

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

رشته فیزیولوژی ورزشی گرایش تغذیه و ورزش

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی ارتباط فرمول های جدید تن سنجی با درصد چربی بدن داوران و کمک

داوران فوتبال استان تهران

نگارنده: میثم رستم زاده تمرین

استاد راهنما

دکتر علی حسنی

استاد مشاور

دکتر فواد عسجدی

شهریور ۱۳۹۹

در این صفحه صورت جلسه دفاع را قرار دهید. لازم است پس از صحافی این صفحه

مجدداً توسط دانشکده مهر گردد و استاد راهنما با امضای خود اصلاحات پایان نامه را تایید

کند.

تقدیم اثر

خداوند بخشنده و حکیم را بسی شاکرم که از روی لطف و کرم، پدر و مادری فداکار
نسبیم ساخت تا از آسایشی در سایه درخت پربار وجودشان بهره برده، از ریشه آنها شاخ و
برگ گیرم و در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم. والدینی که بودنشان تاج افتخاری است
بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم، چرا که وجود این دو بزرگوار، پس از پروردگار، مایه
هستی‌ام بوده و مرا راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند. آموزگارانی
که برایم انسان بودن را معنا کردند.

اثرات معنوی این پژوهش را به روح پدر عزیزم و وجود نازنین مادر مهربانم تقدیم

می‌کنم.

شکروقدردانی

(ویرکیم ویعلم الکتاب والحکم)

مراتب شکروپاس خود را از استاد فرهیخته و بزرگوارم جناب آقای دکتر علی حسینی

که از محضر پر فیض تدریستان، بهره‌مند شده‌ام.

با اتمنان بیکران از مساعدت‌های بی‌شائبه‌ی جناب آقای دکتر فواد مسجدی که از هیچ محبتی دریغ نکرده و بارها راهنمایی‌ها و

پیشهادات خود را انجام هرچه بهترین پروژه‌های مرا باری نمودند بسیار سپاسگزارم.

تهدنامه

اینجانب میثم رستم زاده تمرین دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه بررسی ارتباط فرمول های جدید تن سنجی با درصد چربی بدن داوران و کمک داوران فوتبال استان تهران تحت راهنمایی دکتر علی حسنی متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.

چکیده

ذخایر چربی در بدن، تعادل هورمونی را برقرار کرده و وظیفه ذخیره انرژی و تنظیم حرارت بدن را عهده‌دار هستند. با این حال تجمع بیش از حد آن در ناحیه خاصی از بدن می‌تواند بر عملکرد بهینه فرد و قدرت و چابکی وی تاثیر بگذارد. مطالعه این امر به خصوص در بین داوران فوتبال با توجه به نقش حیاتی آن‌ها در نتایج رقابت‌های فوتبال اهمیت می‌یابد. این پایان نامه با هدف بررسی میزان همبستگی بین درصد چربی بدن با فرمول‌های جدید تن سنجی از جمله شاخص توده بدنی (BMI)، شاخص شکل بدنی (ABSI)، شاخص گردی بدن (BRI)، نسبت محیط کمر به لگن (WHR)، شاخص حجم شکمی (AVI)، شاخص چاقی بدن (BAI)، شاخص مخروطی (CI)، نسبت محیط کمر به قد (WHtR)، چگالی بدن و پرسشنامه تصویر بدنی دنبال می‌شد. از این رو تعداد ۱۹۶ داور فوتبال به صورت داوطلبانه انتخاب شدند. در مجموع درصد از داورها سن ۱۹ تا ۲۵ سال، و ۷۹/۱ درصد از داورها بیشتر از ۲۵ سال داشتند. شرکت کنندگان نخست به پرسشنامه تصویر بدنی شامل ۶۸ سوال پاسخ دادند تا بدین صورت نگرش آن‌ها درباره ابعاد مختلف ساختار تصویر بدنی ارزیابی شود. در ادامه بین ساعت ۸ تا ۹ صبح، اندازه گیری وزن، قد، چین‌های پوستی و سایر ابعاد، با رعایت توصیه‌های صورت گرفته از طرف ISAK انجام شد. تحلیل‌های آماری و بررسی همبستگی با استفاده از ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون صورت گرفت. تحلیل نتایج نشان داد که بین BMI، ABSI، AVI، WHtR و BAI با درصد چربی ارتباط معنا داری وجود دارد. همچنین رابطه‌ای که بین WHtR، BRI و WHtR، AVI و WHtR، CI و BRI، AVI و WHtR، CI و AVI، قوی و مستقیم و رابطه‌ای که بین BMI و ABSI وجود دارد، قوی و معکوس است.

لغات کلیدی: پیکرسنجی، درصد چربی، داور فوتبال، پرسشنامه تصویر بدنی

فهرست مطالب

۵	فهرست جداول
۹	فهرست اشکال
۱	فصل ۱: کلیات تحقیق
۲	۱-۱ مقدمه.....
۷	۲-۱ بیان مساله.....
۹	۳-۱ اهمیت و ضرورت انجام تحقیق.....
۱۰	۴-۱ اهداف پژوهش.....
۱۰	۱-۴-۱ اهداف کلی تحقیق.....
۱۰	۲-۴-۱ اهداف اختصاصی.....
۱۱	۵-۱ فرضیه‌های پژوهش.....
۱۲	۶-۱ محدودیت‌های پژوهش.....
۱۲	۷-۱ واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش.....
۱۳	فصل ۲: ادبیات و پیشینه تحقیق
۱۴	۱-۲ مقدمه.....
۱۴	۲-۲ مبانی نظری.....
۱۴	۱-۲-۲ پیکرسنجی.....
۱۹	۳-۲ بررسی پیشینه تحقیق.....
۱۹	۱-۳-۲ تحقیقات داخلی.....
۲۲	۲-۳-۲ تحقیقات خارجی.....
۳۰	۴-۲ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.....

فصل ۳: روش تحقیق

۳۳

- ۱-۳ مقدمه..... ۳۴
- ۲-۳ جامعه و نمونه آماری..... ۳۴
- ۳-۳ روش تحقیق..... ۳۵
- ۴-۳ متغیرهای پژوهش..... ۳۵
- ۱-۴-۳ متغیر مستقل..... ۳۵
- ۲-۴-۳ متغیر وابسته..... ۳۵
- ۵-۳ روش پیکرسنجی مورد استفاده..... ۳۵
- ۱-۵-۳ معیار استاندارد اندازه گیری چین های پوستی توصیه شده توسط انجمن بین المللی بهبود پیکرسنجی (ISAK)..... ۳۶
- ۶- نحوه تعیین محل چین های پوستی و محیط اندام ها طبق استانداردهای ISAK..... ۳۶
- ۱-۶-۳ چین پوستی سینه ای..... ۳۶
- ۲-۶-۳ چین پوستی سه سر بازویی..... ۳۷
- ۳-۶-۳ چین پوستی تحت کتفی..... ۳۷
- ۴-۶-۳ چین پوستی ستیغ خاصره ای..... ۳۷
- ۵-۶-۳ چین پوستی شکمی..... ۳۷
- ۶-۶-۳ چین پوستی جلو رانی..... ۳۸
- ۷-۶-۳ چین پوستی زیر بغلی..... ۳۸
- ۸-۶-۳ محیط کمر..... ۳۸
- ۹-۶-۳ محیط لگن..... ۳۹
- ۱۰-۶-۳ قد ایستاده..... ۳۹
- ۱۱-۶-۳ وزن بدن..... ۳۹
- ۷-۳ فرمول های تن سنجی مورد استفاده در تحقیق..... ۳۹
- ۱-۷-۳ شاخص توده بدنی (BMI)..... ۳۹

۴۰	۲-۷-۳ شاخص شکل بدنی (ABSI)
۴۰	۳-۷-۳ شاخص گردی بدن (BRI)
۴۱	۴-۷-۳ نسبت محیط کمر به لگن (WHR)
۴۱	۵-۷-۳ شاخص حجم شکمی (AVI)
۴۱	۶-۷-۳ شاخص چاقی بدن (BAI)
۴۲	۷-۷-۳ شاخص مخروطی (CI)
۴۲	۸-۷-۳ نسبت محیط کمر به قد (WHtR)
۴۲	۹-۷-۳ محاسبه چگالی بدن (Body density)
۴۳	۱۰-۷-۳ درصد چربی بدن (% Body fat)
۴۳	۱۱-۷-۳ پرسشنامه تصویر بدنی
۴۴	۸-۳ روش جمع‌آوری داده‌ها
۴۵	۹-۳ ابزارهای اندازه‌گیری
۴۵	۱۰-۳ روش‌های آماری

فصل ۴ : یافته‌های پژوهش

۴۷

۴۸	۱-۴ مقدمه
۴۸	۲-۴ تجزیه و تحلیل توصیفی یافته‌های پژوهش
۴۹	۱-۲-۴ یافته‌های توصیفی
۴۹	۱-۱-۲-۴ سن
۵۰	۲-۲-۴ یافته‌های توصیفی فرمولهای مورد بررسی
۵۰	۱-۲-۲-۴ پرسش الف) مقیاس مربوط به خود بدن
۵۱	۲-۲-۲-۴ پرسش ب) مقیاس رضایت از بخشهای مختلف بدن
۵۲	۳-۲-۲-۴ پرسش ج) مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن
۵۴	۳-۲-۴ یافته‌های توصیفی فرمولهای مورد بررسی
۵۴	۳-۴ تجزیه و تحلیل استنباطی یافته‌های پژوهش

۵۶	۱-۳-۴ بررسی همبستگی بین فرمول‌ها.....
۵۸	۲-۳-۴ بررسی پیش فرض های لازم قبل از تحلیل استنباطی.....
۵۸	۱-۲-۳-۴ فرضیه اول تحقیق.....
۵۹	۲-۲-۳-۴ فرضیه دوم تحقیق.....
۵۹	۳-۲-۳-۴ فرضیه سوم تحقیق.....
۶۰	۴-۲-۳-۴ فرضیه چهارم تحقیق.....
۶۱	۵-۲-۳-۴ فرضیه پنجم تحقیق.....
۶۲	۶-۲-۳-۴ فرضیه ششم تحقیق.....
۶۲	۷-۲-۳-۴ فرضیه هفتم تحقیق.....
۶۳	۸-۲-۳-۴ فرضیه هشتم تحقیق.....
۶۴	۹-۲-۳-۴ فرضیه نهم تحقیق.....

فصل ۵: نتیجه گیری و پیشنهادات ۶۹

۷۰	۱-۵ مقدمه.....
۷۰	۲-۵ خلاصه تحقیق.....
۷۱	۳-۵ بحث تحقیق.....
۸۰	۴-۵ نتیجه گیری.....
۸۱	۵-۵ پیشنهادات.....
۸۱	۱-۵-۵ پیشنهادات پژوهشی.....
۸۱	۲-۵-۵ پیشنهادات راهبردی.....

۸۲ پیوست

۸۸ مراجع

فهرست جداول

- جدول ۴-۱ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به سن داوران..... ۴۹
- جدول ۴-۲ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به مقیاس مربوط به خود بدن..... ۵۰
- جدول ۴-۳ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدن. ۵۱
- جدول ۴-۴ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن... ۵۳
- جدول ۴-۵ مینی‌م، ماکسیم، میانگین و انحراف استاندارد فرمول‌های مورد بررسی..... ۵۴
- جدول ۴-۶ مینی‌م، ماکسیم، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای اصلی پژوهش..... ۵۵
- جدول ۴-۷ کجی، کشیدگی و آزمون نرمال بودن متغیرهای اصلی پژوهش..... ۵۷
- جدول ۴-۸ جدول ضریب همبستگی بین شاخص توده بدنی و درصد چربی..... ۵۸
- جدول ۴-۹ جدول ضریب همبستگی بین شاخص شکل بدنی و درصد چربی..... ۵۹
- جدول ۴-۱۰ جدول ضریب همبستگی بین شاخص حجم شکمی و درصد چربی..... ۶۰
- جدول ۴-۱۱ جدول ضریب همبستگی بین شاخص چاقی بدن و درصد چربی..... ۶۰
- جدول ۴-۱۲ جدول ضریب همبستگی بین شاخص مخروطی بدن و درصد چربی..... ۶۱
- جدول ۴-۱۳ ضریب همبستگی بین شاخص گردی بدن و درصد چربی..... ۶۲
- جدول ۴-۱۴ ضریب همبستگی بین نسبت دور کمر به باسن و درصد چربی..... ۶۳
- جدول ۴-۱۵ ضریب همبستگی بین نسبت دور کمر به قد و درصد چربی..... ۶۳
- جدول ۴-۱۶ ضریب همبستگی بین پاسخ پرسشنامه با درصد چربی..... ۶۴

فهرست اشکال

- شکل ۴-۱ نمودار درصد فراوانی سن داوران شرکت کنندم..... ۴۹
- شکل ۴-۲ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس مربوط به خود بدن..... ۵۰
- شکل ۴-۳ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدن..... ۵۲
- شکل ۴-۴ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن..... ۵۳
- شکل ۴-۵ مقدار انحراف معیار هر یک از پرسشنامه‌ها..... ۵۶
- شکل ۴-۶ نمودار همبستگی بین فرمولهای پیکر سنجی با درصد چربی..... ۶۶

فصل ۱: کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

تجمع بیش از حد ذخایر چربی در بدن وضعیتی است که به آن چاقی گفته می‌شود. ما می‌دانیم که ذخایر چربی نقشی حیاتی مرتبط با اعمال تعادل هورمونی، ذخیره انرژی و تنظیم حرارت در بدن ایفا می‌کنند. با این حال، مانند اکثر سیستم‌های بیولوژیکی تغییراتی مستمر و زنجیر وار از حالت طبیعی به غیر طبیعی به وجود می‌آید و در مواقعی که تجمع چربی در ناحیه‌ای از بدن بیش از میزان طبیعی برسد با چالشی به عنوان چاقی شناخته می‌شود (موسسه ملی راهنمای سلامت بالینی ۱۹۹۸). الگوهای موجود در خصوص ناحیه تجمع چربی به طور ژنتیکی مشخص شده و بین زنان و مردان متفاوت است. دو مدل تجمع بافت چربی شناخته شده عبارتند از: افزایش زیرجلدی چربی در ناحیه شکمی که به الگوی سیبی شکل و افزایش چربی در ناحیه رانی (گلو توفمورال)^۱ با الگوی گلابی شکل که به چاقی ژینوئید^۲ نیز معروف است. شکل آندروئید^۳ (سیبی شکل) بیشتر در مردان شایع بوده و الگوی تجمع چربی ژینوئید در زنان و در سال‌های اول دوره کودکی و به دلیل نیازی که در دوران بارداری و شیردهی وجود دارد، شکل می‌گیرد (واچنبرگ ۲۰۱۳). شیوع چاقی در سرتاسر جهان رو به افزایش است. مطالعات انجام شده در سال ۲۰۰۸ مشخص می‌کند ۱۰-۱۴ درصد از جمعیت دنیا (تقریباً ۵۰۰ میلیون نفر) مبتلا به چاقی بوده‌اند. این پژوهش‌ها در سال ۲۰۱۳ نیز ادامه داشت و گزارشات حاصله از این تحقیقات افزایش بیش از ۳۰ درصدی چاقی را نشان می‌دهند (ویلت و همکاران ۲۰۱۳).

درصد قابل توجهی از زنان چاق نسبت به زنان غیر چاق گزارش کرده‌اند که در بیش از نیمی از روزهای ماه ظاهر خود را با استفاده از لباس می‌پوشانند، هم‌چنین از نگاه کردن به اندام و بدن خود

1 gluteofemoral

2 gynoid

3 android

اجتناب کرده و هنگام فکر کردن در مورد ظاهر خود ناراحت می‌شوند (سارور ۱۹۹۸). زنان چاق و دارای اضافه وزن نسبت به زنان دارای وزن طبیعی نارضایتی بیشتری از تصویر بدنی را گزارش کرده‌اند (شوارتز و همکاران ۲۰۰۴). در جوامعی که اهمیت بیشتری به زنان لاغر و دارای اندام باریک می‌دهند، این گزارشات حیرت‌انگیز نیست. بر خلاف این دانسته‌ها چندین مطالعه (نه تمام آن‌ها) مشخص کرده‌اند که ارتباطی بین شاخص توده بدنی و نارضایتی از تصویر بدنی در زنان چاق و دارای اضافه وزن وجود ندارد (الدینگ و همکاران ۱۹۹۶، شوارتز و همکاران ۲۰۰۰، هیل و همکاران ۱۹۹۸). به نظر می‌رسد نارضایتی از ظاهری فیزیکی رواج بیشتری پیدا کرده است. باتوجه به آمارهای منتشر شده در مجله روانشناسی روز، اکثر زنان (۵۶٪) و تقریباً نیمی از مردان (۴۳٪) از ظاهر کلی خود ناراضی هستند. از طرفی گزارشات حاصله نشان می‌دهد که دو سوم زنان و بیش از نیمی از مردان از وزن بدن خود اعلام نارضایتی کرده‌اند. ناحیه‌هایی از بدن که تحت تاثیر افزایش وزن می‌توانند بر ظاهر افراد تاثیر منفی بگذارند شامل شکم، پهلوها و ران‌ها هستند و با تاثیرپذیری خود میزان نارضایتی از ظاهر را در زنان افزایش می‌دهند (گارنر ۱۹۹۷).

شاخص کوئلت (نسبت وزن به مجذور قد) یا BMI^1 برای تعیین تناسب وزن یک فرد بزرگسال با قد وی بوده و نیز توانایی پیش‌بینی سوتغذیه یا بیش تغذیه‌ای (مصرف بیش از حد مواد غذایی) افراد را دارد (استنسلند و میگروس ۱۹۹۰). دسته‌بندی استاندارد شاخص توده بدنی به این‌صورت مشخص می‌شود: BMI کمتر از ۱۸/۵ نشان دهنده کمبود وزن، بین ۲۵ تا ۲۹ اضافه وزن و بیشتر از ۳۰ به‌عنوان مشخص‌کننده چاقی و BMI مطلوب بین ۱۸/۵ تا ۲۴/۹ است. با وجود همبستگی قوی بین چربی موجود در بدن و این شاخص، باید قبل از اندازه‌گیری میزان چربی، تفاوت‌های فردی را در نظر گرفت (مولر ۲۰۱۲). این شاخص به‌عنوان یک نشانگر برای تعیین میزان چربی اضافه بدن، به مدت طولانی مورد استفاده قرار می‌گرفته، اما عدم توانایی این شاخص در افتراق بین چربی و توده

1 Body Mass Index

لخم عضلانی باعث محدودیت استفاده از آن برای ارزیابی چربی احشایی شده است. این ارزیابی تنها با استفاده از وزن و قد صورت می‌گیرد و به همین خاطر توانایی تفکیک ترکیبات تشکیل دهنده این وزن را ندارد. چرا که ورزشکاران می‌توانند به واسطه حجم توده عضلانی وزن بیشتری داشته باشند و نیز دارای BMI بالا باشند (گومز و سیلوا ۲۰۱۱).

طبق تحقیقات صورت گرفته در سال ۱۹۹۷ توسط تام ریلی، فوتبال رایج‌ترین و پرتعدادترین رشته ورزشی در جهان بوده و با توجه به آخرین آمار منتشر شده از سوی فدراسیون بین‌المللی فوتبال (فیفا) حدود ۲۷۰ میلیون نفر در این رشته ورزشی فعالیت می‌کنند (فیفا ۲۰۰۷). براساس اطلاعات به‌دست آمده در هر هفته از فصول رقابت‌های فوتبال در سرتاسر جهان، بیش از یک میلیون داور برای قضاوت در این رقابت‌ها انتخاب می‌شوند (کاستانا و همکاران ۲۰۰۷). معمولاً بیش از ۸۴۰ هزار داور به‌طور ثابت و مستقیم درگیر رقابت‌ها می‌شوند (فیفا ۲۰۰۷). علیرغم اینکه سن داوران بطور میانگین ۱۰ تا ۱۵ سال بیش از همتایان خود (بازیکنان) در زمین بازی است، برای کنترل رفتار بازیکنان، نیاز به حفظ آمادگی جسمانی خود و قضاوت یکنواخت در تمام طول بازی دارند (اسیمن ۱۹۹۶). مطالعات صورت گرفته از سوی (آسامی و همکاران ۱۹۸۸ و کاستانا و همکاران ۲۰۰۱) در خصوص آنالیز الگوهای حرکتی داوران مشخص می‌کند آن‌ها در حین یک مسابقه فوتبال بطور میانگین مسافتی ۹ تا ۱۳ کیلومتری را با ۸۵ تا ۹۵ درصد حداکثر ضربان قلب خود طی می‌کنند.

ترکیب بدنی مولفه‌ای کلیدی است که اطلاعاتی درخصوص سلامت و آمادگی جسمانی، اضافه وزن، چاقی و یا بالا بودن درصد چربی ارائه می‌کند و ارتباط محکمی با پایین بودن سطوح آمادگی جسمانی در بزرگسالان دارد (ونگ و همکاران ۲۰۱۰). هم‌چنین یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر عملکرد مطلوب ورزشی ورزشکاران بوده و می‌تواند قدرت، چابکی و شکل ظاهری آنان را تحت تاثیر قرار دهد (گریگوریان ۲۰۱۱). روش‌های مختلفی چون حجم‌سنجی جابجایی هوا، جذب سنجی اشعه X، پیکرسنجی و یا سنجش مقاومت بیوالکتریکی که روشی سریع و کم هزینه است، برای ارزیابی

ترکیب بدنی وجود دارد (انجمن ملی سلامت امریکا ۱۹۹۶). پیکرسنجی به ارزیابی بدن اشاره داشته و برای شناخت و درک اختلافات فیزیکی بدن افراد مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ارزیابی‌ها ساده و آسان بوده و برای انتخاب راه‌کارهای مناسب در ارزیابی‌های تغذیه‌ای مختلف تاثیر داشته و شامل شاخص‌هایی چون شاخص توده بدنی (BMI)، دور کمر (WC^1)، نسبت دور کمر به باسن (WHR^2)، نسبت دور کمر به قد ($WHtR^3$)، ضخامت چین پوستی می‌باشد (چن و همکاران ۲۰۱۶، کشاورز و همکاران ۲۰۱۶). چربی زیاد می‌تواند بر روی عملکرد تاثیر منفی داشته باشد. از سوی دیگر کاهش وزن عمدی و قرار گرفتن در وضعیتی پایین‌تر از وزن معمول که کم‌وزنی اطلاق می‌شود، منجر به نگرانی درخصوص به‌وجود آمدن مشکلات متعدد در بحث سلامتی می‌شود. در پاسخ به این نگرانی‌ها کمیته پزشکی بین‌المللی المپیک اخیرا نظارت دقیق و منظم درخصوص سنجش ترکیب بدنی ورزشکاران را پیشنهاد کرده و نیز بر نیاز به استانداردسازی روش‌های ارزیابی تاکید دارد (آکلند و همکاران ۲۰۱۲، میر و همکاران ۲۰۱۳). یکی از اولین اقدامات و راه کارهای درنظر گرفته شده از سوی یک متخصص تغذیه ورزشی برای بهبود عملکرد ورزشکار، ارزیابی و اعمال تغییر در عوامل فوق الذکر است. این ویژگی‌های فیزیکی شامل قد، وزن، میزان تقریبی عضله، چربی و نیز سایر طول‌ها، محیط‌ها و پهنای استخوانی می‌باشد (کاماگای و همکاران ۲۰۰۰).

شاخص‌های تن‌سنجی و قابلیت آن‌ها در تعیین میزان چاقی، چربی بدن و تشخیص تجمع چربی در ناحیه شکمی که با توجه به گزارشات حاصله از مطالعات مختلف، مهم‌ترین عامل ایجاد اختلالات می‌باشند، نکته‌ای است که باید به آن توجه داشت (چن و همکاران ۲۰۱۶). محاسبه ساده شاخص جدید ترکیب بدن که شاخص شکل بدنی ($ABSI^4$) می‌باشد، به‌عنوان یک شاخص قابل اعتمادتر

1 Waist Circumference

2 Waist to Hip Ratio

3 Waist to Height Ratio

4 A Body Shape Index

نسبت به BMI در تعیین ارتباط بین مرگ و میر و ترکیب بدن مطرح شده است. در حقیقت، دور کمر همبستگی مثبتی با شاخص توده بدنی دارد به حدی که ایجاد افتراق در تعیین دو توده عضلانی اسکلتی را با مشکل مواجه می‌سازد. برای پرهیز از هرگونه خطا در مورد ارتباط بین BMI و دور کمر، استفاده از شاخص شکل بدنی به‌عنوان یک پارامتر جدید و مقدم بر دور کمر و شاخص توده بدنی اخیراً گسترش یافته است (کراکر ۲۰۱۲). از طرفی شاخص گردی بدن (BRI^1) بهترین شاخص برای پیش‌بینی اختلالات سوخت و سازی قلب در زنان بوده، همچنین نشان داده شده که این شاخص قابلیت استفاده در مردان را نیز دارد و با سایر شاخص‌های تن‌سنجی در رقابت است. تاکنون مطالعات اندکی توانایی این شاخص در پیش‌بینی اختلالات قلبی عروقی و عوامل خطر مرتبط با آن را مورد بررسی قرار داده‌اند و نتایج حاصله نشان داد که BRI یک شاخص خوب و قوی برای تفکیک انواع دیابت و یا اختلالات قلبی عروقی و عوامل خطرزای آن بوده و نسبت به دور کمر، شاخص توده بدنی و سایر شاخص‌ها محدوده بیشتری را در زیر منحنی سنجش سلامت قرار می‌دهد (میسن و همکاران ۲۰۱۴، چنگ و همکاران ۲۰۱۶).

افراد در شرایط مختلف نظرات و احساسات متفاوتی در مورد بدن خود دارند. چندین مطالعه نشان داده‌اند که نظر افراد نسبت به بدن خود با توجه به موقعیتی که در آن قرار دارند تغییر می‌کند (لانسکی ۱۹۹۲، کرین ۲۰۰۱، لولند ۱۹۹۰). درک و آگاهی از تصویر بدنی فرایندی پیچیده است. تصویر بدنی بخشی از خودآگاهی و ارزیابی خود فرد است و یک عنصر عاطفی از درک ویژگی‌های ظاهری فردی است. در مطالعه‌ای که از سوی بدمین و اسنید در سال ۲۰۰۲ صورت گرفت مشخص شد اعتماد به نفس دختران نوجوان با داشتن تصویر بدنی لاغر و بدنی با درصد چربی کم در ارتباط است. ورزش با هدف سلامتی نیز با عزت نفس زنان و مردان ارتباط مثبتی دارد (مک دونالد ۱۹۹۲).

1 Body Roundness Index

۲-۱ بیان مساله

طبق توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی (WHO)^۱، شاخص توده بدنی که باتوجه به وزن و قد محاسبه می‌شود، همراه با ارزیابی دور کمر یک شاخص معتبر برای تشخیص چاقی بوده و این فرضیه به‌وسیله مطالعات زیادی که با مخاطرات سلامتی مرتبط هستند، حمایت می‌شود (فلر و همکاران ۲۰۱۰). مشخص شده است که استانداردهای تعیین شده از سوی سازمان بهداشت جهانی درخصوص شاخص توده بدنی برای ارزیابی چربی بدن نسبت به قومیت‌ها و نژادهای مختلف مناسب نیست (اسمیت و همکاران ۲۰۱۲). شاخص‌های زیادی مانند نسبت دور کمر به قد (WHtR)، شاخص مخروطی (CI)^۲ و شاخص چاقی بدن (BAI)^۳ به‌عنوان شاخص‌های جایگزین برای تعیین میزان چربی بدن در مقالات مختلف وجود دارد. اگرچه اعتبار آن‌ها نسبت به BMI هنوز تحت بررسی است (اشول و همکاران ۲۰۱۲، لیکتاش و همکاران ۲۰۱۳). مطالعات صورت گرفته بر روی افراد بزرگسال چینی نشان می‌دهد با توجه به تفکیک دقیق شاخص‌های مختلف، شاخص توده بدنی در مردان و زنان به‌عنوان مناسب‌ترین شاخص برای تعیین فشار خون است، درحالی‌که شاخص دور کمر و نسبت دور کمر به قد برای تعیین دیابت و Dyslipidemia بهتر از سایر شاخص‌ها است (زنگ و همکاران ۲۰۱۴). روش‌های مناسب آزمایشگاهی زیادی (BIA^۴، DXA^۵، CT^۶، MRI^۷) برای تشخیص میزان چربی بدن وجود دارد. البته آن‌ها نیاز به تجهیزات گرانی داشته و همیشه در دسترس نیستند. ABSI نسبت به BMI به‌عنوان شاخصی که توانایی پیش‌بینی دقیق‌تر فشار خون استراحتی را در نوجوانان

1 World Health Organization

2 Conicity Index

3 Body Adiposity Index

4 Bioelectrical Impedance Analyse

5 Dual-energy X-ray Absorptiometry

6 Computed tomography

7 Magnetic resonance imaging

دارد، شناخته شده است (دانکن ۲۰۱۳). از طرفی شاخص شکل بدنی نسبت به BMI شاخص بهتری در پیشگویی دیابت نوع ۲، فشارخون بالا و اختلالات قلبی عروقی در چینی‌ها و ایرانیان نیست (چن و همکاران ۲۰۱۳، حقیقت دوست و همکاران ۲۰۱۴) دلیل این اختلاف مشخص نشده، اگرچه ممکن است این اختلاف ناشی از تفاوت نژادی و قومیتی در توزیع چربی بدن باشد (سازمان بهداشت جهانی). به نظر می‌رسد ورزشکاران بدن خود را با توجه به ویژگی‌های ایده‌آل ظاهری بهترین ورزشکاران در رشته ورزشی خود و نیز ایده‌آل‌های ظاهری مورد توجه در جامعه مورد ارزیابی قرار می‌دهند (لوند ۱۹۹۰). چهار مطالعه کیفی نشان داده است که ورزشکاران نخبه زن و مرد تصویر بدنی چندگانه دارند. یعنی یک تصویر بدنی ورزشی و یک تصویر بدنی اجتماعی (فالا ۲۰۰۷، کرین ۲۰۰۱، لوند ۱۹۹۹، راسل ۲۰۰۴). تصویر بدنی ورزشی را می‌توان به عنوان تصویری درونی که شخص از بدن خود دارد و با توجه به رشته ورزشی که در آن فعالیت دارد مورد ارزیابی قرار می‌دهد، تعریف کرد و تصویر بدنی اجتماعی به ارزیابی بدن با توجه به شرایط زندگی روزمره اشاره دارد (گرینفیلد ۲۰۰۲). مطالعات مختلفی در سال ۲۰۰۸ و ۲۰۱۶ در خصوص آگاهی از تصویر بدنی در اسلوواکی انجام شده است، اما آن محققان از پرسشنامه تصویر بدنی که در اکثر کشورها مورد استفاده قرار گرفته، استفاده ننموده‌اند. بررسی ویژگی‌های فیزیولوژیکی مانند حداکثر اکسیژن مصرفی یا سطوح لاکتات خون بدن داوران فوتبال هزینه بر بوده بنابراین ارزیابی میزان چربی بدن داوران نخبه برای رسیدن به استانداردهای لازم برای قضاوت در زمین بازی موضوع مهمی است چراکه در اخیرا فواصل زمانی برگزاری بازی‌ها کوتاه و سرعت حرکت و انجام مهارت بازیکنان بالا رفته است (کاستانا ۲۰۰۷). علیرغم نقش مهم داوران در مسابقه فوتبال، تقریباً تحقیقات بسیار کمی برای ارزیابی ترکیب بدنی آن‌ها انجام شده است. وجود چربی اضافی مانند اضافه باری بوده که منجر به افزایش هزینه سوخت و ساز بدن شده و نیز با کاهش سطوح آمادگی بدنی افراد بزرگسال همبستگی قوی دارد (ونگ و همکاران ۲۰۱۰). با توجه به مطالب فوق‌الذکر این سوال مطرح می‌شود که آیا می‌توان با استفاده از

فرمول‌های جدید تن‌سنجی، درصد چربی بدنی داوران و کمک داوران فوتبال را مشخص نمود؟

۳-۱ اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

فوتبال رقابتی ورزشی و دشوار است که در آن، بازیکنان برای مالکیت توپ بطور کاملاً منصفانه و در شرایطی ورزشی با هم به رقابت می‌پردازند و با این تفاسیر داوران در کنترل رفتار بازیکنان مطابق قوانین بازی نقش مهمی دارند (فیفا ۲۰۰۵).

ترکیب بدنی یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در کمک به کسب عملکرد مطلوب و بهینه و نیز تاثیرگذار بر قدرت، چابکی، ظاهر و فرم بدنی ورزشکاران است (گریگوریان ۲۰۱۱). به همین دلیل تغییر در ترکیب بدنی ممکن است بر عملکرد داوران موثر باشد. همچنین ارزیابی درصد چربی برای سنجش تغییرات ترکیب بدنی با استفاده از روش‌های مختلفی چون مقاومت بیوالکتریکی، ضخامت چین زیرجلدی و سایر روش‌ها، می‌تواند در سایر افراد در رشته‌های مختلف ورزشی مفید باشد (انجمن ملی ارزیابی وضعیت سلامت ۱۹۹۶).

داوران از مهم‌ترین عوامل اجرایی تعیین کننده و اثرگذار در نتایج رقابت‌های فوتبال هستند و با قضاوت خود می‌توانند موجب تغییر نتیجه یک رقابت شوند لذا باتوجه به تاثیر بهبود ترکیب بدنی و ایجاد تغییر در تیپ بدنی در ارتقاء عملکرد ورزشکاران و نیز داوران که جزو جمعیت‌های خاص ورزشی هستند، با مشخص شدن نتایج حاصل از مطالعه پیش رو و ارائه آن به مراجع ذیصلاح می‌توان با استفاده از روشی کاربردی، کم هزینه و معتبر گامی در جهت شناسایی داوران مستعد و شایسته برداشته، همچنین می‌توان از سنین پایه در زمینه استعدادیابی برای پرورش داوران در جهت قضاوت در بالاترین سطوح فوتبال در داخل کشور و نیز در سطح بین المللی برآمد و با ایجاد انگیزه، آن‌ها را در تلاش برای بهبود ترکیب بدنی با بکارگیری روش‌های علمی ترغیب نمود و برای قضاوت در این سطوح از آنان بهره جست.

۴-۱ اهداف پژوهش

۱-۴-۱ اهداف کلی تحقیق

بررسی ارتباط فرمول‌های جدید تن سنجی با درصد چربی بدن داوران و کمک داوران فوتبال استان تهران

۲-۴-۱ اهداف اختصاصی

- بررسی ارتباط بین شاخص توده بدن (BMI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران
- بررسی ارتباط بین شاخص شکل بدن (ABSI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران
- بررسی ارتباط بین شاخص حجم چربی (AVI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران
- بررسی ارتباط بین شاخص چاقی بدن (BAI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران
- بررسی ارتباط بین شاخص مخروطی بدن (CI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران
- بررسی ارتباط بین شاخص گردی بدن (BRI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران
- بررسی ارتباط بین نسبت دور کمر به باسن (WHR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران
- بررسی ارتباط بین نسبت دور کمر به قد (WHtR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران

داوران

➤ بررسی ارتباط بین پاسخ پرسشنامه تصویر بدنی و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک

داوران

۵-۱ فرضیه‌های پژوهش

- فرضیه اول: بین شاخص توده بدن (BMI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- فرضیه دوم: بین شاخص شکل بدن (ABSI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- فرضیه سوم: بین شاخص حجم چربی (AVI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- فرضیه چهارم: بین شاخص چاقی بدن (BAI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- فرضیه پنجم: بین شاخص مخروطی بدن (CI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- فرضیه ششم: بین شاخص گردی بدن (BRI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- فرضیه هفتم: بین نسبت دور کمر به باسن (WHR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- فرضیه هشتم: بین نسبت دور کمر به قد (WHtR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

- فرضیه نهم: بین پاسخ پرسشنامه و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

۱-۶ محدودیت‌های پژوهش

عدم بررسی سابقه ورزشی افراد

۱-۷ واژه‌ها و اصطلاحات پژوهش

فرمولهای جدید تن‌سنجی: به روش‌های نوین در بررسی سلامت و پیش‌بینی میزان چربی و نیز احتمال ابتلا به اختلالات قلبی-عروقی مرتبط با چاقی اطلاق می‌شود.

درصد چربی: میزان چربی بدن که با استفاده از روش‌های مختلف و در جهت بررسی وضعیت سلامت تعیین می‌شود.

داوران فوتبال: افرادی که برای اجرای قوانین و کنترل رفتار بازیکنان در یک مسابقه فوتبال از سوی مسئولین اجرایی مسابقات انتخاب می‌شوند.

کمک داوران فوتبال: افرادی که در اجرای قوانین و کنترل رفتار بازیکنان به داور مسابقه کمک می‌کنند.

پرسشنامه تصویر بدنی: شامل ۶۸ سوال است و جهت ارزیابی نگرش فرد درباره ابعاد مختلف ساختار تصویر بدنی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فصل ۲: ادبیات و پیشینه تحقیق

۲-۱ مقدمه

گسترش دامنه فعالیت‌های ورزشی در میان عموم افراد جامعه در سطوح مختلف رقابتی و غیر رقابتی، نیاز به کاربرد صحیح یافته‌های علوم ورزشی و سایر علوم مرتبط با سلامت بشریت به‌ویژه علم تمرین و تغذیه را مورد توجه قرار داده است. تعیین انرژی مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های روزانه و نیز فعالیت‌های ورزشی از مباحث جدی و چالش برانگیزی است که مستلزم ارزیابی دقیق و تشخیص صحیح عوامل موثر بر افزایش یا کاهش میزان نیاز روزانه افراد بوده و از این رو یکی از اولین اقدامات مهم برای حفظ سلامتی و تناسب اندام ورزشکاران غیر رقابتی و نیز بهبود عملکرد ورزشکاران رقابتی تعیین ترکیب بدنی و به‌طور ویژه درصد چربی افراد است.

این فصل در ابتدا به بیان مفاهیم و مبانی نظری مرتبط با موضوع پرداخته و سپس تعدادی از تحقیقات انجام شده در این راستا را مورد بررسی قرار خواهد داد و در پایان نتیجه‌گیری و خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام شده ارائه خواهد شد.

۲-۲ مبانی نظری

۲-۲-۱ پیکرسنجی

پیکرسنجی به ارزیابی ابعاد بدنی افراد اشاره داشته و برای شناخت و درک تفاوت‌های ظاهری میان فردی مفید است. این ارزیابی‌های ساده و آسان یکی از اولین اقدامات مهم برای ارزیابی‌های تغذیه‌ای بوده و شامل شاخص‌هایی چون توده بدنی (BMI)، دور کمر (WC)، نسبت دور کمر به باسن (WHR)، نسبت دور کمر به قد (WHtR)، ارزیابی ضخامت چین پوستی و نیز برخی روش‌های آزمایشگاهی است.

ترکیب بدنی یکی از مهم‌ترین مولفه‌ها در ارزیابی‌های تغذیه‌ای و پزشکی بوده و به‌طور همزمان

با سایر عوامل کاربردی در تخمین مقدار توده چربی بدن، توده استخوانی و بافت‌های نرم مورد استفاده قرار می‌گیرد. اکثر مطالعات صورت گرفته در زمینه ارزیابی ترکیب بدنی بر روی سفید پوستان انجام شده و با توجه به تفاوت‌های نژادی ممکن است تعمیم نتایج آن‌ها برای سیاه پوستان از اعتبار کافی برخوردار نباشد چراکه تفاوت‌های نژادی و نیز نقاط مشترک مرتبط با توده بدون چربی، الگوهای چاقی، ابعاد و ویژگی‌های بدنی بین آن‌ها وجود دارد: چگالی مینرالی استخوانی و پروتئین موجود در بدن سیاه پوستان بیشتر از سفید پوستان است (ونگر و هیوارد ۲۰۰۰).

شاخص کوئنتل یا همان شاخص توده بدنی ($BMI = W (Kg) / Ht (m)^2$) برای تعیین تناسب وزن افراد بزرگسال نسبت به قد و نیز تشخیص وضعیت تغذیه آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص یک روش ارزیابی غیرمستقیم چربی بدن بوده و با روش‌های ارزیابی مستقیمی چون وزن‌سنجی زیر آب و جذب‌سنجی اشعه ایکس همبستگی دارد. مقادیر شاخص توده بدنی با توجه به ترکیبات بدنی متفاوت و به واسطه وجود سطوح مختلف چربی و قد افراد تعیین می‌شود (استنسلند و مارگولیس ۱۹۹۰، کیز و همکاران ۱۹۷۲، می و همکاران ۲۰۰۲). طبقه بندی استاندارد شاخص توده بدنی با اعداد حاصله این‌گونه مشخص می‌شود: کمتر از ۱۸/۵ کمبود وزن، ۱۸/۵ تا ۲۴/۹ مطلوب و قرار داشتن در حالت طبیعی، ۲۵ تا ۲۹ اضافه وزن و BMI بالای ۳۰ به‌عنوان چاقی شناخته می‌شود. با وجود یک همبستگی قوی بین این شاخص و چربی کلی بدن، باید قبل از نتیجه‌گیری درخصوص میزان چربی بدن افراد تفاوت‌هایی نظیر تفاوت نژادی، جنسیتی و سنی آن‌ها مورد توجه قرار گیرد. چرا که با افزایش سن مقادیر شاخص توده بدنی نیز تمایل به افزایش دارند. به نظر می‌رسد ارتباط بین این شاخص و مرگ و میر در افراد بالای ۶۵ سال U شکل باشد و خطر مرگ و میر در سالخوردگان با شاخص توده بدنی کمتر از ۲۳ افزایش پیدا می‌کند (مولر ۲۰۱۲، وینتر ۲۰۱۴). این شاخص معیاری بسیار مفید است و علی‌رغم استفاده متداول از آن، فقط روشی جایگزین برای اندازه‌گیری چربی بدن است و مقادیر دقیق ترکیبات بدن را مشخص نمی‌کند (رحمان و برنسون ۲۰۱۰، نویل و استیوارد

اندازه‌گیری محیط اندام‌ها ممکن است در کنترل و مراقبت‌های مرتبط با سلامتی که به‌صورت دوره‌ای (ماهانه یا فصلی) و با هدف تشخیص، تخمین و برآورد خطر ابتلا به بیماری‌ها مزمن و ارزیابی تغییرات ترکیب بدن در طولانی مدت انجام شود، مفید باشد. محیط کمر (WC) با اندازه‌گیری فاصله باریک‌ترین ناحیه کمر بین آخرین دنده و ستیغ خاصره، بالاتر از ناف و محیط باسن با اندازه‌گیری دور حجیم‌ترین قسمت لگن به‌دست می‌آید. از آنجایی که توزیع چربی پیش‌بینی کننده و نشان دهنده وجود خطر است، اندازه‌گیری محیط اندام‌ها ممکن است مفید واقع شود. وجود چربی اضافی در اطراف شکم نسبت به کل چربی بدن یک عامل مخاطره انگیز برای بیماری‌های مزمن مرتبط با چاقی و سندروم متابولیک است. دور کمر بیش از ۱۰۲ سانتی‌متر در مردان و ۸۸ سانتی‌متر در زنان به‌طور مستقل (جدا از سایر عوامل) عاملی برای ابتلا به برخی اختلالات و بیماری‌ها است (استون ۲۰۱۳). نسبت دور کمر به دور باسن (WHR) از تقسیم اندازه دور (محیط) کمر به محیط باسن تعیین می‌شود. سازمان بهداشت جهانی پیشنهاد می‌کند که نسبت بیشتر از ۰/۹ در مردان و بیشتر از ۰/۸۵ در زنان به‌عنوان یکی از معیارهای مشخص کننده سندروم متابولیک تعریف می‌شود. طبق گزارشات حاصله از مطالعات پیشین نسبت WHR یک عامل پیش‌بینی کننده مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی است (سیرکانتان و همکاران ۲۰۰۹، ولبرن و دالیوال ۲۰۰۷).

نسبت دور کمر به قد (WHtR) که از تقسیم اندازه محیط کمر به قد به‌دست می‌آید، معیاری برای اندازه‌گیری توزیع بافت چربی بدن بوده و به‌طور کلی مقادیر بالای به‌دست آمده نشان دهنده افزایش میزان خطر ابتلا به سندروم متابولیک و چاقی مرتبط با بیماری‌های قلبی عروقی و تصلب شرائین است (اشنایدر ۲۰۱۰). نسبت کمتر از ۰/۵ در افراد بزرگسال کمتر از ۴۰ سال، نسبت بین ۰/۵ و ۰/۶ در افراد بزرگسال ۴۰ تا ۵۰ سال و نسبت کمتر از ۰/۶ در افراد بزرگسال بالای ۵۰ سال در هر دو جنس (مردان و زنان) و نیز نژادهای مختلف قومیتی نسبت مطلوبی است (اشنایدر و فردریش

(۲۰۱۰).

به دلیل وجود مشکلات زیاد در ارزیابی‌های تغذیه‌ای، اخیراً برگمن و همکاران شاخص چاقی بدن (BAI) را به عنوان ابزاری برای تخمین چربی بدن بزرگسالان و رفع نواقص شاخص توده بدنی پیشنهاد کردند. استفاده از این شاخص در کودکان و نوجوانان با بیش تخمینی چربی بدن همراه بود به همین دلیل ال‌ربائویی و سامودا شاخص چاقی بدن (BAIp) را برای ارزیابی چربی بدن کودکان و نوجوانان رده سنی ۵ تا ۱۲ سال ارائه کردند که روشی جدید برای تخمین ترکیب بدنی است و با اندازه‌گیری دو فاکتور تن‌سنجی (قد به متر و دور باسن به سانتی‌متر) به دست می‌آید. از مزایای این روش می‌توان به ۱- راحتی در اندازه‌گیری نواحی مربوطه، ۲- تکرار پذیری، ۳- سرعت انجام ارزیابی، ۴- غیر تهاجمی و ۵- کم هزینه بودن انجام این دو شاخص اشاره کرد (برگمن ۲۰۱۱، سولینو و سیلوا ۲۰۱۱، ال‌ربائویی ۲۰۱۳، دیاز و همکاران ۲۰۱۴).

به دلیل اینکه تجمع چربی در ناحیه مرکزی بدن ارتباط بیشتری با بیماری‌های قلبی عروقی دارد، رادولف والدز در سال ۱۹۹۱ برای ارزیابی چاقی و توزیع چربی بدن شاخص مخروطی (CI) را ارائه نمود. این شاخص با در نظر گرفتن ناحیه‌ای فرضی و از نسبت اندازه محیط کمر به قد (به متر) و وزن (به کیلو گرم)، بدون نیاز به محاسبه دور باسن به دست می‌آید (والدز ۱۹۹۱، برگمن و همکاران ۲۰۱۱).

شاخص گردی بدن (BRI) حاصل مطالعات گروهی بر روی جمعیت امریکایی بوده و اعتبار آن با مطالعات گروهی صورت گرفته بر روی آلمانی‌ها به دست آمده است (تیان و همکاران ۲۰۰۸ تا ۲۰۰۹). در سال ۲۰۱۳ توماس و همکاران شاخص گردی بدن را بهبود بخشیدند که در ترکیب با قد و محیط کمر پیش‌بینی کننده درصد چربی و تخمین زننده وضعیت سلامت بدن است. دسته‌بندی این شاخص از ۱ تا ۱۶ متغیر است و افراد چاق اعداد بالاتر را به خود اختصاص می‌دهند. در حال حاضر شاخص گردی بدن در مطالعات اندکی مورد استفاده قرار گرفته است. برخی مطالعات نیز به توانایی

این شاخص در تشخیص اختلالات قلبی عروقی و عوامل مخاطره‌آمیز این اختلالات اشاره کرده‌اند اما این نکته را باید در نظر داشت که نسبت به شاخص توده بدنی و محیط کمر در این زمینه مزیت چندانی ندارد (توماس و همکاران ۲۰۱۳، میسن ۲۰۱۴، زیاد و همکاران ۲۰۱۷).

در سال ۲۰۱۲ کراکر و کراکر شاخصی را ارائه کردند که به شاخص شکل بدنی (ABSI) شناخته می‌شود و هدف از استفاده از آن پیش‌بینی خطرات بیماری‌هایی است که به سادگی توسط شاخص توده بدنی قابل تشخیص نیست. آن‌ها دریافتند که همبستگی مثبتی بین مقادیر شاخص شکل بدنی و تجمع بافت چربی در ناحیه شکم و نیز چربی احشایی وجود دارد. علاوه بر این، به نظر می‌رسد این شاخص نسبت به شاخص توده بدنی و دور کمر برای پیش‌بینی مرگ زودرس بهتر است. هم‌چنین مطالعات دیگر نشان داده‌اند که ABSI قادر به پیش‌بینی مرگ و میر در دوره‌های پیگیری و درمان بیماری است. از طرفی برای پیش‌بینی بیماری‌های قلبی عروقی در مقایسه با شاخص توده بدنی معیار ضعیف‌تری می‌باشد (کراکر و کراکر ۲۰۱۲، چن و همکاران ۲۰۱۳، کراکر و کراکر ۲۰۱۴، حقیقت دوست و همکاران ۲۰۱۴). هم‌چنین نشان داده شده است که شاخص گردی بدن پیش‌بینی کننده خطر مرگ در گروه‌های جمعیتی بزرگ در ژاپن، استرالیا، دانمارک، جنوب کانادا و سایر نقاط جهان است (فوجیموتو و همکاران ۲۰۱۷، گرانت و همکاران ۲۰۱۷، لوکاس و همکاران ۲۰۱۷).

شاخص حجم شکمی (AVI) یکی از ابزارهای تن‌سنجی معتبر و ساده برای ارزیابی کل حجم شکمی، درصد چربی و تجمع چربی شکمی بوده و نشان داده شده است که ارتباطی قوی با دیابت ملیتوس و اختلال جذب گلوکز دارد (گوئررو و رودریگز ۲۰۰۳).

تصویر بدنی به عنوان یک ساختار چند بعدی در نظر گرفته می‌شود (کش و همکاران ۲۰۰۲، تامپسون ۲۰۰۴، اسمولاک ۲۰۰۱). ارزیابی نارضایتی از تصویر بدنی نیز ساختاری چند بعدی است و به اندازه‌گیری رضایت یا عدم رضایت ذهنی، تحریف‌های شناختی، واکنش‌های تأثیر پذیر و عاطفی، رفتارهای اجتنابی و عدم دقت ادراکی بستگی دارد (تامپسون ۱۹۹۹). تعداد ابزارهای اندازه‌گیری این

جنبه‌های تصویر بدنی طی ۲۰ سال گذشته به‌طور قابل توجهی افزایش یافته است و منجر به تولید محصولات متنوع زیادی شده است (کش ۲۰۰۴، تامپسون ۱۹۹۶). نگرش فرد درخصوص تصویر بدن می‌تواند با مولفه‌های عاطفی/ برآوردی و شناختی- رفتاری مورد ارزشیابی قرار گیرد. مولفه عاطفی/ برآوردی با میزان رضایت یا عدم رضایت فرد از ظاهر خود و ارزیابی عقاید وی در این خصوص سنجیده شده و مولفه شناختی- رفتاری یا نمای ظاهری به اهمیت ادراکی، رفتاری و احساسی فرد نسبت به خود و ارزیابی تصویر بدنی خویش اشاره دارد (کش ۲۰۰۲، هاربوسکی ۲۰۰۴). نهایتاً مولفه رفتاری به بررسی‌های مکرر، مشاهده و درک معایب و اجتناب از در معرض دید قرار گرفتن بدن و یا موقعیت‌هایی که ممکن است بدن شخص قابل مشاهده باشد، اشاره دارد (رزن ۱۹۹۷). تصویر بدنی منفی با افسردگی (وینستد ۱۹۸۵)، اضطراب اجتماعی (کش ۱۹۹۵)، عزت نفس اجتماعی ضعیف (لابارگ ۱۹۹۶)، تضعیف عملکرد جنسی (وایدمن ۲۰۰۰) و حالتی متزلزل و سست از دلبستگی همراه است (آنیس و همکاران ۲۰۰۴). تشدید اختلال تصویر بدنی با مواردی چون اختلال ظاهری بدن و نیز اختلالات خوردن مشخص می‌شود. بنابراین ایجاد راهی موثر برای بهبود و درمان اختلال تصویر بدنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (انجمن روانپزشکی آمریکا ۱۹۹۴).

۳-۲ بررسی پیشینه تحقیق

۳-۲-۱ تحقیقات داخلی

باویدی و مصطفایی (۱۳۹۸) مطالعه‌ای گروهی با عنوان پیش‌بینی سندروم متابولیک به‌وسیله شاخص چربی احشایی، شاخص گردی بدن، شاخص شکل بدنی در بزرگسالان دارای بیماری‌های غیر مرتبط انجام دادند. این پژوهش با هدف تعیین نقطه امن مطلوب شاخص شکل بدنی، شاخص گردی بدن و شاخص چربی احشایی، پیش‌بینی مخاطرات مرتبط با سندروم متابولیک و بررسی ارتباط بین این

شاخص‌ها با سندروم متابولیک بر روی ۱۰/۰۰۰ مرد و زن کرمانشاهی (۴۵۹۱ مرد و ۴۱۹۹ زن) انجام شد که نقطه امن مطلوب برای شاخص گردی بدن (BRI) ۴/۷۵ در مردان و ۶/۱۷ در زنان مشخص شد و نیز برای شاخص شکل بدنی (ABSI) ۰/۱۲ در مردان و ۰/۱۳ در زنان نقطه امن مطلوب به دست آمد. همچنین آن‌ها دریافتند که ABSI شاخص مناسبی برای پیش‌بینی سندروم متابولیک نیست.

هادی و مومنان (۱۳۹۷) با هدف میزان پیش‌بینی کنندگی شاخص حجم شکمی و بررسی ارتباط بین این شاخص با افسردگی/ اضطراب و چاقی تحقیقی بر روی ۳۰۷ زن و مرد (۲۴۹ زن و ۵۸ مرد) در محدوده سنی ۲۰ تا ۶۰ سال دارای اضافه وزن انجام داده و به این نتیجه رسیدند که شاخص حجم شکمی در کنار محیط کمر و درصد چربی به عنوان یک معیار ارزیابی چاقی شکمی می‌تواند در پیش‌بینی ارتباط بین چاقی و افسردگی/ اضطراب مفید باشد.

معتمد و همکاران (۱۳۹۵) برای تعیین همبستگی میان شاخص گردی بدن و نسبت قد به محیط کمر در بیماران دارای کبد چرب غیر الکلی، مطالعه‌ای گروهی بر روی ۴۸۷۲ مرد و زن ۱۸ تا ۷۴ ساله انجام دادند و دریافتند که شاخص گردی بدن (BRI) و نسبت محیط کمر به قد (WHtR) ارتباطی قوی با کبد چرب غیر الکلی دارند آن‌ها همچنین مشخص کردند که شاخص شکل بدنی و نسبت محیط کمر به محیط لگن همبستگی ضعیف‌تری نسبت شاخص گردی بدن و نسبت محیط کمر به قد در بیماری کبد چرب غیر الکلی دارند. در این مطالعه نقطه امن مطلوب برای BRI در مردان ۴/۰۰ و در زنان ۵/۰۰ و نیز نقطه امن مطلوب برای نسبت محیط کمر به قد در مردان ۰/۵۳۳ و در زنان ۰/۵۸۰ را مشخص نمود.

احرام پوش و آراسته (۱۳۹۵) طی تحقیقی با عنوان شاخص‌های تن‌سنجی جدید یا قدیمی: کدامیک برای پیش‌بینی چربی بدن بهتر است؟ مطالعه‌ای بر روی ۱۳۶۰ مرد و زن (۵۸۰ مرد و ۷۸۰ زن) سالم ساکن اهواز انجام دادند. هدف از این تحقیق مقایسه نتایج به دست آمده از فرمول‌های

تن‌سنجی و مقاومت بیوالکتریکی در تعیین میزان چربی بدن بود. آن‌ها دریافتند که در تمام پارامترهای تن‌سنجی تفاوت معناداری بین مردان و زنان وجود داشته و درصد بالاتری از زنان در طبقه افراد دارای اضافه وزن و چاق قرار داشتند. هم‌چنین در هر دو جنس همبستگی قوی بین درصد چربی و شاخص توده بدنی، شاخص حجم شکمی و نسبت محیط کمر به قد مشاهده شد. شاخص توده بدنی، نسبت محیط کمر به قد، شاخص حجم شکمی و شاخص چاقی بدن در مردان و BMI و WHtR در زنان دقیق‌ترین شاخص‌ها برای ارزیابی درصد چربی بدن بودند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که اگرچه تمام پارامترهای تن‌سنجی قابلیت خوبی برای پیش‌بینی درصد چربی بدن دارند اما شاخص توده بدنی، نسبت محیط کمر به قد، شاخص حجم شکمی شاخص‌های مناسب‌تر و قوی‌تر برای پیش‌بینی درصد چربی بدن هستند.

مظاهری و حلبچی (۱۳۹۵) در پژوهشی آمادگی قلبی تنفسی و ترکیب بدنی ۷۸ داور قضاوت کننده در لیگ برتر را با هدف بررسی همبستگی بین سن، شاخص توده بدنی، درصد چربی، حداکثر اکسیژن مصرفی و امتیاز کسب شده طی انجام عملکرد (آزمون بدنی مورد تایید فیفا) مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها دریافتند که بین موارد ذکر شده بالا و امتیاز عملکردی داوران و کمک داوران همبستگی وجود ندارد.

هادی بازیار، احمد زارع جاوید در سال ۱۳۹۸ پژوهشی ۸ هفته‌ای با محوریت ملاتونین و تاثیر آن بر دیابت بر روی ۵۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام دادند. از این‌رو با کمک شاخص‌های تن‌سنجی، تاثیر مصرف مکمل ملاتونین بر گروهی از بیماران قلبی عروقی و بیماران دیابت نوع ۲ را مورد آزمایش قرار دادند. پس از بررسی نتایج آزمایشگاهی معلوم شد مصرف ۸ هفته ملاتونین باعث کاهش میزان شاخص حجم شکمی، شاخص گردی بدن ¹MAP، ²PP و شاخص مخروطی و WHR

1 Mean arterial pressure

2 pulse pressure

شده است. بعلاوه این مقادیر در گروه عامل کمتر از گروه کنترل نشان داده شد. تنها شاخصی که با افزایش مقدار در گروه عامل مواجه گردید شاخص ABSI بود. لذا چنین نتیجه گیری شد مصرف ملاتونین باعث افزایش فشارخون شریانی و افزایش مقدار شاخص شکل بدنی در بیماران دیابتی نوع ۲ خواهد شد.

۲-۳-۲ تحقیقات خارجی

(سانتوس، سیلوا و کاتارینا ۲۰۱۴) به همراه گروهی دیگر از محققان در لابراتوار ورزش و تندرستی کشور پرتغال، به طور همزمان تحقیقی با موضوع قابلیت شاخص‌های جدید تن‌سنجی در تعیین توده چربی بدنی ورزشکاران حرفه‌ای بر روی گروهی ۲۰۹ نفره متشکل از ۱۵۹ مرد و ۵۰ زن ورزشکار حرفه‌ای انجام دادند. پس از بررسی شاخص‌های ABSI, BAI و BRI در آن‌ها، درصد چربی هر دو گروه با هم مقایسه شد. در این روش درصد چربی بدن با هریک از شاخص‌های BMI, BAI, ABSI و BRI به طور جداگانه در ۴ گروه مختلف با دیگر روش‌های قدیمی نظیر طیف‌سنجی مقاومت بیوالکتریکی و سنجش چربی زیرجلدی بدن مقایسه گردید و مشخص شد ضریب تشخیص BRI در مقایسه با دیگر شاخص‌ها از دقت کمتری برخوردار است. از میان تمام متغیرها، WC و سنجش چربی زیرجلدی تنها متغیرهای آنتروپومتریکی بودند که چاقی فرد را نشان می‌دادند. با توجه به یافته‌های این پژوهش آن‌ها به این نتیجه رسیدند که شاخص‌های جدید در مقایسه با روش‌های قدیمی نظیر مقاومت بیوالکتریکی یا اندازه‌گیری چربی زیرجلدی از دقت کمتری در تعیین درصد چربی بدن ورزشکاران حرفه‌ای برخوردار هستند.

(شوآنگ چن، ژیانو فانگو، شاشا یو ۲۰۱۳) با بررسی این موضوع که کدامیک از شاخص‌های آنتروپومتریکی سطح آلانین آمینوترانسفراز (ALT^۱) را در بزرگسالان دقیق‌تر نشان می‌دهد، پژوهشی

1 Alanine aminotransferase

دردانشگاه شن یانگ چین انجام دادند. در مرحله اول در سال ۲۰۱۲-۲۰۱۳ همبستگی سطح ALT با شاخص‌های آنتروپومتریکی شامل BMI، WC، HC، WHtR، WHR و شاخص جدید دیگری به نام ABSI بر روی ۱۱۳۳۱ نفر از افراد روستایی مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از آزمون همبستگی اسپیرمن مشخص شد که همبستگی WHtR و سطح آلانین ALT بیش از دیگر شاخص‌ها و ABSI کمتر از شاخص‌های دیگر است به این ترتیب WHtR و تاحدودی BMI بهترین و دقیق‌ترین شاخص‌ها در تعیین مقدار آلانین ترانسفراز در این گروه هدف شناخته شدند از طرفی ABSI نسبت به دیگر شاخص‌های آنتروپومتریکی به عنوان یک شاخص تن‌سنجی جدید توانایی تعیین سطح ALT را ندارد.

(گونزالو آگوئرو و همکاران ۲۰۱۴) به همراه گروهی از محققان دانشگاه زاراگوزا اسپانیا و دانشگاه آبريستويس بریتانیا پژوهشی با هدف بررسی ترکیب بدنی داوران فوتبال اسپانیا انجام دادند. در این راستا چربی بدن داوران و کمک داوران حرفه‌ای فوتبال اسپانیا که متشکل از ۲۴۳ داور مرد (گروه سنی ۲۶-۳۸ وزن ۷۶-۷۸ قد ۱۷۳-۱۸۰ شاخص توده بدنی ۲۰-۲۴) بودند، براساس نقش، گروه سنی و سطح، بررسی و با استفاده از روش مقاومت بیوالکتریکی درصدچربی آن‌ها اندازه‌گیری شد. در گام اول این تحقیق، گروه‌ها براساس نقش و سطح داوران تقسیم شدند: ۱۵۸ داور و ۵۸ نفر کمک داور نخبه. در گام دوم طبق تفسیر کاستانا براساس سن به ۳ گروه تقسیم شدند: گروه جوان (شامل ۱۴۴ نفر ۲۷-۳۲ سال)، گروه میانسال (شامل ۶۶ نفر ۳۳-۳۸ سال) و گروه مسن (شامل ۳۳ نفر ۳۹-۴۵ سال). در تقسیم بندی ابتدایی گروه اول مسن‌ترین داوران و گروه دوم جوان‌ترین‌ها بوده و درصد چربی کمتری نسبت به گروه اول و دوم کمک داوران داشتند (داوران ۹/۶٪ و ۹/۸٪ درصدچربی کمک داوران ۱۲/۸٪ و ۱۲٪ درصد چربی بدن). و در تقسیم بندی دوم (سن) گروه میانسال از درصدچربی کمتری نسبت به دو گروه سنی دیگر یعنی گروه جوان و گروه مسن برخوردار بودند (۱۰/۲٪ در گروه میانسال ۱۱/۴٪ و ۱۲٪ در دو گروه دیگر). این نتایج نشان داد که گروه اول و دوم

داوران براساس درصد چربی بدنی نسبت به گروه‌های متناظر کمک داوران سالم‌تر بودند. در پایان گروه داوران جوان پایین‌ترین درصد چربی را داشتند.

(اندرو استفان، لویس رویلا و تانیا لویز ۲۰۱۹) در تحقیقی بر روی ۱۸۱۵ فرد بزرگسال کشور پرو خطر ابتلا به سندروم متابولیک و قابلیت شاخص‌های تن‌سنجی در تشخیص ریسک ابتلا به سندروم متابولیک (MetS¹) و مولفه‌های آن را با کمک دو شاخص ABSI و BRI بررسی کردند. ابتدا مقادیر شاخص توده بدنی، محیط کمر، شاخص شکل بدنی، شاخص گردی بدن و چاقی احشایی هریک از آنها محاسبه شد. مولفه‌های سندروم متابولیک در رگرسیون لجستیک بکار گرفته شد تا نسبت سندروم به مولفه‌های آن و ارتباطش با افزایش مقادیر تن‌سنجی محاسبه گردد. نهایتاً پیشنهاد شد شاخص گردی بدن در تشخیص سندروم متابولیک اندکی بهتر ولی مشابه شاخص‌های توده بدنی و محیط کمر بوده اما سهم شاخص شکل بدنی در این تشخیص کمتر بود. در مردان و در زنان با هر واحد افزایش در مقادیر آنتروپومتریکی شاهد افزایش نسبت سندروم به مولفه‌های آن بوده به‌طوری که هر واحد افزایش آنتروپومتریکی در مردان باعث افزایش ۲/۴۳ برابری در این نسبت شده است. درنتیجه در این تحقیق BRI مناسب‌ترین شاخص بالینی در تشخیص سندروم متابولیک در بزرگسالان پرو شناخته شد.

(هیبا باوادی، مرتا ابووفا، سارا السعید ۲۰۱۹) به‌دنبال بررسی شاخص شکل بدنی در پیش بینی ابتلا به دیابت پژوهشی بر روی ۲۵۳۶ فرد دیابتی بین ۲۰ تا ۷۹ ساله قطری انجام دادند. قد، وزن، دور کمر هم‌چنین گلوکز خون آن‌ها اندازه‌گیری شد و با مقایسه مقادیر ABSI و BMI این افراد با کمک رگرسیون لجستیک رابطه دیابت با BMI و ABSI ارزیابی شد. از میان شاخص‌های تن‌سنجی که همگی قادر به پیش بینی دیابت در افراد هستند، در تحقیقات متعددی نشان داده شده است که ABSI بهترین معیار در سنجش خطر مرگ و میر است. نتایج حاصل از این پژوهش مشخص کرد که

1 Metabolic Syndrome

هر دو شاخص رابطه مثبتی با دیابت داشتند ولی ABSI برآورد دقیق‌تری از خطر ابتلا به دیابت را در این افراد نشان داد.

(سلطانی فر، کارونانایاک و آبونیل ۲۰۱۹) طی تحقیقی قدرت شاخص ABSI را در ارزیابی عملکرد ریه مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش عملکرد اسپرومتریک ریه باتوجه به سن و قد افراد ارزیابی شد. این بررسی با استفاده از دو شاخص BMI و ABSI و با حضور داوطلبانه ۲۴ زن و ۱۳ مرد بومی غیرسیگاری سالم انجام شد و با تکنیک رگرسیون یوت استراپ و با توجه به سن، وزن، قطر شکم و توده بدنی و همچنین شاخص شکل بدنی عملکرد ریوی آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. برآیند اصلی این بررسی نشان داد ABSI در مقایسه با BMI نتایج اسپرومتریک قابل اتکا تری را ارائه می‌دهد. لذا می‌توان نتیجه گرفت شاخص شکل بدنی در تشخیص عملکرد اسپرومتریک ریه مردان و زنان بومی کانادایی بویژه در مردان نتایج دقیق‌تری را نشان می‌دهد.

(مارتینا گازاروا، لوسیا مک لاروا ۲۰۱۹) با هدف اندازه‌گیری دقت شاخص شکل بدنی در تشخیص چاقی در مقایسه با دیگر پارامترهای ذکرشده مثل WC، WHR، BMI، درصد چربی بدن مطالعه‌ای بر روی ۲۳۶ نفر از دانشجویان دانشگاه کشاورزی انجام دادند. مقادیر مربوط به قد، وزن، دورکمر، شاخص توده بدنی، نسبت دور کمر به قد، شاخص شکل بدنی و مقدار Z از ABSI اندازه‌گیری شد و دیگر مقادیر مربوط به ترکیب بدنی ^۱FFM، ^۲BFP هم با روش مقاومت بیوالکتریکی و با دستگاه InBody720 محاسبه شد. اندازه‌های تن‌سنجی نشان داد که آزمودنی‌ها از نظر چاقی تفاوت‌های قابل توجهی باهم دارند: به این صورت که به لحاظ اندازه دورکمر ۳۱٪ آزمودنی‌ها چاق بودند، اما از نظر شاخص توده بدنی حدود ۳/۲۰٪ دارای اضافه وزن و ۱/۵٪ دچار چاقی بودند. با افزایش مقدار شاخص توده بدنی مقادیر WC و WHR نیز بطور خطی افزایش نشان می‌داد. باتوجه به

1 Fat Free Mass

2 Body Fat Percentage

درصد ریسک مرگ و میر شاخص شکل بدنی ۲۲٪ آنها در ریسک بالای "مرگ" (۴/۸٪ مرد-۲۸/۳٪ زن) و ۱۹/۱٪ ریسک "خیلی بالا" (۱۱/۱٪ مرد-۲۲٪ زن) قرار داشتند. به این ترتیب هرچه قدر خطر مرگ در این افراد بالا میرفت مقادیر BFP نیز افزایش می‌یافت. این محققان دریافتند که شاخص تن‌سنجی جدید ABSI برای تشخیص ریسک پذیری مرگ و میر مفیدتر از بقیه شاخص‌ها است.

(مارزنا مالارا، آنا کسکا و همکاران ۲۰۱۵) با هدف مقایسه همبستگی شاخص شکل بدنی با توده بدنی و مخاطرات مرتبط با سلامتی در مردان بی تحرک ۱۱۴ نفر از دانشجویان پسر که در هیچ فعالیت ورزشی شرکت نداشتند را مورد مطالعه قرار دادند. آن‌ها با بررسی شاخص توده بدنی، شاخص شکل بدنی و کاهش فشار خون ناشتا و ریدی، تری‌آسیل گلیسرول، کلسترول، غلظت ^۱LDL و ^۲HDL با روش کلرومتریک و اندازه‌گیری مقدار انسولین درخون با روش رادیوایمونولوژیکال آنتی بادی و ثبت آن‌ها به این نتیجه رسیدند که شاخص توده بدنی با تری‌گلیسیرید درگرددش رابطه مستقیمی داشت اما ABSI با سطح انسولین مرتبط بود. آن‌هایی که BMI بالاتری داشتند تری‌گلیسیرید بالاتر و افرادی که ^۳TG پایین داشتند از شاخص توده بدنی پایین‌تری نیز برخوردار بودند. بدین ترتیب ABSI بالا یعنی مقدار انسولین، تری‌گلیسیرید، HDL، LDL (پایین‌تر) بالا بود. در پایان مشخص شد ABSI به عنوان شاخص تن‌سنجی جدید از دقت بالاتری برای محاسبه درصد خطر مرگ افراد و نیز در تعیین میزان انسولین و لیپوپروتئین نسبت به شاخص توده بدنی (دست کم در این گروه) برخوردار است.

(بیولو، گریولامو و همکاران ۲۰۱۳) پیشنهاد می‌کنند که چاقی سارکوپنی همان نسبت چربی بالا به توده بدون چربی (FM/FFM) است. با توجه به این تعریف و با هدف بررسی ارتباط معکوس

1 Low Density Lipoprotein

2 High Density Lipoprotein

3 Triglyceride

بین شاخص شکل بدنی و توده بدون چربی در زنان و مردان و بررسی مکانیسم‌های مربوط به چاقی سارکوپنی مطالعه‌ای بر روی گروهی متشکل از ۱۱۱ زن و ۸۹ مرد چاق انجام دادند. مقدار چربی و توده بدون چربی بدن را به روش مقاومت بیوالکتریکی اندازه‌گیری کرده و مقادیر شاخص شکل بدنی را نیز محاسبه نمودند. همبستگی میان ABSI و BMI نه در زنان و نه در مردان یافت نشد. اما آن‌ها دریافتند که در مقایسه با شاخص توده بدنی، افرادی که ABSI پایین‌تری داشتند، دارای FFMI بالاتری بودند. همچنین در مردان رابطه ABSI با ¹CRP (پروتئین واکنشگر C) مثبت و با حساسیت انسولین منفی تشخیص داده شد در پایان این پژوهش مشخص شد ABSI شاخص مفیدی در تعیین چاقی شکمی و ریسک چاقی سارکوپنیک در افراد چاق و دارای اضافه وزن است.

(چانگ و همکاران ۲۰۱۵) در بازه زمانی ژانویه ۲۰۱۲ تا آگوست ۲۰۱۳ به انجام پژوهشی با عنوان شاخص شکل بدنی و شاخص گردی بدن به عنوان دو شاخص جدید در تشخیص دیابت در مناطق روستایی شمال‌شرق چین پرداختند که هدف اصلی از انجام این تحقیق در وهله اول اندازه‌گیری ظرفیت دو شاخص مذکور در تشخیص دیابت ملیتوس و در وهله دوم تعیین اینکه آیا شاخص شکل بدنی و یا شاخص گردی بدن می‌توانند جایگزین مناسبی برای شاخص‌های قدیمی‌تر یعنی (BMI، WC، WHtR) باشند یا خیر؟ آزمودنی‌های این تحقیق ۵۲۵۳ مرد ۶۰۹۲ زن بودند که ۱۱۸۲ نفر از این افراد معادل ۱۰/۴٪ بیماری دیابت ملیتوس داشتند. با تست اسپیرمن مشخص شد میان BRI و WHtR با بیماری دیابت ملیتوس همبستگی وجود دارد اما ABSI در تشخیص این بیماری تاثیر کمی داشت. شیوع دیابت ملیتوس با افزایش مقادیر شاخص شکل بدنی، شاخص توده بدنی، شاخص گردی بدن، WC و WHtR افزایش می‌یابد. با مقایسه مقادیر بالا و پایین رگرسیون لجستیک مشخص شد نسبت دور کمر به قد بهترین شاخص و شاخص شکل بدنی نامناسب‌ترین شاخص در تشخیص بیماری دیابت ملیتوس است. با احتساب موارد فوق هیچ‌یک از دو شاخص ABSI

1 C-reactive protein

و BRI در تشخیص دیابت ملیتوس مزیتی نسبت به دیگر شاخص‌ها ندارند. شاخص شکل بدنی ضعیف‌ترین شاخص و شاخص گردی بدن شاخص مناسبی در تعیین مقدار چاقی در بیماری دیابت ملیتوس شناخته شدند.

(پرونا و همکاران ۲۰۱۹) فرضیه‌ای با عنوان تنها دو شاخص WC و AVI آن‌هم فقط بر مبنای شاخص فدراسیون بین‌المللی دیابت قادر به تشخیص سندروم متابولیک در نوجوانان است مطرح نموده و ۱۰ شاخص تن‌سنجی را بر روی ۹۸۱ نفر از نوجوانان دختر و پسر ۱۲ تا ۱۴ ساله مورد بررسی قرار دادند و با تحلیل داده‌ها براساس ۸ شاخص تشخیصی مختلف ظرفیت هریک از افراد برای ابتلا به سندروم متابولیک را مشخص نمودند. یافته‌ها مقادیر بالای وزن، دور کمر و فشارخون سیستولی را در پسران و دختران و گلوکز و تری‌گلیسیرید پایینی را در گروه پسران نشان می‌دادند. هم‌چنین شاخص‌های حجم شکمی، گردی بدن و دور کمر در پسران و شاخص توده بدنی، WC، AVI، BRI و BAIp در دختران مقادیر بالاتر از ۰/۸ ناحیه زیر منحنی را نشان می‌دادند. در نتیجه با تایید فرضیه فوق، شاخص‌های WC و AVI طبق ¹IDF به‌عنوان تنها فرمول‌های دقیق در پیش‌بینی سندروم متابولیک در نوجوانان شناخته شدند.

(مارینز و موریرا ۲۰۲۰) طی پژوهشی همبستگی میان شاخص چاقی بدن با عوامل خطر زای بیماری‌های قلبی عروقی را بر روی ۴۵۹ معلم مرد مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها BAI را با شاخصی چون توده بدنی، محیط شکم، نسبت دور کمر به لگن و درصد چربی، فشار خون سیستولی و دیاستولی، قند ناشتایی، کلسترول تام و تری‌گلیسیرید مورد ارزیابی قرار داده و دریافتند میان شاخص چاقی بدن با کلسترول تام، گلوکز و معیارهای تن‌سنجی همبستگی مثبتی وجود دارد. هم‌چنین مقادیر بالای شاخص چاقی بدن در معلمان مسن‌تر قابل مشاهده بود.

(ولبرن و نیکرسون ۲۰۱۸) در تحقیقی برای پیش‌بینی درصد چربی افراد بزرگسال، میزان دقت

1 International Diabetes Federation

شاخص چاقی بدن را مورد مقایسه قرار داد. بر این اساس درصد چربی ۱۸۸ آزمودنی را با ۴ روش بررسی شاخص توده بدنی، ارزیابی حجم بدن به روش چگالی سنجی با آب، اندازه گیری آب بدن با روش طیف سنجی مقاومت بیوالکتریکی و بررسی محتوای مینرالی استخوان با روش جذب سنجی اشعه ایکس مورد ارزیابی قرار داده و مشاهده کردند که شاخص چاقی بدن همبستگی قوی تری با روش های مورد بررسی دارد. آن ها به این نتیجه رسیدند که برای پیش بینی درصد چربی بزرگسالان شاخص چاقی بدن نسبت به شاخص توده بدنی از دقت بیشتری برخوردار است.

(سانگ و لی ۲۰۱۴) با هدف مقایسه شاخص چاقی بدن و شاخص توده بدنی در ارزیابی چاقی و مخاطرات مرتبط با سوخت و ساز ۲۹۵۰ زن کره ای ۱۸ تا ۳۹ سال را مورد سنجش قرار داده، تحمل گلوکز آزمودنی ها را با دریافت دهانی ۷۵ گرم تست کرده و نیز حساسیت انسولین را با شاخص حساسیت انسولین سنجیده، سپس میزان چربی موجود در بدن آن ها را با روش مقاومت بیوالکتریکی مقایسه نمودند و دریافتند نسبت به شاخص چاقی بدن، شاخص توده بدنی همبستگی معنادارتری با توده چربی و درصد چربی و نیز پارامترهای سوخت و سازی چون گلوکز ناشتایی، گلوکز ۲ ساعته، انسولین ناشتایی، انسولین ۲ ساعته و تری گلیسیرید و HDL در این گروه از افراد داشت. بر همین اساس پیشنهاد کردند که برای تعیین چاقی و مخاطرات مرتبط با سوخت و ساز، استفاده از شاخص توده بدنی نسبت به BAI مزیت بیشتری داشته و مفیدتر خواهد بود.

لیو و گانگفی وو محققان شاغل در بیمارستانی در چین در سال ۲۰۱۹ با تحقیق بر روی ۵۸۵ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ ارتباط بین شاخص گردی بدن و سندروم متابولیک در دیابت نوع ۲ را مورد بررسی قرار دادند و پس از تحلیل نتایج به دست آمده به این نتیجه رسیدند که BRI شاخصی موثر برای مشاهده سندروم متابولیک در مردان و زنان دیابتی مبتلا به دیابت نوع ۲ می باشد. آن ها همچنین محدوده مطلوب شاخص گردی بدن در مردان را ۳/۸۵ و در زنان را ۴/۰۵ تعیین کردند.

مطالعه ای با عنوان ارزیابی توزیع چربی در کودکان و نوجوانان کشور بلغارستان با استفاده از

شاخص مخروطی در سال ۲۰۱۷ توسط یانکوا و همکاران بر روی ۳۱۵۰ دختر و پسر ۳ تا ۱۷ ساله انجام شد. مقادیر به دست آمده از شاخص مخروطی در کودکان دختر بیش تر از پسران بود ولی این مقادیر از لحاظ آماری تفاوت معناداری نداشت. با توجه به همبستگی بین شاخص مخروطی، وزن و شاخص توده بدنی و نتایج به دست آمده مشخص شد که شاخص مخروطی معیاری مناسب برای ارزیابی توزیع چربی در ناحیه مرکزی بدن در دوره رشد می باشد.

کش و همکاران طی مطالعه ای بر روی ۶۰۳ دانشجو در سال ۲۰۰۴ با عنوان جزئیات کیفیتی تصویر بدنی به این نتیجه رسیدند که افزایش سطوح BMI با کاهش کیفیت تصویر بدنی روزمره در زنان ارتباط دارد. این یافته ها، بر لزوم نیاز به مطالعه بیشتر در زمینه بررسی ارتباط بین وزن بدن، نارضایتی از تصویر بدنی و علائم روانشناختی تاکید دارند.

پاراکووا و همکاران در سال ۲۰۱۸ تحقیقی با عنوان خود ارزیابی تصویر بدنی دختران فعال و غیر فعال ورزشی انجام دادند. هدف از این تحقیق بررسی رضایت یا عدم رضایت و نگرش فردی نسبت به درک تصویر بدنی و چگونگی تاثیر تصویر بدن با توجه به سطح فعالیت بدنی ۱۵۹ دختران نوجوان بود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد سطح فعالیت بدنی تاثیر معناداری در تصویر بدنی این دسته از دختران فعال و غیر فعال ورزشی ندارد.

دبراین و همکاران در سال ۲۰۱۱ پژوهشی بر روی ۵۲ ورزشکار زن با عنوان تصویر بدنی و اختلالات خوردن ورزشکاران: سهم تصویر بدن ورزشی در اختلالات خوردن ورزشکاران زن با عملکرد ورزشی بالا، انجام دادند و با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد کردند که رویکرد تصویر بدن چارچوبی امیدوار کننده برای درک بهتر اختلالات خوردن در این ورزشکاران است.

۴-۲ جمع بندی و نتیجه گیری

همانگونه که بیان شد، تعیین انرژی مورد نیاز روزانه به ویژه در میان ورزشکاران، جهت تضمین

سلامت جسمانی آن‌ها اهمیت بالایی دارد. برای این منظور، بررسی میزان تناسب بدن و نیز و میزان رضایت از تصویر بدنی این افراد با به کار گیری علوم ورزشی و از طریق فرمول‌های تن‌سنجی و پرسشنامه تصویر بدنی، ضرورت می‌یابد. در این فصل مبانی نظری و تاریخچه این علوم بررسی شده و ارتباط بین فرمول‌های تن‌سنجی با مواردی چون سن، درصد چربی بدن، افسردگی، دیابت و ...، و همچنین میزان همبستگی بین شاخص‌های مذکور، با استناد به تحقیقات صورت گرفته توسط سایر محققین داخلی و خارجی، مورد مطالعه قرار گرفت.

فصل ۳: روش تحقیق

۳-۱ مقدمه

کنجکاوی انسان نسبت به مسائل محیطی و پیرامون خود باعث شده تا با انتخاب روش‌های مختلف برای حل دغدغه‌ها و سوالات ذهنی خود همواره تلاش کند.

محقق پیش از انتخاب موضوع باید، روشن و واضح بودن مسئله، قابل بیان و سنجش بودن اصطلاحات موجود در پژوهش، توانایی انجام آن و در دسترس بودن ابزار لازم برای انجام تحقیق را مدنظر قرار داده و نیز دانش، تجربه و زمینه‌ای ذهنی در خصوص نتایجی که ممکن است به آن دست یابد را از قبل داشته باشد.

هدف از انجام این تحقیق بررسی ارتباط متغیرهای مستقل پژوهش حاضر شامل شاخص‌های جدید تن‌سنجی مانند شاخص شکل بدنی، شاخص مخروطی، شاخص حجم شکمی، شاخص گردی بدن، شاخص چاقی بدن، هم‌چنین شاخص توده بدنی و نسبت اندازه محیط (دور) کمر به دور لگن، نسبت قد به دور کمر و پرسشنامه تصویر بدنی با درصد چربی بدنی داوران و کمک داروان فوتبال استان تهران بوده و در این فصل به روش انجام پژوهش و متغیرهای تحت تاثیر و در ادامه به تشریح جامعه آماری تحت بررسی، شیوه انتخاب نمونه، حجم نمونه، روش جمع‌آوری اطلاعات، ابزار و روش‌های اندازه‌گیری پرداخته خواهد شد. در پایان فصل نیز به روش‌های آماری مورد استفاده در تحقیق اشاره خواهد شد.

۳-۲ جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر را داوران و کمک داوران فوتبال قضاوت کننده در لیگ‌های مختلف استانی و کشوری ساکن در استان تهران به تعداد ۱۹۶ نفر تشکیل می‌دادند که با برگزاری جلسه‌ای توجیهی اعلام آمادگی کرده و به‌صورت داوطلبانه در این مطالعه به عنوان آزمودنی شرکت نمودند.

۳-۳ روش تحقیق

این پژوهش از جمله پژوهش‌های توصیفی همبستگی می‌باشد.

۴-۳ متغیرهای پژوهش

۳-۴-۱ متغیر مستقل

فرمول‌های جدید تن‌سنجی و پرسشنامه تصویر بدنی

۳-۴-۲ متغیر وابسته

درصد چربی بدن

۳-۵ روش پیکرسنجی مورد استفاده

روش‌های اندازه‌گیری ابعاد بدنی به ۳ دسته مرجع، آزمایشگاهی و میدانی تقسیم می‌شوند که هر کدام از این روش‌ها دارای طبقه‌بندی‌های مختلفی چون مستقیم، غیرمستقیم و غیرمستقیم دوگانه هستند. در این میان برای ارزیابی ابعاد بدنی آزمودنی‌ها از روش میدانی، غیرمستقیم و کاربردی استاندارد شده توسط انجمن بین‌المللی بهبود پیکرسنجی (ISAK)¹ بررسی ضخامت چین‌های پوستی استفاده شد. ابعاد بدنی ارزیابی شده شامل ۷ چین پوستی (سینه‌ای، زیر بغل، سه سر بازویی، تحت کتفی، شکمی، ستیغ خاصره‌ای و رانی)، ۲ محیط (دور کمر و دور لگن) قد و وزن بودند.

1 International Society for the Advancement of Kinanthropometry

۳-۵-۱ معیار استاندارد اندازه‌گیری چین‌های پوستی توصیه شده

توسط انجمن بین‌المللی بهبود پیکرسنجی (ISAK)

علامت گذاری محل چین پوستی با استفاده از یک قلم مناسب یا ماژیک کوچک به منظور جلوگیری از بروز خطا و اندازه‌گیری‌های چند باره

بالا آوردن چین پوستی در محل علامت گذاری شده با در اختیار بودن دو لایه موازی پوست و چربی بین دو انگشت شست و نشانه (بدون در اختیار گرفتن بافت عضلانی)

قرار گرفتن دهانه یا فک‌های کالیپر یک سانتی‌متر دورتر از لبه انگشتان شست و نشانه و جای گرفتن کالیپر در عمق تقریبی معادل وسط ناخن انگشت شست
اندازه‌گیری ۲ ثانیه پس از رهاسازی فک متحرک کالیپر صورت گرفته و پس از گذشت ۲ ثانیه عدد مشخص شده بر روی قسمت مدرج کالیپر ثبت شود.

۳-۶ نحوه تعیین محل چین‌های پوستی و محیط اندام‌ها طبق

استانداردهای ISAK

۳-۶-۱ چین پوستی سینه‌ای

این چین پوستی در عضله سینه‌ای بوده و به‌صورت مورب اندازه‌گیری می‌شود. آزمودنی در وضعیت آنتروپومتریکی قرار داشته عضله سینه‌ای وی شل بوده، در این حالت خط زیر بغلی قدامی مشخص و علامت گذاری شد. سپس فاصله بین این خط از چین زیر بغل تا نوک سینه تعیین شد. نصف فاصله خط زیر بغلی قدامی تا نوک سینه که محل اصلی این چین پوستی بود، مشخص گردید. به‌طوری که از روبرو قابل مشاهده بود.

۳-۶-۲ چین پوستی سه سر بازویی

انتهای زائده آکرومیون در انتهای جانبی شانه تا لبه خارجی استخوان زند زبرین در ساعد را اندازه گیری و میانه آن را مشخص و علامت گذاری شد. با در نظر گرفتن خطی فرضی در موازات آن بر روی عضله سه سر بازویی و کشیدن خطی عمود بر آن خط فرضی، محل نهایی اندازه گیری چین پوستی تعیین گردید.

۳-۶-۳ چین پوستی تحت کتفی

زاویه تحتانی استخوان کتف با لمس محل پیدا و علامت گذاری شد. سپس ۲ سانتی متر رو به پایین و خارج ادامه مسیر داده و محل مورد نظر را به شکل ضربدر نشان گذاشته و باتوجه به روش استاندارد توصیه شده توسط ISAK در حالت مایل اندازه گیری شد.

۳-۶-۴ چین پوستی ستیغ خاصره ای

بالاترین نقطه بر روی خار خاصره ای که با کشیدن خطی از زیر بغل تا استخوان ایلیم مشخص می شود. آزمودنی به پهلو و در حالت ریلکس ایستاده و با دست راست شانه سمت چپ را می گیرد. بالاترین نقطه خار خاصره ای با لمس و فشار افقی وارده در آن ناحیه که استخوان احساس شود، مشخص می گردد.

۳-۶-۵ چین پوستی شکمی

محل این چین پوستی نقطه ای در فاصله ۵ سانتی متری از سمت راست ناف (از وسط ناف) آزمودنی است. آزمودنی در حالت ایستاده قرار داشته و دستها را کمی از بدن خود دور می کند. این چین پوستی به صورت عمودی اندازه گیری می شود.

۳-۶-۶ چین پوستی جلو رانی

محل این چین پوستی نقطه میانی فاصله بین بالاترین لبه خلفی کشکک و کشاله ران است که برای یافتن محل این چین پوستی، آزمودنی باید بر روی لبه جعبه آنتروپومتری نشسته، دست‌ها دور از بدن و در حالت آویزان، زانوی پای راست وی در حالت خم شده و در زاویه ۹۰ درجه باشد. فاصله بین بالاترین لبه خلفی کشکک و کشاله ران را مشخص نموده سپس با کشیدن یک خط افقی کوچک در آن نقطه و خطی عمود بر آن در ناحیه خارجی کشاله ران، محل این چین تعیین گردید.

۳-۶-۷ چین پوستی زیر بغلی

محل این چین پوستی در ناحیه زیر بغلی می باشد. برای تعیین ناحیه اصلی این چین پوستی ابتدا نوک زائده نیزه‌ای در اندام تحتانی جناغ مشخص شد. آزمودنی باید بازوی راست خود را با زاویه ۹۰ درجه از بدن خود دور کرده (بالا بردن) و دست خود را بر روی سر قرار دهد. سپس خطی فرضی از وسط ناحیه زیر بغل به صورت مستقیم به پایین در نظر گرفته، هم‌چنین از نوک زائده نیزه‌ای خطی فرضی به سمت راست (به سمت ناحیه زیر بغلی) و به صورت مستقیم تعیین و انتهای خط علامت‌گذاری شد. نقطه تقاطع این دو خط فرضی محل اصلی چین پوستی زیر بغلی می‌باشد.

۳-۶-۸ محیط کمر

طبق روش استاندارد توصیه شده توسط انجمن بین‌المللی بهبود پیکرسنجی میانه فاصله آخرین دنده و ستیغ خاصره یا اصطلاحاً تنگه کمر که از روبرو قابل مشاهده است، با استفاده از متر آنتروپومتری اندازه‌گیری شد. برای جلوگیری از حبس نفس توسط آزمودنی و ایجاد خطا در اندازه‌گیری از وی می‌خواهیم چند کلمه صحبت کند.

۳-۶-۹ محیط لگن

آزمودنی بدون منقبض کردن عضلات سרینی صاف و به پهلو ایستاده، پاها را جفت نموده سپس برجسته‌ترین قسمت عضلات سרینی که از جلو معادل سمفیز عانه است، طبق روش استاندارد توصیه شده توسط ISAK با استفاده از متر آنتروپومتری اندازه‌گیری شد.

۳-۶-۱۰ قد ایستاده

منظور از قد ایستاده حداکثر طول عمودی از کف زمین تا بالاترین نقطه سر (ورتکس) بوده و به همین منظور از آزمودنی خواسته شد تا با جفت کردن پاها، بدون پوشیدن کفش یا پاپوش، مماس کردن پاشنه‌ها، باسن، پشت بدن و سر به دیوار در وضعیت مناسبی قرار گیرد. سپس با تراز کردن خط بین برجستگی وسط گوش (تراژیون) تا لبه پایینی استخوان چشم‌خانه و موازی کردن آن با سطح افق، نگاه رو به جلو و کشیدن یک نفس عمیق، به آرامی سر وی را رو به بالا کشیده و عدد روی صفحه قدسنج با تقریب ۱ میلی‌متر ثبت گردید.

۳-۶-۱۱ وزن بدن

در شرایطی که ۱۲ ساعت از مصرف آخرین وعده غذایی آزمودنی گذشته بود و پس از اجابت مزاج با کمترین لباس ممکن در حالت صاف و مساوی کردن وزن بدن بر روی هر دو پا بر روی ترازو ایستاد و وزن وی با تقریب ۱۰۰ گرم ثبت شد.

۳-۷ فرمول‌های تن‌سنجی مورد استفاده در تحقیق

۳-۷-۱ شاخص توده بدنی (BMI)

در این فرمول واحد اندازه‌گیری وزن کیلوگرم و قد متر است.

$$BMI = \frac{Wt}{Ht^2} \quad (۱-۳)$$

در این فرمول داریم:

Wt: (Kg) وزن (کیلوگرم)

Ht: (m) قد (متر)

۳-۷-۲ شاخص شکل بدنی (ABSI)

واحد اندازه گیری محیط کمر و قد در این فرمول سانتی متر است.

$$ABSI = \frac{wc}{[BMI^2 \times ht^{1/2}]} \quad (۲-۳)$$

در این فرمول داریم:

wc: (Cm) محیط کمر (سانتی متر)

BMI: (Kg/m²) شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)

ht: (Cm) قد (سانتی متر)

۳-۷-۳ شاخص گردی بدن (BRI)

واحد اندازه گیری محیط کمر و قد در این فرمول متر است.

$$BRI = 364.2 - 365.5 \times \sqrt{1 - \frac{\left(\frac{Wc}{2\pi}\right)^2}{(0.5 \times Ht)^2}} \quad (۳-۳)$$

در این فرمول داریم:

Wc: (m) محیط کمر (متر)

pi (π): ۳.۱۴۱۵۹ عدد ثابت پی

Ht: (m) قد (متر)

۳-۷-۴ نسبت محیط کمر به لگن (WHR)

واحد اندازه گیری محیط کمر و لگن در این فرمول سانتی متر است.

$$WHR = \frac{wc}{hc} \quad (۴-۳)$$

در این فرمول داریم:

wc: (Cm) محیط کمر (سانتی متر)

hc: (Cm) محیط لگن (سانتی متر)

۳-۷-۵ شاخص حجم شکمی (AVI)

واحد اندازه گیری محیط کمر در این فرمول سانتی متر است.

$$AVI = \frac{2(wc^2) + 0.7(WHR^2)}{1000} \quad (۵-۳)$$

در این فرمول داریم:

wc: (Cm) محیط کمر (سانتی متر)

WHR: Waist to Hip Ratio نسبت محیط کمر به محیط لگن

۳-۷-۶ شاخص چاقی بدن (BAI)

در این فرمول محیط لگن به سانتی متر و قد به متر اندازه گیری می شود.

$$BAI = \frac{hc}{Ht^{1.5}} - 18 \quad (۶-۳)$$

در این فرمول داریم:

hc: (Cm) محیط لگن (سانتی متر)

Ht: (m) قد (متر)

۷-۷-۳ شاخص مخروطی (CI)

در این فرمول وزن به کیلوگرم و محیط کمر و قد به متر اندازه گیری می شود.

$$CI = \frac{Wc}{0.109 \times \sqrt{\frac{Wt}{Ht}}} \quad (۷-۳)$$

در این فرمول داریم:

Wc: (m) محیط کمر (متر)

Wt: (Kg) وزن (کیلوگرم)

Ht: (m) قد (متر)

۸-۷-۳ نسبت محیط کمر به قد (WHtR)

در این فرمول محیط کمر و قد به سانتی متر اندازه گیری می شود.

$$WHtR = \frac{wc}{ht} \quad (۸-۳)$$

در این فرمول داریم:

wc: (Cm) محیط کمر (سانتی متر)

ht: (Cm) قد (سانتی متر)

۹-۷-۳ محاسبه چگالی بدن (Body density)

۷ چین پوستی و سن تقویمی فرد در این فرمول مورد محاسبه قرار می گیرد.

$$\text{Body Density} = 1.112 - 0.00043499 (\Delta sf) + 0.0000055 (\Delta sf^2) - 0.00028826 (\text{age}) \quad (۹-۳)$$

در این فرمول داریم:

$\Delta sf = \Sigma \text{Chest, Midaxillary, Triceps, Subscapular, Abdomen, Suprailiac, Thigh}$

Δsf جمع ۷ چین پوستی

Age: Years سن تقویمی فرد

۳-۷-۱۰ درصد چربی بدن (Body fat %)

چگالی بدن با توجه به فرمول بالا محاسبه می‌گردد.

$$Body Fat \% = \left(\frac{457}{Body density} \right) - 414 \quad (۱۰-۳)$$

۳-۷-۱۱ پرسشنامه تصویر بدنی

پرسشنامه تصویر بدنی شامل ۶۸ سوال است که توسط فرد پاسخ داده می‌شود و جهت ارزیابی نگرش فرد درباره ابعاد مختلف ساختار تصویر بدنی طراحی شده است. این پرسشنامه شامل سه مقیاس است:

أ) مقیاس مربوط به خود بدن

ب) مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدنی

ج) مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن

برای پرسش الف که مقیاس مربوط به خود بدن BSRQ است، حد پایین نمره را ۵۵ و حد بالای نمره را ۲۵۵ در نظر می‌گیریم. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۵۱ تا ۵۵ باشد میزان رضایت مقیاس مربوط به خود بدن در این جامعه ضعیف است. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۵۵ تا ۱۹۰ باشد میزان رضایت مقیاس مربوط به خود بدن در این جامعه متوسط بوده و در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۱۹۰ تا ۲۵۵ باشد میزان رضایت مقیاس مربوط به خود بدن در این جامعه بسیار خوب می‌شود.

برای پرسش ب که مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدن BASS است، حد پایین نمره را ۹ و

حد بالای نمره را ۴۵ در نظر می‌گیریم. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۹ تا ۱۱ باشد میزان رضایت از بخش‌های مختلف بدن در این جامعه ضعیف است. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۱۱ تا ۳۰ باشد میزان رضایت بخش‌های مختلف بدن در این جامعه متوسط است. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۳۰ تا ۴۵ باشد میزان رضایت بخش‌های مختلف بدن در این جامعه بسیار خوب می‌شود.

برای پرسش ج که مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن است، حد پایین نمره را ۶ و حد بالای نمره را ۳۰ در نظر می‌گیریم. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۶ تا ۱۱ باشد میزان رضایت از وزن در این جامعه ضعیف است. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۱۱ تا ۲۲ باشد میزان رضایت از وزن در این جامعه متوسط است. در صورتی که نمرات پرسشنامه بین ۲۲ تا ۳۰ باشد میزان رضایت از وزن در این جامعه بسیار خوب می‌شود.

۳-۸ روش جمع‌آوری داده‌ها

آزمودنی‌های پژوهش حاضر را ۱۹۶ داور و کمک داور استان تهران تشکیل می‌دهند که از سلامت کامل برخوردار بوده که پس از برگزاری جلسه‌ای توجیهی به‌صورت داوطلبانه حاضر به شرکت در این تحقیق شدند.

قبل از اندازه‌گیری چین‌های پوستی از آزمودنی‌ها خواسته شد پرسشنامه تصویر بدنی را پاسخ دهند. ارزیابی‌های پیکری مورد نظر در این پژوهش بین ساعت ۸ تا ۹ صبح صورت گرفته و تمامی افراد با رعایت شرایط خاص هر یک از چین‌های پوستی و نیز سایر ابعاد، محیط‌ها و ویژگی‌های ظاهری مورد سنجش قرار گرفتند. در ابتدا هر فرد با کمترین لباس ممکن و مطابق پروتکل مرتبط با اندازه‌گیری وزن بر روی ترازو ایستاده و وزن وی با تقریب ۱۰۰ گرم ثبت شد. سپس باتوجه به نحوه

استاندارد اندازه‌گیری قد ایستاده، حداکثر طول عمودی از کف زمین تا بالاترین نقطه سر (ورتکس) آزمودنی با استفاده از قدسنج مورد ارزیابی قرار گرفته و با تقریب ۱ میلی‌متر ثبت شد. همچنین برای اندازه‌گیری چین‌های پوستی با رعایت توصیه‌های صورت گرفته از طرف ISAK به ترتیب چین‌های پوستی سینه‌ای، زیر بغلی، سه سر بازویی، تحت کتفی، ستیغ خاصره‌ای، شکمی و نهایتاً جلو رانی اندازه‌گیری و ثبت گردید و در ادامه محیط اندام‌ها با اندازه‌گیری دور بازو در حالت عادی و بعد در حالت منقبض و خمیده، سپس محیط کمر، لگن و ساق پا مطابق پروتکل توصیه‌ای ISAK مورد سنجش قرار گرفته و ثبت شد.

۳-۹ ابزارهای اندازه‌گیری

برای اندازه‌گیری چین‌های پوستی، محیط اندام‌ها، قد و وزن آزمودنی‌های این پژوهش از ابزار مورد تأیید انجمن بین‌المللی بهبود پیکرسنجی (ISAK) استفاده شد که شامل کالپر چین پوستی SLIM GUID ساخت کشور آمریکا با فشار وارده ۱۰ گرم بر میلی‌متر مربع بر روی پوست، متر قابل انعطاف LUFKIN ساخت کشور انگلستان، قد سنج JUSHI ساخت کشور چین با دقت اندازه‌گیری ۰/۱ سانتی‌متر و ترازوی دیجیتال MAXY ساخت کشور چین با دقت تقریبی ۱۰۰ گرم و پرسشنامه تصویر بدنی

۳-۱۰ روش‌های آماری

برای بیان یافته‌های توصیفی مانند میانگین و انحراف استاندارد از آمار توصیفی و برای تحلیل داده‌هایی مانند کجی و کشیدگی از آمار استنباطی استفاده گردید. همچنین برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون ناپارامتریک کلموگروف اسمیرنوف و برای بررسی همبستگی بین متغیرهای اصلی پژوهش از روش آماری ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون استفاده شد.

فصل ۴: یافته‌های پژوهش

۴-۱ مقدمه

در این فصل اطلاعات جمع آوری شده با استفاده از نسخه بیست نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و نتایج در دو بخش یافته‌های توصیفی و یافته‌های استنباطی ارائه شده است. برای انجام این فصل و تحلیل نتایج فرمول‌های مورد بررسی از داوران شهر تهران ۱۹۶ نمونه به صورت داوطلبانه استفاده شده و پارامترهای مورد نیاز توسط پرسشگر اندازه‌گیری شده است.

۴-۲ تجزیه و تحلیل توصیفی یافته‌های پژوهش

برای قسمت توصیفی یک پرسشنامه تصویر بدنی شامل ۶۸ سوال است که توسط فرد پاسخ داده می‌شود و جهت ارزیابی نگرش فرد درباره ابعاد مختلف ساختار تصویر بدنی طراحی شده است. این پرسشنامه شامل سه مقیاس است:

الف) مقیاس مربوط به خود بدن

ب) مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدنی

ج) مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن

روایی بخش‌های اصلی پرسشنامه MBSRQ توسط Brown و همکاران در سال ۱۹۹۰ مورد بررسی قرار گرفت و تأیید شد، همچنین پایایی آن ۰/۸۱ گزارش شده است. پایایی این ابزار در ایران نیز توسط Zar-Shenas و همکارانش، در مورد خرده‌مقیاس آگاهی از ظاهر ۰/۸۷، ارزیابی از ظاهر ۰/۸۵، نگرانی از افزایش وزن ۰/۸۲، رضایت از بخش‌های مختلف بدنی ۰/۷۹ و ارزیابی وزن از دید خود فرد ۰/۷۵ بوده است.

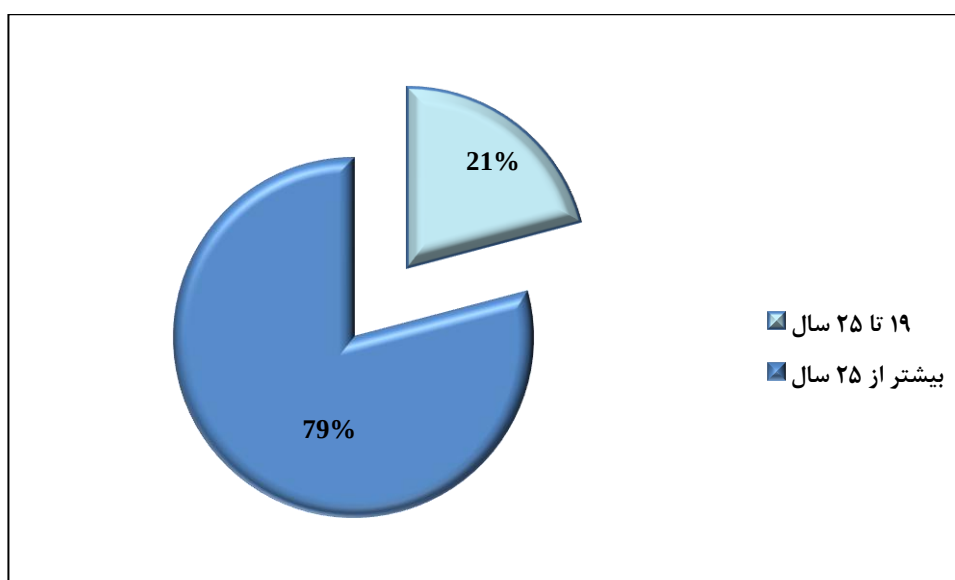
۴-۲-۱ یافته‌های توصیفی

۴-۲-۱-۱ سن

فراوانی و درصد فراوانی مربوط به سن داورها در جدول ۴-۱ آمده است. براساس این نتایج به‌دست آمده ۲۰/۹ درصد از داورها سن ۱۹ تا ۲۵ سال، ۷۹.۱ درصد از داورها بیشتر از ۲۵ سال دارند. همچنین در شکل ۴-۱، نمودار درصد فراوانی سن داوران شرکت کننده نشان داده شده است.

جدول ۴-۱ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به سن داوران

سن	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تراکمی
۱۹ تا ۲۵ سال	۴۱	۲۰.۹	۲۰.۹
بیشتر از ۲۵ سال	۱۵۵	۷۹.۱	۱۰۰
مجموع	۱۹۶	۱۰۰	



شکل ۴-۱ نمودار درصد فراوانی سن داوران شرکت کننده

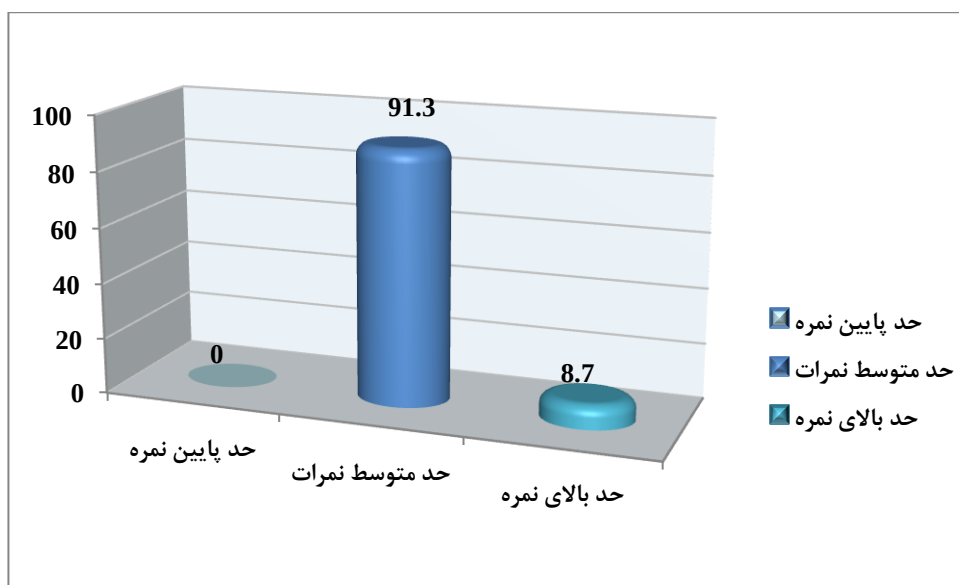
۲-۲-۴ یافته‌های توصیفی فرمول‌های مورد بررسی

۲-۲-۴-۱ پرسش الف) مقیاس مربوط به خود بدن

در جدول ۲-۴ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به مقیاس مربوط به خود بدن و در نمودار شکل ۲-۴ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس مربوط به خود بدن نشان داده شده است.

جدول ۲-۴ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به مقیاس مربوط به خود بدن

گزینه	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تراکمی
حد پایین نمره	۰	۰	۰
حد متوسط نمرات	۱۷۹	۹۱/۳	۹۱/۳
حد بالای نمره	۱۷	۸/۷	۱۰۰/۰



شکل ۲-۴ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس مربوط به خود بدن

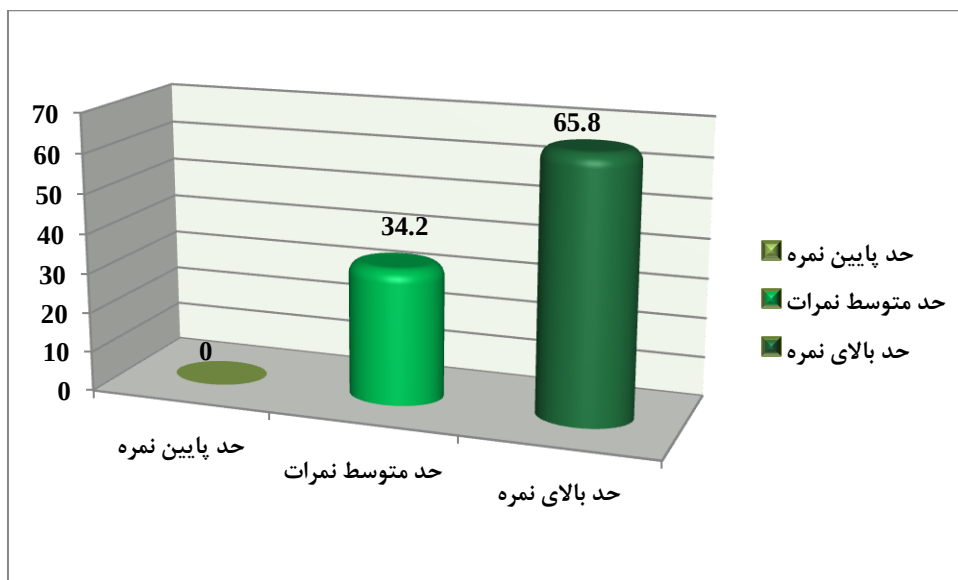
با توجه به پرسشنامه فراوانی حد پایین نمره صفر است. تعداد ۱۷۹ نفر یعنی ۹۱.۳ درصد در مقیاس مربوط به خود بدن رضایت متوسطی دارند و تعداد ۱۷ نفر یعنی ۸.۷ درصد در مقیاس مربوط به خود بدن رضایت بالایی دارند.

۲-۲-۲-۴ پرسش ب) مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدن

در جدول ۳-۴ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدن و در نمودار شکل ۳-۴ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدن نشان داده شده است.

جدول ۳-۴ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدن

گزینه	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تراکمی
حد پایین نمره	۰	۰	۰
حد متوسط نمرات	۶۷	۳۴/۲	۳۴/۲
حد بالای نمره	۱۲۹	۶۵/۸	۱۰۰/۰



شکل ۴-۳ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدن

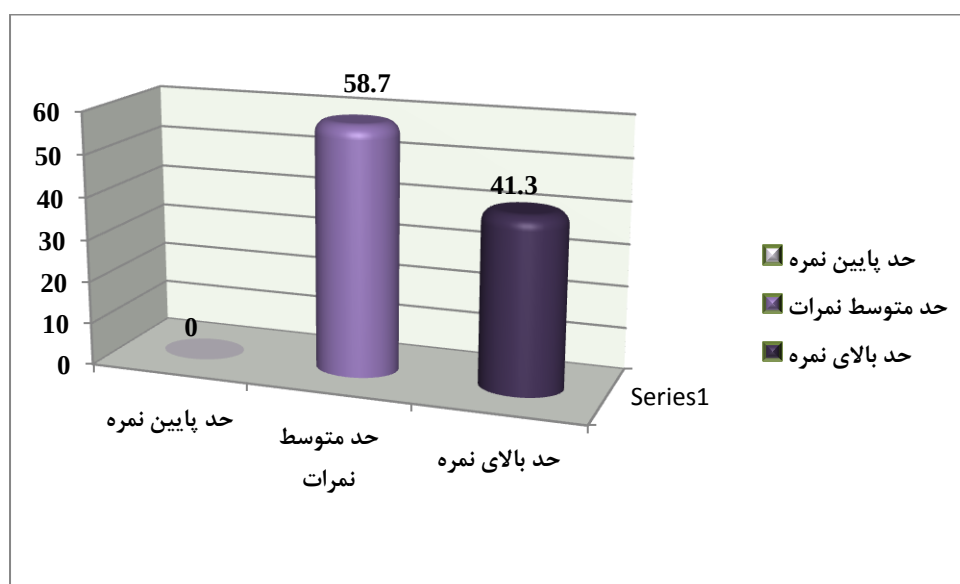
با توجه به پرسشنامه فراوانی حد پایین نمره صفر است. تعداد ۶۷ نفر یعنی ۳۴/۲ درصد رضایت متوسطی از بخش‌های مختلف بدن دارند و تعداد ۱۲۹ نفر یعنی ۶۵/۸ درصد رضایت زیادی از بخش‌های مختلف بدن دارند.

۴-۲-۲-۳ پرسش ج) مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن

در جدول ۴-۴ فراوانی، درصد تراکمی مربوط به مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن و در نمودار شکل ۴-۴ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن نشان داده شده است.

جدول ۴-۴ فراوانی، درصد فراوانی و درصد تراکمی مربوط به مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن

گزینه	فراوانی	درصد فراوانی	درصد تراکمی
حد پایین نمره	۰	۰	۰
حد متوسط نمرات	۱۱۵	۵۸.۷	۵۸.۷
حد بالای نمره	۸۱	۴۱.۳	۱۰۰



شکل ۴-۴ درصد فراوانی پاسخ شرکت کنندگان به پرسش نامه مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن

با توجه به پرسشنامه فراوانی حد پایین نمره صفر است. تعداد ۱۱۵ نفر یعنی ۵۸.۷ درصد رضایت متوسطی از وزن دارند و تعداد ۸۱ نفر یعنی ۴۱.۳ درصد رضایت زیادی از وزن خود دارند.

۳-۲-۴ یافته‌های توصیفی فرمول‌های مورد بررسی

جدول ۴-۵، Maximum، Minimum، میانگین و انحراف استاندارد فرمول‌های مورد بررسی

انحراف معیار	میانگین	Maximum	Minimum	
۱.۸۵۱	۲۳.۷۹۴۷	۲۸.۵۴	۱۷.۴۱	BMI
۰.۰۹۱	۰.۸۰۵۴	۱.۲۲	۰.۶۳	WHR
۰.۰۳۹	۰.۴۲۷	۰.۵۲	۰.۳۳	WHtR
۰.۰۰۱۷	۰.۱۰۱۷	۰.۰۱۷۰۵	۰.۰۰۶۲۴	ABSI
۰.۶۳۲۱	۲.۱۲۷۷	۳.۶۸	۰.۷	BRI
۲.۰۵۰	۱۱.۳۶۸۳	۱۷.۰۴	۶.۵۵	AVI
۳.۳۶۳	۲۲.۲۶۰۱	۳۰.۶۴	۹.۶۸	BAI
۹.۸۰۸	۱۰۶.۷۲۹۳	۱۳۰.۹۰	۷۹.۱۰	CI

با توجه به جدول ۴-۵ می‌توان Maximum، Minimum، میانگین و انحراف معیار را مشاهده کرد.

۳-۴ تجزیه و تحلیل استنباطی یافته‌های پژوهش

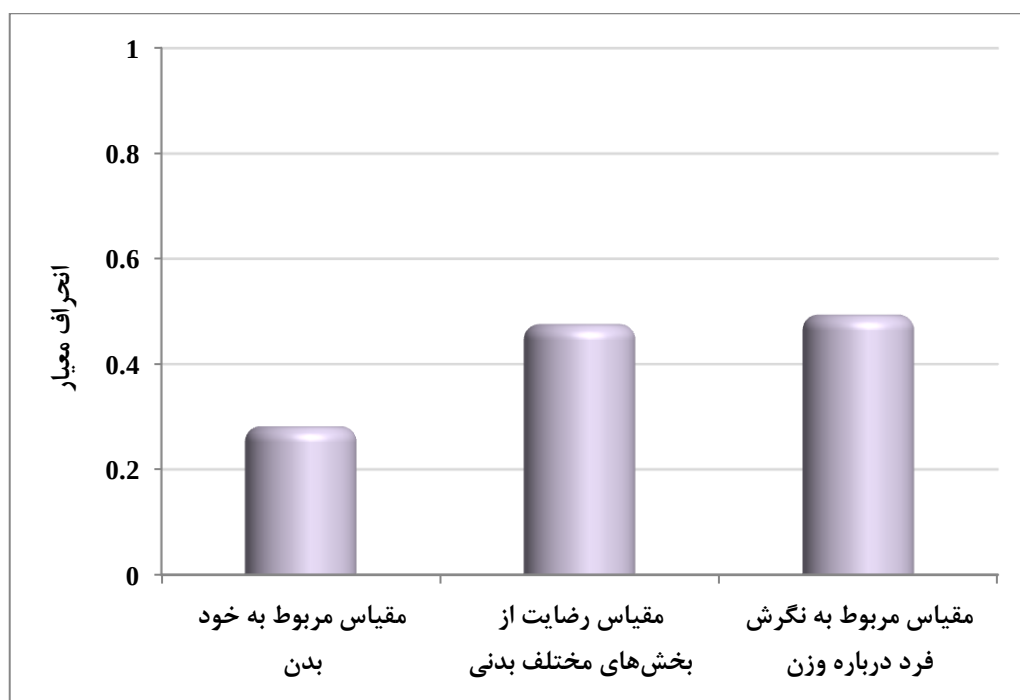
- بین شاخص توده بدن (BMI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- بین شاخص شکل بدن (ABSI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- بین شاخص حجم چربی (AVI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- بین شاخص چاقی بدن (BAI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط

معناداری وجود ندارد.

- بین شاخص مخروطی بدن (CI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- بین شاخص گردی بدن (BRI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- بین نسبت دور کمر به باسن (WHR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- بین نسبت دور کمر به قد (WHtR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.
- بین پرسشنامه تصویر بدنی و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۶ Minimum ، Maximum ، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای اصلی پژوهش

متغیرها	Minimum	Maximum	میانگین	انحراف استاندارد
مقیاس مربوط به خود بدن	۲	۳	۲.۰۹	۰.۲۸۲
مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدنی	۳	۳	۲.۶۶	۰.۴۷۶
مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن	۲	۳	۲.۴۱	۰.۴۹۴



شکل ۴-۵ مقدار انحراف معیار هر یک از پرسشنامه‌ها

مطابق شکل ۴-۵ و با توجه به اعداد انحراف معیار به دست آمده، مشاهده می‌شود که پراکندگی پاسخ شرکت کنندگان به هر یک از بخش‌های پرسشنامه نسبتاً زیاد است.

۴-۳-۱ بررسی پیش فرض‌های لازم قبل از تحلیل استنباطی

قبل از تحلیل‌های استنباطی لازم است که پیش فرض‌های آن رعایت گردد. تخطی از این پیش فرض‌ها می‌تواند استفاده از روش‌های آماری را با اشکال مواجه سازد. در واقع استفاده از روش آماری که پیش فرض‌های آن رعایت نشده نتایج به دست آمده را نامعتبر می‌سازد. لذا لازم است قبل از تحلیل استنباطی پیش فرض‌های لازم را بررسی کنیم.

کجی، کشیدگی و نرمال بودن متغیرها با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف

کجی، کشیدگی و آزمون نرمال بودن توزیع نمره‌های هریک از مقیاس‌های مورد استفاده در این مطالعه در جدول زیر آمده است.

اگر کجی و کشیدگی مقیاس‌ها کمتر از $|2|$ باشد، نیازی به تبدیل مقیاس‌ها نیست و ادامه روند تحلیل با این مقیاس‌ها، خللی در نتایج ایجاد نمی‌کند. (گارسن ۲۰۰۲)

چنانچه در جدول ۴-۷ دیده می‌شود همه مقیاس‌ها در پژوهش حاضر از کجی و کشیدگی کمتر از $|2|$ برخوردار بودند.

ازسوی دیگر همان طور که در جدول ۴-۷ مشاهده می‌شود آزمون کلموگروف اسمیرنوف نیز که به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شده است نشان می‌دهد که فرضیه نرمال بودن داده‌ها برای تمامی زیر مقیاس‌ها برقرار است ($p > 0.05$).

جدول ۴-۷ کجی، کشیدگی و آزمون نرمال بودن متغیرهای اصلی پژوهش

متغیرها	کجی	خطای استاندارد کجی	کشیدگی	خطای استاندارد کشیدگی	Km	p
مقیاس مربوط به خود بدن	۲.۹۵۹	۰.۱۷۴	۶.۸۲۸	۰.۳۴۶	۷.۴۷۶	۰.۰۰۰
مقیاس رضایت از بخش‌های مختلف بدنی	-۰.۶۷۲	۰.۱۷۴	-۱.۵۶۴	۰.۳۴۶	۵.۹۰۹	۰.۰۰۰
مقیاس مربوط به نگرش فرد درباره وزن	۰.۳۵۵	۰.۱۷۴	-۱.۸۹۳	۰.۳۴۶	۵.۳۹۷	۰.۰۰۰

۴-۳-۲ بررسی همبستگی بین فرمول‌ها

در این بخش از این فصل به گزارش یافته‌های استنباطی پژوهش در قالب پاسخگویی به فرضیات تحقیق پرداخته و فرمول‌های مورد نظر را از نظر همبستگی با هم مورد سنجش قرار می‌دهیم. لازم به ذکر است نقاط بحرانی یا p-value با مقدار ۰.۰۵ مورد سنجش قرار می‌گیرد. اگر نقاط بحرانی کمتر از ۰.۰۵ باشد فرضیه صفر رد شده و اگر بیشتر از ۰.۰۵ باشد فرضیه صفر تایید می‌شود.

۴-۳-۱ فرضیه اول تحقیق

فرضیه صفر: بین شاخص توده بدن (BMI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۸ جدول ضریب همبستگی بین شاخص توده بدنی و درصد چربی

	BMI	%Body fat
BMI	۱	.۳۳۱
%Body fat	.۳۳۱	۱
ناحیه بحرانی	۰.۰۰۰	

در جدول بالا بررسی همبستگی بین شاخص توده بدنی و میزان درصد چربی مشاهده می‌شود که نشان دهنده این است ضریب همبستگی ۰.۳۳۱ است که مقدار کمی است و فقط می‌توان دریافت رابطه اندک بین این دو مستقیم است. بنابراین با توجه به مقدار ناحیه بحرانی که کمتر از ۰.۰۵ است، رابطه بین این دو فرمول معنادار بوده و فرض صفر رد می‌شود.

۴-۳-۲ فرضیه دوم تحقیق

فرضیه صفر: بین شاخص شکل بدن (ABSI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۹ ضریب همبستگی بین شاخص شکل بدنی و درصد چربی

	ABSI	%Body fat
ABSI	۱	-.۲۵۸
%Body fat	-.۲۵۸	۱
ناحیه بحرانی	۰.۰۰۰	

در جدول بالا بررسی همبستگی بین شاخص شکل بدنی و میزان درصد چربی مشاهده می شود و نشان دهنده این است که ضریب همبستگی -۰.۲۵۸ است. بنابراین طبق نتایج به دست آمده و با توجه به مقدار ناحیه بحرانی که کمتر از ۰.۰۵ است، می توان دریافت رابطه بین این دو فرمول معنادار بوده و فرض صفر رد می شود.

۴-۳-۳ فرضیه سوم تحقیق

فرضیه صفر: بین شاخص حجم شکمی (AVI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۱۰-۴ ضریب همبستگی بین شاخص حجم شکمی و درصد چربی

	AVI	%Body fat
AVI	۱	۰.۱۹۱
%Body fat	۰.۱۹۱	۱
ناحیه بحرانی	۰.۰۰۷	

در جدول فوق همبستگی بین شاخص حجم شکمی و میزان درصد چربی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان می‌دهند ضریب همبستگی ۰.۱۹۱ است که مقدار کمی است، با توجه به مقدار ناحیه بحرانی که کمتر از ۰.۰۵ است، رابطه بین این دو فرمول معنادار بوده و بر همین اساس فرض صفر رد می‌شود.

۴-۳-۲-۴ فرضیه چهارم تحقیق

فرضیه صفر: بین شاخص چاقی بدن (BAI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۱۱-۴ ضریب همبستگی بین شاخص چاقی بدن و درصد چربی

	BAI	%Body fat
BAI	۱	۰.۱۲۸
%Body fat	۰.۱۲۸	۱
ناحیه بحرانی	۰.۰۷۳	

با توجه به جدول، همبستگی بین شاخص چاقی بدن و درصد چربی مورد بررسی قرار گرفته که نتایج حاصله نشان می‌دهند میزان این همبستگی بسیار پایین بوده و با توجه به مقدار ناحیه بحرانی که بیشتر از ۰.۰۵ است، فرض صفر تأیید می‌شود و رابطه بین این دو فرمول معنادار نمی‌باشد.

۴-۳-۲-۵ فرضیه پنجم تحقیق

فرضیه صفر: بین شاخص مخروطی بدن (CI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۱۲ ضریب همبستگی بین شاخص مخروطی بدن و درصد چربی

	CI	%Body fat
CI	۱	۰.۰۲۶
%Body fat	۰.۰۲۶	۱
ناحیه بحرانی	۰.۷۱۹	

در جدول بالا بررسی همبستگی بین شاخص مخروطی بدن و میزان درصد چربی مشاهده می‌شود و نشان دهنده این است که ضریب همبستگی ۰.۰۲۶ است. طبق نتایج به دست آمده و با توجه به مقدار ناحیه بحرانی که بیشتر از ۰.۰۵ است، فرض صفر تأیید می‌شود و رابطه بین این دو فرمول معنادار نیست.

۴-۳-۲-۶ فرضیه ششم تحقیق

فرضیه صفر: بین شاخص گردی بدن (BRI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۱۳ ضریب همبستگی بین شاخص گردی بدن و درصد چربی

	BRI	%Body fat
BRI	۱	۰.۱۹۵
%Body fat	۰.۱۹۵	۱
ناحیه بحرانی	۰.۰۰۶	

در جدول فوق همبستگی بین شاخص گردی بدن و میزان درصد چربی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج نشان می‌دهند ضریب همبستگی ۰.۱۹۵ است که مقدار کمی است، بر همین اساس می‌توان دریافت این رابطه معنادار نیست. بنابراین با توجه به کمتر از ۰.۰۵ بودن مقدار ناحیه بحرانی فرض صفر رد می‌شود و لذا ارتباط معناداری بین این شاخص و درصد چربی وجود دارد.

۴-۳-۲-۷ فرضیه هفتم تحقیق

فرضیه صفر: بین نسبت دور کمر به باسن (WHR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۱۴ ضریب همبستگی بین نسبت دور کمر به باسن و درصد چربی

	WHR	%Body fat
WHR	۱	.۰۴۳
%Body fat	.۰۴۳	۱
ناحیه بحرانی	۰.۵۴۸	

در جدول بالا بررسی همبستگی بین نسبت دور کمر به باسن و میزان درصد چربی مشاهده می‌شود که نشان دهنده این است ضریب همبستگی ۰.۰۴۳ است که مقدار بسیار ناچیزی است و با توجه به این که ناحیه بحرانی بیشتر از ۰.۰۵ است، فرض صفر تأیید می‌شود و لذا ارتباط بین این شاخص و درصد چربی در داوران معناداری نیست.

۴-۳-۲-۸ فرضیه هشتم تحقیق

فرضیه صفر: بین نسبت دور کمر به قد (WHtR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۱۵ ضریب همبستگی بین نسبت دور کمر به قد و درصد چربی

	WHtR	%Body fat
WHtR	۱	.۱۸۷
%Body fat	.۱۸۷	۱
ناحیه بحرانی	۰.۰۰۹	

در جدول ۴-۱۵ همبستگی بین نسبت دور کمر به قد و میزان درصد چربی مورد بررسی قرار گرفته و نشان می‌دهد مقدار عددی ضریب همبستگی ۰.۱۸۷ است. با توجه به کمتر از ۰.۰۵ بودن ناحیه بحرانی فرض صفر رد شده و لذا درمی‌یابیم ارتباط معناداری بین این نسبت و درصد چربی داوران وجود دارد.

۴-۳-۲-۹ فرضیه نهم تحقیق

فرضیه صفر: بین تحلیل نتایج پرسشنامه تصویر بدنی و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

جدول ۴-۱۶ ضریب همبستگی بین پاسخ پرسشنامه با درصد چربی

	پاسخ پرسشنامه	%Body fat
پاسخ پرسشنامه	۱	-.۰۹۸
%Body fat	-.۰۹۸	۱
ناحیه بحرانی	۰.۱۷۲	

در جدول فوق همبستگی بین پاسخ پرسشنامه تصویر بدنی با درصد چربی سنجیده شده است که همانند جداول قبل دارای ضریب همبستگی بسیار پایینی می‌باشد. با توجه به نتیجه به دست آمده، مشخص می‌شود ناحیه بحرانی بیشتر از ۰.۰۵ بوده، فرض صفر تائید شده و می‌توان دریافت ارتباط معنی داری بین این دو وجود ندارد.

به طور کلی می‌توان مفهوم ضریب همبستگی را این‌گونه تعریف کرد: ضریب همبستگی یک ابزار آماری است که نوع و درجه یک متغیر کمی با یک متغیر کمی دیگر را مشخص می‌کند. ضریب همبستگی یک معیار برای تعیین همبستگی بین دو متغیر است و شدت و نوع رابطه را مشخص می‌کند.

ضریب همبستگی در بازه منفی یک و مثبت یک تغییر می‌کند. هرچه این ضریب از صفر دورتر باشد (به مثبت یک و یا منفی یک نزدیک تر باشد) می‌توان این‌گونه گفت که روند هم جهت بودن یا مخاف بودن دو متغیر بررسی شده در فضای مطالعه شدت بیشتری دارد و دو متغیر همبستگی بیشتری باهم دارند.

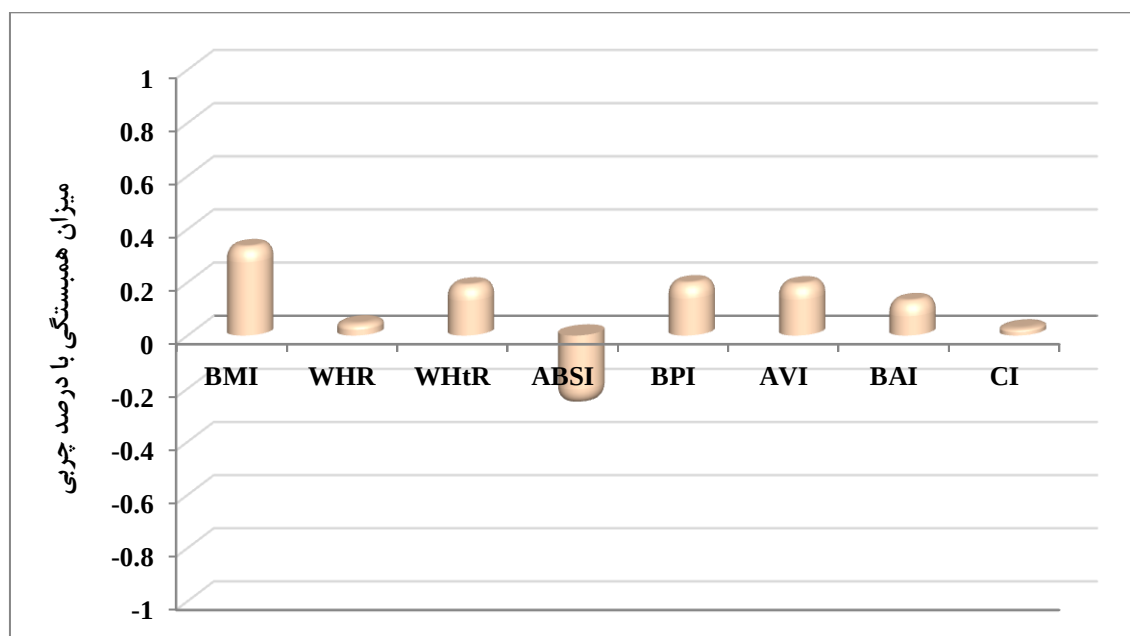
اگر ضریب همبستگی دو متغیر مورد نظر مثبت باشد یعنی در فضای مطالعه شده افزایش یک متغیر با افزایش متغیر دیگر و نیز کاهش یک متغیر با کاهش متغیر دیگر همراه است.

اگر ضریب همبستگی دو متغیر منفی باشد یعنی در فضای مطالعه شده افزایش یک متغیر با کاهش متغیر دیگر و نیز کاهش یک متغیر با افزایش متغیر دیگر همراه است.

اگر ضریب همبستگی صفر باشد یعنی دو متغیر در فضای مطالعه شده از یکدیگر مستقل هستند.

در مطالعه انجام شده برای بررسی همبستگی بین فرمول‌ها این‌گونه تعریف می‌کنیم که هرچه ضریب همبستگی بین فرمول‌های مورد مطالعه بیشتر باشد یعنی دو فرمول بررسی شده دارای همبستگی بیشتری‌اند، یعنی می‌توان شدت رابطه و نوع رابطه را از طریق ضریب همبستگی در جدول بالا متوجه شد. اگر ضریب همبستگی مثبت و به یک نزدیکتر باشد در می‌یابیم که رابطه بین دو فرمول مستقیم و با شدت بالایی است، یعنی اگر مقدار پارامترهای یکی از فرمول‌های بررسی شده افزایش یابد در صورت داشتن ضریب همبستگی زیاد با فرمول دیگر باید پارامترهای فرمول دیگر نیز افزایش یابد و بالعکس.

در این قسمت می‌خواهیم همبستگی بین فرمول‌های پیکرسنجی با درصد چربی را بررسی کنیم. بطور کلی فرمول‌های بررسی شده همبستگی بالایی با درصد چربی ندارند. این مساله در شکل ۴-۶ نشان داده شده است.



شکل ۴-۶ نمودار همبستگی بین فرمول‌های پیکر سنجی با درصد چربی

برای بررسی همبستگی بین فرمول‌ها باهم در جدول ۴-۸ مقدار ضرایب همبستگی زیاد که شدت رابطه و نوع رابطه را نشان می‌دهند با رنگ قرمز مشخص شده است.

همبستگی بین شاخص توده بدن BMI و شاخص شکل بدن ABSI، -0.859 است که نشان می‌دهد شدت رابطه این دو فرمول قوی و معکوس است یعنی هرچه مقدار BMI زیاد شود مقدار ABSI کم می‌شود.

همبستگی بین نسبت دور کمر به قد WHtR و شاخص گردی بدن BRI، 0.998 است که نشان می‌دهد شدت رابطه این دو فرمول بسیار زیاد و مستقیم است یعنی هرچه مقدار WHtR زیاد شود مقدار BRI نیز افزایش می‌یابد.

همبستگی بین نسبت دور کمر به قد WHtR و شاخص حجم چربی AVI، 0.962 است که نشان

می‌دهد شدت رابطه این دو فرمول بسیار زیاد و مستقیم است یعنی هرچه مقدار WHtR زیاد شود مقدار AVI نیز زیاد می‌شود.

همبستگی بین نسبت دور کمر به قد WHtR و شاخص مخروطی CI، ۰,۸۶۸ است که نشان می‌دهد شدت رابطه این دو فرمول زیاد و مستقیم است یعنی هرچه مقدار WHtR زیاد شود مقدار CI نیز زیاد می‌شود.

همبستگی بین شاخص گردی BRI و شاخص حجم چربی AVI، ۰,۹۶۲ است که نشان می‌دهد شدت رابطه این دو فرمول بسیار زیاد و مستقیم است یعنی هرچه مقدار BRI زیاد شود مقدار AVI نیز زیاد می‌شود.

همبستگی بین شاخص حجم چربی AVI و شاخص مخروطی CI، ۰,۹۱۶ است که نشان می‌دهد شدت رابطه این دو فرمول بسیار زیاد و مستقیم است یعنی هرچه مقدار AVI زیاد شود مقدار CI نیز زیاد می‌شود.

فصل ۵: نتیجه گیری و پیشنهادات

۵-۱ مقدمه

مطالب این فصل در سه بخش به شرح زیر تدوین گردیده است. بخش اول شامل خلاصه‌ای از تحقیق، نحوه‌ی اجرای پژوهش و ارائه یافته‌های توصیفی می‌باشد. در بخش دوم نتایج به‌دست آمده با نتایج سایر تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده‌اند، مقایسه شده و براساس بحث‌های به‌عمل آمده نتیجه‌گیری می‌شود. در نهایت در بخش سوم پیشنهادات تحقیق شامل پیشنهادهای برگرفته از پژوهش و پیشنهادهای لازم برای پژوهش‌های بعدی ارائه می‌گردد.

۵-۲ خلاصه تحقیق

هدف از انجام این تحقیق بررسی میزان همبستگی بین درصد چربی بدن با فرمول‌های جدید تن‌سنجی از جمله شاخص توده بدنی (BMI)، شاخص شکل بدنی (ABSI)، شاخص گردی بدن (BRI)، نسبت محیط کمر به لگن (WHR)، شاخص حجم شکمی (AVI)، شاخص چاقی بدن (BAI)، شاخص مخروطی (CI) و نسبت محیط کمر به قد (WHtR) بود. آزمودنی‌های پژوهش را تعداد ۱۹۶ داور و کمک داور مرد فوتبال تشکیل می‌دادند. این پژوهش در زمره تحقیقات عملی توصیفی همبستگی می‌باشد. در مجموع ۲۰/۹ درصد از داورها سن ۱۹ تا ۲۵ سال، و ۷۹/۱ درصد از داورها بیشتر از ۲۵ سال داشتند. در ابتدا آزمودنی‌ها به یک پرسشنامه تصویر بدنی سه بخشی شامل ۶۸ سوال پاسخ دادند تا بدین صورت نگرش آن‌ها درباره ابعاد مختلف ساختار تصویر بدنی‌شان ارزیابی شود. در ادامه بین ساعت ۸ تا ۹ صبح، اندازه‌گیری وزن، قد، چین‌های پوستی و سایر ابعاد، با رعایت توصیه‌های صورت گرفته از طرف ISAK انجام شد. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار آماری spss نسخه بیست مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. تحلیل نتایج در دو بخش یافته‌های توصیفی و استنباطی و از روش ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون و آزمون ناپارامتریک کلموگروف

اسمیرنوف صورت گرفت. تحلیل نتایج نشان داد که بین BMI، ABSI، AVI، WHtR و BAI با درصد چربی ارتباط معنا داری وجود دارد. همچنین رابطه‌ای که بین WHtR و BRI، WHtR و AVI، WHtR و CI، BRI و AVI، و AVI و CI، قوی و مستقیم و رابطه‌ای که بین BMI و ABSI وجود دارد، قوی و معکوس است.

۵-۳ بحث تحقیق

فرضیه اول: بین شاخص توده بدن (BMI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود دارد.

نتایج نشان داد بین شاخص توده بدنی و میزان درصد چربی داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود دارد که نتایج تحقیق حاضر با نتایج حاصل از پژوهش پتری و همکاران در سال ۲۰۲۰ همسو است. در پژوهش ایشان، تعداد ۴۳ داور بین المللی فوتبال که در جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه شرکت کردند، مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که همبستگی بین BMI و FM بسیار پایین بوده (۰/۱) و معنادار نیست. این درحالی است که ضریب همبستگی به دست آمده بین شاخص‌های مذکور در تحقیق حاضر، برابر ۰/۳۳۱ می باشد. احتمالاً دلیل این اختلاف سطح قضاوت و فعالیت آزمودنی‌های تحقیق پتری با مطالعه حاضر می باشد.

همچنین با نتایج تحقیقات احرام پوش و آراسته (۱۳۹۵) همسو است. آن‌ها برای پیش‌بینی چربی بدن، شاخص‌های تن‌سنجی جدید و قدیمی و روش سنجش مقاومت بیوالکتریکی را بر روی ۱۳۶۰ مرد و زن (۵۸۰ مرد و ۷۸۰ زن) سالم ساکن اهواز مورد مقایسه قرار داده و دریافتند در تمام پارامترهای تن‌سنجی تفاوت معناداری بین مردان و زنان وجود داشته و درصد بالاتری از زنان در طبقه افراد دارای اضافه وزن و چاق قرار داشتند. همچنین در هر دو جنس همبستگی قوی بین درصد چربی

و شاخص توده بدنی مشاهده شد و به این نتیجه رسیدند که اگرچه تمام پارامترهای تن‌سنجی قابلیت خوبی برای پیش‌بینی درصد چربی بدن دارند اما شاخص توده بدنی، نسبت محیط کمر به قد، شاخص حجم شکمی شاخص‌های مناسب‌تر و قوی‌تر برای پیش‌بینی درصد چربی بدن هستند. البته نتایج به‌دست آمده از مطالعه حاضر همبستگی موجود بین شاخص توده بدنی با درصد چربی قوی نبوده که احتمالاً این اختلاف به دلیل ورزشکار بودن آزمودنی‌ها می‌باشد.

هم‌چنین این یافته‌ها با نتایج به‌دست آمده از تحقیقات مظاهری و حلبچی (۱۳۹۵) ناهمسو است. آن‌ها در پژوهشی آمادگی قلبی تنفسی و ترکیب بدنی ۷۸ داور قضاوت کننده در لیگ برتر را با هدف بررسی همبستگی بین سن، شاخص توده بدنی، درصد چربی، حداکثر اکسیژن مصرفی و امتیاز کسب شده طی انجام عملکرد آزمون بدنی مورد تایید فیفا مورد مطالعه قرار داده و باتوجه به نتایج حاصله دریافتند که بین موارد ذکر شده بالا و امتیاز عملکردی داوران و کمک داوران همبستگی وجود ندارد. عدم انجام و امتیاز دهی به تست عملکردی می‌تواند دلیل ناهمسویی پژوهش مظاهری و حلبچی با این تحقیق باشد.

از سوی دیگر تحقیقی توسط ولبرن و نیکرسون (۲۰۱۸) برای پیش‌بینی درصد چربی افراد بزرگسال انجام گرفت که با نتایج حاصل از پژوهش حاضر کاملاً ناهمسو است. ولبرن و نیکرسون میزان دقت شاخص چاقی بدن را با شاخص توده بدنی و سایر روش‌ها مورد مقایسه قرار دادند. بر این اساس درصد چربی ۱۸۸ آزمودنی را با ۴ روش بررسی شاخص توده بدنی، ارزیابی حجم بدن به روش چگالی‌سنجی با آب، اندازه‌گیری آب بدن با روش طیف‌سنجی مقاومت بیوالکتریکی و بررسی محتوای مینرالی استخوان با روش جذب سنجی اشعه ایکس مورد ارزیابی قرار گرفت و مشخص شد شاخص چاقی بدن همبستگی قوی‌تری با روش‌های مورد بررسی دارد. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که برای پیش‌بینی درصد چربی بزرگسالان شاخص چاقی بدن نسبت به شاخص توده بدنی از دقت بیشتری برخوردار است. این اختلاف می‌تواند ناشی از روش جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از ابزارهای متفاوت

در مطالعه انجام شده از سوی ولبرن و نیکرسون باشد.

فرضیه دوم: بین شاخص شکل بدنی (ABSI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک

داوران ارتباط معناداری وجود دارد.

نتایج نشان داد بین شاخص شکل بدنی و میزان درصد چربی داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود دارد که با نتایج تحقیقات احرام پوش و آراسته (۱۳۹۵) همسو است. احرام پوش و آراسته برای پیش‌بینی چربی بدن، شاخص‌های تن‌سنجی جدید و قدیمی و روش سنجش مقاومت بیوالکتریکی را بر روی ۱۳۶۰ مرد و زن (۵۸۰ مرد و ۷۸۰ زن) سالم ساکن اهواز مورد مقایسه قرار داده و تفاوت معناداری بین مردان و زنان در تمام پارامترهای تن‌سنجی مشاهده کردند. البته درصد بالاتری از زنان در طبقه افراد دارای اضافه وزن و چاق قرار داشتند.

هم‌چنین باویمی و مصطفایی (۱۳۹۸) مطالعه‌ای گروهی با عنوان پیش‌بینی سندروم متابولیک به‌وسیله شاخص چربی احشایی، شاخص گردی بدن، شاخص شکل بدنی در بزرگسالان دارای بیماری‌های غیر مرتبط انجام دادند. این پژوهش با هدف تعیین نقطه امن مطلوب شاخص شکل بدنی، شاخص گردی بدن، پیش‌بینی مخاطرات مرتبط با سندروم متابولیک و بررسی ارتباط بین این شاخص‌ها با سندروم متابولیک بر روی ۴۵۹۱ مرد و ۴۱۹۹ زن ساکن کرمانشاه انجام شد، با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه مشخص شد شاخص شکل بدنی معیار مناسبی برای پیش‌بینی سندروم متابولیک نیست.

هادی بازیار و همکاران نیز در سال ۱۳۹۸ پژوهشی ۸ هفته‌ای با محوریت ملاتونین و تاثیر آن بر دیابت بر روی ۵۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع ۲ انجام دادند. از این‌رو با کمک شاخص‌های تن‌سنجی، تاثیر مصرف مکمل ملاتونین بر گروهی از بیماران قلبی عروقی و بیماران دیابت نوع ۲ را مورد آزمایش قرار دادند. پس از بررسی نتایج به این نتیجه رسیدند که مصرف ملاتونین باعث افزایش فشارخون

شریانی و افزایش مقدار شاخص شکل بدنی در بیماران دیابتی نوع ۲ خواهد شد. این نتایج با پژوهش حاضر همسو است.

همچنین این تحقیق با نتایج مطالعه سانتوس، سیلوا و کاتارینا (۲۰۱۴) ناهمسو است. آن‌ها به همراه گروهی دیگر از محققان در لابراتوار ورزش و تندرستی کشور پرتغال، به طور همزمان تحقیقی با موضوع قابلیت شاخص‌های جدید تن‌سنجی در تعیین توده چربی بدنی ورزشکاران حرفه‌ای بر روی گروهی ۲۰۹ نفره متشکل از ۱۵۹ مرد و ۵۰ زن ورزشکار حرفه‌ای انجام دادند. پس از بررسی شاخص‌های BAI, ABSI و BRI در آن‌ها، درصد چربی هر دو گروه با هم مقایسه شد. در این روش درصد چربی بدن با هریک از شاخص‌های BMI, BAI, ABSI و BRI به طور جداگانه در ۴ گروه مختلف با دیگر روش‌های دیگر نظیر طیف‌سنجی مقاومت بیوالکتریکی و سنجش چربی زیرجلدی بدن مقایسه گردید و مشخص شد شاخص شکل بدنی در مقایسه با روش‌هایی نظیر مقاومت بیوالکتریکی یا اندازه‌گیری چربی زیرجلدی، از دقت کمتری برای تعیین درصد چربی بدن ورزشکاران حرفه‌ای برخوردار است. دلیل اختلاف نتایج سانتوس با این پژوهش احتمالاً در استفاده از ابزارها و روش‌های متفاوت برای جمع‌آوری اطلاعات می‌باشد.

فرضیه سوم: بین شاخص حجم چربی (AVI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک

داوران ارتباط معناداری وجود دارد.

با نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر فرض صفر رد می‌شود که با یافته‌های آراسته و همکاران که در سال ۱۳۹۵ انجام شد، همسو است. آن‌ها طی مطالعه‌ای با عنوان شاخص‌های تن‌سنجی جدید یا قدیمی: کدام یک برای پیش‌بینی چربی بدن بهتر است؟ مطالعه‌ای بر روی ۱۳۶۰ آزمودنی مرد و زن سالم ساکن اهواز با هدف مقایسه نتایج به دست آمده از فرمول‌های جدید تن‌سنجی و مقاومت بیوالکتریکی در تعیین میزان چربی بدن انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که در تمام پارامترهای

تن‌سنجی تفاوت معناداری بین مردان و زنان وجود داشته و درصد بالاتری از زنان در طبقه افراد دارای اضافه وزن و چاق قرار داشتند. همچنین در هر دو جنس همبستگی قوی بین درصد چربی و شاخص توده بدنی، شاخص حجم شکمی و نسبت محیط کمر به قد مشاهده شد و نیز شاخص توده بدنی، نسبت محیط کمر به قد، شاخص حجم شکمی و شاخص چاقی بدن در مردان دقیق‌ترین شاخص‌ها برای ارزیابی درصد چربی بدن بودند.

فرضیه چهارم: بین شاخص چاقی بدن (BAI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

نتایج نشان داد بین شاخص توده بدنی و میزان درصد چربی داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود دارد که با نتایج تحقیقات ولبرن و نیکرسون (۲۰۱۸) کاملاً ناهمسو است. ولبرن در تحقیقی برای پیش‌بینی درصد چربی افراد بزرگسال، میزان دقت شاخص چاقی بدن را مورد مقایسه قرار داد. بر این اساس درصد چربی ۱۸۸ آزمودنی را با ۴ روش بررسی شاخص توده بدنی، ارزیابی حجم بدن به روش چگالی‌سنجی با آب، اندازه‌گیری آب بدن با روش طیف‌سنجی مقاومت بیوالکتریکی و بررسی محتوای مینرالی استخوان با روش جذب سنجی اشعه ایکس مورد ارزیابی قرار داده و مشاهده کرد که شاخص چاقی بدن همبستگی قوی‌تری با روش‌های مورد بررسی دارد. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که برای پیش‌بینی درصد چربی بزرگسالان شاخص چاقی بدن نسبت به شاخص توده بدنی از دقت بیشتری برخوردار است.

این شاخص از دیدگاه سلامتی نیز مورد بررسی قرار گرفته است. در همین راستا سانگ و لی (۲۰۱۴) با هدف مقایسه شاخص چاقی بدن و شاخص توده بدنی در ارزیابی چاقی و مخاطرات مرتبط با سوخت و ساز ۲۹۵۰ زن کره‌ای ۱۸ تا ۳۹ سال را مورد سنجش قرار دادند. سپس میزان چربی موجود در بدن آن‌ها را با روش مقاومت بیوالکتریکی مقایسه نمودند و دریافتند نسبت به شاخص

چاقی بدن، شاخص توده بدنی همبستگی معنادارتری با توده چربی و درصد چربی و نیز پارامترهای سوخت و سازی افراد داشت. بر همین اساس پیشنهاد کردند که برای تعیین چاقی و مخاطرات مرتبط با سوخت و ساز، استفاده از شاخص توده بدنی نسبت به BAI مزیت بیشتری داشته و مفیدتر خواهد بود.

فرضیه پنجم: بین شاخص مخروطی بدن (CI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر مشخص می کنند که ارتباط معناداری بین شاخص مخروطی بدن (CI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران وجود ندارد. اکثر مطالعات انجام شده در خصوص شاخص مخروطی در زمینه بررسی جنبه های سلامتی و قابلیت این شاخص در پیش بینی سندروم متابولیک مورد ارزیابی قرار گرفته است. در این زمینه لاورنس قایه و همکاران مطالعه ای مقطعی از سپتامبر ۲۰۱۷ تا ژانویه ۲۰۱۸ انجام دادند و شاخص توده بدنی، محیط کمر، شاخص حجم شکمی، شاخص چاقی بدن را به عنوان ابزاری برای پیش بینی سندروم متابولیک مورد مقایسه قرار دادند. آزمودنی های آن ها را ۱۶۰ فرد بزرگسال سالم ۲۰ تا ۸۰ ساله که ۴۲.۵٪ از آنان مرد و ۵۷.۵٪ از آن ها زن و اهل کشور غنا بودند، تشکیل می دادند. با توجه به نتایج حاصله مشخص شد شاخص حجم شکمی و شاخص مخروطی ابزار بهتری برای پیش بینی سندروم متابولیک در زنان در این مطالعه بود. هم چنین مطالعه ای با عنوان ارزیابی توزیع چربی در کودکان و نوجوانان کشور بلغارستان با استفاده از شاخص مخروطی در سال ۲۰۱۱ توسط یانکوا و همکاران بر روی ۳۱۵۰ دختر و پسر ۳ تا ۱۷ ساله انجام شد. با توجه به همبستگی بین شاخص مخروطی، وزن و شاخص توده بدنی و نتایج به دست آمده مشخص شد که شاخص مخروطی معیاری مناسب برای ارزیابی توزیع چربی در ناحیه مرکزی بدن در دوره رشد می باشد.

فرضیه ششم: بین شاخص گردی بدن (BRI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود دارد.

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر مشخص می کنند که ارتباط معناداری بین شاخص گردی بدن (BRI) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران وجود دارد. این یافته ها با نتایج مطالعه سانتوس، سیلوا و کاتارینا (۲۰۱۴) همسو است و احتمالاً می تواند به دلیل فعال بودن و انجام فعالیت ورزشی مداوم آزمودنی های هر دو تحقیق باشد. آن ها به همراه گروهی دیگر از محققان در لائوتار ورزش و تندرستی کشور پرتغال، به طور همزمان تحقیقی با موضوع قابلیت شاخص های جدید تن سنجی در تعیین توده چربی بدنی ورزشکاران حرفه ای بر روی گروهی ۲۰۹ نفره متشکل از ۱۵۹ مرد و ۵۰ زن ورزشکار حرفه ای انجام دادند. پس از بررسی شاخص های BAI, ABSI و BRI در آن ها، درصد چربی هر دو گروه با هم مقایسه شد. در این روش درصد چربی بدن با هریک از شاخص های BMI, BAI, ABSI و BRI به طور جداگانه در ۴ گروه مختلف با دیگر روش های قدیمی نظیر طیف سنجی مقاومت بیوالکتریکی و سنجش چربی زیرجلدی بدن مقایسه گردید و مشخص شد ضریب تشخیص BRI در مقایسه با دیگر شاخص ها از دقت کمتری برخوردار است.

فرضیه هفتم: بین نسبت دور کمر به باسن (WHR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

نتایج نشان داد بین نسبت دور کمر به باسن (WHR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد. اکثر مطالعات انجام شده در خصوص نسبت محیط کمر به لگن در زمینه بررسی جنبه های سلامتی و قابلیت این شاخص در پیش بینی سندروم متابولیک مورد ارزیابی قرار گرفته است. یکی از بیماری های مرتبط با سندروم متابولیک، کبد چرب است. در همین

راستا معتمد و همکاران (۱۳۹۵) برای تعیین همبستگی میان شاخص گردی بدن و نسبت محیط کمر به قد در بیماران دارای کبد چرب غیر الکلی، مطالعه‌ای گروهی بر روی ۴۸۷۲ مرد و زن ۱۸ تا ۷۴ ساله انجام دادند و دریافتند که شاخص گردی بدن (BRI) و نسبت محیط کمر به قد (WHtR) ارتباطی قوی با کبد چرب غیر الکلی دارند آن‌ها همچنین مشخص کردند که شاخص شکل بدنی و نسبت محیط کمر به محیط لگن همبستگی ضعیف‌تری در بیماری کبد چرب غیر الکلی دارند.

فرضیه هشتم: بین نسبت دور کمر به قد (WHtR) و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود دارد.

با نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر فرض صفر رد می‌شود و با نتایج تحقیقات احرام پوش و آراسته (۱۳۹۵) همسو است. احرام پوش و آراسته برای پیش‌بینی چربی بدن، شاخص‌های تن‌سنجی جدید و قدیمی و روش سنجش مقاومت بیوالکتریکی را بر روی ۱۳۶۰ مرد و زن (۵۸۰ مرد و ۷۸۰ زن) سالم ساکن اهواز مورد مقایسه قرار داده و دریافتند در تمام پارامترهای تن‌سنجی تفاوت معناداری بین مردان و زنان وجود داشته و درصد بالاتری از زنان در طبقه افراد دارای اضافه وزن و چاق قرار داشتند. همچنین در هر دو جنس همبستگی قوی بین درصد چربی و شاخص توده بدنی مشاهده شد و به این نتیجه رسیدند که اگرچه تمام پارامترهای تن‌سنجی قابلیت خوبی برای پیش‌بینی درصد چربی بدن دارند اما شاخص توده بدنی، نسبت محیط کمر به قد، شاخص حجم شکمی شاخص‌های مناسب‌تر و قوی‌تری برای پیش‌بینی درصد چربی بدن هستند.

مطالعات انجام شده در حوزه سلامت گزارشاتی از توانایی نسبت محیط کمر به قد در تشخیص دیابت ملیتوس ارائه داده‌اند. در همین رابطه چانگ و همکاران (۲۰۱۵) در بازه زمانی ژانویه ۲۰۱۲ تا آگوست ۲۰۱۳ به انجام پژوهشی با عنوان شاخص شکل بدنی و شاخص گردی بدن به عنوان دو

شاخص جدید در تشخیص دیابت در مناطق روستایی شمال شرق چین پرداختند که هدف اصلی از انجام این تحقیق در وهله اول اندازه گیری ظرفیت دو شاخص مذکور در تشخیص دیابت ملیتوس و در وهله دوم تعیین اینکه آیا شاخص شکل بدنی و یا شاخص گردی بدن می توانند جایگزین مناسبی برای شاخص های قدیمی تر یعنی (BMI، WC، WHtR) باشند یا خیر؟ آزمودنی های این تحقیق (۵۲۵۳ مرد ۶۰۹۲ زن) بودند که ۱۱۸۲ نفر از این افراد معادل ۱۰/۴٪ بیماری دیابت ملیتوس داشتند. با تست اسپیرمن مشخص شد میان WHtR و BRI با بیماری دیابت ملیتوس همبستگی وجود دارد.

فرضیه نهم: بین پرسشنامه تصویر بدنی و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد.

نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر مشخص می کنند که بین پرسشنامه تصویر بدنی و میزان درصد چربی بدن داوران و کمک داوران ارتباط معناداری وجود ندارد بنابراین فرض صفر رد می شود. بیشتر مطالعات انجام شده در ورزشکاران با محوریت تصویر بدنی، عوامل روان شناختی آنان را مورد بررسی قرار داده اند. بر همین اساس دبراین و همکاران در سال ۲۰۱۱ پژوهشی بر روی ۵۲ ورزشکار زن با عنوان تصویر بدنی و اختلالات خوردن ورزشکاران: سهم تصویر بدن ورزشی در اختلالات خوردن ورزشکاران زن با عملکرد ورزشی بالا، انجام دادند و با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد کردند که رویکرد تصویر بدن چارچوبی امیدوار کننده برای درک بهتر اختلالات خوردن در این ورزشکاران است.

هم چنین پاراکووا و همکاران در سال ۲۰۱۸ تحقیقی با عنوان خود ارزیابی تصویر بدنی دختران فعال و غیر فعال ورزشی انجام دادند. هدف از این تحقیق بررسی رضایت یا عدم رضایت و نگرش فردی نسبت به درک تصویر بدنی و چگونگی تاثیر تصویر بدن با توجه به سطح فعالیت بدنی ۱۵۹

دختران نوجوان بود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد سطح فعالیت بدنی تاثیر معناداری در تصویر بدنی این دسته از دختران فعال و غیر فعال ورزشی ندارد.

۴-۵ نتیجه گیری

پیش از این محققین داخلی و خارجی بر روی همبستگی بین فرمول‌های جدید تن سنجی و درصد چربی بدن مطالعاتی را انجام داده بودند. در تحلیل و مقایسه نتایج حاصل از این پژوهش با سایر محققین، نکته قابل توجه این بود که محققینی که بر روی ورزشکاران، مطالعاتی را صورت داده بودند، نتایج مشابه به دست آورده بودند. درحالی که در نمونه‌های غیر ورزشکار، این مساله صادق نبود. برای مثال، اشتري لارکی و همکاران نیز که در سال ۲۰۱۸ بر روی تعداد ۶۸ فرد بالغ با اضافه وزن تحقیقی صورت داده بودند؛ به این نتیجه رسیدند که بین FM و WHtR، نسبت به سایر شاخص‌ها مانند BMI و ABSI، ارتباط قوی‌تری وجود دارد. از این رو جایی که FM قابل اندازه‌گیری نیست، WHtR می‌تواند شاخص معقولی برای تخمین درصد چربی بدن باشد.

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر به این نتیجه دست یافتیم که بین فرمول‌های جدید تن‌سنجی جدید مانند ABSI، BRI و AVI و نیز سایر فرمول‌های قدیمی چون BMI، WHtR با درصد چربی بدنی داوران و کمک داوران فوتبال همبستگی کافی وجود دارد.

علاوه بر فرمول‌های تن‌سنجی و درصد چربی، همبستگی این فرمول‌ها با یکدیگر نیز بررسی شد و نتایج نشان داد که بین BMI و ABSI رابطه قوی و معکوس وجود دارد. همچنین بین WHtR و BRI شدت رابطه بسیار زیاد و مستقیم است. همبستگی بین نسبت دور کمر به قد WHtR و شاخص حجم چربی AVI، ۰.۹۶۲ است که نشان می‌دهد شدت رابطه این دو فرمول بسیار زیاد و مستقیم است. بین WHtR و شاخص مخروطی، شاخص گردی و شاخص حجم چربی، و شاخص حجم چربی و شاخص مخروطی، نیز رابطه قوی و مستقیم برقرار می‌باشد. در ادامه بررسی ضرایب همبستگی بین

فرمول‌های تن‌سنجی و چگالی بدن، نشان داد که شدت رابطه بین این دو پایین است.

۵-۵ پیشنهادات

۵-۵-۱ پیشنهادات پژوهشی

- ۱- پیشنهاد می‌شود همبستگی بین فرمول‌های جدید تن‌سنجی و درصد چربی بدن در ورزشکاران زن و تحت شرایط یکسان مورد بررسی قرار گیرد.
- ۲- همچنین پیشنهاد می‌شود پیشنهاد می‌شود میزان همبستگی فرمول‌های جدید با درصد چربی در سایر رشته‌های ورزشی مانند رشته‌های دارای رسته وزنی بررسی و نتایج به‌دست آمده را با تحقیقات مشابه مورد مقایسه قرار گیرد.
- ۳- پیشنهاد می‌شود همبستگی شاخص‌های جدید تن‌سنجی در گروه‌های مختلف سنی اعم از کودکان، نوجوانان و جوانان ورزشکار مورد بررسی قرار گیرد و نتایج حاصله با یافته‌های این پژوهش مورد مقایسه قرار گیرد.

۵-۵-۲ پیشنهادات راهبردی

- ۱- پیشنهاد می‌شود در ارزیابی‌های پزشکی سالانه داوران که توسط مرکز عالی پزشکی فیفا (ایفمارک) انجام می‌شود، پرسشنامه تصویر بدنی مورد استفاده قرار گرفته و شرایط روحی داوران باتوجه به امتیاز کسب شده مورد تحلیل قرار گیرد.
- ۲- پیشنهاد می‌شود برای بررسی وجود یا عدم وجود اختلالات خوردن در ورزشکاران و به‌طور خاص ورزشکاران زن، در کنار ارزیابی‌های تغذیه‌ای از پرسشنامه تصویر بدنی استفاده شود.

پوست

پرسشنامه تصویر بدنی

ردیف	سوال
۱	قبل از اینکه وارد جمع شوم، برایم مهم است که چگونه به نظر آییم.
۲	لباس‌هایی را انتخاب می‌کنم که ظاهر مرا به بهترین شکل نشان دهد.
۳	قادرم اکثر تست‌های آمادگی جسمانی را با موفقیت پشت سر بگذارم.
۴	برای من مهم است که قدرت بدنی زیادی داشته باشم.
۵	بدن من از لحاظ جنسی جذاب است.
۶	فعالیت ورزشی منظمی دارم.
۷	سلامتی خود را تحت کنترل دارم.
۸	درباره عواملی که بر سلامتی تاثیر می‌گذارد اطلاعات فراوانی دارم.
۹	آگاهانه یک شیوه زندگی سالم را در پیش گرفته‌ام.
۱۰	مدام نگران چاق بودن یا چاق شدن هستم.
۱۱	ظاهرم را همانگونه که هست می‌پسندم.
۱۲	هرگاه بتوانم ظاهرم را در آینه چک می‌کنم.
۱۳	قبل از خارج شدن از خانه، معمولاً زمان زیادی را صرف آماده شدن می‌کنم.
۱۴	استقامت بدنی من مطلوب است.
۱۵	شرکت در رویدادهای ورزشی برای من چندان مهم نیست.
۱۶	معمولاً برای اینکه از لحاظ جسمی متناسب بمانم، کاری انجام نمی‌دهم.
۱۷	سلامتی من تحت تاثیر شرایط و موقعیت‌های غیر منتظره است.
۱۸	سالم بودن یکی از مهم‌ترین موارد زندگی من است.
۱۹	من کاری را که سلامتیم را تهدید کند انجام نمی‌دهم.
۲۰	من نسبت به کوچکترین تغییرات در وزنم آگاه هستم.
۲۱	اکثر مردم مرا فردی خوش قیافه می‌دانند.
۲۲	برایم مهم است که همواره خوب به نظر آییم.
۲۳	از محصولات آرایشی بسیار کمی استفاده می‌کنم.
۲۴	به راحتی مهارت‌های جسمانی را یاد می‌گیرم
۲۵	داشتن تناسب جسمی جزء اصول اولیه در زندگی من نیست.
۲۶	برای افزایش قدرت بدنی‌ام تلاش می‌کنم.
۲۷	به ندرت از لحاظ جسمی دچار بیماری می‌شوم.

ردیف	سوال
۲۸	بطور قطع می توانم بگویم سلامت هستم.
۲۹	غالباً کتاب های در زمینه سلامتی مطالعه می کنم.
۳۰	ظاهر خود را بدون لباس دوست دارم.
۳۱	چنانچه آرایشم متناسب نباشد، نسبت به آن آگاهی دارم.
۳۲	معمولاً لباس ها را بدون توجه به شکل و ظاهرشان می پوشم.
۳۳	در ورزش ها و کارهای مهارتی ضعیف عمل می کنم.
۳۴	به ندرت به ورزش های قهرمانی می اندیشم.
۳۵	برای بهبود توان و قدرتم تلاش می کنم.
۳۶	هیچگاه نسبت به بدنم آگاهی نداشتم و امروزم با روزهای دیگر فرقی نمی کند.
۳۷	اگر بیمار باشم توجه زیادی به علائم بیماریم نمی کنم.
۳۸	هرگز تلاش ویژه ای برای داشتن رژیم غذایی متعادل و مغذی نمی کنم.
۳۹	متناسب بودن اندازه لباس هایم را دوست دارم.
۴۰	به قضاوت مردم درباره ظاهرم اهمیتی نمی دهم.
۴۱	توجه خاصی به حالت (پیرایش) موهای خود دارم.
۴۲	ظاهر بدنی خود را دوست ندارم.
۴۳	به بهبود توانایی هایم در انجام فعالیت های جسمانی اهمیت نمی دهم.
۴۴	سعی می کنم از لحاظ جسمانی فعال باشم.
۴۵	غالباً احساس می کنم نسبت به بیماری آسیب پذیر هستم.
۴۶	برای شناسایی علائم بیماری توجه زیادی به بدن خود دارم.
۴۷	هنگام سرما خوردگی یا آنفولانزا، بدون توجه به بیماری به کارهای سابقم می پردازم.
۴۸	از لحاظ ظاهری جذاب نیستم.
۴۹	هرگز به ظاهر خود نمی اندیشم.
۵۰	همیشه تلاش می کنم تا ظاهر خود را بهبود بخشم.
۵۱	اطلاعات فراوانی درباره سلامت جسمانی دارم.
۵۲	در طول سال بطور منظم به یک ورزش می پردازم.
۵۳	از لحاظ جسمانی فردی سالم هستم.
۵۴	نسبت به کوچکترین تغییرات وضع سلامتی بدنم بسیار آگاه هستم.
۵۵	با آشکار شدن اولین علائم بیماری به جستجوی مشاوره پزشکی می روم.
۵۶	تحت رژیم کاهش وزن هستم.
۵۷	تلاش کرده ام تا از طریق روزه گرفتن یا ناشتایی طولانی مدت و یا انجام رژیم های سخت، وزن کم کنم.
۵۸	فکر می کنم که: ۱- خیلی کمبود وزن دارم / ۲- تا حدودی کمبود وزن دارم / ۳- وزنم متناسب است / ۴- تا حدودی اضافه وزن دارم / ۵- خیلی اضافه وزن دارم.

ردیف	سوال
۵۹	تصور مردم نسبت به من: ۱- خیلی کمبود وزن دارم / ۲- تا حدودی کمبود وزن دارم / ۳- وزنم متناسب است / ۴- تا حدودی اضافه وزن دارم / ۵- خیلی اضافه وزن دارم.

ردیف	سوال
میزان رضایت یا عدم رضایت خود از بخش‌های مختلف بدن با توجه به گزینه های مشخص شده: خیلی راضی / تا حدودی راضی / نطری ندارم / تا حدودی ناراضی / خیلی ناراضی	
۶۰	صورت (اجزاء صورت، رنگ چهره)
۶۱	مو (رنگ، ضخامت، بافت)
۶۲	نیم تنه تحتانی (باسن، لگن، ران، ساق پا)
۶۳	نیم تنه (بخش میانی، کمر، شکم)
۶۴	نیم تنه فوقانی (قفسه سینه، شانه / بازو)
۶۵	نیروی عضلانی
۶۶	وزن
۶۷	قد
۶۸	ظاهر کلی

ردیف	کاملاً موافقم	تا حدودی موافقم	نظری ندارم	تا حدودی موافقم	کاملاً موافقم	ردیف	کاملاً مخالفم	تا حدودی مخالفم	نظری ندارم	تا حدودی مخالفم	کاملاً مخالفم
۱						۱۹					
۲						۲۰					
۳						۲۱					
۴						۲۲					
۵						۲۳					
۶						۲۴					
۷						۲۵					
۸						۲۶					
۹						۲۷					
۱۰						۲۸					
۱۱						۲۹					
۱۲						۳۰					
۱۳						۳۱					
۱۴						۳۲					
۱۵						۳۳					
۱۶						۳۴					
۱۷						۳۵					
۱۸						۳۶					

ردیف	کاملاً موافقم	تا حدودی موافقم	نظری ندارم	تا حدودی مخالفم	کاملاً مخالفم	ردیف	کاملاً موافقم	تا حدودی موافقم	نظری ندارم	تا حدودی مخالفم	کاملاً مخالفم
۳۷						۵۴					
۳۸						۵۵					
۳۹						۵۶					
۴۰						۵۷					
۴۱						۵۸					
۴۲						۵۹					
۴۳						میزان رضایت یا عدم رضایت خود از بخش‌های مختلف بدن					
۴۴						ردیف	خیلی راضی	تا حدودی راضی	نظری ندارم	تا حدودی ناراضی	خیلی ناراضی
۴۵						۶۰					
۴۶						۶۱					
۴۷						۶۲					
۴۸						۶۳					
۴۹						۶۴					
۵۰						۶۵					
۵۱						۶۶					
۵۲						۶۷					
۵۳						۶۸					

فرم اجرای پژوهش

										کد آزمودنی	
										Y	سن
										Kg	وزن
										Cm	قد
										Cm	دور کمر
										Cm	دور باسن
										mm	Chest
											Midaxillari
											Triceps
											Subscapula
											Abdominal
											Suprailiac
											Thight



- [1] Ackland TR, Lohman TG, Sundgot-Borgen J, Maughan RJ, Meyer NL, Stewart AD, et al Current status of body composition assessment in sport: review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. Medical Commission. Sports Med 2012 Mar 1;42 (3) :227-49
- [2] Ashtary-Larky, D., Daneghian, S., Alipour, M., Rafiei, H., Ghanavati, M., Mohammadpour, R., Kooti, W., Ashtary-Larky, P. and Afrisham, R., 2018. Waist circumference to height ratio: better correlation with fat mass than other anthropometric indices during dietary weight loss in different rates. International journal of endocrinology and metabolism, 16(4).
- [3] Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systemic review and meta-analysis. Obes Rev. 2012;13:275–86
- [4] Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. Int J Food Sci Nutr. 2005;56:303–7.WHR
- [5] Bawadi H, Abouwatfa M, Alsaeed S, Kerkadi A, Zumin Shi. Body Shape Index Is a Stronger Predictor of Diabetes. Nutrients 2019, 11, 1018; doi:10.3390/nu11051018
- [6] Bazzyar H, Zare Javid A, Bavi Behbahani H, Moradi F, Moradi B, Amiri P. Consumption of melatonin supplement improves cardiovascular disease risk factors and new anthropometric indices (as predictors of obesity) in type 2 diabetes mellitus patients: A double-blind, randomized, placebo-controlled trial.
- [7] Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA et al. (2011) A better index of body adiposity. Obesity (Silver Spring) 19, 1083–1089

- [8] Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1996; 64 (3 Suppl.) : 524S–532S
- [9] Bouchi R, Asakawa M, Ohara N, Nakano Y, Takeuchi T, Murakami M, Sasahara Y, Numasawa Y, Minami I, Izumiyama H, Hashimoto K, Yoshimoto T, Ogawa Y. Indirect measure of visceral adiposity ‘A Body Shape Index’ (ABSI) is associated with arterial stiffness in patients with type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Research and Care* 2016;4:e000188. doi:10.1136/bmjdr-2015-000188
- [10] Cash, T.F., 1990. The psychology of physical appearance: Aesthetics, attributes, and images.
- [11] Cash, T.F., Morrow, J.A., Hrabosky, J.I. and Perry, A.A., 2004. How has body image changed? A cross-sectional investigation of college women and men from 1983 to 2001. *Journal of consulting and clinical psychology*, 72(6), p.1081.
- [12] Castagna C, Abt G, D’Ottavio S. Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports Med.* 2007;37:625---46.
- [13] Chang Y, Guo X, Li T, et al. A body shape index and body roundness index: two new body indices to identify left ventricular hypertrophy among rural populations in northeast China. *Heart Lung Circ* 2016;25: 358–64
- [14] Chen S, Guo X, Yu S, Zhou Y, Li Z, Sun Y. Anthropometric indices in adults: which is the best indicator to identify alanine aminotransferase levels? *Int J Environ Res Public Health* 2016;13 (2) :226
- [15] Diana A. Santos, Analiza M. Silva, Catarina N. Matias, João P. Magalhães, Cláudia S. Minderico, Diana M. Thomas, Luís B. Sardinha. Utility of Novel Body Indices in Predicting Fat Mass in Elite Athletes. *Nutrition* (2015) : doi: 10.1016/j.nut.2015.02.003
- [16] Dias J, Ávila M, Damasceno VO et al. (2014) Aplicabilidade do índice adiposidade corporal na estimativa do percentual de gordura de jovens mulheres brasileiras. *Rev Bras Med Esporte* 20, 17–20

- [17] Duncan MJ, Mota J, Vale S, Santos MP, Ribeiro JC. Associations between body mass index, waist circumference and body shape index with resting blood pressure in Portuguese adolescents. *A J Hum Biol.* 2013;40:163–7
- [18] Ehrampoush et al. New anthropometric indices or old ones: Which is the better predictor of body fat? *Diabetes & Metabolic Syndrome* (2016) 1871–4021
- [19] Eissmann HJ. The 23rd man: Sport medical advice for football referees. Leipzig (Germany) : Gersöne-Druck; 1996
- [20] El Aarbaoui TE, Samouda H, Zitouni D et al. (2013) Does the body adiposity index (BAI) apply to paediatric populations? *Ann Hum Biol* 40, 451–458
- [21] Eldredge, K.L. and Agras, W.S., 1996. Weight and shape overconcern and emotional eating in binge eating disorder. *International journal of eating disorders*, 19(1), pp.73-82.
- [22] Fe´deration Internationale de Football Association. Laws of the game 2005. Zurich: F´ederation International the Football Association, 2005
- [23] Feller S, Boeing H, Pischon T. Body mass index, waist circumference, and the risk of type 2 diabetes mellitus. *Dtsch Arztebl Int.* 2010;107:470–6
- [24] FIFA. FIFA Big count 2006: 270 million people active in football. USA:2007
- [25] Flegal, K.M., Carroll, M.D., Ogden, C.L. and Johnson, C.L., 2002. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *Jama*, 288(14), pp.1723-1727.
- [26] Foster, G.D. and Matz, P.E., 2002. Weight loss and changes in body image. *Body image: A handbook of theory, research, and clinical practice*, pp.405-413.
- [27] Frisancho AR. Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status: University of Michigan Press; 1990. 3-6
- [28] Fry AC, Ryan AJ, Schwab RJ, Powell DR, Kraemer WJ. Anthropometric characteristics as discriminators of bodybuilding success. *J Sports Sci*, 1991; 9 (1) : 23-32
- [29] G. Biolo et al. Inverse relationship between “a body shape index” (ABSI) and fat-

free mass in women and men: Insights into mechanisms of sarcopenic obesity *Clinical Nutrition* 0261-5614 (2014)

[30] Garner, D., 1997. Body image survey results. *PSYCHOLOGY TODAY-NEW YORK-*, 30, pp.30-45.

[31] Gazarova M, Galsneiderova M, Meciarova L. Obesity diagnosis and mortality risk based on a body shape index (ABSI) and other indices anthropometric parameters in university students. *Rocz Panstw Zakl Hig* 2019;70 (3) :267-275-
doi.org/10.32394/rpzh.2019.0077

[32] Gómez-Ambrosi J, Silva C, Galofré JC, et al. Body mass index classification misses subjects with increased cardiometabolic risk factors related to elevated adiposity. *Int J Obes (Lond)* 2011;36:286–94

[33] Grant JF, Chittleborough CR, Shi Z, Taylor AW. The association between a body shape index and mortality: results from an Australian cohort. *PLOS One*. 2017;12 (7) :1–15. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0181244>

[34] Grigoryan S. Concept of optimal body composition of professional football players. *Georgian Med News*. 2011;198:23---8

[35] Guerrero-Romero F, Rodríguez-Morán M. Abdominal volume index. An anthropometry-based index for estimation of obesity is strongly related to impaired glucose tolerance and type 2 diabetes mellitus. *Arch Med Res*. 2003 Sep-Oct;34 (5) :428-32

[36] Hadi S, Momenan M, Cheraghpour K, Hafizi N, Pourjavidi N, Malekahmadi M. Abdominal volume index: a predictive measure in relationship between depression/anxiety and obesity *Afri Health Sci*. 2020;20 (1) :257-65.
<https://dx.doi.org/10.4314/ahs.v20i1.31>

[37] Haghighatdoost F, Sarrafzadegan N, Mofammadifard N, Asgary S, Botsham M, Azadbakht L. Assessing body shape index as a risk predictor for cardiovascular disease and metabolic syndrome among Iranian adults. *Nutrition*. 2014;30:636–44

[38] Haghravan S, Keshavarz SA, Mazaheri R, Alizadeh Z, Mansournia MA. Effect of

omega-3 PUFAs supplementation with lifestyle modification on anthropometric indices and vo2 max in overweight women. Arch Iran Med 2016;19 (5) 342–7
0161905/aim.008

[39] He S, Chen X. Could the new body shape index predict the new onset of diabetes mellitus in the Chinese population? PLoS ONE. 2013;8:e50573. doi:10.1371/journal.pone.0050573

[40] Hill, A.J. and Williams, J., 1998. Psychological health in a non-clinical sample of obese women. International Journal of Obesity, 22(6), pp.578-583.

[41] JA Casajus, A Matute-Llorente, H Herrero, A González-Agüero. Body Composition in Spanish Soccer Referees. Measurement and Control 2014, Vol. 47 (6) 178– 184. DOI: 10.1177/0020294014538790

[42] Javier S. Perona, Jacqueline Schmidt-RioValle, Robinson Ramírez-Vélez. Waist circumference and abdominal volume index are the strongest anthropometric discriminators of metabolic syndrome in Spanish adolescents. European Journal of Clinical Investigation (2018). DOI: 10.1111/eci.13060

[43] Kamran Baveicy, Shayan Mostafaei, Mitra Darbandi, Behrooz Hamzeh, Farid Najafi, Yahya Pashar. Predicting Metabolic Syndrome by Visceral Adiposity Index, Body Roundness Index and a Body Shape Index in Adults: A Cross-Sectional Study from the Iranian RaNCD Cohort Data. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy 2020;13- DOI: 10.2147/DMSO.S238153

[44] Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, et al: Indices of relative weight and obesity, J Chronic Dis 25:329, 1972

[45] Krakauer NY, Krakauer JC. A new body shape index predicts mortality hazards independently of body mass index. PLoS ONE. 2012;7:e39504. doi:10.1371/journal.pone.0039504

[46] Krakauer NY, Krakauer JC. Dynamic association of mortality hazard with body shape. PLoS One. 2014;9 (2) :e88793

[47] Kumagai K, Abe T, Brechue WF, Ryushi T, Takano S, Mizuno M. Sprint

performance is related to muscle fascicle length in male 100 m sprinters. *J Appl Physiol* 2000

[48] Lichtash CT, Ciu J, Guo X, Chen Y-DI, Hsueh WA, Rotter JJ, et al. Body adiposity index versus body mass index and other anthropometric traits as correlates of cardiometabolic risk factors. *PLOS ONE*. 2013;8:e65954. doi:10.1371/journal.pone.0065954

[49] Liu B, Wu G, Yin F. Relationship between body-roundness index and metabolic syndrome in type 2 diabetes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* 2019;12 931–935

[50] Maessen MF, Eijssvogels TM, Verheggen RJ, et al. Entering a new era of body indices: the feasibility of a body shape index and body roundness index to identify cardiovascular health status. *PLoS One* 2014;9: e107212

[51] Malara M, Kęska A, Tkaczyk J, Lutosławska G. Body shape index versus body mass index as correlates of health risk in young healthy sedentary men. *Journal of Translational Medicine* (2015) 13:75- DOI 10.1186/s12967-015-0426-z

[52] Malik VS, Willett WC, Hu FB. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. *Nat Rev Endocrinol*. 2013;9 (1) :13–27

[53] Marfell-Jones MJ, Stewart A, De Ridder J. International standards for anthropometric assessment 2012

[54] Mazaheri R, Halabchi F, Seif Barghi T, Mansournia M. Cardiorespiratory Fitness and Body Composition of Soccer Referees; Do These Correlate With Proper Performance? *Asian J Sports Med*. Inpress (Inpress) : e29577. doi: 10.5812/asjms.29577

[55] Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, et al: Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents, *Am J Clin Nutr* 75: 978, 2002

[56] Meyer NL, Sundgot-Borgen J, Lohman TG, Ackland TR, Stewart AD, Maughan RJ, et al Body composition for health and performance: a survey of body composition

assessment practice carried out by the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance under the auspices of the IOC Medical Commission. Br J Sports Med 2013 Nov;47 (16) :1044-53

[57] Motamed N, Rabiee B, Hemasi GR, Ajdarkosh H, Khonsari MR, Maadi M, Keyvani H, Zamani F. Body Roundness Index and Waist-to-Height Ratio are Strongly Associated With Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. Hepat Mon. 2016 September; 16 (9) :e39575. doi: 10.5812/hepatmon.39575

[58] Mueller C: ASPEN Adult nutrition support core curriculum, Silver Springs, Md, 2012, ASPEN

[59] National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification. Evaluation and treatment of overweight and obesity in adults—the evidence report. Obes Res. 1998;6 (Suppl 2) :51S-209S

[60] Nazare J-A, Smith JD, Borel A-L, Haffner SM, Baélkau B, Ross R, et al. Ethnic influences on the relations between abdominal subcutaneous and visceral adiposity, liver ft, and cardiometabolic risk profile: the international study of prediction of intra abdominal adiposity and its relationship with cardiometabolic risk/intra-abdominal adiposity. Am J Clin Nutr. 2012;96:714–26

[61] Neamat-Allah J, Wald D, Hüsing A, Teucher B, Wendt A, Delorme S, et al. Validation of anthropometric indices of adiposity against whole-body magnetic resonance imaging – a study within the German European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Cohorts. PLoS ONE. 2014;9:e91586

[62] Nevill AM, Stewart AD, Olds T, Holder R. Relationship between adiposity and body size reveals limitations of BMI. Am J Phys Anthropol 2006;129:151-6.

[63] Osvaldo Costa Moreira, Joao Marins. Association between body adiposity index and cardiovascular risk factors in teachers. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2020, 22:e59010- DOI: 10.1590/1980-0037.2020v22e59010

[64] Petri, C., Campa, F., Hugo Teixeira, V., Izzicupo, P., Galanti, G., Pizzi, A., Badicu, G. and Mascherini, G., 2020. Body Fat Assessment in International Elite Soccer

Referees. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(2), p.38.

[65] R. N. Bergman, D. Stefanovski, T. A. Buchanan et al., “A better index of body adiposity,” *Obesity*, vol. 19, no. 5, pp. 1083– 1089, 2011

[66] Rahman M, Berenson AB. Accuracy of current body mass index obesity classification for white, black, and Hispanic reproductive-age women. *Obstet Gynecol* 2010;115:982-8.

[67] Reilly T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci*. 1997

[68] Rønn PF, Lucas M, Laouan Sidi EA, et al. The obesity-associated risk of cardiovascular disease and all-cause mortality is not lower in Inuit compared to Europeans: a cohort study of Greenlandic Inuit, Nunavik Inuit and Danes. *Atherosclerosis* 2017;265:207–214.

[69] Sarwer, D.B., Wadden, T.A. and Foster, G.D., 1998. Assessment of body image dissatisfaction in obese women: Specificity, severity, and clinical significance. *Journal of consulting and clinical psychology*, 66(4), p.651.

[70] Sarwer, D.B., Wadden, T.A., Pertschuk, M.J. and Whitaker, L.A., 1998. The psychology of cosmetic surgery: A review and reconceptualization. *Clinical psychology review*, 18(1), pp.1-22.

[71] Sato Y, Fujimoto S, Konta T, et al. Body shape index: sex-specific differences in predictive power for all-cause mortality in the Japanese population. *PLOS One*. 2017;12(5) :1–14. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0177779>

[72] Schneider HJ, Friedrich N, Klotsche J, et al: The predictive value of different measures of obesity for incident cardiovascular events and mortality, *J Clin Endocrinol Metab* 95:1777, 2010

[73] Schwartz, M.B. and Brownell, K.D., 2004. Obesity and body image. *Body image*, 1(1), pp.43-56.

[74] Shuang Chen, Xiaofan Guo, Shasha Yu, Ying Zhou, Zhao Li, Yingxian Sun.

Anthropometric Indices in Adults: Which Is the Best Indicator to Identify Alanine Aminotransferase Levels? *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2016, 13, 226; doi:10.3390/ijerph13020226

[75] Soltanifar M, Karunanayake C, Khadka D, Henderson R, Konehnck N, Abonyi S, James A Dosman, Pahwa P, Fenton M. Is A Body Shape Index (ABSI) Predictive of Lung Function? *Int J Respir Pulm Med* 2019, 6:101. DOI: 10.23937/2378-3516/1410101

[76] Song X., Jousilahti P., Stehouwer C.D., Soderberg S., Onat A., Laatikainen T., Yudkin JS., Dankner R., Morris R., Tuomilehto J., Qiao Q.: Comparison of various surrogate obesity indicators as predictors of cardiovascular mortality in four European populations. *Eur J Clin Nutr* 2013;67 (12) :1298-1302. doi: 10.1038/ejcn.2013.203

[77] Srikanthan P, Seeman TE, Karlamangla AS, et al: Waist-hip-ratio as a predictor of all-cause mortality in high-functioning older adults, *Ann Epidemiol* 19:724, 2009

[78] Stefanescu A , Revilla L, Lopez T, Sixto E. Sanchez, Michelle A. Williams, Bizu Gelaye. Using A Body Shape Index (ABSI) and Body Roundness Index (BRI) to predict risk of metabolic syndrome in Peruvian adults. *Journal of International Medical Research* (2019). DOI: 10.1177/0300060519848854

[79] Stensland SH, Margolis S: Simplifying the calculation of body mass index for quick reference, *J Am Diet Assoc* 90:856, 1990

[80] Stone NJ, Robinson JG, Lichtenstein AH, et al: 2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, *J Am Coll Cardiol* 63 (25 Pt B) :2889, 2014

[81] Sulino RM, Silva AP, Ramos LE et al. (2011) Comparação entre o índice de adiposidade corporal e a avaliação da composição corporal através de medidas de dobras cutâneas. *Col Pesq Educ Fisica* 10, 63–68

[82] Sun G, French CR, Martin GR, Younghusband B, Green RC, Xie Y, et al. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-Xray

absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. *Am J Clin Nutr*. 2005;81:74–8

[83] Sung Y, Jee-Young Oh, Hyejin Lee. Comparison of the Body Adiposity Index to Body Mass Index in Korean Women. *Yonsei Med J* 55 (4) :1028-1035, 2014- DOI: 10.3349/ymj.2014.55.4.1028

[84] Thomas DM, Bredlau C, Bosy-Westphal A, Mueller M, Shen W, Gallagher D, et al. Relationships between body roundness with body fat and visceral adipose tissue emerging from a new geometrical model. *Obesity*. 2013;21 (11) :2264–71

[85] Tian S, Zhang X, Xu Y, Dong H. Feasibility of body roundness index for identifying a clustering of cardiometabolic abnormalities compared to BMI, waist circumference and other anthropometric indices: the China Health and Nutrition Survey, 2008 to 2009. *Medicine*. 2016; 95 (34).

[86] Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol*. 1991;44:955–6. CI

[87] Wagner DR, Heyward VH: Measures of body composition in blacks and whites: a comparative review, *Am J Clin Nutr* 71:1392, 2000

[88] Wajchenberg BL: Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome, *Endocrine Reviews* 21:6, 2013

[89] Wang CY, Haskell WL, Farrell SW, Lamonte MJ, Blair SN, et al. Cardiorespiratory fitness levels among US adults 20–49 years of age: Findings from the 1999–2004 National Health and Nutrition Examination Survey. *American Journal of Epidemiology* 2010; 171 (4) : 426–35

[90] Welborn B, Nickerson B. Body adiposity index, body mass index, and body fat in young adults. The university of Alabama 2018

[91] Welborn TA, Dhaliwal SS: Preferred clinical measures of central obesity for predicting mortality, *Eur J Clin Nutr* 61:1373, 2007

[92] WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations

and its implications for policy and intervention strategies

[93] Wilfley, D.E., Schwartz, M.B., Spurrell, E.B. and Fairburn, C.G., 2000. Using the eating disorder examination to identify the specific psychopathology of binge eating disorder. *International Journal of Eating Disorders*, 27(3), pp.259-269.

[94] Winter JE, MacInnis RJ, Wattanapenpaiboon N, et al: BMI and all-cause mortality in older adults: a meta-analysis, *Am J Clin Nutr* 99:875, 2014

[95] Ye Chang, Xiaofan Guo, Yintao Chen, Liang Guo, Zhao Li, Shasha Yu, Hongmei Yang and Yingxian Sun. A body shape index and body roundness index: two new body indices to identify diabetes mellitus among rural populations in northeast China. *BMC Public Health* (2015) 15:794. DOI 10.1186/s12889-015-2150-2

[96] Zaid M, Ameer F, Munir R, Rashid R, Farooq N, Hasnain S, et al. Anthropometric and metabolic indices in assessment of type and severity of dyslipidemia. *Journal of physiological anthropology*. 2017; 36 (1) : 19

[97] Zeng Q, He Y, Dong S, et al. Optimal cut-off values of BMI, waist circumference and waist:height ratio for defining obesity in Chinese adults. *Br J Nutr* 2014;112:1735–44

[98] Zhecheva Z, Yankova I. Body fat distribution in Bulgarian children and adolescents estimated by the conicity index.

Abstract:

Background: While body fat reserves establish hormonal balance and regulate body temperature and energy storage, its excessive accumulation in certain areas may cause negative impacts on individual's optimal performance, strength and agility. So then, due to vital role of referees and their assistants in the outcome of football competitions, studying this subject is a matter of attention.

Objective: This research aims at determining the correlation between body fat percentage and new anthropometric indices including body mass index (BMI), body shape index (ABSI), body roundness index (BRI), Waist-Hip Ratio (WHR), Abdominal volume index (AVI), body Adiposity index (BAI), Conicity Index (CI), waist-to-height ratio (WHtR), body density and body image questionnaire.

Method: At first, 196 individuals were selected voluntarily from among Tehran Football Referees (20.9% aged 19 to 25 and the rest were older than 25). To start, they were asked to complete the body image questionnaire including 68 questions in order to assess their attitude toward different aspects of body fat structure. Hence participants' weight, height, skin folds and other body dimensions (hip circumference, waist circumference,...) were measured at 8-9 A.M in accordance with the recommendations of ISAK. Statistical and correlation analysis were determined by Pearson Torque Correlation-Coefficient test.

Conclusion: Our investigation results in a significant correlation between ABSI, AVI, WHtR, BAI indices and body fat percentage. Moreover, it shows a strong and direct relation between WHtR and BRI, WHtR and AVI, WHtR and CI, BRI and AVI, and AVI and CI, and a strong inverse relation between BMI and ABSI.

Key words: Anthropometry, Fat percentage, football referee, body image questionnaire



Shahrood University of Technology
Faculty of Physical Education and Sports Sciences

MSc Thesis in Sport physiology

**Title of thesis: The investigation of new anthropometric
formulas and their correlation with body fat percentage of
Tehran soccer referees and assistant referees**

By: Meysam Rostamzadeh Samarin

Supervisors:

Dr Ali Hasani

Dr Foad Asjodi

2020 September