادترین روش آنالیز رگرسیون است [۵۱-۵۲]. محققین به این نتیجه رسیده‌اند که حتی از کوچک‌ترین استخوان‌های بدن می‌توان قد را با صحت تشخیصی بالا تخمین زد. برخی از محققین از تکه‌های یک استخوان بلند مانند انتهای فوقانی یا تحتانی نیز استفاده کردند، اما اکثر اوقات از کل طول استخوان‌های بلند در تخمین قد استفاده می‌شود، زیرا با صحت تشخیصی بهتری در نشان دادن قد همراه هستند.

در این راستا، مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۸ توسط Sen و همکاران با هدف تخمین قد از روی عرض و طول پا در جمعیت شمال بنگلادش انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داده که قد زنان کوتاه‌تر و پای زنان کوچک‌تر از مردان همسان‌شان بود. قد، طول و عرض پا بین دو گروه جنسی تفاوت معنی‌داری را نشان داد. قد با طول و عرض پا ارتباط مثبت معنی‌داری را نشان داد. در این مطالعه قد و طول پا نسبت به قد و عرض پا ارتباط بیش‌تری داشتند [۵۳].

در گزارشات دیگر در مردان برای تخمین قد، طول پا دارای بالاترین اعتبار و ارزش تشخیصی است، در صورتی که در زنان عرض پا دارای بالاترین اعتبار و ارزش تشخیصی برای تخمین قد می‌باشد [۵۴-۵۵]. مطالعه دیگری با هدف تخمین قد از روی طول پا با استفاده از فرمول رگرسیون در جمعیت شمال هندوستان انجام شد، که نتایج مطالعه نشان داد که با استفاده

از معادلات رگرسیون می‌توان با ارزش تشخیصی قابل قبولی قد را تخمین زد و حتی در مواردی که جنسیت فرد ناشناخته باشد، می‌توان قد را با استفاده از طول پا با دقت تشخیصی بالایی تخمین زد [۵۶].

هم‌چنین مطالعاتی با هدف تخمین قد و جنس با استفاده از ابعاد پا و کفش انجام شده است. در این مطالعات گزارش کردند با استفاده از طول و عرض کفش و طول پا می‌توان قد را تخمین زد و با استفاده از اندازه‌گیری طول و عرض کفش می‌توان اطلاعات با اهمیتی را در مورد قد فرد با هویت ناشناخته به‌دست آورد [۵۵-۵۴].

می‌توان گفت اولین قدم در تشخیص هویت اجساد تعیین جنسیت آن‌هاست که ۵۰ درصد موارد را در نظر خواهد گرفت. از سال‌های گذشته محققان با مقایسه اسکلت در جنس مؤنث و مذکر، معیارهای مختلفی را در تفریق این دو جنس به دست آورده‌اند. معمولاً ابعاد بدن مردان بزرگ‌تر از زنان می‌باشد، ولی در زنان معمولاً پهنا و دور باسن و محیط ران بزرگ‌تر از مردان است [۵۷]. در مردان بازو و ساق پاها به طور مطلق از زنان دراز تر نیست ولی نسبت قد و ارتفاع تنه بزرگ‌تر است [۵۸]. همچنین آبستنی به‌طور قابل توجهی روی اندازه بدن زنان (اکثراً روی ناحیه شکم، لگن و پستان‌ها) تأثیر می‌گذارد. بررسی‌های زیادی در خصوص رابطه جنسیت با استخوان شناسی و عکس های رادیولوژی صورت گرفته ولی کمبود تحقیقات در برآورد رابطه جنسیت با اندازه‌گیری‌های بافت نرم هم‌چنان وجود دارد. هنگامی که اسکلت کامل به خصوص جمجمه و لگن در دسترس باشند، تعیین جنسیت با اطمینان بسیاری بالایی انجام خواهد گرفت. ولی در سایر عناصر اسکلتی از قبیل: استخوان‌های اندام‌های فوقانی [۵۸-۵۷] و تحتانی [۶۰-۵۹]، دنده‌ها [۶۱]، استرنوم [۶۲]، کلاویکل [۶۳] و اسکاپولا [۶۴] نیز تفاوت‌های جنسیتی دیده شده است. ابعاد دست (شاخص دست و کف دست) در میان جمعیت شمالی و جنوب هند برای ارزیابی تفاوت جنسی مورد مطالعه قرار گرفته است و نتیجه گرفته شد که وسعت دست با جنسیت ارتباط دارد [۶۵]. در بررسی جمعیت بزرگ‌سالان استرالیا دریافتند که وسعت دست مهم‌ترین تفاوت جنسیتی می‌باشد [۶۶]. بررسی مطالعات گذشته بیان‌گر این موضوع هستند که توجه به آنتروپومتری، به‌خصوص آنتروپومتری پزشکی قانونی، نقش پر رنگی در تشخیص اجساد مجهول الهویه خواهد داشت. این شناسایی و تشخیص به‌وسیله‌ی تخمین طول قد، نوع جنسیت و سن فرد راحت‌تر صورت خواهد گرفت، که دانستن طول بخش‌های استخوانی اجساد مانند طول اندام فوقانی و تحتانی، موجب تخمین صحیح این فاکتورها خواهد شد.

۳-۱- تولید پروتز

اندازه‌گیری آنتروپومتریک بخش مهمی از مطالعات بالینی در ساخت پروتز و اندام مصنوعی است و دقت و سازگاری چنین اندازه‌گیری‌هایی بسیار مهم است. یکی از مهم‌ترین اجزای بازسازی عملکرد اندام در اندام تحتانی قطع شده، اندازه‌گیری دقیق سوکت پروتز اندام باقی‌مانده است. بدون اندازه‌گیری صحیح و نسبت درست، عملکرد کلی پروتز و هم‌چنین کیفیت زندگی بیمار کاهش می‌یابد [۶۷]. اندام

ساخته شده نه تنها برای هر فرد منحصر به فرد است، بلکه باید با دیگر اجزای بدن هم‌خوانی داشته باشد [۶۸]. با گذشت زمان بافت‌های اطراف و خود پروتز حالت افتادگی می‌گیرند که این تغییرات در داخل و بین افراد نیاز به یک رویکرد انعطاف‌پذیر برای تجویز پروتز دارد [۶۹]. بخشی از این رویکرد شامل اندازه‌گیری از شکل اندام باقی‌مانده است، تحقیق در مورد دقت و تکرارپذیری وسایل آنتروپومتری قطع شده ضروری است [۶۷]. ساخت پروتز نیازمند به دسترسی به نتایج اندازه‌گیری قسمت‌های مختلف بدن دارد. بزرگ‌ترین فایده دسترسی به نتایج این اندازه‌گیری در ساخت پروتز برای کیفیت بهتر حرکت، مانند سرعت پیاده‌روی یا موفقیت در انجام فعالیت‌های روزمره است [۷۰].

۲- صنایع کاربردی

هنگام طراحی یک سیستم برای آسایش فرد و فعالیت‌های کاری، توجه به ساختارها و فعالیت‌های انسان بسیار حیاتی است. به این منظور ابعاد فیزیکی بدن انسان را باید به شکل دقیقی محاسبه کرد و در نظر گرفت. اندازه‌های بدن بسته به اینکه فرد در حال سکون باشد یا در حال حرکت، متفاوت از هم هستند [۷۱]. استفاده از اندازه‌گیری‌های ابعاد انسانی یا همان آنتروپومتری در صنایع غیر پزشکی اهمیت بسیار زیادی دارد و امروزه در طراحی ساختمان، خودرو، میز و مبلمان اداری، پوشاک و سایر تجهیزات کاربردی انسان مورد استفاده قرار میگیرد [۷۳-۷۲]. انسان‌ها در زندگی روزمره خود از وسایل و ابزارهای مختلفی استفاده می‌کنند که بیش‌تر آنها، به دلیل ویژگی‌های طراحی که دارند، برای استفاده مناسب نیستند و باعث اختلالات جسمانی و خستگی می‌شوند که این امر در محیط‌های کاری سبب کاهش راندمان کاری، افزایش اصطحلاک بدنی و افزایش آسیب‌های شغلی می‌گردد [۷۴].

۱-۲- پوشاک و البسه

از جمله وسایلی که به وسیله علم آنتروپومتری طراحی شده است، پوتین‌ها و چکمه‌ها هستند که از نیازهای ضروری افراد به ویژه نظامیان می‌باشند [۷۵]. استفاده از اطلاعات آنتروپومتریک پای افراد ایرانی نیز در طراحی پوتین مورد استفاده قرار گرفته است [۷۶]. طول، عرض و ارتفاع پاها باید با پوتین‌ها و چکمه‌ها سازگار باشد. به منظور حمایت از ساختار پا، جلوگیری از آسیب، عدم ایجاد فشار و خستگی، پیدا کردن پوتینی که به طور ارگونومیک طراحی شده باشد، بسیار مهم است [۷۷]. در لباس‌های جنگی و نظامی و هم‌چنین لباس‌های مخصوص آتش‌نشانان، آنتروپومتری افراد را باید در نظر گرفت تا لباس و پوتینی مناسب و راحت برای فعالیت‌های بدنی آنها تولید کرد [۷۸]. تاکنون مطالعات آنتروپومتریک مختلفی با استفاده از روش‌های گوناگون، در مورد پای انسان برای طراحی قالب چکمه و کفش، تعیین ارتباط بین اندازه ابعاد پا، سایز بندی و قالب‌گیری پا انجام گرفته است. تا به امروز، اندازه‌گیری ابعاد بدنی در نیروهای نظامی آمریکا، روسیه، انگلیس، آلمان، تایوان و کشورهای دیگر برای طراحی مناسب لوازم و تجهیزات نظامی، صورت گرفته است [۷۹]. در کشور ما نیز مطالعات آنتروپومتری برای طراحی چکمه و پوتین نظامی انجام شده است، که اندازه ابعاد پا از جامعه مردان ایرانی برای استفاده آتی در طراحی و سایزبندی پوتین فراهم شد [۷۶].

انجام مطالعات مشابه با لحاظ عواملی نظیر نژاد، سبک زندگی و نوع شغل برای طراحی ارگونومیک البسه در مشاغل مختلف مورد نیاز می‌باشد. در مطالعات دیگر در زمینه تولید البسه شغلی، ابعاد دست نیز در تهیه دستکش‌های مناسب در آتش نشانان استفاده شده است [۷۸]. توجه به افزایش کارایی فرد و جلوگیری از آسیب و خطرات احتمالی در طراحی دستکش‌ها مورد نظر قرار گرفته است که با در نظر گرفتن ابعاد آناتومیک دست شامل طول دست، عرض دست، عرض مچ و طول انگشتان دستکش‌های مناسب طراحی شده است.

امروزه نسل جدیدی از اندازه‌گیری ابعاد بدن انسان مطرح گردیده است به عنوان "اسکن سه بعدی بدن" که در دست‌یابی به ابعاد آنتروپومتریک بدن در تولید پوشاک و البسه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در صنایع مختلف، دستگاه‌های اسکن متفاوت و روش‌های اسکن مختلف مطرح شده‌اند که همگی مختصات فضایی بدن فرد را ذخیره می‌کنند و بر اساس آن اندازه‌گیری قسمت‌های مختلف بدن را به‌دست می‌آورند [۸۰]. علم آنتروپومتری به همراه علم ارگونومی نقش مثبتی در طراحی درست و مناسب البسه برای موقعیت‌ها و مشاغل مختلف دارد.

۲-۲- ابزار و تجهیزات بهداشتی

صندلی چرخ‌دار (ویلچر) از جمله وسایل تحرک برای کسانی است که غالبا قادر به راه رفتن با دیگر وسایل حرکتی نیستند. مطالعات نشان داده‌اند که افراد معلول از تعامل با محیط فیزیکی پیرامون خود و ابزار مورد استفاده خود ناراضی هستند. ارگونومی و داده‌های آنتروپومتریک در طراحی وسایل مورد نیاز معلولین به‌خصوص ویلچر کمک بسیار زیادی می‌کند. با توجه به ابعاد بدنی فرد معلول و ابعاد طراحی شده صندلی‌های چرخ‌دار، ویژگی‌های بدنی، حجمی و وزنی فرد تحت تأثیر قرار می‌گیرد [۸۱]. آن‌چه در سال‌های اخیر دیده شده است، این است که ابعاد بزرگ‌تر صندلی چرخ‌دار باعث افزایش حجمی معلولین شده‌است. طراحی وسایل مناسب که بتواند ناتوانی فرد را کاهش دهد، هزینه‌های نگه‌داری و مراقبت فرد را کاهش می‌دهد و باعث می‌شود، فرد به عنوان عضوی فعال‌تر و پویاتر در جامعه فعالیت کند. هم‌چنین طراحی درست این صندلی‌ها بر اساس وضعیت آناتومیک و ابعاد آنتروپولوژیک باعث کاهش شرایط آسیب رسان و استرس‌زا به فرد معلول خواهد شد [۸۱].

هم‌چنین، تولید ماسک‌های تنفسی نیز با استفاده از اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک سر و صورت، انجام شده است [۸۲]. با در نظر گرفتن شاخص‌های مختلف صورت و پارامترهای مختلف ابعاد و فرم سه بعدی صورت به‌دست می‌آید و به‌واسطه این اطلاعات ماسکی طراحی می‌شود که کاملا متناسب با فرم صورت فرد باشد. راحتی و عدم احساس فشار در هنگام استفاده طولانی مدت از این ماسک‌ها با طراحی مناسب بر اساس فرم صورت امکان پذیر شده است [۸۲]. در ایران هم محققین مطالعاتی را بر روی اندازه‌گیری‌های سر و صورت در کارگران صنایع مختلف برای طراحی ماسک‌های تنفسی و محافظتی انجام داده‌اند و اطلاعات و آنالیزهای آن را در جمعیت مورد نظر مشخص کرده‌اند [۸۳].

در مطالعات دیگری که در کشور ما بر روی افرادی که با میکروسکوپ سر و کار داشتند، صورت گرفت که مشخص شد بر اساس جنس، طول قد و سن افراد مختلف و هم‌چنین ابعاد و اندازه‌گیری‌های بدنی به‌خصوص سر و صورت قرارگیری و سطوح میکروسکوپ باید متفاوت باشد [۸۴]. این مطالعات بیان‌گر این موضوع هستند که برای تعامل و کارکرد بهتر فرد و تجهیزات آزمایشگاهی مانند میکروسکوپ نیز توجه به اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک بسیار ضروری است [۸۴]. تحقیقات گذشته نشان دهنده استفاده از مختصات بدنی و توجه به آنتروپومتری در طراحی تجهیزات پزشکی از جمله ماسک صورت و صندلی چرخ‌دار دارد که منجر به راحتی و رضایت افراد مصرف کننده میشود.

۳-۲- مبلمان اداری

یک مبلمان مناسب برای استفاده، مبلمانی است که کم‌ترین فشار و تنش را بر روی بدن تحمیل کند [۸۵]. به همین علت، متخصصین ارگونومی در فکر این هستند، تا با شناخت قسمت‌های تحت فشار بدن و ابعاد آنتروپومتری کارکنان برای سلامتی افراد راه‌حل‌های بهتری ارائه دهند [۸۶]. در صورتی که طراحی محیط کار بر اساس اصول ارگونومی نباشد، امکان بروز ناهنجاری‌ها و تغییر شکل‌های فیزیکی در بدن انسان وجود دارد. نشستن ثابت بر روی صندلی‌های نامناسب اداری که دارای پشتی نباشند و عمق مناسبی نداشته باشند، به دلیل وارد کردن فشار بر عضلات شانه و گردن موجب درد گردن و افزایش فشار بر روی دیسک بین مهره‌ای، سبب بروز کمر درد می‌شود [۸۷]. اندازه‌گیری دقیق بخش‌های تحت فشار بدن برای به‌دست آوردن داده‌های آنتروپومتری ضروری است. به غیر از مختصات بدنی، میزان لباس‌ها و مقادیر مجاز اندازه اضافی نیز باید هنگام طراحی صندلی و مبلمان اداری لحاظ شود [۸۸].

مطالعات نشان دادند که یک کارمند در کل دوران تحصیل و کار، تقریباً ۸۰ هزار ساعت را پشت میز سپری می‌کند که اهمیت طراحی درست صندلی و میز کار را در طول زندگی فردی نشان می‌دهد. هم‌چنین به دلیل افزایش استفاده از کامپیوتر در محل کار نیاز به طراحی یک میز کار مناسب برای کارمندان وجود دارد، تا شرایط نشستن راحت و سالم را فراهم کند [۸۹].

اصول ارگونومیک در مبلمان بر اساس ابعاد بدنی شامل شرایطی است که ارتفاع مناسب صندلی و میز، محدوده دسترسی مناسب، وضعیت بینایی درست و قرارگیری مناسب بدن در آن رعایت شود. خصوصیات میز کار ارگونومیک شامل فضای مناسب در نظر گرفته شده برای پاها در زیر میز و دسترسی آسان به صفحه کلید به صورتی که ساعد و بازوها زاویه‌ای بین ۸۰ تا ۱۰۰ درجه ایجاد نمایند، باشد[۹۰]. در این حالت بازو باید به زمین عمود باشد و مچ نباید هیچ گونه فشاری را متحمل شود. خصوصیات یک صندلی مناسب شامل ران و ساق زاویه ۹۰ درجه بسازند، پشتی صندلی باید با نشیمنگاه زاویه ۱۲۰ درجه بسازد چون در این زاویه کم‌ترین فشار بر ستون مهره‌ها وارد می شود، دسته‌های صندلی هم باید به شکلی باشد که وقتی دست‌ها را روی آن قرار می‌دهید، شانه‌ها شل و راحت باشند [۹۰].

دانشآموزان و دانش‌جویان هم مدت زمان زیادی را بر روی صندلی‌های مدرسه و دانشگاه سپری می‌کنند که نشان دهنده نیاز به طراحی مناسب ارگونومیک این ابزارها است. عدم طراحی درست این صندلی‌ها باعث فشار بر روی دیسک‌های بین مهره‌ایی و عضلات و رباط‌ها خواهد شد. پژوهش‌های زیادی در کشورهای مختلف و هم‌چنین کشور ما برای اندازه‌گیری ابعاد بدنی دانش‌آموزان برای طراحی میز و نیمکت‌ها شکل گرفته است، تا وضعیت درست نشستن، کاهش خستگی و افزایش تمرکز را در دانش‌آموزان ایجاد کند. بررسی تناسب بین ابعاد میز و صندلی مورد استفاده و آنتروپومتری ابعاد بدن دانش‌آموزان و دانش‌جویان نشان داده است که تمام ابعاد میز و صندلی مورد استفاده در استان‌های مختلف کشور ما با ابعاد به‌دست آمده در طراحی استاندارد اختلاف معنی‌داری دارد و مناسب نبوده است، البته در بعضی مطالعات ارتفاع سطح میز استاندارد بوده است [۹۱].

در تحقیق دیگر، هم‌خوانی بین ابعاد مبلمان مدرسه‌ای و آنتروپومتری دانش‌آموزان مورد بررسی قرار گرفت که هدف آن تعیین تناسب ابعاد مبلمان مدرسه ای با ابعاد آنتروپومتریک دانشآموزان بوده است. نتیجه‌ای که از این مطالعه گرفته شد این بود که سنجش محدود یک سایز برای یک گروه از دانش‌آموزان یک مقطع تحصیلی نمی‌تواند تغییرات آنتروپومتری را حتی در میان دانش‌آموزان هم‌سان پوشش دهد [۹۲]. در مطالعه دیگری در کشور ما که در استان همدان انجام شد، مشخص شد علی رغم تفاوت‌های موجود در ابعاد بدنی دانش‌آموزان پایه‌های مختلف مقطع ابتدایی، ترتیب مشخصی در استفاده از میز و نیمکت با ابعاد متفاوت در مقاطع مختلف وجود ندارد. هم‌چنین به طور کلی ابعاد میز و نیمکت‌های موجود با ابعاد آنتروپومتری دانش‌آموزان در ایران تناسب نداشت [۹۳]. تاکنون مطالعاتی در استان‌های اصفهان، مازندران، قزوین، کرمان صورت گرفته‌است که اکثراً عنوان کرده‌اند که ارتفاع میز، ارتفاع و عمق نشیمن‌گاه برای بیشتر دانش‌آموزان نامناسب می باشد و با ابعاد بدنی دانش آموزان تناسب ندارد. توجه به ساخت و طراحی مناسب مبلمان اداری و میز و صندلی‌ها در مدارس و دانشگاه‌ها از موارد کم‌تر پرداخته شده در بسیاری از کشورها از جمله کشور ایران است. دانستن ابعاد بدنی دانش‌آموزان، دانش‌جویان و کارمندان امکان طراحی مناسب مبلمان مورد استفاده آنها را فراهم می‌کند، که این امر باعث جلوگیری از آسیب‌های ستون فقرات و عضلات خواهد شد، هم‌چنین موجب راحتی و افزایش راندمان کاری می گردد.

نتیجه‌گیری

علم آنتروپومتری با ابعاد و اندازه قسمت‌های مختلف بدن سر و کار دارد. اندازه‌گیری این مقیاس‌ها کاربرد متفاوتی در پزشکی قانونی، صنایع مرتبط با پزشکی و صنایع غیر مرتبط با پزشکی دارد. در پزشکی قانونی تخمین طول قد و هم‌چنین تخمین جنسیت به‌واسطه اندازه‌گیری یک قسمت از بدن باعث روشن شدن هویت یک جسد مجهولالهویه خواهد شد. در صنایع مرتبط با پزشکی، کاربردهای مختلف آنتروپومتری از قبیله ساخت پروتز، تولید اعضای مصنوعی و هم‌چنین طراحی پزشکی بازساختی بسیار با اهمیت است. در صنایع دیگر از

جمله پوشاک، مبلمان اداری و لوازم بهداشتی توجه به ابعاد بدن بسیار ضروری است، چون باعث ارتقاء عملکرد و جلوگیری از آسیب خواهد شد. بر اساس مطالب فوق می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که آنتروپومتری به همراه ارگونومی در زندگی انسان اهمیت فراوانی دارد. از داده‌های آنتروپولوژیک به‌دست آمده هر جمعیت می‌توان در پزشکی قانونی و تولید محصولات استاندارد در جهت تأمین رفاه افراد آن جامعه استفاده نمود. نیاز به فراهم کردن اطلاعات آنتروپولوژیک در هر جمعیت و مقایسه این معیارها با هم از مواردی است که در مطالعات آتی باید بیش‌تر مورد توجه قرار بگیرد.

Refernces

[1] Zhang J, Lu X, Feng G, Gu Z, Sun Y, Bao G, et al. Chitosan scaffolds induce human dental pulp stem cells to neural differentiation: potential roles for spinal cord injury therapy. *Cell Tissue Res* 2016; 366(1): 129-42.

[2] Chuan TK, Hartono M, Kumar N. Anthropometry of the Singaporean and Indonesian populations. *INT J IND ERGONOM* 2010; 40(6): 757-66.

[3] Apel C, Forlenza O, De Paula V, Talib L, Denecke B, Eduardo C, et al. The neuroprotective effect of dental pulp cells in models of Alzheimer's and Parkinson's disease. *J Neural Transm* 2009; 116(1):71.

[4] Saksena SS, Bixler D. Facial morphometrics in the identification of gene carriers of X-linked hypohidrotic ectodermal dysplasia. *Am J Med Genet* 1990; 35(1): 105-14.

[5] Holliday TW. Brachial and crural indices of European Late Upper Paleolithic and Mesolithic humans. *J Hum Evol* 1999; 36(5): 549-66.

[6] Barros HO, Soares MM. Using digital photogrammetry to conduct an anthropometric analysis of wheelchair users. *Work* 2012; 41(Supplement 1): 4053-60.

[7] Del Prado-Lu JL. Anthropometric measurement of Filipino manufacturing workers. *INT J IND ERGONOM* 2007; 37(6): 497-503.

[8] Yoon DS, Choi Y, Jang Y, Lee M, Choi WJ, Kim S-H, et al. SIRT1 Directly Regulates SOX2 to Maintain Self-Renewal and Multipotency in Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells. *Stem Cells* 2014; 32(12): 3219-31.

[9] Baghayeripour M JA, Mahdavi Shahri N. Investigation of anthropometric dimensions lip-nose complex in boys 11-17 years in Mashhad using photographic analysis. *Iran J Otorhinolaryngol* 2010; 6: 152-63.

[10] Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and

2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The lancet* 2012; 380(9859): 2095-128.

[11] Kones R. Primary prevention of coronary heart disease: integration of new data, evolving views, revised goals, and role of rosuvastatin in management. A comprehensive survey. *Drug Des Devel Ther* 2011; 5: 325.

[12] Ben-Noun LL, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obesity* 2001; 9(8): 470-7.

[13] Daniels SR, Morrison JA, Sprecher DL, Khoury P, Kimball TR. Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation* 1999; 99(4): 541-5.

[14] Bizheh N, Abdollahi A, Jaafari M, Ajam Zibad Z. Relationship between Neck Circumferences with Cardiovascular Risk Factors. *JBUMS* 2011; 13 (1): 36-43. [Farsi]

[15] Zen V, Fuchs FD, Wainstein MV, Gonçalves SC, Biavatti K, Riedner CE, et al. Neck circumference and central obesity are independent predictors of coronary artery disease in patients undergoing coronary angiography. *Am J Cardiovasc Dis* 2012; 2(4): 323.

[16] Pouliot M-C, Després J-P, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, et al. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol* 1994; 73(7): 460-8.

[17] Mohammadifard N, Shams H, Paknahad Z, Sajadi F, Maghroon M, Safari H, et al. Relationship between obesity and cardiovascular risk factors in adults living in central Iran: Results of Isfahan Healthy Heart Program. *Iran J Nutr Sci Food Technol* 2009; 3(4): 19-28.

[18] Habibi A, Nemadi-Vosoughi M, Habibi S, Mohammadi M. Quality of life and prevalence of chronic illnesses among elderly people: A cross-sectional survey. *J of Health* 2012; 3(1): 58-66.

[19] Guasch-Ferré M, Bulló M, Martínez-González MÁ, Corella D, Estruch R, Covas M-I, et al. Waist-to-height ratio and cardiovascular risk factors in elderly individuals at high cardiovascular risk. *PLoS One* 2012; 7(8): e43275.

[20] Gelber RP, Gaziano JM, Orav EJ, Manson JE, Buring JE, Kurth T. Measures of obesity and cardiovascular risk among men and women. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52(8): 605-15.

[21] Lahmann PH, Hoffmann K, Allen N, Van Gils CH, Khaw KT, Tehard B, et al. Body size and breast cancer risk: findings from the European Prospective Investigation into Cancer And Nutrition (EPIC). *Int J Cancer* 2004; 111(5): 762-71.

[22] Mellemkjær L, Bigaard J, Tjønneland A, Christensen J, Thomsen B, Johansen C, et al. Body composition and breast cancer in postmenopausal women: a Danish

prospective cohort study. *Obesity* 2006; 14(10): 1854-62.

[23] Swanson CA, Coates RJ, Schoenberg JB, Malone KE, Gammon MD, Stanford JL, et al. Body size and breast cancer risk among women under age 45 years. *Am J Epidemiol* 1996; 143(7): 698-706.

[24] Ziegler RG, Hoover RN, Nomura AM, West DW, Wu AH, Pike MC, et al. Relative weight, weight change, height, and breast cancer risk in Asian-American women. JNCI: *J Natl Cancer Inst Title* 1996; 88(10): 650-60.

[25] Gram IT, Funkhouser E, Tabar L. Anthropometric indices in relation to mammographic patterns among peri-menopausal women. *Int J Cancer* 1997; 73(3): 323-6.

[26] Sadock, B.J. and Sadock, V.A. Kaplan and Sadock's Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry. 10th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2007.

[27] Shokri H, Mahdavishahri N, Moharreri F, Khayatzade J. Investigation of anthropometry pattern of lips as a diagnostic marker for individual man with autism in the fars Families. *Med J of Mashhad Uni of Medical Sci* 2017; 60(1): 399-408.

[28] Kósa F. Application and role of anthropological research in the practice of forensic medicine. *Acta Biol Szeged* 2000; 44(1-4): 179-88.

[29] Moenssens A. Fingerprinting Techniques-Inbau Law Enforcement Series, Radnor, Pennsylvania. 1 th Edition. Chilton Book Company. 1995.

[30] Adams BJ, Byrd JE. Interobserver variation of selected postcranial skeletal measurements. *J Forensic Sci* 2002; 47(6): 1193-202.

[31] Borhani-Haghighi M, Navid S, Hassanzadeh G. Height prediction from ulnar length in Chabahar: a City in South-East of Iran. *Rom J of Legal Med* 2016; 24(4): 304-7.

[32] Moshkdanian G, Mahaki Zadeh S, Moghani Ghoroghi F, Mokhtari T, Hassanzadeh G. Estimation of stature from the anthropometric measurement of lower limb in Iranian adults. *Anat Sci J* 2014; 11(3): 149-54.

[33] Krishan K, Sharma A. Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. *J Forensic Leg Med* 2007; 14(6): 327-32.

[34] Ahmed AA. Estimation of stature from the upper limb measurements of Sudanese adults. *Forensic Sci Int* 2013; 228(1-3): 178. 1-7.

[35] Bidmos M. Adult stature reconstruction from the calcaneus of South Africans of European descent. *J Forensic Leg Med* 2006; 13(5): 247-52.

[36] Abdel-Malek AK, Ahmed AM, El Sharkawi SAEA, El NAEMA. Prediction of stature from hand measurements. *Forensic Sci Int* 1990; 46(3): 181-7.

[37] WD WN, Ismail M, Zawiak H. Anthropometric measurements and body composition of selected national athletes. *Malays J Nutr* 1996; 2(2): 138-47.

[38] Rawal B, Ribeiro R, Malhotra R, Bhatnagar N. Anthropometric measurements to design best-fit femoral stem for the Indian population. *Indian J Orthop* 2012; 46(1): 46.

[39] Mohanty N. Prediction of height from percutaneous tibial length amongst Oriya population. *Forensic Sci Int* 1998; 98(3): 137-41.

[40] Poorhassan M, Mokhtari T, Navid S, Rezaei M, Sheikhazadi A, Mojaverrostami S, et al. Stature estimation from forearm length: an anthropological study in Iranian medical students. *J contemp med sci* 2017; 3(11): 270-2.

[41] Athawale M. Estimation of height from lengths of forearm bones. A study of one hundred Maharashtrian male adults of ages between twenty-five and thirty years. *Am J Phys Anthropol* 1963; 21(2): 105-12.

[42] Halioua L, Anderson J. Age and anthropometric determinants of radial bone mass in premenopausal Caucasian women: a cross-sectional study. *Osteoporos Int* 1990; 1(1): 50-5.

[43] Nat B. Estimation of stature from long bones in Indians of the United Provinces: A medico-legal inquiry in anthropometry. *Indian J Med Res* 1931;18:1245-53.

[44] Celbis O, Agritmis H. Estimation of stature and determination of sex from radial and ulnar bone lengths in a Turkish corpse sample. *Forensic Sci Int* 2006; 158(2-3): 135-9.

[45] Robbins LM. The individuality of human footprints. *J Forensic Sci* 1978; 23(4): 778-85.

[46] Lundy JK. The mathematical versus anatomical methods of stature estimate from long bones. *Am J Forensic Med Pathol* 1985; 6(1): 73-6.

[47] Camps F. Identification by the Skeletal Structures," Gradwohl's Legal Medicine. Year Book Medical Publishers Inc Chicago 1976: 110-1.

[48] Pelin IC, Duyar I. Estimating stature from tibia length: a comparison of methods. *J Forensic Sci* 2003; 48(4): 708-12.

[49] Jantz RL. Modification of the Trotter and Gleser female stature estimation formulae. *J Forensic Sci* 1992; 37(5): 1230-5.

[50] Krogman WM. Craniometry and cephalometry as research tools in growth of head and face. *Am J Orthod* 1951;37(6):406-14.

[51] İşcan MY. Global forensic anthropology in the 21st century. *Forensic Sci Int* 2001; 117(1-2): 1-6.

[52] İşcan MY. Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Sci Int* 2005; 147(2): 107-12.

[53] Sen J, Ghosh S. Estimation of stature from foot length and foot breadth among the Rajbanshi: an indigenous population of North Bengal. *Forensic Sci Int* 2008; 181(1-3): 55.e1-e6.

[54] Kanchan T, Menezes RG, Moudgil R, Kaur R, Kotian M, Garg RK. Stature estimation from foot dimensions. *Forensic Sci Int* 2008; 179(2): 241. 1-.5.

[55] Krishan K. Estimation of stature from footprint and foot outline dimensions in Gujjars of North India. *Forensic Sci Int* 2008; 175(2): 93-101.

[56] Kanchan T, Menezes RG, Moudgil R, Kaur R, Kotian M, Garg RK. Stature estimation from foot length using universal regression formula in a North Indian population. *J Forensic Sci* 2010; 55(1): 163-6.

[57] Bidmos MA, Dayal MR. Further evidence to show population specificity of discriminant function equations for sex determination using the talus of South African blacks. *J Forensic Sci* 2004; 49(6): JFS2003431-6.

[58] Bidmos MA, Asala SA. Discriminant function sexing of the calcaneus of the South African whites. *J Forensic Sci* 2003; 48(6): 1213-8.

[59] Asala S, Bidmos M, Dayal M. Discriminant function sexing of fragmentary femur of South African blacks. *Forensic Sci Int* 2004;145(1):25-9.

[60] Asala SA. The efficiency of the demarking point of the femoral head as a sex determining parameter. *Forensic Sci Int* 2002; 127(1): 114-8.

[61] İşcan Y. Osteometric analysis of sexual dimorphism in the sternal end of the rib. *J Forensic Sci* 1985; 30(4): 1090-9.

[62] Jit I, Jhingan V, Kulkarni M. Sexing the human sternum. *Am J Phys Anthropol* 1980;53(2):217-24.

[63] Jit I, Singh S. Sexing of the Adult Clavicles. *Indian J Med Re*s 1966; 54(6): 551-71.

[64] Bainbridge D, Tarazaga SG. A study of sex differences in the scapula. *J R Anthropol Inst* 1956; 86(2): 109-34.

[65] Kanchan T, Rastogi P. Sex determination from hand dimensions of North and South Indians. *J Forensic Sci* 2009; 54(3): 546-50.

[66] DeSilva R, Flavel A, Franklin D. Estimation of sex from the metric assessment of digital hand radiographs in a Western Australian population. *Forensic Sci Int* 2014; 244: 314. 1-7.

[67] Geil MD. Consistency and accuracy of measurement of lower-limb amputee anthropometrics. *J Rehabil Res Dev* 2005; 42(2): 131.

[68] Fernie G, Holliday P. Volume fluctuations in the residual limbs of lower limb amputees. *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 63(4): 162-5.

[69] Rubin G, Fischer E, Dixon M. Prescription of above-knee and below-knee prostheses. *Prosthet Orthot Int* 1986; 10(3): 117-24.

[70] Deathe B, Miller WC, Speechley M. The status of outcome measurement in amputee rehabilitation in Canada. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83(7):912-8.

[71] Mououdi MA, Hosseini M. The Determination of the Static Anthropometric Characteristics for the Computer Users from the Monitoring Room of one of the Industries in the Mazandaran Province for Designing an Ergonomic Chair. *J Ergonomics* 2018; 5(3): 22-8.

[72] Sutalaksana IZ, Widyanti A. Anthropometry approach in workplace redesign in Indonesian Sundanese roof tile industries. *Int J Ind Ergon* 2016; 53: 299-305.

[73] Pheasant S, Haslegrave CM. Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work: CRC Press; 2016.

[74] Hosseini SM, Mououdi MA. The Determination of the Static Anthropometric Characteristics for the

Computer Users from the Monitoring Room of one of the Industries in the Mazandaran Province for Designing an Ergonomic Chair. *J Ergon* 2017; 5(3): 22-28.

[75] Pantazi M, Vasilescu AM, editors. 3D Imaging Capture of the Foot and Data Processing for a Database of Anthropometric Parameters. Proceedings of The 6th Interna onal Conference on Advanced Materials and Systems-ICAMS 2016; p: 387-392

[76] Mortazavi S. B., Joze Kanani M., Khavanin A., Mirzaei R., Rasoolzadeh Y., Mansourizadeh M. et al . Foot Anthropometry by Digital Photography and the importance of its application in Boot Design. *J Mil Med* 2008; 10 (1): 69-80. [Farsi]

[77] Halder P, Sarker E. Static anthropometric characteristics of Bangladeshi vehicle driver: a case study. *Scientifica* 2016; 1-8.

[78] Hsiao H, Whitestone J, Kau T-Y, Hildreth B. Firefighter hand anthropometry and structural glove sizing: a new perspective. *Hum Factors* 2015; 57(8): 1359-77.

[79] Kwak D-S, Han S, Han CW, Han S-H. Resected femoral anthropometry for design of the femoral component of the total knee prosthesis in a Korean population. *Anat Cell Biol* 2010; 43(3): 252-9.

[80] Spahiu T, Kaçani J, Shehi E, Piperi E. 3D Body Scanning Technique for Anthropometric Measurements and Custom Clothing Designing. Developing Third Mission Activities in Universities Conferences, International Conference, At Durres, Albania, 2014.

[81] Davudian Talab A, Tabatabai Ghumshe F, Osque Zade R, Azari G. Anthropometric Study of Paraplegic Wheelchair Users in Tehran. *Iran J War Public Health* 2013; 5 (3) :22-31.

[82] Chu C-H, Huang S-H, Yang C-K, Tseng C-Y. Design customization of respiratory mask based on 3D face anthropometric data. *Int J Pr Eng Man* 2015; 16(3): 487-94.

[83] Salvarzi E, Choobineh A, Jahangiri M, Keshavarzi S. Facial anthropometric measurements in Iranian male workers using Digimizer image analysis software: A pilot study. *Int J Occup Saf Ergon* 2018; 24(4):570-6.

[84] Balande T, Razeghi M, Zamanian Z. Determination of the Static Anthropometric Characteristics of Iranian Microscope Users Via Regression Model. *J Health Sci Surveillance Sys* 2016; 4(2): 89-94.

[85] Castellucci H, Arezes P, Molenbroek J. Analysis of the most relevant anthropometric dimensions for school furniture selection based on a study with students from one Chilean region. *Appl Ergon* 2015; 46: 201-11.

[86] Reddy J. Evaluation of Library Furniture and Anthropometric Characteristics of St. Mary's Students for Ergonomics Design of Table and Chair. *Int J Res Stud Sci Eng Technol* 2015; 2(5): 27-32.

[87] Dawal SZM, Ismail Z, Yusuf K, Abdul-Rashid SH, Shalahim NSM, Abdullah NS, et al. Determination of the significant anthropometry dimensions for user-friendly designs of domestic furniture and appliances–

Experience from a study in Malaysia. *Measurement* 2015; 59: 205-15.

[88] Salvador C, editor Ergonomics in the Design Process-Study of Adaptability of Evolutive High Chairs. Proceedings of the 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. 2017 Advances in Intelligent Syestems and Computing. 558: 773-9.

[89] Ismaila S, Akanbi O, Oderinu S. Anthropometric survey and appraisal of furniture for Nigerian primary school pupils. *e-J Sci Technol* 2010; 4(5): 29-36.

[90] Castellucci H, Catalán M, Arezes P, Molenbroek J. Evaluation of the match between anthropometric measures and school furniture dimensions in Chile. *Work* 2016; 53(3): 585-95.

[91] Ilbeigi S, Rastegar N, Saghebjoo M, Ebrahimi Etri A, Farzaneh H. The relationships between anthropometrical domain and upper extremity abnormalities in primary school girl students. *J Ergon* 2018; 6(1). [Farsi]

[92] Heidarimoghadam R, Motamedzade M, Roshanaei G, Ahmadi R. Match between school furniture dimensions and children's anthropometric dimentions in male elementary schools. *J Ergon* 2014; 2(1): 9-18 [Farsi]

[93] Abdoli Earamaki M. Ergonomics. Tehran : omid majd publisher 1994; 275-305. [Farsi]

The Importance and Application of Anthropometry in Medical Sciences and Related Industries: A Narrative Review

S. Mojaverrostami[1], A. Najibi[2], T. Mokhtari[3], M. Malekzadeh[4], Gh. Hassanzadeh[5]

Received: 10/10/2018 Sent for Revision: 07/01/2019 Received Revised Manuscript: 16/04/2019 Accepted: 17/04/2019

Anthropometry is known as the science of measuring various parts of the human, and its application is to identify individual differences including race, age, and gender. The use of anthropometry is instrumental in medical science and clarifies the relationship between different parts of the body with identifying an individual, as well as identifying congenital disorders. For this purpose, this article aimed to explain the importance and application of anthropometry in medical science and related industries.

Previous studies showed the application of anthropometry in various fields, including forensic medicine, identification, cosmetic surgery, industrial design, clothing design, ergonomics and architecture. In the case of having an adequate database of anthropometric measurements, the standard dimensions for each population can be defined, so that dead bodies can easily be identified. Proper ergonomic design of the workplace increases the employee's job satisfaction, and significantly reduces musculoskeletal discomfort and work-related injuries.

Paying attention to body dimensions in the form of anthropometry will make better design of office supplies and clothing for individuals that will ensure the performance and health of the individual. Also, anthropometry can be used in various fields of medicine, including forensic medicine and the diagnosis of congenital anomalies and acquired problems.

Key words: Anthropometry, Forensics medicine, Anatomy

Funding: This study was funded by Tehran University of medical sciences.

Conflict of interest: All of the authors declared no conflict of interest.

Ethical approval: Non declared.

How to cite this article: Mojaverrostami S, Najibi A, Mokhtari T, Malekzadeh M, Hassanzadeh Gh. The Importance and Application of Anthropometry in Medical Sciences and Related Industries: A Narrative Review. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2019; 18 (6): 589-606 [Farsi]

1- *PhD Student, Dept. of Anatomy, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, ORCID: 0000-0001-5479-1168*
2- *Assistant Prof., Dept. of Mechanical Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Semnan University, Semnan, Iran, ORCID: 0000-0003-3871-9515*
3- *Assistant Prof., Nervous System Stem Cells Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran, ORCID: 0000-0002-4126-7102*
4- *PhD Student, Dept. of Anatomy, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, ORCID:0000-0001-7836-2755*
5- *Prof., Dept. of Anatomy, School of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, ORCID: 0000-0003-0724-6479*
(Corresponding Author) Tel: (021) 88953008, Fax: (021) 66419072, E-mail: hassanzadeh@tums.ac.ir