

## ارزیابی ترکیب بدنی کارکنان دانشگاه شهید مدنی آذربایجان بوسیله روش آنالیز امپدانس الکتریکی

### بهلول قربانیان<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۴/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۰۶

### چکیده

یکی از روشهای مناسب برای اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریک استفاده از روش سریع و غیرتهاجمی آنالیز امپدانس الکتریکی (BIA) است که با دقت بیشتر و هزینه نسبتاً کمتری قادر است اطلاعات جامعی از ترکیبات بافتی بدن را در حداقل زمان ارائه نماید. هدف این پژوهش اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریک و ارزیابی ترکیب بدنی کارکنان دانشگاه شهید مدنی آذربایجان بوسیله روش BIA و مقایسه آن با نورم‌های مرجع مربوط به سازمانهای معتبر بین‌المللی مثل سازمان جهانی بهداشت (WHO) و موسسه ملی قلب، ریه و خون (NHLBI) است. برای این منظور ۲۷۰ نفر (شامل ۲۰۹ مرد و ۶۱ زن با دامنه سنی ۲۳-۵۹) برای مشارکت در این تحقیق داوطلب شدند. برخی شاخص‌های ترکیب بدنی آنها از جمله شاخص توده بدنی (BMI)، درصد چربی بدن (%BF)، نسبت دور کمر به دور لگن (WHR)، توده چربی بدن (MBF)، توده بدون چربی (LBM) و شاخص‌های دیگر بوسیله روش آنالیز امپدانس الکتریکی تعیین شد. نتایج نشان داد در مردان و زنان به ترتیب میانگین درصد چربی بدن  $24/38 \pm 5/12$  و  $33/03 \pm 5/11$  درصد، شاخص توده بدنی  $26/36 \pm 3/53$  و  $26/41 \pm 4/69$  کیلوگرم بر مترمربع، نسبت دور کمر به دور لگن  $0/90 \pm 0/06$  و  $0/83 \pm 0/05$ ، توده چربی بدن  $21/88 \pm 7/19$  و  $48 \pm 6/35$  کیلوگرم، توده بدون چربی  $58/12 \pm 6/93$  و  $42/99 \pm 5/51$  کیلوگرم بود. ارزیابی متغیرها ثابت کرد حدود ۶۵ درصد مردان و ۶۷ درصد زنان تحت بررسی دارای BMI فراتر از نرمال بعبارتی تیپ بدنی اضافه وزن و چاق می‌باشند و در شاخص درصد چربی حدود ۶۱/۳٪ زنان و ۷۹/۹٪ مردان دارای چربی بالاتر از دامنه نرمال، و در شاخص نسبت دور کمر به دور لگن - که از آن به عنوان مهم‌ترین شاخص خطر برای بیماریهای قلبی عروقی یاد می‌شود - حدود ۳۳/۹٪ زنان و ۶/۲٪ مردان در منطقه خطر بالا قرار دارند.

**واژگان کلیدی:** ترکیب بدنی، نسبت دور کمر به دور باسن (WHR)، درصد چربی بدن (%BF)، شاخص توده بدن (BMI)، EIA.

## مقدمه

یکی از دستاوردهای نامطلوب توسعه فناوری و زندگی متمدن فقر حرکتی است که عامل بسیاری از ناراحتی‌های جسمی و روانی از جمله بیماری سرخرگ کرونری، فشار خون بالا، چاقی، پوکی استخوان، دیابت، فشار روانی و بیماری بی‌خوابی و همچنین کمر درد است (۱،۱۵،۱۶). عوارض ناشی از چاقی هر سال، هزینه‌های اجتماعی و مالی فراوانی مانند مراقبت‌های بهداشتی، ناتوانی‌ها، معلولیت‌ها و مرگ زودرس و کاهش بهره‌وری را بر جوامع بشری تحمیل می‌کند. تحقیقات گسترده انجام شده توسط پژوهشگران مختلف بیانگر این نکته است که وضعیت ترکیب بدنی و نوع پیکری ارتباط بسیار نزدیکی با وضعیت سلامتی و تندرستی و همچنین نحوه اجرای حرکات ورزشی دارد (۱،۳،۲). ترکیب بدنی شامل توده چربی و توده بدون چربی است که نشان‌دهنده سلامت، توانمندی و زیبایی ظاهری افراد است (۱،۱۷).

تحقیقات در زمینه ترکیب بدنی برای شناخت عوامل ترکیب بدنی مؤثر بر تندرستی شاخص‌های مختلفی را پیشنهاد نموده‌اند که مهم‌ترین آن توده چربی (کل بافت‌های چربی بدن) و درصد چربی (نسبت چربی بدن به کل وزن بدن است که در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود) است (۷). بیشتر مطالعات اپیدمیولوژیکی از شاخص‌های پیکرسنجی<sup>۱</sup> مانند نسبت دور کمر به دور باسن (WHR)<sup>۲</sup>، اندازه دور کمر (WC)<sup>۳</sup>، شاخص توده بدنی (BMI)<sup>۴</sup>، و بتازگی نسبت دور کمر به قد (WHtR)<sup>۵</sup> برای ارزیابی توزیع چربی در بدن استفاده می‌کنند (۵،۱). شاخص توده بدن (BMI) حاصل وزن به کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد به متر) به دلیل سهولت در اندازه‌گیری مطالعات همه‌گیرشناسی، یعنی مطالعاتی که اغلب در آنها شمار زیادی از آزمودنی‌ها شرکت می‌کنند مورد استفاده قرار می‌گیرد اگر چه BMI اجزای بدن را به دو بخش بدون چربی و چربی تقسیم نمی‌کند، ولی از آن به عنوان شاخص محتوای چربی بدن بیشتر استفاده شده است (۵). بطور معمول متخصصین دامنه BMI بین (۲۵-۲۹/۵) را محدوده اضافه وزن و (بیشتر از ۳۰) را چاق در نظر می‌گیرند (۷،۱۷). ضعف اصلی شاخص توده بدن به عنوان شاخصی از چاقی در این است که احتمال دارد، بافت عضلانی نسبت به بافت چربی در اضافه کردن وزن بدن به نسبت قد بیشتر سهمیم باشد. به همین دلیل از فکت<sup>۱</sup> پایین تری

1. Anthropometrics parameters
2. Waist-to-Hip Ratio
3. Waist Circumference
4. Body Mass Index
5. Waist to Height Ratio

برخوردار است. (۱۸).

شاخص نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) یکی دیگر از شاخص‌های پیکرسنجی و به عنوان نشانه مناسبی در ارتباط با بیماریهای وابسته به توزیع چربی است؛ و نشان دهنده رابطه معنی‌داری بین چربی بالا تنه و شکم و خطر بیماری و مرگ و میر ناشی از آن است و پیشگوکننده قوی برای تشخیص اختلال در عملکرد دیواره عروق می باشد (۵،۱۷). اهمیت این شاخص بخاطر ارتباط بسیار بالایی است که با چربی امعا و احشای داخلی دارد (۱۹). به طور متوسط WHR در زنان بالغ کمتر از مردان است زیرا همراه با بلوغ جنسی به علت افزایش عرض لگن و تجمع بیشتر چربی در ناحیه لگن و تغییر کمتر در ناحیه کمر، محیط لگن نسبت به محیط کمر افزایش بیشتری پیدا می کند (۹). با وجود این WHR نیز مانند دیگر شاخص‌های ترکیب بدنی تحت تاثیر عوامل مختلف از جمله سن، جنس، نژاد و بافتهای دیگر قرار می گیرد (۹،۷،۸). WHR بالای ۰/۹۵ برای مردان و ۰/۸۰ برای زنان به عنوان نقطه بحرانی برای عوامل خطرزای قلبی عروقی در نظر گرفته می‌شود (۵،۱۷). نشان داده شده است چاقی اندام فوقانی نسبت به اندام تحتانی، عامل خطر ساز قوی در بروز این بیماری‌ها است و مستقل از چاقی عمومی در بدن عمل می‌کند (۶،۱). همچنین یافته‌های پژوهشی نشان داده اند از بین مردان و زنان چاقی که چربی کل بدن یکسانی دارند، افراد چاقی که تجمع بافت چربی در ناحیه شکم آنها بالاست، دارای اختلالات سوخت و سازی شدیدی هستند. درحالی‌که سایر افراد چاق (افرادی که تجمع بافت چربی در ناحیه شکم آنها کمتر است) با مشکلات کمتری رو به‌رو هستند. البته این به مفهوم نقش کم اهمیت چربی زیربوستی در تهدید سلامت نیست. این نوع چاقی را که چاقی شکمی یا مردانه نیز می‌نامند ارتباط نزدیکی با عوامل متابولیک و افزایش فشار خون، مقاومت به انسولین و اختلالات لیپوپروتئینی دارد و چاقی زنانه که بیشتر تجمع چربی در ناحیه ران و نشیمنگاه می‌باشد خطر کمتری دارد (۶،۱).

پژوهش‌های مختلفی ارتباط مثبت بین WHR، BMI و میزان چربی بدن، همچنین بین شاخص‌های فوق با بیماریهای ناشی از چاقی، عوامل تهدید کننده قلبی عروقی و پروفایل‌های چربی خون را گزارش نموده‌اند (۹،۸،۲۱،۲۰). لدوکس و همکاران (۱۹۹۷) در یک پژوهش پیمایشی بهداشت قلب کانادا نشان دادند اندازه‌های پیکرسنجی در بزرگسالان به شیوع فشار خون بالا، اختلال در سوخت و ساز چربی و دیابت ارتباط دارند و WHR و BMI نقش تقریباً یکسانی را ایفا می‌کنند (۲۵). یکی از مطالعات مهم و جالب در این زمینه مطالعه ۲۷ ساله بر روی ۱۹۲۹۲ مرد دانش‌آموخته دانشگاه هاروارد (میانگین سنی ۴۶/۶ سال در زمان

شروع مطالعه) است که نشان می‌دهد میزان مرگ‌ومیر در بین مردانی که BMI بزرگ‌تر از  $26 \text{ kg/m}^2$  داشتند  $1/67$  برابر بیشتر از مردانی بوده است که BMI کمتر از  $26 \text{ kg/m}^2$  داشتند. در عین حال، پایین‌ترین میزان مرگ‌ومیر در این مطالعه مربوط به مردانی بوده که وزن آنها ۲۰ درصد پایین‌تر از میانگین وزن مردان هم سن بوده است (۶). قراخلو و همکاران (۱۳۸۱) نیز ارتباط معنی داری را بین WHR و چهار عامل خطر زای قلبی-عروقی و دیابت در مطالعه روی مردان بالای ۴۰ سال شهر اهواز گزارش نموده‌اند (۱۱).

لذا اهمیت این شاخص‌ها، سادگی اندازه‌گیری آنها و در عین حال توانایی بالای آنها در پیشگویی عوامل تهدیدکننده سلامتی، محققین را بر آن داشت تا در مطالعه‌ای بر روی افراد مختلف با رده‌های سنی متفاوت، نورم‌ها و هنجارهایی در ارتباط با آن و دیگر شاخص‌ها ارائه دهند. از مهمترین آنها می‌توان به مطالعه قراخلو و علی نژاد و همکاران (۱۳۸۳) اشاره کرد. این مطالعه روی ۴۴۳ مرد و ۴۵۰ زن ساکن شهر تهران با دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال انجام شد و هنجاری را برای شاخص‌های درصد چربی بدن، BMI، WHR، WC ارائه کرده‌اند (۷۸). همچنین می‌توان به مطالعه رجیبی و همکاران (۱۳۸۵) روی ۲۲۴۰ دختر و پسر دانشگاهی (۱۹-۲۵ سال) که نرم ملی را برای دامنه سنی فوق ارائه نموده‌اند، اشاره کرد (۱۳).

اطلاعات بدست آمده از ارزیابی دقیق وضعیت ترکیب بدن در جوامع مختلف بر اساس معیارهای موجود در هر جامعه می‌تواند در شناسایی، درمان خطرات تهدیدکننده تندرستی، پیشگیری از چاقی و کاهش هزینه‌های لازم و برنامه ریزی در جهت ارتقاء سلامت و توسعه فعالیت‌های ورزشی و تفریحی مؤثر باشد. لذا این پژوهش با این هدف به ارزیابی ترکیب بدنی کارکنان زن و مرد دانشگاه شهید مدنی آذربایجان می‌پردازد. سادگی اندازه‌گیری این متغیرها و توانایی بالای آنها در پیشگویی عوامل تهدیدکننده سلامتی، یکی از اهمیت‌های این پژوهش است. اما مهم‌تر از آن استفاده از روش آنالیز امپدانس الکتریکی (BIA)<sup>۱</sup> بوسیله دستگاه آنالیز ترکیب بدن است که با هزینه مناسب و با دقت بیشتر قادر است اطلاعات جامعی از متغیرهای مختلف ترکیب بدن را در حداقل زمان ارائه نماید.

### روش پژوهش

روش این پژوهش از نوع توصیفی-همبستگی بود و به شکل میدانی انجام شد. در این مطالعه از آنالیز امپدانس الکتریکی بافت (BIA) برای اندازه‌گیری متغیرهای زمینه‌ای مثل درصد چربی بدن، شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به دور لگن و عوامل دیگر (توسط دستگاه آنالیز ترکیب

بدن<sup>۱</sup> ژئوس ۹/۹، ساخت کشور کره که دارای دامنه فرکانس ۱ تا ۱۰۰۰ هرتز و دامنه اندازه-گیری مقاومت ۱۰ تا ۹۵۰ اهم) استفاده شد. این تکنیک سریع و غیر تهاجمی بر پایه سرعت عبور جریان الکتریکی استوار است و معمولاً در بافتهایی که دارای حجم زیادی آب و الکترولیت هستند، مسیر مناسبی برای عبور جریان الکتریکی اند. اما بافتهایی که درصد بسیار کمی از میزان آب بدن را دارا هستند، جریان و سیگنال الکتریکی را به خوبی هدایت نمی کنند. بنابراین با عبور یک سیگنال الکتریکی با فرکانس بالا و کم انرژی (فرکانس ۵۰ کیلوهرتز و جریان میکروآمپری) میزان مقاومت موجود در مسیر جریان محاسبه می شود. در این سیستم سینه پاهای و پاشنه های هر دو پا روی الکترودها قرار می گیرند و الکترودهایی نیز در کف دست ها و زیر انگشت شست دست ها قرار می گیرد و پس از عبور از بدن از الکترود دیگر خارج می شود. میزان ولتاژ در الکترود دوم اندازه گیری می شود که این ولتاژ و مقاومت اندازه گیری شده به طور مستقیم با میزان حجم آب بدن، بافتهای کم چربی و در نهایت چربی بدن ارتباط دارند. کایل و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهشی سه دستگاه مختلف آنالیز ترکیب بدن به روش آنالیز امپدانس را مقایسه کردند که ضریب همبستگی ۰/۹۸۶ را به دست آوردند (۲۲).

#### جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری کلیه کارکنان زن و مرد دانشگاه شهید مدنی آذربایجان (۶۱۰ نفر) بودند. نمونه آماری شامل ۲۷۰ نفر (۲۰۹ مرد و ۶۱ زن ۵۹ تا ۲۳ ساله) بود که با استفاده از فرمول برآورد حجم نمونه کوکران برآورد شدند [فرمول  $n = \frac{NZ^2pq}{Nd^2 + Z^2pq}$ ،  $q=0/5$ ؛  $p=0/5$ ؛  $Z=1/96$ ،  $N=167$ ] (۳۵، ۱۴). آزمودنیها با توجه به اطلاعات خواسته شده از طریق پرسشنامه محقق ساخته، شرایط لازم برای شرکت در این مطالعه (از جمله عدم مصرف دارو، نداشتن هرگونه بیماری عفونی، دیابت، فشارخون و ... و نداشتن هرگونه شی فلزی در بدن ناشی از جراحی ارتوپدی یا عوامل دیگر) را داشتند و بصورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. جهت رعایت نکات لازم برای ارزیابی ترکیب بدن و دقیق بودن ارزیابی و داشتن وضعیت هیدراتاسیون طبیعی از آزمودنیها خواسته شد از انجام کارهای طاقت فرسا و فعالیت های ورزشی سنگین حداقل ۱۲ ساعت قبل از انجام تست خوداری کنند و تغذیه، استراحت و خواب متعادل داشته باشند (۳۳). قبل از اجرای آزمون اصلی، برای اطمینان از ثبات کار دستگاه، نمونه ای ۲۰ نفری از دانشجویان دانشگاه به صورت آزمایشی در دو مرحله با فاصله زمانی ای حدود ۶۰ دقیقه تست شدند. نتایج به دست آمده از طریق ضریب همبستگی پیرسون ارزیابی شد. همبستگی در عوامل مختلف بین ۰/۹۵-۱/۰۰

بدست آمد که نشان‌دهنده ثبات کار دستگاه است. لازم به یادآوری است عدم کنترل دقیق وضعیت تغذیه ای، میزان فعالیت و برآورد هزینه کالری روزانه، شرایط خواب و استراحت، تعیین سطح اقتصادی- اجتماعی افراد و عدم استفاده از تکنیک‌های خیلی دقیق ارزیابی ترکیب نظیر DXA<sup>۱</sup> بخاطر بالا بودن حجم نمونه از محدودیتهای مطالعه بوده است.

### نحوه انجام پژوهش

برای به حداقل رساندن خطای آزمون، از آزمودنیها خواسته شد که بین ساعت ۱۰ تا ۱۳ برای انجام تست ترکیب بدن مراجعه نمایند تا فاصله زمانی کافی بین صرف غذا (صبحانه) و تست ترکیب بدن وجود داشته باشد. ابتدا قد و وزن آن‌ها اندازه‌گیری و سپس به وسیله دستگاه آنالیز ترکیب بدن، شاخص‌های آنترپومتریکی مورد نظر بدون وجود اشیا فلزی همراه فرد و با حداقل لباس اندازه‌گیری شد. نحوه اندازه‌گیری بدین صورت بود که آزمودنی بصورت ایستاده و بدنی صاف روی دستگاه قرار گرفتند. بطوریکه سینه پاها و پاشنه‌های هر دو پا کاملاً روی الکترودها قرار گرفت و همزمان الکترودهای مربوط به دست‌ها نیز در دست گرفتند به طوری که کف و انگشت شست هر دو دست کاملاً مماس بر الکترودها بود. در این وضعیت دستها را صاف نگه داشتند و بدن بدون حرکت بود دستگاه شروع به اندازه‌گیری ترکیب بافتهای بدن کرد. بعد از اتمام، پرینت کامپیوتری داده‌ها برای بررسی در دسترس قرار گرفت

### معیار ارزیابی شاخص‌های آنترپومتریکی

اساس ارزیابی شاخص‌های آنترپومتریکی برای  $BF\%$  و  $WHR$  ملاک‌های مربوط به سازمان جهانی بهداشت (WHO)<sup>۲</sup> بود (۳۳،۲۶،۳۲). در مورد BMI ملاک انستیتوی ملی قلب، ریه و خون (NHLBI)<sup>۳</sup> بود (۵،۲۷). بر اساس ملاک سازمانهای فوق در دو شاخص  $BF\%$  و  $WHR$  افراد در سه گروه طبقه بندی می‌شوند و در شاخص BMI افراد در ۵ گروه طبقه بندی می‌شوند.

- BMI در زنان و مردان شامل: افراد کم وزن ( $BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$ )، افراد نرمال ( $18.5 \leq BMI < 25 \text{ kg/m}^2$ )، افراد دارای وزن اضافی ( $25 \leq BMI < 30 \text{ kg/m}^2$ )، افراد چاق ( $30 \leq BMI < 35 \text{ kg/m}^2$ ) (نوع I) و افراد چاق شدید (نوع II) ( $BMI \geq 35$ )
- $BF\%$  شامل: گروه افراد درصد چربی پایین (مردان  $BF\% \leq 20$  و زنان  $BF\% < 30$ )، گروه

1. Dual-energy X-ray Absorptiometry  
2. World Health Organization  
3. National Health, Lung, Blood Institute

افراد درصد چربی متوسط (مردان  $25 \leq BF\% \leq 30$  و زنان  $35 \leq BF\% \leq 40$ ) و گروه افراد با درصد چربی بالا (مردان  $BF\% > 25$  و زنان  $BF\% > 35$ ).

- WHR شامل: گروه افراد با WHR کم خطر (مردان  $0.95$  و زنان  $0.80$ )، گروه افراد دارای WHR با خطر متوسط (مردان  $1-0.96$  و زنان  $0.85-0.81$ ) و گروه افراد دارای WHR با خطر بالا (مردان بیشتر از  $1$  و زنان بیشتر از  $0.85$ ).

### تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های تحقیق با استفاده از روشهای آمار توصیفی توسط نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۶ تجزیه و تحلیل شد. رسم شکل‌ها توسط نرم‌افزار EXCEL انجام گرفت. نتایج بدست آمده با مقادیر نرم مرجع مربوط به انستیتوی ملی قلب، ریه و خون (NHLBI) و سازمان جهانی بهداشت (WHO) مقایسه گردید.

### یافته‌های پژوهش

نتایج مربوط به ویژگیهای آنتروپومتریک آزمودنیها (جدول ۱) نشان داد بغیر از سن و شاخص توده بدنی در دیگر شاخص‌ها، بین آزمودنیهای زن و مرد تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این تفاوتها با توجه به تفاوت‌های ساختاری و شکل بدن در زنان و مردان در دو گروه منطقی است. مطابق جدول (۱) میانگین درصد چربی در زنان ( $33/03 \pm 5/11$ ) و مردان ( $24/38 \pm 5/12$ ) است که هر دو گروه، با توجه به نرم مرجع، از درصد چربی بالایی برخوردار هستند. همچنین میانگین BMI در کل آزمودنی‌ها ( $26/38 \pm 3/8$ ) است که در مقایسه با نرم مرجع در محدوده اضافه وزن است. میانگین WHR نیز در مردان ( $0/90 \pm 0/06$ ) و در زنان ( $0/83 \pm 0/05$ ) است که در مقایسه با نرم مرجع، مردان در ناحیه کم خطر و زنان در ناحیه خطرناک متوسط قرار دارند.

جدول ۱. شاخص های ترکیب بدنی آزمودنی ها

شاخص	N	قد (cm)	وزن (kg)	BF (%)	MBF (kg)	WHR	BMI (kg/cm <sup>2</sup> )	LBM (kg)
کل آزمودنی ها	مردان	۲۰۹	۱۷۲/۰±۵/۶	۷۸/۱±۱۲/۰	۲۴/۳±۵/۱	۱۹/۴±۶/۳	۰/۹۰±۰/۰۶	۲۶/۳±۳/۵
	زنان	۶۲	۱۵۶/۷±۹/۴	۶۴/۸±۱۲/۱	۳۳/۰±۵/۱	۲۱/۸±۷/۱	۰/۸۳±۰/۰۵	۲۶/۴±۴/۶
	کل	۲۷۱	۱۶۸/۵±۸/۵	۷۵/۰۷±۱۳/۲	۲۶/۴±۶/۳	۲۰/۰۱±۶/۵۸	۰/۸۸±۰/۰۷	۲۶/۳۸±۳/۸
	p-value	-	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۰*	۰/۰۱۲*	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۰*
رده سنی								
۲۰-۲۹	مردان	۱۵	۱۷۳/۴±۷/۰	۷۴/۴±۱۱/۷	۱۹/۹±۵/۷	۱۵/۲±۵/۹	۰/۸۰±۰/۰۵	۲۴/۷±۳/۷
	زنان	۱۳	۱۵۹/۲±۴/۲	۵۹/۴±۸/۷	۲۹/۶±۵/۰	۱۷/۹±۵/۵	۰/۷۸±۰/۰۴	۲۳/۴±۳/۷
۳۰-۳۹	مردان	۹۱	۱۷۲/۷±۵/۴	۷۸/۳±۱۲/۹	۲۴/۰±۵/۳	۱۹/۳±۶/۸	۰/۸۸±۰/۰۵	۲۶/۲±۳/۶
	زنان	۲۱	۱۵۶/۹±۴/۹	۶۱/۶±۶/۷	۳۱/۴±۴/۱	۱۹/۶±۴/۳	۰/۸۱±۰/۰۳	۲۵/۱±۲/۹
۴۰-۴۹	مردان	۸۷	۱۷۱/۶±۵/۴	۷۸/۹±۱۰/۹	۲۵/۲±۴/۴	۲۰/۲±۵/۷	۰/۹۳±۰/۰۴	۲۶/۸±۳/۴
	زنان	۲۰	۱۵۵/۵±۶/۵	۶۹/۷±۱۶/۴	۳۵/۳±۴/۷	۲۵/۲±۸/۷	۰/۸۶±۰/۰۵	۲۸/۷±۵/۶
۵۰-۵۹	مردان	۱۶	۱۶۹/۱±۴/۹	۷۵/۵±۱۲/۶	۲۵/۴±۴/۷	۱۹/۵±۶/۲	۰/۹۴±۰/۰۵	۲۶/۳±۳/۴
	زنان	۸	۱۵۳/۹±۵/۱	۶۹/۳۸±۷/۶	۳۷/۳±۳/۴	۲۶/۰±۴/۶	۰/۹۴±۰/۰۴	۲۹/۳±۳/۱

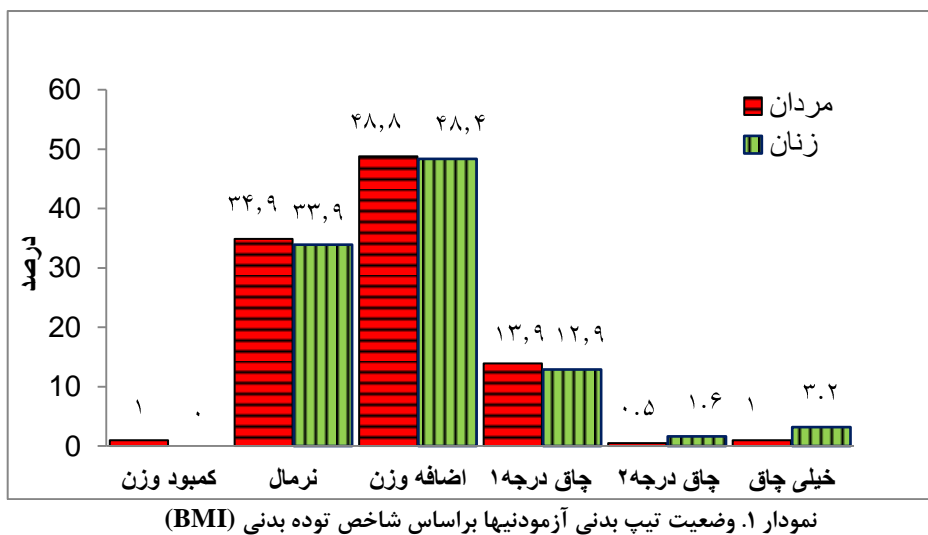
\*داده ها بصورت میانگین و انحراف استاندارد- سطح معنی داری ( $p < 0.05$ ):  $PB\%$ : درصد چربی بدن؛ BMI: شاخص توده بدن؛ MBF: جرم چربی بدن؛ WHR: نسبت دور کمر به هیپ؛ LBM: توده خالص یا بدون چربی

همچنین یافته های مربوط به اندازه شاخص های ترکیب بدنی آزمودنی ها با توجه به رده سنی (جدول ۱) بیانگر آنست که با افزایش سن، مقادیر شاخص های ترکیب بدنی افزایش می یابد. بطوریکه بیشترین مقدار شاخص ها در رده سنی ۵۹-۵۰ سال دیده می شود. رده های سنی ۳۹-۳۰ سال و ۴۹-۴۰ سال بیشترین تعداد آزمودنی را بخود اختصاص داده است. مطابق جدول هر چهار رده سنی در مقایسه با نورم مرجع میانگین درصد چربی بالاتر از دامنه سالم دارند؛ عبارتی دارای چربی اضافی می باشند. همچنین میانگین BMI در مقایسه با نورم مرجع در رده های سنی ۲۹-۲۰ سال و ۳۹-۳۰ در محدوده نرمال و در رده های ۴۹-۴۰ و ۵۹-۵۰ در محدوده فراتر از نرمال و اضافه وزن است. میانگین WHR نیز در مقایسه با نورم مرجع در مردان در همه رده های سنی در محدوده کم خطر است و در مورد زنان میانگین WHR در رده های سنی ۴۹-۴۰ سال و بویژه در رده ۵۹-۵۰ در محدوده خطر است که بایستی جهت کاهش چربی بدن بویژه چربی ناحیه احشایی اقدام لازم را انجام دهند.

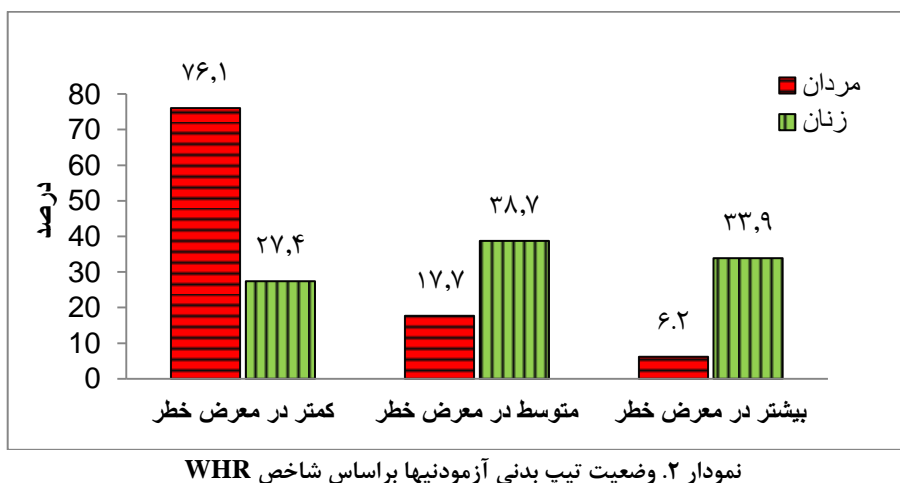
همچنین یافته های مربوط به شاخص توده بدنی (نمودار ۱) نشان می دهد با توجه به داده های مربوط به BMI در نورم مرجع، بیش از ۶۵ درصد مردان و ۶۷ درصد زنان تیپ بدنی فراتر از



وضعیت نرمال دارند. در این بین آزمودنیهای دارای اضافه وزن در هردو گروه بیشترین درصد را تشکیل می دهد.



یافته های مربوط به WHR (نمودار ۲) نیز حاکی از آن است که از نظر شاخص WHR با توجه به نرم مرجع حدود ۳۹/۹ درصد زنان و ۶/۲ درصد مردان در محدوده خطر بالا قرار دارند که نشان دهنده بالا بودن درصد چربی احشایی و شکمی در این گروه است.



## بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر، ارزیابی ترکیب بدنی کارکنان زن و مرد (۲۳-۵۹) دانشگاه شهید مدنی آذربایجان از طریق اندازه گیری شاخص های درصد چربی، BMI و WHR بود. نتایج مربوط به میانگین BMI در یافته های مربوط به تحقیقات خارجی مثل تحقیق هان و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) مقدار BMI برای مردان و زنان ۲۰ تا ۵۹ ساله هلندی به ترتیب ۲۵/۷ و ۲۵، پاکاود و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) برای مردان ۳۵ تا ۶۴ سال سوئیسی به ترتیب ۲۶/۵ و ۲۴/۶، ناکانیسی و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) برای کارمندان مرد ژاپنی ۲۲/۹ و لی و همکاران<sup>۴</sup> (۱۹۹۷) برای زنان هنگ کنگی معادل ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع نشان می دهد (۲۸، ۲۴، ۲۹، ۳۰). در ایران نیز اغلب مطالعات روی جمعیت شهر تهران انجام شده است، یافته های قراخلو و علی نژاد و همکاران (۱۳۸۳) برای مردان و زنان ۳۰-۵۵ ساله شهر تهران به ترتیب ۲۸/۸ و ۲۶/۷۱، اسماعیل زاده و همکاران (۲۰۰۴) برای مردان ۷۴-۱۸ ساله ۲۵/۶ و گایینی و همکاران (۱۳۸۲) برای زنان ۱۵ تا ۷۰ سال مقدار آنرا ۲۲/۴۷ کیلوگرم بر مترمربع نشان می دهد (۹، ۸، ۷، ۲۱). در پژوهش حاضر که مقدار میانگین این شاخص برای مردان ۲۶/۳۶ و برای زنان ۲۶/۴۱ کیلوگرم بر مترمربع به دست آمده است گویای این نکته است که مقدار BMI مردان تحت بررسی اختلاف چندانی با نمونه های خارجی ندارد. به غیر از تحقیق ناکانیسی که پایین تر از بقیه است. ولی در مورد زنان مقدار بدست آمده در مقایسه با مقادیر خارجی در اغلب موارد بالاتر بوده است. در مقایسه با یافته های داخلی تقریباً مشابه تحقیق علی نژاد و همکاران است؛ ولی از یافته گایینی و همکاران بالاتر است. ضمن اینکه مقایسه نتایج بدست آمده با هنجار مرجع مربوط به موسسه NHLBI و سازمان WHO نشان داد BMI حدود ۶۵ درصد مردان و ۶۷ درصد زنان تحت بررسی فراتر از نرمال و به عبارتی تیپ بدنی اضافه وزن و چاق می باشد. شاخص های پیکرسنجی تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله سن، جنس، قوم و نژاد، آب و هوا، فرهنگ و تغذیه قرار دارند (۷). بنابراین چون BMI از هر دو متغیر قد و وزن تأثیر می پذیرد، لذا اختلاف موجود در BMI زنان در مقایسه با مطالعات خارجی می تواند ناشی از عوامل مذکور باشد. ضمن اینکه در اغلب مطالعات خارجی دامنه سنی بالا در نظر گرفته شده است که می تواند در بروز این اختلاف نقش داشته باشد. از طرفی علت بالا بودن BMI بدست آمده برای زنان در این مطالعه در

- 
1. Han & et al
  2. Paccaud & et al
  3. Nakanishi & et al
  4. Lee & et al

مقایسه با نتیجه مطالعه گایینی و همکاران، علاوه بر عوامل فوق، تفاوت دامنه سنی آزمودنیها می تواند باشد که در تحقیق گایینی و همکاران دامنه سنی از پایین تر (۱۵ سال) شروع می شود. در مورد WHR در پژوهش حاضر مقدار میانگین WHR برای مردان ۰/۹۰ و برای زنان ۰/۸۳ بدست آمد. مقدار آن در تحقیقات مشابه نظیر تحقیق آلتن اونات و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) برای مردان و زنان ۲۵ تا ۷۴ ساله ترکیه ای به ترتیب ۰/۹۱۹ و ۰/۷۹، پاکاود و همکاران (۲۰۰۰) برای مردان و زنان ۳۵ تا ۶۴ ساله منطقه ود-فریتورگ سوئیس به ترتیب ۰/۹۲ و ۰/۷۸، لاتی کاسکی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) برای مردان فنلاندی ۲۵ تا ۶۴ ساله ۰/۹۲۵ و ۰/۳۱،۳۱،۲۹ و یافته های داخلی مثل تحقیق قراخانلو و علی نژاد و همکاران (۱۳۸۳) برای مردان و زنان ۳۰-۵۵ ساله شهر تهران به ترتیب ۰/۹۵ و ۰/۷۸، اسماعیل زاده برای مردان ۷۴-۱۸ ساله ۰/۹ و خلیلی و همکاران برای مردان ۲۰ تا ۶۰ سال شهر اصفهان ۰/۹۷ و گایینی و همکاران (۱۳۸۲) برای زنان ۱۵ تا ۷۰ سال ۰/۹۰ نشان می دهد (۳۲،۹،۸،۷،۲۱). مقایسه نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات فوق حاکی از آنست که مقدار میانگین WHR در مردان نسبت به اکثر نمونه های خارجی و داخلی در سطح پایینی است. ولی در مورد زنان برخلاف هر دو تحقیقات خارجی و داخلی مقدار WHR بالا است. ضمن اینکه مقایسه نتایج بدست آمده با هنجار مرجع نشان داد حدود ۳۳/۹٪ زنان و ۶/۲٪ مردان در منطقه خطر بالا قرار دارند. بالا بودن WHR زنان در این مطالعه نسبت به نمونه های سایر کشورها را می توان به پایین بودن میزان فعالیت بدنی و نوع تغذیه آنها نسبت داد. علت این موضوع، احتمالاً خالی بودن جایگاه فعالیت بدنی منظم در برنامه روزانه زنان ایرانی به دلیل مسئله شغلی زیاد و شرایط اقتصادی حاکم بر جامعه و نیز ترکیب سبد غذایی خانوارهای ایرانی دانست که مواد قندی و چربی ها سهم بیشتری دارند. در خصوص بررسی نتایج مربوط به درصد چربی بدن، یافته های ناکانبشی و همکاران (۲۰۰۰) میزان درصد چربی را برای کارمندان ژاپنی ۵۹ تا ۲۵ سال ۱۹/۵٪ (۲۴)، قراخانلو و علی نژاد و همکاران (۱۳۸۳) برای مردان و زنان ۳۰-۵۵ ساله شهر تهران به ترتیب ۳۰/۰۴ و ۳۳/۸۵ درصد و گایینی و همکاران (۱۳۸۲) برای زنان ۷۰ تا ۱۵ سال ۳۵/۵ درصد را نشان می دهد (۸،۹). مقایسه مقادیر مربوط به نتایج پژوهش حاضر که درصد چربی را برای مردان ۲۴/۳۸ و برای زنان ۳۳/۰۳ درصد بدست آورده است با یافته های فوق حاکی از بالا بودن درصد چربی نسبت به هنجار بدست آمده برای کارکنان ژاپنی و پایین بودن آن نسبت به مردان تهرانی است. در مورد زنان نیز درصد چربی مثل دیگر تحقیقات داخلی در محدوده بالا است. علت این اختلافات همانطور که اشاره شد می تواند

1. Altan Onat &amp; et al

2. Lahti-Koski &amp; et al

ریشه در تفاوت‌های نژادی، آب و هوا و بویژه فرهنگ تغذیه‌ای و ورزشی داشته باشد. کاهش انرژی مصرفی برای کار و فعالیت‌های شغلی و نیز کارهای شخصی و روزمره که پیامد ماشینی شدن زندگی و تغییر محیط کاری و حرفه‌هاست، یکی از دلایل افزایش شیوع اضافه وزن و چاقی است. از سوی دیگر، عادات غذایی نقش مهمی در ایجاد تعادل انرژی مثبت و در نتیجه افزایش وزن و شیوع چاقی بازی می‌کند (۷). علاوه بر انرژی دریافتی اضافی از مواد غذایی و پایین بودن انرژی مصرفی در نتیجه فعالیت بدنی کمتر، عوامل وراثتی، پایین بودن اکسیداسیون چربی، پایین بودن فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک، کاهش سطح لپتین‌پلاسما، عوامل فشارزای روانی و وضعیت اجتماعی اقتصادی از دیگر عوامل مؤثر در چاقی هستند (۲۷).

بطور کلی یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد شاخص‌های ترکیب بدنی بیش از دو سوم آزمودنی‌های تحت بررسی از محدوده نرمال بالاتر است و تیپ بدنی اضافه وزن یا چاق دارند. لذا با توجه به اینکه سبک زندگی، توجه به رژیم غذایی و فعالیت بدنی از عوامل تعیین کننده سلامت فرد است و با توجه به شیوه زندگی و ماشینی شدن آن، بهتر است ضمن رعایت کامل اصول تغذیه صحیح، به فعالیت بدنی حداقل در اوقات فراغت توجه شود. فعالیت بدنی توأم با تغذیه اصولی تا حدودی قادر به پیشگیری از بیماری‌های ناشی از چاقی است و بهتر است مردان و زنان را در مورد نقش مثبت آنها بویژه فعالیت بدنی در سلامت فرد، آگاه کرد تا از شیوع بسیاری از بیماری‌هایی که در آینده ممکن است آنان را تهدید کند و سلامت جامعه را بخطر اندازد، پیشگیری کرد. لذا پیشنهاد می‌شود مسئولین دست اندرکار دانشگاه اقداماتی را در جهت سوق دادن کارکنان به سمت ورزش انجام دهند و زمینه ای فراهم شود که حداقل افراد روزانه بین ۳۰ تا ۶۰ دقیقه به ورزش و فعالیت بپردازند. همچنین اطلاع‌رسانی لازم در مورد تغذیه و برنامه‌های غذایی سالم را در دستور کار قرار دهند.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان به انجام رسیده است. لذا از معاونت محترم پژوهشی و همکارانشان نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

### منابع:

۱. ویلمور جک اچ. و دیوید ال. کاستیل. فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی، سید ضیاء معینی، فرهاد رحمانی‌نیا، حمید رجبی، حمید آقا علی‌نژاد و فاطمه اسلامی، جلد اول، چاپ اول، انتشارات مبتکران، ۱۳۷۸.
۲. ادوارد ال فاکس و دونالد ک ماتیوس. فیزیولوژی ورزش. ترجمه اصغر خالدران، چاپ

- دوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵.
۳. پولاک، ویلموز. فیزیولوژی ورزش بالینی. ترجمهء فرزاد ناظم. ضیاء فلاح محمدی، انتشارات دانشگاه بو علی سینا، ۱۳۷۹.
۴. وان هوس وین، مایر روی و همکاران. اصول علمی حرکات بدنی در زندگی / امروزه. ترجمهء مصطفی حکمت پور. انتشارات تهران آهنگ، ۱۳۷۲.
۵. ژن ام آدامز. راهنمای آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی. ترجمه رحمانی نیا و همکاران، انتشارات عصر انتظار، ۱۳۸۹.
۶. بحرالعلوم ح.، بلوچی ر.، ارزیابی ترکیب بدنی دانشجویان پسر دانشگاه صنعتی شاهرود. مجله پژوهش در علوم ورزشی، شماره ۱۱. ۱۳۸۵. صص ۱۲۱-۱۰۹.
۷. آقاعلی نژاد ح.، قراخلو ر.، توفیقی ا.، هنجاریابی  $BMI, WC, WHR$  و درصد چربی بدن در مردان ۳۰ تا ۵۵ ساله شهر تهران. مجله حرکت، ۱۳۸۲، شماره ۲۰، صص ۱۳۴-۱۱۳.
۸. قراخلو ر.، آقاعلی نژاد ح.، فتحی ر.، طالبی ا.، هنجاریابی  $BMI, WC, WHR$  و درصد چربی بدن و ارتباط آنها با فعالیت بدنی در زنان ۳۰ تا ۵۵ ساله شهر تهران. مجله المپیک، پاییز ۱۳۸۳، شماره ۲۷، صص ۵۰-۴۱.
۹. گایینی ع.، لامعی ط.، ارتباط بین درصد چربی ( $BF\%$ )، شاخص توده بدن ( $BMI$ ) و نسبت محیط کمر به محیط لگن ( $WHR$ ) زنان پانزده سال به بالای شهر تهران. مجله حرکت، ۱۳۸۲، شماره ۱۷، صص ۱۰۵-۹۵.
۱۰. مقرنسی م.، گائینی ع.، گودرزی م.، بررسی ارتباط بین درصد چربی و وزن بدون چربی ( $LBM$ ) بدن با چربی ها و لیپوپروتئین های خون (کلسترول، تری گلیسیرید،  $HDL, LDL$ ) در دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه بیرجند. مجله حرکت، تابستان ۱۳۸۳، شماره ۲۰، صص ۱۵۸-۱۴۷.
۱۱. قراخلو ر.، گایینی ع.، پیغون ع.، هنجاریابی نسبت دور کمر به دور لگن ( $WHR$ ) در مردان ۴۰ سال به بالای شهر اهواز و ارتباط آن با عوامل خطرزای قلبی عروقی و دیابت، مجله المپیک شماره ۲۲، صص ۴۱-۳۲.
۱۲. خلیلی ا و همکاران. مقایسه سه روش کاهش چاقی شکمی. مجله المپیک، ۱۳۷۹، شماره ۱۷، صص ۵۳-۴۴.
۱۳. رجبی ح.، ارزیابی ترکیب بندی و آمادگی قلبی - تنفسی دانشجویان و تهیه نورم های ملی

- مربوط. نشریه پژوهش در علوم ورزشی، ۱۳۸۳، شماره ۹، صص: ۲۸-۱۵.
۱۴. سرمد ز، بازرگان ع، حجازی ا. روشهای تحقیق در علوم رفتاری. چاپ دهم، انتشارات آگه، ۱۳۸۳
15. Howley, T. Edward, B. Don Franks. (1997): *Health fitness instructions handbook (third edition)*. Human kinetics. ISBN: 0-87322-958-4
  16. Nieman, C. David. (1993): *Fitness and your health*. Bull publishing Company, ISBN: 1-56718-434-0.
  17. Hiward W.H. (2000): *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. ISBN: 10:0-7360-5732-3.
  18. Docherty David. (1996): *Measurement in pediatric exercise*. Copyright by Canadian society for exercise physiology, ISBN: 0-87322-960.
  19. Jakicic JM, Donnelly JE, Jawad AF, Jacobsen DJ, Gunderson SC, Pascale R. (1993): *Association between blood lipids and different measures of body fat distribution: effects of BMI and age*. Int J Obes Relat Metab Disord; 17(3):131-7.
  20. M. A. M Oliveira & et al. (2010). *Relation between anthropometric indicators and risk factors for cardiovascular disease*. Arq. Bras. Cardiol. Vol 94, No.4.
  21. -Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. (2004). *Waist-to-hip ratio is a better screening measure for cardiovascular risk factors than other anthropometric indicators in Tehranian adult men*. Int J Obes Relat Metab Disord; 28(10):1325-32.
  22. Ursula G Kyle, Yves Schutz, Yves M Dupertuis, Claude Pichard (2003). *Body composition interpretation: Contributions of the fat-free mass index and body fat mass index*. Journal of Nutrition. Volume 19, Issues 7-8, Pages 597-604.
  23. Zhang X, Shu XO, Gao YT, Yang G, Matthews CE, Li Q, Li H, Jin F, Zheng W. (2004). *Anthropometric predictors of coronary heart disease in Chinese women*. Int J Obes Relat Metab Disord; 28 (6):734-40.
  24. Nakanishi N, Nakamura K, Suzuki K, Matsuo Y, Tatara K. (2000): *Associations of body mass index and percentage body fat by bioelectrical impedance analysis with cardiovascular risk factors in Japanese male office workers*. Ind Health; 38(3):273-9.
  25. Ledoux M, Lambert J, Reeder BA, Després JP. (1997): *Correlation between cardiovascular disease risk factors and simple anthropometric measures*. Canadian Heart Health Surveys Research Group. CMAJ; 157 Suppl 1:S46-53.
  26. . Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. (2000): *Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index*. Am J Clin Nutr; 72:694 -701.
  27. *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults*. (1998). Adapted from National Heart, Lung, and Blood Institute; NHI Publication NO 98-4083.
  28. T.S. Han, E. M. van Leer, J. C. Seidell, and M. E. Lean. (1995): *Waist*

- circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. BMJ; 311(7017): 1401–1405.*
29. Paccaud F, Schlüter V, Wietlisbach V, Bovet P.(2000): *Dyslipidemia and abdominal obesity: an assessment in three general populations.*J Clin Epidemiol; 53(4):393-400.
  30. Z.S.K.Lee, J. A. J.H. Critchley ,G. T. C.Ko, P. J. Anderson, G. N. Thomas, R. P. Young, T.Y. K. Chan, C. S. Cockram , B. Tomlinson J. C. N. Chan.(2002): *Obesity and cardiovascular risk factors in Hong Kong Chinese.* Obesity Reviews. Volume 3, Issue3, pages173–182.
  31. Altan Onat, Vedat Sansoy, Ömer Uysal. (1999): *Waist circumference and waist-to-hip ratio in Turkish adults: interrelation with other risk factors and association with cardiovascular disease.* Int J of Cardio;Volume70, Issue1,pages43-50.
  32. Marjaana Lahti-Koski, Pirjo Pietinen, Satu Männistö, Erkki Vartiainen.(2000): *Trends in waist-to-hip ratio and its determinants in adults in Finland from 1987 to 1997.* Am J Clin Nutr. vol 72, No 6 1436-44.
  33. Zeng Q, Dong SY, Sun XN, Xie J, Cui Y. (2012): *Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index.* Braz J Med Biol Res.45(7):591-600.
  34. Lippincott Williams & Wilkins. (2006): *Exercise physiology: Basis of Human Movement in Health and Disease.* Second Edition, p324.
  35. L. Naing, T. Winn2, B.N. Rusli. (2006): *Practical Issues in Calculating the Sample Size for Prevalence Studies.* Archives of Orofacial Sciences. No 1:9-14

ارجاع دهی به روش APA

قربانیان بهلول، (۱۳۹۲)، ارزیابی ترکیب بدنی کارکنان دانشگاه شهید مدنی آذربایجان بوسیله روش آنالیز امپدانس الکتریکی، فیزیولوژی ورزشی، (۱۷): ۱۳۰-۱۱۵.

ارجاع دهی به روش ونکوور

قربانیان بهلول، ارزیابی ترکیب بدنی کارکنان دانشگاه شهید مدنی آذربایجان بوسیله روش آنالیز امپدانس الکتریکی، فیزیولوژی ورزشی، ۱۳۹۲؛ ۵(۱۷): ۱۳۰-۱۱۵.

