



بررسی ارتباط بین برخی از شاخص‌های آنتروپومتریکی با فاکتورهای آمادگی جسمانی ورزشکاران پسر ۱۱ تا ۱۷ سال شهر کرمانشاه

محمد عزیزی^۱، رستگار حسینی^۱، سمیرا شیرازی^۲

۱- دانشکده علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

۲- فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه آزاد واحد اسلام آباد غرب، کرمانشاه، ایران

چکیده	مقاله پژوهشی اصیل
مقدمه امروزه از شاخص‌های آنتروپومتریکی و فاکتورهای آمادگی جسمانی به منظور استعدادیابی و ارزیابی میزان آمادگی جسمانی ورزشکاران استفاده می‌شود بنابراین هدف پژوهش حاضر، بررسی ارتباط بین برخی از شاخص‌های آنتروپومتریکی با فاکتورهای آمادگی جسمانی ورزشکاران پسر ۱۱ تا ۱۷ سال شهر کرمانشاه می‌باشد. مواد و روش‌ها جامعه آماری کلیه پسران ورزشکار شهر کرمانشاه بودند که از بین آن‌ها ۱۰۰ نفر به صورت نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای به‌عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. ارزیابی‌های شاخص‌های آنتروپومتریکی: وزن، قد (ایستاده و نشسته)، محیط بازو در حال استراحت و انقباض، محیط ساق پا، شاخص توده بدن، درصد چربی بدن و آزمون‌های فاکتورهای آمادگی جسمانی شامل: سرعت با آزمون ۱۰۰ متر، چابکی با آزمون ۴×۹، توان هوازی با آزمون ۱۵۰۰ متر و آزمون انعطاف‌پذیری اندازه‌گیری شد. یافته‌ها نتایج نشان داد بین وزن بدن، شاخص توده بدن، درصد چربی و دور کمر بدن با آزمون‌های آمادگی جسمانی همبستگی معکوس معنی‌داری وجود داشت؛ همچنین، بین میزان قد (ایستاده و نشسته)، دور ساق پا، دور بازو با آزمون انعطاف‌پذیری، توان بی‌هوازی ارتباط معنی‌داری وجود نداشت؛ درحالی‌که بین قد ایستاده، قد نشسته و دور ساق پا با آزمون چابکی ارتباط معکوس و معنی‌دار اما با آزمون سرعت ارتباط مثبت و معنی‌دار مشاهده شد. نتیجه‌گیری براساس نتایج مطالعه حاضر، میزان آمادگی جسمانی با افزایش شاخص‌های آنتروپومتریک (وزن بدن، شاخص توده بدن، درصد چربی و دور کمر بدن) کاهش می‌یابد؛ درنتیجه مربیان برای بهبود شاخص‌های آنتروپومتریک آموزش صحیح و اطلاعات مناسب تغذیه ورزشی ارائه نمایند؛ همچنین مربیان می‌توانند از شاخص‌های آنتروپومتریکی و فاکتورهای آمادگی جسمانی به‌منظور استعدادیابی ورزشکاران مستعد استفاده کنند. کلیدواژه‌ها آنتروپومتریک، فیزیولوژیک، آمادگی جسمانی، ورزشکاران	تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۹ *نویسنده مسئول: محمد عزیزی، استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران تلفن: ۰۹۱۸۳۷۴۶۱۰۳ پست الکترونیک: azizimihammad@gmail.com



مقدمه

موفقیت در رقابت‌های ورزشی گوناگون، حاصل تعامل پیچیده عوامل فیزیولوژیکی، پیکری، روانشناختی و زیست حرکتی است. این عوامل در بیشتر مدل‌های موجود برای تجزیه و تحلیل اجرا در ورزش‌های گوناگون به کار گرفته می‌شود. لازمه و پیش‌شرط دستیابی به موفقیت‌های ورزشی، برخورداری از قابلیت‌های بدنی مثل ویژگی‌های پیکری، زیست حرکتی و زیست انرژی یک معین است (۱). شناخت ویژگی‌های پیکری و فیزیولوژیکی در هر رشته ورزشی از عوامل تعیین‌کننده و مؤثر در اجرای ورزشکاران است (۲). ارزیابی ویژگی‌های پیکری و فیزیولوژیکی، سال‌هاست که در برنامه مربیان و ارزیابی تیم‌های ورزشی قرار گرفته است (۳). در شماری از رشته‌های ورزشی، برخی ویژگی‌ها نسبت به برخی دیگر اهمیت بیشتری دارند و برخی که در یک رشته اهمیت دارند در دیگر رشته‌های ورزشی اهمیت چندانی ندارند و ممکن است هر کدام از این ویژگی‌ها با موفقیت در آن رشته ورزشی ارتباط داشته باشند (۳، ۴). برای مثال اثبات شده‌است که در بسکتبالیست‌ها، قد بلند، دستان بلند و کشیده و چابکی، ارتباط زیادی با موفقیت ورزشکاران دارد (۵). از این رو، برخی مربیان باتجربه که به دنبال کشف استعدادها و ورزشی‌اند، با دانستن این رابطه‌ها و با ملاحظه وضعیت بدنی و ابعاد فیزیولوژیکی ورزشکاران جوان، آن‌ها را به نوعی کشف می‌کنند و در مسیر ورزش قهرمانی قرار می‌دهند.

در این راستا، سؤالات زیادی در مورد رابطه بین این اندازه‌ها و عملکرد ورزشی، ذهن متخصصان را مشغول کرده است، از جمله این که آیا بازوی درازتر موجب توانایی بهتر انسان در گرفتن می‌شود؟ آیا کودکان قد بلندتر، بیشتر می‌پرند؟ نمی‌توان انکار نمود که طول بخش‌های بدن، رابطه متقابلی با مهارت‌های حرکتی در ورزش ندارد (۶). برای نمونه

تحقیقات نشان می‌دهد که در اجرای برخی از مهارت‌های ورزشی، افراد بلند قد یا سنگین وزن، نسبت به افراد کوتاه و سبک، موفق تر هستند؛ در مقابل، در برخی موارد افراد کوتاه قد و سبک وزن نسبت به هم نوعان بلندتر یا سنگین وزن تر خود، موفق تر نشان داده‌اند (۷، ۸). روجی (۲۰۰۶) مدل جدیدی برای گزینش هندبالیست‌های زن ارائه داده است؛ وی این مدل را با بررسی توانایی‌های حرکتی براساس هماهنگی توان انفجاری، سرعت و ... ارائه کرده است (۹). اسلاتر و همکارانش (۲۰۰۵) نشان دادند برای موفقیت در ورزش قایقرانی سبک‌وزن، باید درصد چربی کم و توده عضلانی زیاد باشد (۱۰). فورتنس و همکارانش (۲۰۱۴) در پژوهشی نشان دادند در شمشیربازان نخبه از بین ویژگی‌های پیکری، قد و شاخص توده بدنی، از ویژگی‌های زیست انرژی، توان هوازی و از ویژگی‌های فیزیولوژیکی، قدرت پنجه و انعطاف‌پذیری با موفقیت آن‌ها رابطه معنی‌داری دارند (۱۱).

از اطلاعات به دست آمده از این گونه مطالعات، می‌توان برای مقایسه یک ورزشکار با سایر ورزشکاران استفاده نمود. برای مثال زنان ورزشکار دارای درصد چربی بیشتری نسبت به هم سن و سالان مرد می‌باشند (۱۲). علاوه بر این، اطلاعات در مورد متغیرهای آنترپومتریکی از قبیل دور بازو و نسبت دور کمر به لگن به دست نیامده است، درحالی که رابطه معنی‌دار و مثبتی بین شاخص توده بدن و کارایی حرکتی مشاهده شده است (۱۳). از طرف دیگر، برخی از محققان بیان کرده‌اند که چربی زیرپوستی نسبت به شاخص توده بدن و دور مچ، عامل مهم‌تری در پیش‌بینی آمادگی حرکتی و جسمانی به شمار می‌رود (۱۴).

ورزشکارانی که در رشته‌های پر جنب جوش و استقامتی به فعالیت می‌پردازند و نیز آن‌هایی که باید وزن خود را جهت



شرکت در مسابقات کنترل کنند، دارای درصد چربی کمتری نسبت به افراد غیرفعال هستند (۱۵).

از سوی دیگر، مربیان ورزشی همواره به دنبال یافتن راه‌هایی برای رساندن ورزشکاران به بالاترین سطوح عملکرد ورزشی هستند. متخصصان و مربیان ورزش این مسئله را پذیرفته‌اند که عملکرد مطلوب به عوامل متعددی از جمله عوامل جسمانی، روان‌شناختی و مهارتی بستگی دارد (۷، ۸). خصوصیات آنتروپومتریکی و وضعیت بدنی اگر چه ممکن است تنها بخشی از عوامل موثر در فعالیت‌های ورزشی باشند، اما برای مربیان مهم است تا این ویژگی‌ها را شناسایی کنند و قادر باشند ارزش آن را در ورزشکاران خود درک نمایند (۱۱). لذا هدف از تحقیق حاضر، بررسی رابطه بین برخی از شاخص‌های آنتروپومتریکی با فاکتورهای آمادگی جسمانی دانش‌آموزان پسر ورزشکار ۱۱ تا ۱۷ سال کرمانشاه است.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری و طرح تحقیق: جامعه آماری این پژوهش کلیه پسران مستعد و شناسایی‌شده نونهال و نوجوان مدارس دولتی نواحی سه‌گانه آموزش و پرورش، که به پایگاه استعدادیابی و قهرمانی شهید دارابی استان کرمانشاه مراجعه می‌کردند تشکیل دادند؛ براساس فرمول حجم نمونه کوکران و همچنین جدول مورگان، تعداد ۹۰ آزمودنی برای مطالعه حاضر کافی بود که تعداد ۱۰۰ پسر ورزشکار در دسترس، به عنوان نمونه آماری به طور داوطلبانه در این مطالعه شرکت داشتند. شرایط پذیرش آزمودنی‌ها در این تحقیق: داشتن حداقل ۳ سال سابقه شرکت در مسابقات استانی؛ قرار گرفتن در بین نفرات اول تا پنجم حداقل برای یک بار در طی مسابقات؛ قرار گرفتن در دامنه ۱۱ تا ۱۷ سال و داشتن پوسچر طبیعی و بدون هیچ گونه آسیب دیدگی یا

بیماری‌های خاص بود. معیار حذف آزمودنی‌ها نیز شامل: عدم داشتن تجربه شرکت در مسابقات، داشتن ناهنجاری‌های اسکلتی و اختلالات روانی بود. پس از اخذ رضایت‌نامه کتبی از دانش‌آموزان و همچنین والدین، به منظور جمع‌آوری داده‌های تحقیق، از دو نوع اندازه‌گیری استفاده شد: الف: اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریکی (بدن سنجی)، ب: اندازه‌گیری شاخص‌های آمادگی جسمانی و فیزیولوژیکی. با توجه به طرح تحقیق، در یک روز اندازه‌گیری‌های پیکری و ترکیب بدنی و در دو روز متوالی آزمون‌های آمادگی جسمانی اجرا شد. تغذیه آزمودنی‌ها یک هفته قبل از اجرای آزمون‌ها و طی پژوهش کنترل شده بود؛ همچنین از آن‌ها خواسته شده بود که از هیچ‌گونه مکمل ورزشی استفاده نکنند.

شاخص‌های آنتروپومتریکی و ترکیب بدنی: از آزمودنی‌ها خواسته شد به منظور سنجش ترکیبات بدنی، ۳ ساعت قبل از آزمون از صرف غذا و نوشیدن بیش از حد مایعات بپرهیزند. ابتدا با استفاده از ترازوی دیجیتال و قدسنج Seca آلمان مدل ۷۲۰ به ترتیب با دقت ۰/۱ کیلوگرم و یک میلی‌متر، توده بدنی و طول قامت آزمودنی‌ها در حالت نشسته و ایستاده اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیبات بدنی و با روش بیوالکتریکال ایمپدنس (In Body 0.3 Korea) شاخص‌های ترکیب بدنی شامل درصد چربی و توده بدون چربی ثبت شد. سپس بر اساس روش ایساک تمامی اندازه‌گیری‌های پیکری شامل محیط‌ها (کمر، بازو، ساق) و طول‌ها (قد ایستاده، قد نشسته) به وسیله متر آنتروپومتری و با استفاده از کولیس، از سمت راست بدن ثبت شد (۱۶). شایان‌ذکر است کلیه اندازه‌گیری‌ها توسط یک شخص و با یک ابزار صورت پذیرفت. شاخص توده بدن (BMI) جهت



تعیین وزن ایده‌آل با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

قد / وزن = شاخص توده بدن.

شاخص‌های آمادگی جسمانی و فیزیولوژیکی:

ارزیابی آزمون‌های مربوط به آمادگی جسمانی در سالن تمرین پایگاه استعدادیابی و قهرمانی شهید دارابی استان کرمانشاه انجام گرفت. آزمون‌های مربوط شامل توان هوازی (دوی ۱۵۰۰ متر)، سرعت (۱۰۰ متر)، آزمون چابکی (دو ۴ × ۹ متر) و انعطاف‌پذیری (انعطاف تنه به جلو) بودند.

روش‌های آماری: به منظور توصیف اطلاعات جمع‌آوری شده، از روش‌های آمار توصیفی استفاده شد. همچنین از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای تأیید طبیعی بودن توزیع داده‌ها و از ضریب همبستگی پیرسون، برای تعیین همبستگی بین متغیرهای پژوهش استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نسخه ۲۳ نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

یافته‌ها

در جدول ۱ اطلاعات توصیفی در مورد ویژگی‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها و در جدول ۲ به ترتیب اطلاعات توصیفی مربوط به شاخص‌های آمادگی جسمانی مورد بررسی نشان داده شده است.

جدول ۱- ویژگی‌های آنتروپومتریکی آزمودنی‌ها (۱۰۰ نفر)

متغیرها	آزمودنی‌ها
سن (سال)	۱۴/۳±۹۴/۱۸
وزن (کیلوگرم)	۳۸/۶±۹۷/۴۴
قد ایستاده (سانتی‌متر)	۱۴۳/۱۴±۶۲/۸۷
قد نشسته (سانتی‌متر)	۷۴/۹±۲۰/۶۳
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۱۸/۳۵ ± ۴۴/۴
درصد چربی بدن (%)	۱۱/۱±۳۰/۷۵
طول ساق پا (سانتی‌متر)	۲۴/۲±۲۴/۸۷
دور کمر (سانتی‌متر)	۶۲/۷±۰۲/۲۲
دور بازو (سانتی‌متر)	۱۹/۲±۴۲/۲۲

جدول ۲- شاخص‌های آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها (۱۰۰ نفر)

آزمودنی‌ها	
سرعت ۱۰۰ متر (ثانیه)	۱۴/۰±۸۴/۴۱
چابکی (۴ × ۹) (ثانیه)	۲۱/۳±۳۵/۱۵
انعطاف‌پذیری به جلو (سانتی‌متر)	۲۶/۴±۵۸/۲۲
توان هوازی (میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه)	۵۳/۲±۳۳/۶۲

همان طور که جدول ۳ نشان می‌دهد، بین آزمون سرعت و وزن بدن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدن و دور کمر رابطه منفی و معناداری مشاهده شد؛ به عبارت دیگر، افزایش هر کدام از این متغیرها تأثیر منفی بر رکورد آزمون سرعت دارد. همچنین رابطه مثبت و معنی‌داری بین طول ساق پا، قد ایستاده و نشسته با آزمون سرعت مشاهده شد.

جدول ۳- ضریب همبستگی بین شاخص‌های آنتروپومتریک با آزمون سرعت در میان دانش‌آموزان پسر

شاخص‌های آنتروپومتریک				
وزن (Kg)	قد ایستاده (cm)	قد نشسته (cm)	شاخص توده بدن (BMI) (kg/m ²)	
-۰/۸۶۲	۰/۳۴۸	۰/۴۶۸	-۰/۱۷	ضریب همبستگی
۰/۰۰۱♦	۰/۰۱۱♦	۰/۰۰۱♦	۰/۰۲۳♦	سطح معناداری
شاخص‌های آنتروپومتریک				
درصد چربی	طول ساق پا (cm)	دور کمر (cm)	دور بازو (cm)	
-۰/۲۲	۰/۴۱۴	-۰/۳۳۲	۰/۰۲۲	ضریب همبستگی
۰/۰۱۴♦	۰/۰۰۱♦	۰/۰۰۹♦	۰/۰۵۷	سطح معناداری

♦ نشان‌دهنده رابطه در سطح $P < ۰/۰۵$



نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد بین آزمون چابکی و وزن بدن، درصد چربی بدن، طول ساق پا، قد ایستاده و نشسته رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد درحالی‌که بین آزمون چابکی و شاخص توده بدن، دور بازو و دور کمر رابطه معناداری مشاهده نشد.

جدول ۴- ضریب همبستگی بین شاخص‌های آنترپومتریک با آزمون چابکی در میان دانش‌آموزان پسر

شاخص‌های آنترپومتریک			
وزن (Kg)	قد ایستاده (cm)	قد نشسته (cm)	شاخص توده بدن (BMI) (kg/m ²)
ضریب همبستگی	-۰/۲۱۱	-۰/۴۰۵	-۰/۳۳۸
سطح معناداری	۰/۰۴۵ ♦	۰/۰۰۱ ♦	۰/۰۴ ♦
شاخص‌های آنترپومتریک			
درصد چربی	طول ساق پا (cm)	دور کمر (cm)	دور بازو (cm)
ضریب همبستگی	-۰/۲۲۱	۰/۳۰۱	-۰/۰۳۲
سطح معناداری	۰/۰۱۴ ♦	۰/۰۱۳ ♦	۰/۷۳۱

♦ نشان‌دهنده رابطه در سطح $P < ۰/۰۵$

نتایج جدول ۵ نشان داد بین آزمون انعطاف‌پذیری و وزن بدن، درصد چربی بدن، دور کمر و شاخص توده بدن رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد درحالی‌که بین آزمون انعطاف‌پذیری و طول ساق پا، قد ایستاده و قد نشسته رابطه منفی وجود دارد که از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

جدول ۵- ضریب همبستگی بین شاخص‌های آنترپومتریک با آزمون انعطاف‌پذیری در میان دانش‌آموزان پسر

شاخص‌های آنترپومتریک			
وزن (Kg)	قد ایستاده (cm)	قد نشسته (cm)	شاخص توده بدن (BMI) (kg/m ²)
ضریب همبستگی	-۰/۴۰۵	-۰/۲۱۶	-۰/۳۷۸
سطح معناداری	۰/۰۳ ♦	۰/۰۶۸	۰/۶۳۶
شاخص‌های آنترپومتریک			
درصد چربی	طول ساق پا (cm)	دور کمر (cm)	دور بازو (cm)
ضریب همبستگی	-۰/۳۲۱	-۰/۲۰۵	-۰/۳۴۱
سطح معناداری	۰/۰۳۸ ♦	۰/۰۷۰	۰/۰۳۵ ♦

♦ نشان‌دهنده رابطه در سطح $P < ۰/۰۵$

همچنین نتایج جدول ۶ نشان می‌دهد بین توان هوازی و وزن بدن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدن و دور کمر رابطه منفی و معنی‌داری وجود دارد درحالی‌که بین آزمون انعطاف‌پذیری و طول ساق پا، دور بازو، قد ایستاده و قد نشسته رابطه معناداری مشاهده نشد.



جدول ۶- ضریب همبستگی بین شاخص‌های آنترپومتریک با توان هوازی در میان دانش‌آموزان پسر

شاخص‌های آنترپومتریک				
وزن (Kg)	قد ایستاده (cm)	قد نشسته (cm)	شاخص توده بدن (BMI) (kg/m^2)	
-۰/۴۰۵	-۰/۲۱۶	-۰/۰۵۷	-۰/۳۷۸	ضریب همبستگی
۰/۰۳۰	۰/۰۶۸	۰/۰۶۳۶	۰/۰۳۳	سطح معناداری
شاخص‌های آنترپومتریک				
درصد چربی	طول ساق پا (cm)	دور کمر (cm)	دور بازو (cm)	
-۰/۳۲۱	-۰/۲۰۵	-۰/۳۴۱	۰/۰۲۳	ضریب همبستگی
۰/۰۳۸	۰/۰۷۰	۰/۰۳۵	۰/۰۶۹۲	سطح معناداری

♦ نشان‌دهنده رابطه در سطح $P < ۰/۰۵$

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد بین وزن بدن و شاخص توده بدن با آزمون‌های آمادگی جسمانی، همبستگی معکوس معنی‌داری در میان آزمودنی‌ها وجود دارد؛ این نتایج با نتایج مطالعه سانتی‌موریس و همکاران (۱۷) و هسیه و همکاران (۱۸) همسو است. بنابراین به نظر می‌رسد که افراد با نمره BMI بالا، زمان واکنش و پاسخ طولانی‌تری نسبت به افراد با نمره BMI پایین داشته باشند. گاردنر (۱۹۸۸) نیز تفاوتی را بین عملکرد آمادگی جسمانی آزمودنی‌های طبیعی و چاق پیدا نکرد (۱۹)؛ درحالی‌که در تناقض با این یافته گاردنر در پژوهشی دیگر اسکورویداس و همکاران تفاوت معناداری را بین رکوردهای آمادگی جسمانی افراد با شاخص توده بدن متوسط و بالا یافتند (۲۰). به طور کلی نتایج تحقیقات نشان داده است هر اندازه که وزن و حجم اندام سنگین‌تر و بزرگ‌تر باشد، غلبه بر اینرسی اولیه آن سخت‌تر خواهد بود و به زمان بیشتری نیاز دارد (۲۱، ۲۲) در نتیجه یکی از این عوامل مهم تغییر ترکیب بدنی، افزایش بافت چربی است که به تغییر نوع پیکری بعضی از افراد منجر می‌شود و ممکن است زمان واکنش و پاسخ آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد (۲۳).

همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد بین افزایش درصد چربی بدن و اندازه دور کمر با آزمون‌های آمادگی جسمانی همبستگی معکوس معنی‌داری وجود دارد؛ این یافته با نتایج تحقیق بریدگی و همکاران (۲۴)، نورماندین و همکاران (۲۵) همسو و با یافته‌های درید و همکاران مغایرت دارد (۲۶). می‌توان گفت احتمالاً تفاوت آشکار در جنس، سن آزمودنی‌ها و نوع آزمودنی‌ها، می‌تواند از دلایل تفاوت نتایج باشد. بریدگی و همکاران نشان دادند که درصد چربی بدن و اندازه دور کمر به شکل معنادار و منفی می‌تواند پیش‌بینی در توان هوازی افراد باشد (۲۴). نورماندین و همکاران اظهار کردند که چربی اضافی بدن عامل منفی در اجرای ورزشی مناسب شناخته شده است، افزایش درصد چربی بدن آزمودنی‌ها عاملی بازدارنده در دستیابی به اوج اجرای ورزشی است (۲۵). درید و همکاران در پژوهش خود هیچ تفاوتی را در بین زمان واکنش گروه‌هایی با سطوح مختلف درصد چربی نیافتند (۲۶). در این راستا برخی پژوهشگران معتقدند، درصد چربی بالا در فعالیت‌هایی که نیازمند تحمل وزن در طولانی مدت باشند، مانند دویدن استقامتی، می‌تواند اثر منفی داشته باشد (۲۷، ۲۸). به طور کلی براساس نتایج مطالعات، افراد با وزن بدن، شاخص توده بدن، درصد چربی و دور کمر بالاتر، اندام‌های



سنگین‌تری دارند و از آنجا که بخش دوم زمان واکنش (زمان حرکتی) آزمون‌های آمادگی جسمانی، مستلزم انقباض عضلات اندام مربوط و غلبه بر اینرسی اولیه آن و شتاب گرفتن است، غلبه بر اینرسی اولیه و شتاب گرفتن اندام سنگین‌تر، سخت‌تر بوده و مستلزم انقباض عضلانی بیشتر و تولید نیروی بیشتر است این درحالی است که انقباض عضلات بیشتر نیز، به زمان بیشتری نیاز دارد و در نتیجه زمان واکنش افزایش می‌یابد. براساس قانون دوم نیوتن ($F = m.a$) اگر به جرم ساکن m نیرویی معادل F وارد شود، شتابی برابر با a پیدا می‌کند. یعنی هر اندازه که نیرو بیشتر، یا جرم جسم کمتر باشد، مقدار شتاب بیشتر خواهد بود. حال می‌توان این قانون را به زمان واکنش در انسان نیز تعمیم داد به این صورت که هر اندازه وزن و جرم اندام (جسم) فرد سبک‌تر باشد، دست شتاب بیشتری پیدا کرده و سریع‌تر بر اینرسی اندام خود غلبه می‌کند و زمان واکنش سریع‌تری و به تبع آن رکورد بهتری در آزمون‌های آمادگی خواهد داشت (۲۹، ۳۰).

همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد، بین میانگین میزان قد ایستاده و قد نشسته با آزمون انعطاف‌پذیری در میان آزمودنی‌ها ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. محققان بر این باورند که تفاوت میان اندازه‌های دست و پا، نتایج بهتری در آزمون خمش به جلو را موجب می‌شود و به این ترتیب، افرادی که پای بلند و دست کوتاه دارند؛ امتیاز کمتری نسبت به افرادی که پای کوتاه و دست بلند دارند را کسب می‌کنند (۲۹، ۳۰)؛ این یافته‌ها با نتایج پژوهش حاضر همسو می‌باشد. فلیش من و همکاران رابطه معنی‌داری بین قد و وزن بدن با آزمون انعطاف‌پذیری خمش به جلو به دست نیاوردند که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۳۱). کروگر و همکاران در مطالعه‌شان بین متغیرهای وزن، قد، طول پاها، طول بالاتنه و طول یک دست، با آزمون

انعطاف‌پذیری رابطه معنی‌داری مشاهده نکردند (۳۲). از سوی دیگر نتایج مطالعه حاضر نشان داد بین طول ساق پا، دور بازو با آزمون انعطاف‌پذیری در میان آزمودنی‌ها ارتباط معنی‌داری وجود ندارد. در مجموع، به نظر می‌رسد که داشتن دور بازو و ران بیشتر نشان از داشتن حجم عضلانی بیشتر است و افرادی که از حجم عضلانی بالاتری برخوردار باشند، دامنه حرکتی آنان کم‌تر می‌شود و احتمالاً همین امر باعث می‌شود که ارتباط معنی‌داری مشاهده نگردد. همچنین محققین نشان داده‌اند که آزمون انعطاف‌پذیری خمش به جلو تا حدودی تحت تأثیر انعطاف‌پذیری عضله همسترینگ قرار می‌گیرد و از آن جایی که این محققین نشان داده‌اند که نتایج آزمون خمش به جلو با انعطاف‌پذیری عضله‌های همسترینگ رابطه مثبت و معنی‌داری دارد؛ به نظر می‌رسد به‌کارگیری شیوه‌ای دقیق و معتبر برای ارزیابی انعطاف‌پذیری عضلات همسترینگ بسیار مهم است (۳۳)، (۳۴)؛ به عبارت دیگر، ارزیابی میزان انعطاف این گروه از عضلات هم، به عنوان یکی از عوامل مهم خمش به جلو، باید همواره مدنظر قرار گیرد.

علاوه بر این، نتایج پژوهش حاضر در مورد رابطه بین شاخص‌های آنتروپومتریکی با آزمون چابکی نشان داد که بین قد، وزن، قد ایستاده و قد نشسته با آزمون چابکی رابطه منفی معنی‌داری وجود دارد. نتایج این تحقیق با تحقیق فلیش من همخوانی دارد (۳۱)، وی نیز بین قد، وزن و آزمون چابکی رابطه منفی و معنی‌داری گزارش کرده است. دی و همکاران نیز برخلاف قد، بین وزن بدن و چابکی رابطه منفی و معنی‌داری مشاهده کردند (۳۵). از عوامل دخیل در این زمینه می‌توان به این نکته اشاره نمود که چابکی معیاری از عکس‌العمل و سرعت بالا است؛ در تحقیقات انجام‌شده نیز بر داشتن وزن سبک، ارتفاع قد مناسب و



هماهنگی بین ساختارهای دست و پا؛ برای بهبود چابکی تأکید شده است (۳۵، ۳۶).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد بین قد ایستاده، قد نشسته و طول ساق پا با آزمون سرعت ارتباط مثبت و معنی‌دار در میان آزمودنی‌ها وجود دارد. نتایج تحقیقات مایر و همکاران (۲۰۱۵) روی دوندگان سرعتی مرد نشان دادند که در طول دوی ۱۰۰ متر همبستگی بالایی بین قد و طول پای دونده با میانگین طول گام او وجود داشت، همچنین همبستگی بالا و معکوسی نیز بین اندازه‌های قد و طول پا با میانگین تواتر گام دونده وجود داشت. این نتایج در تحقیقات دیگر نیز گزارش و تأیید شدند؛ به بیان دیگر، با افزایش قد و طول پای دونده، میانگین تواتر گام او کاهش می‌یابد (۳۷). پژوهش روپرت و همکارانش نشان داد که پایین بودن تواتر گام در ورزشکارانی که پاهای بلندتری داشتند، احتمالاً ناشی از بیشتر بودن گشتاور اینرسی مربوط به پاهای بلندتر بود. آن‌ها همچنین بیان کردند که افزایش گشتاور اینرسی اندام تحتانی بر میزان تواتر گام، تأثیر منفی می‌گذارد، ولی بر طول گام بی‌تأثیر است (۳۸). هانت و همکارانش (۲۰۰۴) در مورد اینکه ورزشکاران دارای پاهای بلندتر تمایل به داشتن طول گام بلندتری دارند، دو دلیل را بیان کردند: اول، ورزشکاران با پاهای بلندتر مرکز ثقل بالاتری دارند و دوم، پای این ورزشکاران زمان تماس بیشتری با زمین دارد و در نتیجه نیروی عکس‌العمل بیشتری را از زمین به دست می‌آورند (۳۹). آن‌ها اظهار داشتند که طول پا ممکن است نقش مهمی در تعیین ترکیب طول گام و تواتر گام در دونده ایفا کند؛ هرچند برای یک دونده آثار طول پا نمی‌تواند تعدیل شود یا حداقل تا حد زیادی این امر امکان‌پذیر نیست (۳۹، ۴۰). با توجه به نتایج گفته‌شده به نظر می‌رسد که ترکیب طول گام و تواتر گام که متأثر از قد و طول ساق پا

افراد می‌باشد برای افزایش سرعت افراد در شرایط گوناگون لازم است.

علاوه بر این نتایج مطالعه حاضر نشان داد بین میانگین قد ایستاده، قد نشسته و طول ساق پا با توان هوازی ارتباط معکوس و معنی‌دار در میان آزمودنی‌ها مشاهده شد. نتایج برخی مطالعات انجام‌شده با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است (۴۱-۴۳)؛ برای نمونه نوکامورا و همکاران همبستگی ۰/۱۰- را بین قد و Vo_{2max} گزارش کردند (۴۱). به طوری که پژوهش حاضر دریس و همکاران بروز این نتایج ناهمسو در مطالعات را این‌گونه بیان می‌کنند که به دلیل اثر عوامل وراثتی و محیطی در برآورد توان هوازی بیشینه، پژوهش‌های انجام‌شده در محیط‌ها و جوامع مختلف نتایج متفاوتی ارائه داده‌اند. همچنین بیان می‌کنند، این تفاوت‌ها ممکن است به دلیل اثر عواملی به غیر از قد، مانند طول پا و ساق، ترکیب بدنی و توده عضلانی باشد (۴۲). علاوه بر این نتایج پژوهش حاضر نشان داد بین توان هوازی و وزن ارتباط معکوس معناداری وجود دارد. نتایج برخی از مطالعات انجام‌شده با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است و از نتایج این مطالعه حمایت می‌کند (۴۴، ۴۵). برای نمونه اراکاوا و همکاران ارتباط معکوس، اما غیر معناداری بین وزن بدن و Vo_{2max} در مطالعه خود مشاهده نمودند (۴۳). پت و همکاران بیان می‌کنند وقتی آمادگی قلبی-عروقی با آزمون‌های تحمل وزن (راه رفتن و دویدن روی تردمیل)، اندازه‌گیری می‌شود، داشتن وزن بیشتر نیازمند صرف انرژی بیشتری برای انجام هر حرکت در سرعت معین است. از طرفی با افزایش سن، بافت چربی که منجر به افزایش وزن می‌شود افزایش می‌یابد و این دلیل کاهش Vo_{2max} است (۴۶). شاید بتوان علت به دست آمدن چنین نتیجه‌ای در پژوهش حاضر را به عوامل مختلفی مرتبط دانست. ازجمله این‌که برخی آزمودنی‌های ما در سنین رشد و بلوغ بودند و



ترکیب بدن آنان مرتب در حال تغییر بوده است؛ و از آن جا که توان هوازی وابسته به تغییرات چربی است، با افزایش سن توان هوازی کاهش یافت که احتمالاً به علت افزایش چربی، وزن و همچنین کم شدن سطح فعالیت بدنی در این دوره سنی است.

در پژوهش حاضر ارتباط معکوس معناداری ($-0/67$) بین شاخص توده بدن و توان هوازی مشاهده شد. نتایج برخی از مطالعات انجام‌شده با یافته‌های مطالعه حاضر همسو است ($48, 47$). برای نمونه روسل و همکاران (2006) همبستگی $-0/37$ را بین BMI و Vo_{2max} در دختران گزارش کردند (47). درحالی‌که استاجیک و همکاران (2011) در مطالعه-شان بین BMI و Vo_{2max} ارتباط معناداری آزمودنی‌ها مشاهده نکردند (49). پژوهش حاضر ارتباط معکوس معناداری ($-0/40$) بین درصد چربی بدن و Vo_{2max} نشان داد. برخی بررسی‌ها یافته‌های مشابهی را نشان دادند؛ برای نمونه روسل و همکاران (2006) همبستگی $-0/47$ را بین درصد چربی بدن و Vo_{2max} در دختران نوجوان گزارش کردند (47). درحالی‌که استاجیک و همکاران (2011) ارتباط معکوس معناداری بین درصد چربی بدن و Vo_{2max} مشاهده نکردند و اظهار داشتند چون استفاده از آزمون شاتل ران برای برآورد Vo_{2max} با حمل وزن بدن سروکار دارد ممکن است چربی بدن بر مقدار برآورد شده Vo_{2max} تأثیر داشته باشد. همچنین، کودکان با درصد چربی بدن بالاتر از آمادگی بدنی کمتری برخوردار هستند و نمی‌توانند همانند کودکانی با درصد چربی کمتر فعالیت بدنی خصوصاً فعالیت‌هایی که مستلزم حمل وزن است را انجام دهند (49). درصد بالای چربی، سبب کاهش قابلیت نسبی رساندن اکسیژن به عضلات و در نتیجه پایین آمدن استقامت قلبی-عروقی مشخص می‌شود (50). به طور کلی می‌توان گفت با توجه به ارتباط معکوس و معنادار بین توان

هوازی و درصد چربی، وزن، قد و شاخص توده بدن در مطالعه حاضر مشاهده شد؛ درحالی‌که در مطالعات دیگر ارتباط مثبت معنادار بین توان هوازی و فعالیت بدنی گزارش شده است ($51, 52$)؛ بنابراین، توجه به افزایش فعالیت بدنی در افراد با وزن، درصد چربی و شاخص توده بدن بالا برای جلوگیری از کاهش آمادگی قلبی-عروقی مفید باشد.

محدودیت‌های که در این پژوهش ما با آن مواجه بودیم شامل این موارد بود که با وجود معیارهای ورود که در روش ذکر شد، تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها کاملاً قابل کنترل نبود؛ اضطراب و استرس برخی از آزمودنی در طی آزمون کنترل نشد البته تدابیری لازم برای سازگاری بیشتر با شرایط مورد ملاحظه قرار گرفته بود؛ در نهایت کنترل دقیق برنامه غذایی آن‌ها بود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود با توجه به اینکه احتمالاً نوع تمرین، شدت تمرین و مدت تمرین بر شاخص‌های آمادگی جسمانی و ترکیب بدن تأثیر می‌گذارد، جهت تعیین میزان تأثیر نوع تمرین، شدت تمرین و مدت تمرین بر شاخص‌های آمادگی جسمانی و ترکیب بدن مطالعات کافی صورت گیرد. پژوهش‌های مشابه در گروه‌های سنی بالاتر، در میان دختران، مدارس تربیت‌بدنی آموزش و پرورش کل کشور و در بین رشته‌های مختلف تیمی و انفرادی صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این پژوهش در مورد رابطه عوامل آنترپومتریکی با برخی از شاخص‌های آمادگی جسمانی می‌توان نتیجه گرفت که لزوم توجه به عوامل آنترپومتریکی مهم و تأثیرگذار در ارتباط با هر قابلیت و مهارت ورزشی، می‌تواند نقش قابل توجهی هم در شناسایی استعدادها و هم در موفقیت در رشته‌های ورزشی داشته باشد. نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌کند که برای موفقیت در ورزش‌هایی که



نیاز به توان هوازی بالا، سرعت و چابکی و انعطاف‌پذیری دارند، ترکیب بدن مناسب می‌تواند به عنوان عامل اثر گذار مورد توجه مربیان قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه برای اخذ کارشناسی ارشد رشته تربیت‌بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد واحد اسلام آباد غرب با کد شناسه ثبت ۳۱۰۲۱۴۰۴۹۴۲۰۰۴ است که کلیه ملاحظات اخلاقی در

انجام این پژوهش و ارائه نتایج آن توسط تیم پژوهش رعایت گردیده است. بدین وسیله نویسندگان از کلیه آزمودنی‌هایی که ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را به عمل می‌آورند.

تعارض منافع

بدین وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ‌گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

1. Aune D, Rosenblatt DN, Chan D, Vingeliene S, Abar L, Vieira A, et al. Anthropometric factors and endometrial cancer risk: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Annals of Oncology*. 2015; 11(2):22-34.
2. Burrows R, Correa-Burrows P, Reyes M, Blanco E, Albala C, Gahagan S. High cardiometabolic risk in healthy Chilean adolescents: associations with anthropometric, biological and lifestyle factors. *Public health nutrition*. 2016;19(3):486-93.
3. Bates NA, Myer GD, Hewett TE. Prediction of kinematic and kinetic performance in a drop vertical jump with individual anthropometric factors in adolescent female athletes: implications for cadaveric investigations. *Annals of biomedical engineering*. 2015;43(4):929-36.
4. Tanda G, Knechtel B. effects of training and anthropometric factors on marathon and 100 km ultramarathon race performance. *Open access journal of sports medicine*. 2015; 6:129.
5. García MS, Aguilar ÓG, Romero JJF, Lastra DF, Oliveira GE. Relative age effect in lower categories of international basketball. *International review for the sociology of sport*. 2014;49(5):526-35.
6. van der Niet AG, Smith J, Scherder EJ, Oosterlaan J, Hartman E, Visscher C. Associations between daily physical activity and executive functioning in primary school-aged children. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2015;18(6):673-7.
7. Grabara M. Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athletes. *Biol Sport*. 2015; 32:79-85.
8. Muyor JM, López-Miñarro PA, Alacid F. Spinal posture of thoracic and lumbar spine and pelvic tilt in highly trained cyclists. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2011;10(2):355-61.
9. Srhoj V, Rogulj N, Zagorac N, Katić R. A new model of selection in women's handball. *Collegium antropologicum*. 2006;30(3):601-5.
10. Slater GJ, Rice AJ, Mujika I, Hahn AG, Sharpe K, Jenkins DG. Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success. *British journal of sports medicine*. 2005;39(10):736-41.
11. Fortes LdS, Kakeshita I, Almeida S, Gomes AR, Ferreira M. Eating behaviours in youths: A comparison between female and male athletes and non-athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2014;24(1):62-8.



12. Gutin B, Barbeau P, Owens S, Lemmon CR, Bauman M, Allison J, et al. Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *The American journal of clinical nutrition*. 2002;75(5):818-26.
13. Frey G, Chow B. Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities. *International journal of obesity*. 2006;30(5):861-7.
14. Milanese C, Bortolami O, Bertucco M, Verlato G, Zancanaro C. Anthropometry and motor fitness in children aged 6-12 years. 2010; 2(10): 265-279.
15. Kostić R, Đurašković R, Pantelić S, Živković D, Uzunović S, Živković M. The relations between anthropometric characteristics and coordination skills. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*. 2009;7(1):101-12.
16. Maughan R. Applied body composition assessment. *British journal of sports medicine*. 1997;31(1):86.
17. Saint-Maurice PF, Welk GJ, Laurson KR, Brown DD. Measurement agreement between estimates of aerobic fitness in youth: The impact of body mass index. *Research quarterly for exercise and sport*. 2014;85(1):59-67.
18. Hsieh P-L, Chen M-L, Huang C-M, Chen W-C, Li C-H, Chang L-C. Physical activity, body mass index, and cardiorespiratory fitness among school children in Taiwan: a cross-sectional study. *International journal of environmental research and public health*. 2014;11(7):7275-85.
19. Gardner RM, Urrutia R, Morrell J, Espinoza T, Gallegos V. Physiological arousal of obese persons to food stimuli. *Perceptual and motor skills*. 1988;67(3):804-6.
20. Skurvydas A, Gutnik B, Zuoza A, Nash D, Zuoziene I, Mickeviciene D. Relationship between simple reaction time and body mass index. *HOMO-Journal of Comparative Human Biology*. 2009;60(1):77-85.
21. Frolov AA, Prokopenko R, Dufosse M, Ouezdou FB. Adjustment of the human arm viscoelastic properties to the direction of reaching. *Biological cybernetics*. 2006;94(2):97-109.
22. Davranche K, Burle B, Audiffren M, Hasbroucq T. Information processing during physical exercise: a chronometric and electromyographic study. *Experimental Brain Research*. 2005;165(4):532-40.
23. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Techniques for measuring body composition*. 1961; 61:223-44.
24. Bridge CA, da Silva Santos JF, Chaabene H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*. 2014;44(6):713-33.
25. Normandin E, Doucet E, Rabasa-Lhoret R, Brochu M. Effects of a weight loss program on body composition and the metabolic profile in obese postmenopausal women displaying various obesity phenotypes: a MONET group study. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2015;40(7):695-702.
26. Drid P, Casals C, Mekic A, Radjo I, Stojanovic M, Ostojic SM. Fitness and anthropometric profiles of international vs. national judo medalists in half-heavyweight category. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015;29(8):2115-21.
27. Chang H, Simonsick EM, Ferrucci L, Cooper JA. Validation study of the body adiposity index as a predictor of percent body fat in older individuals: Findings from the BLSA. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2014;69(9):1069-75.
28. Smith E, Bailey PE, Crawford J, Samaras K, Baune BT, Campbell L, et al. Adiposity Estimated Using Dual Energy X-Ray Absorptiometry and Body Mass Index and Its Association with Cognition in Elderly Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2014;62(12):2311-8.



29. Deore DN, Surwase SP, Masroor S, Khan ST, Kathore V. A cross sectional study on the relationship between the body mass index (BMI) and the audiovisual reaction time (ART). *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2012;6(9):1466.
30. Nervik D, Martin K, Rundquist P, Cleland J. The relationship between body mass index and gross motor development in children aged 3 to 5 years. *Pediatric Physical Therapy*. 2011;23(2):144-8.
31. Fleishman EA. Systems for describing human tasks. *American Psychologist*. 1982;37(7):821.
32. Krüger K, Pilat C, Ückert K, Frech T, Mooren FC. Physical performance profile of handball players is related to playing position and playing class. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(1):117-25.
33. Bilsborough JC, Greenway KG, Opar DA, Livingstone SG, Cordy JT, Bird SR, et al. Comparison of anthropometry, upper-body strength, and lower-body power characteristics in different levels of Australian football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015;29(3):826-34.
34. Martín-Matillas M, Valadés D, Hernández-Hernández E, Olea-Serrano F, Sjöström M, Delgado-FERNÁNDEZ M, et al. Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league. *Journal of sports sciences*. 2014;32(2):137-48.
35. Dey SK, Kar N, Debray P. Anthropometric, motor ability and physiological profiles of Indian national club footballers: a comparative study. *South African Journal for research in sport, physical Education and Recreation*. 2010;32(1):43-56.
36. Hsu W-H, Chen C-I, Kuo LT, Fan C-H, Lee MS, Hsu RW-W. The relationship between health-related fitness and quality of life in postmenopausal women from Southern Taiwan. *Clinical interventions in aging*. 2014;9:1573.
37. Meyers RW, Oliver JL, Hughes MG, Cronin JB, Lloyd RS. Maximal sprint speed in boys of increasing maturity. *Pediatric exercise science*. 2015;27(1).
38. Ropret R, Kukolj M, Ugarkovic D, Matavulj D, Jaric S. Effects of arm and leg loading on sprint performance. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1998;77(6):547-50.
39. Hunter JP, Marshall RN, McNair PJ. Interaction of step length and step rate during sprint running. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004;36(2):261-71.
40. Lockie RG, Jalilvand F, Callaghan SJ, Jeffriess MD, Murphy AJ. Interaction Between Leg Muscle Performance and Sprint Acceleration Kinematics. *Journal of human kinetics*. 2015;49(1):65-74.
41. Nakamura K, Nagasawa Y, Sawaki S, Yokokawa Y, Ohira M. Effect of Different Seat Heights during an Incremental Sit-To-Stand Exercise Test on Peak Oxygen Uptake in Young, Healthy Women. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2016; 15:410-6.
42. Driss T, Vandewalle H. The measurement of maximal (anaerobic) power output on a cycle ergometer: a critical review. *BioMed research international*. 2013; 12(4):23-34.
43. Arakawa H, Yamashita D, Arimitsu T, Sakae K, Shimizu S. Anthropometric Characteristics of Elite Japanese Female Wrestlers. *International Journal of Wrestling Science*. 2015;5(1):13-21.
44. Chatterjee S, Chatterjee P, Bandyopadhyay A. Prediction of maximal oxygen consumption from body mass, height and body surface area in young sedentary subjects. *Indian journal of physiology and pharmacology*. 2006;50(2):181.
45. Abut F, Akay MF. Machine learning and statistical methods for the prediction of maximal oxygen uptake: recent advances. *Medical Devices (Auckland, NZ)*. 2015; 8:369.



46. Pate RR, Wang C-Y, Dowda M, Farrell SW, O'Neill JR. Cardiorespiratory fitness levels among US youth 12 to 19 years of age: findings from the 1999-2002 National Health and Nutrition Examination Survey. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2006;160(10):1005-12.
47. Russell R, Chia Yw, Marsha D, Farrell Sw, Jennife R. Cardiorespiratory Fitness Levels Among US Youth 12 to 19 Years of Age. 2006; 12(2):33-43
48. McGavock JM, Torrance BD, McGuire KA, Wozny PD, Lewanczuk RZ. Cardiorespiratory fitness and the risk of overweight in youth: The Healthy Hearts Longitudinal Study of Cardiometabolic Health. *Obesity*. 2009;17(9):1802-7.
49. Ostojic SM, Stojanovic MD, Stojanovic V, Maric J, Njaradi N. Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *Journal of Health, Population and Nutrition*. 2011:53-60.
50. Wycherley TP, Noakes M, Clifton PM, Cleanthous X, Keogh JB, Brinkworth GD. A high-protein diet with resistance exercise training improves weight loss and body composition in overweight and obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2010;33(5):969-76.
51. Rivilis I, Hay J, Cairney J, Klentrou P, Liu J, Faught BE. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in developmental disabilities*. 2011;32(3):894-910.
52. Armstrong N, Tomkinson G, Ekelund U. Aerobic fitness and its relationship to sport, exercise training and habitual physical activity during youth. *British journal of sports medicine*. 2011;45(11):849-58.



Investigating the relationship between some anthropometric characteristics with physical fitness factors among young male athletes aged 11-17 in Kermanshah

Mohammad Azizi^{1*}, Rastegar Hoseini¹, Samira Shiri²

1- Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

2- Department of physical Science, Eslamabad-e Gharb Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran

Original Article

Received: 24 Sep 2019

Accepted: 19 Sep 2020

*Corresponding Author:

Mohammad Azizi, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

TEL: 09183746103

Email: azizimihammad@gmail.com

ABSTRACT

Introduction

Nowadays anthropometric characteristics and physical fitness factors are used for talent identification and evaluation of the athlete's fitness. This study aimed to investigate the relationship between some anthropometric characteristics with physical fitness factors among young male athletes aged 11-17 in Kermanshah.

Materials and Methods

The statistical populations of this study were young male athletes in Kermanshah, among which 100 male athletes were randomly selected as samples. Anthropometric characteristics, weight, height (standing and sitting positions), contracting arm circumference, arm circumference, leg circumference, BMI, body fat percentage were measured and the physical fitness factors tests, including 100 m speed test, 4×9 agility test, 1500 m aerobic power test, and flexibility test were conducted.

Results

The results of the present study showed that there was a significant inverse correlation between body weight, body mass index, body fat percentage, and waist circumference with fitness tests. However, no significant relationship between height (standing and sitting), leg circumference, arm circumference with flexibility, and anaerobic power was observed. Also, a significant inverse relationship between height (sitting and standing), and leg circumference with agility, while a positive significant relationship with speed test was observed among the subjects.

Conclusion

According to the results of the present study, physical fitness decreases with increasing anthropometric indices (body weight, body mass index, body fat percentage, and waist circumference); As a result, to improve anthropometric indices, trainers should be provided with the proper educational program and appropriate information on sports nutrition. In addition, coaches can use anthropometric indicators and fitness factors to identify athletes.

Keywords

Anthropometric, Physiological, Physical Fitness, Athletes

► Please cite this article as: Azizi M, Hoseini R, Shiri S. Investigating the relationship between some anthropometric characteristics with physical fitness factors among young male athletes aged 9-11 in Kermanshah. J Neyshabur Univ Med Sci 2021;9(2):1-14.