تعیین رابطه‌ی متغییرهای زیست حرکتی با ویژگی‌های آنتروپومتری دانش‌آموزان دلفان[1]

روح الله محمدی میرزایی[2]- طاهره محمدی میرزایی[3]

چکیده

هدف از تحقیق حاضر، تعیین رابطه‌ی متغییرهای زیست حرکتی با ویژگی‌های آنتروپومتری دانش‌آموزان ۸ تا ۱۲سال دلفان بود. نمونه آماری شامل ۴۴ دانش‌آموزان پسر غیر ورزشکار پایه سوم تا پنجم مدارس ابتدایی شهر دلفان بود. شاخص‌های آنتروپومتریک (وزن، قد، دورکمر، دورلگن، دورساق، دور بازو در حالت انقباض، دور بازو آزاد، پهنای زانو، پهنای آرنج، هشت چین پوستی، شاخص توده بدن، WHR، وزن چربی و وزن بدون چربی) و مؤلفه‌های فیزیولوژیکی بیشینه اکسیژن مصرفی (Vo_2max)، توان بی‌هوازی، توان انفجاری، زمان عکس‌العمل، انعطاف به جلو، ۳۶متر سرعت، جفت طرفین، قدرت پنجه، دراز نشست، بارفیکس و چابکی۴*۹ اندازه‌گیری شدند. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش همبستگی پیرسون استفاده شد. در یافته‌های پژوهش، بین Vo_2max با وزن، جمع هشت چین پوستی و وزن چربی رابطه‌ی منفی و معنی دار بود. یعنی با افزایش وزن و میزان چربی آزمودنی‌ها Vo_2max کاهش پیدا می‌کند. علاوه بر این ارتباط بین قد و وزن بدون چربی با Vo_2max، مثبت و معنادار می‌باشد، یعنی با افزایش وزن بدون چربی و افزایش قد آزمودنی‌ها، Vo_2max افزایش پیدا می‌کند. بین وزن بدون چربی بدن با توان بی‌هوازی رابطه‌ی مثبت و معنی دار بدست آمد. بدین صورت که با افزایش وزن بدون چربی، توان بی‌هوازی آزمودنی‌ها افزایش یافته است. بین سایر متغییرها ارتباط معنادری یافت نشد. با استفاده از این اطلاعات پیشنهاد می‌شود معلمان و مربیان ورزش برنامه‌های تمرینی خود را بسیار دقیق و حساب شده، بدون صرف انرژی، وقت و استفاده درست از سیستم‌های تمرینی مناسب جهت تقویت نقاط ضعف خود در طی فرآیند استعدادیابی استفاده نمایند.

واژگان کلیدی: آنتروپومتری، بی‌هوازی، زیست حرکتی، بیشینه اکسیژن مصرفی

---

[1] -تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۵/۱۵

۲ استادیار فیزیولوژی ورزش دانشگاه فرهنگیان- پردیس شهید چمران تهران

۳ کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزش- مدیر مرکز ورزش درمانی و استعدادیابی فتیان

مقدمه

تغییرپذیری پاسخ‌های فیزیولوژیکی، آنتروپومتریکی و ترکیب‌بدن به ورزش در کودکان باعث شده است که تفسیرهای مختلفی درباره عوامل اثرگذار بر آمادگی قلبی، عروقی و تنفسی و فیزیکی بیان شود. آنتروپومتری به عنوان روشی غیرتهاجمی و ارزان، اطلاعات مناسبی را در مدت زمانی کوتاه از آزمودنی‌ها ارایه می‌دهد (کر و همکاران، ۱۹۹۵). نتایج برخی پژوهش‌ها نیز از ارتباط ویژگی‌های آنتروپومتریکی، فیزیولوژیکی و ترکیب‌بدن با عملکرد ورزشی، مشابه بودن نوع پیکری بازیکنان جوان و بزرگسال یک رشته (مالینا و همکاران، ۲۰۰۴) و ثبات نسبی تیپ-بدنی در طول عمر (مالینا و همکاران، ۲۰۰۴؛ شافق و همکاران، ۲۰۱۰) حکایت دارد. در زمینه‌ی کاربرد پیکرسنجی در استعدادیابی، بلوم فیلد معتقد است هر رشته ورزشی به ورزشکارانی با اندازه‌های بدنی خاصی نیاز دارد و شکل بدنی، نقش مهمی را در گزینش افراد جهت شرکت در فعالیت‌های ورزشی رقابتی به عهده دارد (آکلاند و همکاران، ۲۰۰۹). نشان داده شده است که نسبت دور کمر به دور لگن (WHR)[۱] با خطر بیماری عروق کرونر قلب ارتباط دارد (یالسین و همکاران ۲۰۰۵). اندازه‌گیری محیط میانی-فوقانی بازو بیان کننده وضعیت تغذیه ای فرد است (باسارئو و همکاران، ۲۰۱۳). تجزیه و تحلیل عملکرد ورزشکاران در رویدادهای بزرگ نشان می‌دهد موفقیت یک ورزشکار ترکیبی از توانمندی ورزشی، ساختار و ترکیب‌بدنی او تأثیر می-پذیرد (استون و ریلی، ۲۰۰۱؛ پیتر و بارکادس، ۲۰۰۹). (وونگ، ۲۰۰۹) ارتباط برخی خصوصیات آنتروپومتریکی و عوامل آمادگی جسمانی را مورد بررسی قرار داد و بیان کرد که افراد بلند قامت‌تر در آزمون پرش سارجنت و دوی ۵۴۰متر رکوردهای بهتری به دست آورده‌اند. چرا که طول گام بلند در دویدن‌های مسافت بالا مزیت مکانیکی به حساب می‌آید. در مطالعات ارگونومی (آقارافعی، ۱۳۸۷) در بررسی تناسب ابعاد مبلمان مدارس با مشخصه‌های آنتروپومتریک دانش‌آموزان عنوان کرد که به معیارهای آنتروپومتریکی دانش‌آموزان مورد توجه قرار نگرفته است و این امر در آینده می‌تواند چرخه‌ی بهداشت و سلامت جامعه را به خطر اندازد. از طرفی افزایش سطح آمادگی هوازی و بی‌هوازی ارتباط تنگاتنگی با بهبود عملکرد و سلامت از قبیل

۱-Waist to hip ratio

قدرت و توان در نونهالان و بزرگسالان دارد (اورتگا و همکاران، ۲۰۰۸). بیشینه اکسیژن مصرفی (VO_2max) به عنوان معیاری جهانی برای سنجش میزان ـ آمادگی قلبی، عروقی و تنفسی پذیرفته شده است که به توانایی قلب، شش‌ها و دستگاه گردش خون به تحمل فشارهای تمرینی برای مدت زمان طولانی اطلاق می‌گردد (ایبرگ وهمکاران، ۲۰۰۵). مطالعات اخیر به کاهش میزان آمادگی قلبی-تنفسی در کودکان و بزرگسالان اشاره دارد (ایسنبن و همکاران، ۲۰۰۱). عوامل فیزیولوژیک متعددی مثل سن، جنس، اندازه‌ی بطن چپ قلب، درصد چربی بدن (BF)[۱] و توده‌ی بدون چربی (FFM)[۲] و نیز عوامل ژنتیکی بر میزان VO_2max تأثیر می‌گذارد (بوچارد و همکاران، ۱۹۸۶).گروهی از پژوهش‌گران افزایش میزان VO_2max را با افزایش سن تأیید (ایسنبن و همکاران، ۲۰۰۱) و گروهی همچنین، رابطه‌ی معنی‌دار بین آن را رد کرده‌اند (تروس و همکاران، ۲۰۰۱۴) و گروهی عدم وجود این جنس و میزان VO_2max رابطه‌ی را گزارش کرده‌اند (موتا و همکاران، ۲۰۰۲). تناسب اندام جسمانی ورزشکاران را می‌توان با اندازه‌گیری مهارت‌های حرکتی و فعالیت‌هایی مانند زمان واکنش، انعطاف‌پذیری لگن و تنه، قدرت عضلات شکم، قدرت ساق پا، قدرت گرفتن، حداکثر سرعت و قدرت خروجی اوج توان ارزیابی کرد. زمان واکنش به فاصله زمانی بین ارائه غیر منتظره محرک تا شروع پاسخ گفته می‌شود و ورزشکاران بدن را برای دادن پاسخ سریع به محرک به حرکت در می‌آورد. زمان واکنش برای دانش آموزانی که مستعد دوهای سرعت هستند و همچنین برای بازیکنان رشته‌های توانی و سرعتی بسیار مهم است (مکاردل و همکاران، ۲۰۰۶). انعطاف‌پذیری توانایی جابجایی یک مفصل یا مجموعه‌ای از مفاصل به شکل راحت و روان در طیف وسیعی از حرکات است. ورزشکاری که دامنه حرکت محدودی داشته باشد، با کاهش در عملکرد همراه است. انعطاف‌پذیری مانع از آسیب عضلانی و اسکلتی می‌شود (مکاردل و همکاران، ۲۰۰۶). برخی از عوامل از قبیل ساختار استخوانی، چربی بیش از حد، پوست، عضلات و تاندون‌ها و بافت‌های همبند سبب محدودیت انعطاف‌پذیری می‌شوند. به استثنای ساختار استخوانی، سن و جنس، از جمله عوامل محدود

۱-body fat

۲-free fat mass

کننده انعطاف‌پذیری هستند که ممکن است افزایش دامنه حرکت مفاصل را تغییر دهند. قدرت عنصر اصلی برای ورزشکاران شرکت کننده در رویدادهای دو و میدانی به ویژه برای دوهای سرعت، پرش‌ها و همچنین اجرای مهارت در بازی‌ها و ورزش‌های گوناگون است (جان هاف، ۲۰۰۵؛ ریلی، ۲۰۰۵). قدرت عضلات شکم برای ارزیابی پیشرفت استقامت عضلانی ورزشکاران مهم است. از طرف دیگر، قدرت عضلات در گرفتن نیز تأثیر بسزایی در عملکرد ورزشکاران دارد که برای پرتاب کردن، ضربه زدن و شوت کردن توپ لازم است (جان هاف، ۲۰۰۵؛ ریلی، ۲۰۰۵). ارزیابی سرعت برای انتخاب ورزشکاران در تیم‌ها بسیار مهم است. سرعت مربوط به توانایی انجام حرکتی در یک بازه زمانی کوتاه است. توان مقدار کار انجام شده یا انرژی منتقل شده در واحد زمان است. توان عضلانی توانایی استفاده سریع از قدرت جهت تلاش انفجاری است. ورزش‌هایی مانند دویدن‌های کوتاه، فوتبال، هاکی روی زمین و غیره نیاز به توان خروجی بالا و شتاب زیاد دارند زیرا کنترل کاهش و افزایش شتاب در این ورزش‌ها بسیار مهم است (جان هاف، ۲۰۰۵؛ ریلی، ۲۰۰۶). محمدی میرزایی و همکاران (۱۳۹۱) در نتایج پژوهش خود رابطه‌ی مثبت و معناداری بین عوامل آنتروپومتریکی، ترکیب‌بدن و فیزیولوژیکی با عملکرد دویدن دوندگان استقامت را نشان دادند. در طول رشد، کارهای روزانه، بازی‌ها یا ورزش‌های کودکان غالباً با تمرینات کوتاه مدت و با شدت زیاد همراه است (مارتین و همکاران، ۲۰۰۴). ارزیابی توان بی‌هوازی در افراد مستعد ورزش‌هایی که دارای حرکات سریع و انفجاری دارند، دارای اهمیت است و اجرای تمرینات مرتبط می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی افراد مختلف داشته باشد. با وجود اهمیت و گستره کاربردی مطالعات آنتروپومتریک و ارتباط آن با متغییرهای فیزیولوژیکی پژوهش جامع و مشخصی که به لحاظ کمی و از حیث روش نمونه‌گیری در بردارنده پارامترهای پیکری و فیزیولوژیکی با ترکیبی از روش‌های اندازه‌گیری آزمایشگاهی و میدانی مورد توجه پژوهش حاضر باشد، یافت نشد. این پژوهش رابطه‌ی بین شاخص‌های مختلف را در نونهالان ارایه می‌کند که می‌تواند مبنای غربالگری و مقایسه آنتروپومتریکی و بررسی وضعیت فیزیولوژیکی در این گروه باشد.

روش پژوهش

با توجه به اهدافی که در این پژوهش دنبال می‌شود، روش آن از نوع توصیفی است. هدف اصلی آن ارایه و توصیف ویژگی‌های پیکری دانش‌آموزان، بدون دخل و تصرف و بدون اعمال متغیری بر آن‌ها بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را دانش‌آموزان مدارس سطح شهر دلفان تشکیل دادند که در پی فراخوان عمومی و پس از حضور کارشناسان تربیت بدنی در کلاس‌های درسی به منظور درک درست دانش‌آموزان از فواید شرکت در پژوهش حاضر به صورت خود خواسته و با رضایت والدین به مرکز ورزش درمانی و استعدایابی فتیان مراجعه نمودند. بنابراین نمونه‌گیری به روش داوطلبانه بود. نمونه آماری شامل ۴۴ نفر (میانگین سنی۱/۵۵± ۱۱/۶سال، قد۱۳/۸۵± ۱۵۰/۴۵سانتیمتر، وزن۱۲/۷۶± ۴۳/۱۸ کیلوگرم) از افرادی بود که در دامنه سنی مذکور قرار داشتند انتخاب شدند. به منظور ثبت داده‌های پیکری از فرم کامل سطح ۱ ایساک۱ استفاده گردید و برای اندازه‌گیری متغیرهای پیکری بر اساس دستورالعمل انجمن بین المللی پیشبرد پیکرسنجی از سمت راست بدن متغیرهای قد ایستاده، وزن، قد نشسته، ضخامت چربی زیر پوستی در هشت نقطه، محیط اندام در پنج نقطه و پهنای آرنج و پهنای زانو اندازه‌گیری شد. هر یک از مقادیر آنتروپومتری دو بار اندازه‌گیری شد و اگر میزان اختلاف دو عدد از مقدار خطای استاندارد اندازه‌گیری بیشتر بود (طبق دستورالعمل ایساک میزان استاندارد خطای اندازه‌گیری برای لایه های پوستی ۵ درصد و برای پهناها و محیط‌ها ۱ درصد است)، اندازه‌گیری برای بار سوم نیز تکرار می‌شد. سپس میانگین دفعات اندازه‌گیری شده برای هر متغیر به عنوان عدد نهایی ثبت شد.

اندازه‌گیری آنتروپومتری

قد ایستاده و نشسته شرکت کنندگان با قدسنج دیواری (SECA) با (دقت ۱میلیمتر) و وزن آن‌ها با ترازوی دیجیتال (SECA) با دقت (۰/۱کیلوگرم) اندازه‌گیری شد. سپس قطر اندام‌ها (بازو در حالت ریلکس، بازو در حالت خم شده و منقبض، دور کمر، دور لگن و دور ساق) با متر نواری (Lufkin) با (دقت ۱میلیمتر) اندازه‌گیری شد. ضخامت چربی زیر پوستی در هشت نقطه

۱- International Society For Advancement Of Kinanthropometry (ISAK)

(دوسر بازو، سه سر بازو، تحت کتفی، تاج خاصره، خار خاصره، شکمی، جلو ران و داخل ساق) با کالیپر (guide Slim) با (دقت ۰/۵سانتیمتر) اندازه‌گیری شد و پهناهای استخوان آرنج و زانو با کولیس مخصوص استخوان (mitutoyo) با (دقت ۱ میلیمتر) اندازه‌گیری گردید (شافق و همکاران، ۲۰۱۰) به منظور محاسبه شاخص‌های ترکیب‌بدنی از نرم افزار پیکرسنجی (ساخت ایران- شرکت دانش سالار ایرانیان) استفاده شد.

اندازه‌گیری زیست حرکتی

جهت ارزیابی توان بی‌هوازی از آزمون ۵ ثانیه ارگوجامپ (پرش تواتری بوسکو) استفاده شده است. آزمودنی‌ها با هماهنگی قبلی در روز تعین شده در محل آزمایشگاه حاضر شدند. به مدت ۱۰ دقیقه بدن خود را گرم کردند. پس از ارایه توضیحات کافی هر آزمودنی پس از قرار گرفتن بر روی صفحه الکتریکی به مدت ۵ ثانیه فرصت داشت که پرش‌های حداکثری عمودی با خم کردن زانوها در حد ۹۰ درجه به سمت قفسه سینه، بیشترین ارتفاع پرش با بالاترین ماندگاری در هوا را انجام دهد (آراگون و همکاران، ۲۰۰۰). برای ارزیابی حداکثر اکسیژن مصرفی از آزمون پله‌کویین به روش استاندارد استفاده شد (مکاردل و همکاران، ۱۹۷۲). در اجرای این آزمون، شخص از روی یک پله (تقریباً ۴۱.۳ سانتیمتری) با ضرب آهنگ چهارگامی (بالا-بالا-پایین-پایین)، ۹۶ گام به مدت ۳ دقیقه بالا می رود. تعداد ضربان قلب بلافاصله ۵ ثانیه پس از پایان فعالیت شمارش می‌شود. که در نهایت به روش زیر محاسبه گردید.

$$\textit{Men:}\ VO_2max\ (ml/kg/min) = ۱۱۱,۳۳ - (۰,۴۲ \times \text{heart rate (bpm)})$$

برای ارزیابی توان انفجاری از آزمون پرش عمودی سارجنت استفاده شد (فاکس و ماتیوس، ۱۹۷۴) بدین شکل ورزشکار به پهلو در کنار دیوار خط کشی شده قرار گرفته و دست خود را به بالا می برد و پس از علامت نقطه بالایی فرد پرش عمودی با تمام توان انجام می‌دهد و پس از کسر فاصله بین دو نقطه، از فرمول (جانسون و باهاموند، ۱۹۹۶) محاسبه گردید.

$$\text{Power-peak (W)} = ۷۸,۶۰ \cdot \text{VJ (cm)} + ۶۰,۳۰ \cdot \text{mass (kg)} - ۱۵,۳۰ \cdot \text{height (cm)} - ۱,۳۰۸$$

جهت ارزیابی زمان عکس‌العمل آزمودنی پس از قرار گرفتن در جلوی صفحه الکتریکی (ساخت شرکت دانش سالار ایرانیان) و با روشن شدن آنی، فلش چشمک زن جهت حرکت تعیین می-گردید. برای ارزیابی انعطاف به جلو از تخته انعطاف محقق ساخته استفاده گردید. برای ارزیابی ۳۶متر سرعت از کرنومتر دستی با در نظر گرفتن میانگین زمان اجرای ۳ مرحله استفاده گردید. برای ارزیابی جفت طرفین از تخته پرش محقق ساخته به عرض ۳۰ سانتی متر استفاده شد. برای ارزیابی قدرت پنجه از دایناومومتر ساخت کشور چین استفاده گردید. جهت ارزیابی دراز نشست تعداد تکرارهای فرد در ۱ دقیقه محاسبه شد. جهت ارزیابی بارفیکس حداکثر تکرار یک فرد محاسبه گردید برای ارزیابی چابکی۴*۹ از کرنومتر دستی با در نظر گرفتن میانگین ۳ مرحله اجرا استفاده گردید.

برای توصیف و تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی استفاده شد؛ به گونه‌ای که داده‌ها به کمک جدول فراوانی و با میانگین و پراکندگی (انحراف استاندارد) توصیف شدند. در بخش آمار استنباطی برای بررسی طبیعی بودن توزیع از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. تمام محاسبات با استفاده از نرم افزار اس پی اس اس نسخه ۲۶ صورت گرفت.

نتایج

در جدول ۱و۲ میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت کنندگان و متغیرهای مورد پژوهش (مولفه های آنتروپومتری و زیست حرکتی) ارائه شده است.

جدول-۱ میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های جمعیت شناختی و آنتروپومتری

متغیر	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	۴۴	۱۱/۶	۱/۵۵
وزن (کیلوگرم)	۴۴	۴۳/۱۸	۱۲/۷۶
قد (سانتیمتر)	۴۴	۱۵۰/۴۵	۱۳/۸۵
دورکمر (سانتیمتر)	۴۴	۶۴/۹۳	۱۰/۲۵
دورلگن (سانتیمتر)	۴۴	۷۷/۷۹	۹/۸۵
دورساق (سانتیمتر)	۴۴	۲۹/۲۵	۴/۲۴

دور بازو در حالت انقباض (سانتیمتر)	۴۴	۲۰/۸۴	۴/۷۰
دور بازو آزاد (سانتیمتر)	۴۴	۲۳/۳۹	۳/۸۸
عرض زانو (سانتیمتر)	۴۴	۸/۴۲	۱/۰۰
عرض آرنج (سانتیمتر)	۴۴	۵/۵۶	۰/۷۷
جمع چین پوستی (میلی متر)	۴۴	۹۷/۵۲	۲۵/۲۱
شاخص توده بدن (وزن/مجذورقد)	۴۴	۱۸/۸۹	۳/۹۱
دورکمر به لگن(درصد)	۴۴	۰/۸۱۹	۰/۰۵۶
آب بدن(سانتیمتر آب)	۴۴	۳۰/۹۰	۶/۱۴
وزن چربی (کیلوگرم)	۴۴	۱۰/۴۸	۵/۳۸
وزن بدون چربی(کیلوگرم)	۴۴	۳۲/۷۳	۸/۴۱

جدول۲- میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای زیست حرکتی

متغیر	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
بیشینه اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	۴۴	۳۸/۵۶	۴/۶۲
توان بی‌هوازی ارگوجامپ(وات)	۴۴	۱۳/۴۸	۲/۹۶
پرش سارجنت(سانتیمتر)	۴۴	۳۸/۵۶	۱/۴۰
توان انفجاری سارجنت(وات)	۴۴	۶۸۵/۵۶	۱/۴۰
زمان عکس‌العمل(میلی ثانیه)	۴۴	۶۹۰/۳	۱۰۷/۱
انعطاف به جلو(سانتیمتر)	۴۴	۲۴/۱۸	۶/۳۱
۳۶متر سرعت (ثانیه)	۴۴	۶/۳۳	۰/۷۳
قدرت پنجه (کیلوگرم)	۴۴	۱۸/۲۷	۱۱/۴۲
قدرت عضلات شکم(تعداد در دقیقه)	۴۴	۲۷/۳	۱۱/۳
بارفیکس خوابیده(تعداد)	۴۴	۱۱/۲	۵/۷
چابکی۴*۹(ثانیه)	۴۴	۱۰/۸	۱/۲۶

در جدول ۳ نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین ارتباط بین شاخص‌های آنتروپومتریک با بیشینه اکسیژن مصرفی ارائه شده است با توجه به نتایج ارتباط بین وزن، جمع چین پوست، وزن چربی با بیشینه اکسیژن مصرفی منفی و معنی دار می‌باشد یعنی با افزایش وزن و میزان چربی آزمودنی‌ها بیشینه اکسیژن مصرفی کاهش پیدا می‌کند علاوه بر این ارتباط

بین قد و وزن بدون چربی با بیشینه اکسیژن مصرفی مثبت و معنادار می‌باشد، جهت تعیین قدرت پیشگویی متغیرهای مورد نظر از رگرسیون چندگانه استفاده گردید که نتایج در جدول ۴ و ۵ ارائه شده است. لازم به ذکر است که نرمال بودن داده‌های پژوهش با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک بررسی شد و معنی داری تمامی متغیرهای مورد بررسی در سطح بزرگتر از ۰/۰۵ تایید گردید.

جدول۳- نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین ارتباط بین شاخص‌های آنتروپومتریک با بیشینه اکسیژن مصرفی (Vo_2max)

متغیر	متغیر: توان هوازی		
	مقدار r	سطح معناداری	ضریب تعیین
وزن (کیلوگرم)	-۰/۴۴۱*	۰/۰۰۱	۰/۱۹۴
قد (سانتیمتر)	۰/۸۵۰**	۰/۰۰۱	۰/۷۲۲
دورکمر (سانتیمتر)	-/۱۲۴	۰/۴۲۱	۰/۰۱۵
دورلگن (سانتیمتر)	-۰/۰۱۸	۰/۹۰۸	۰/۰۳۲
دورساق (سانتیمتر)	-۰/۱۹۴	۰/۲۰۸	۰/۰۳۷
دور بازو در حالت انقباض (سانتیمتر)	-۰/۱۰۷	۰/۴۹۱	۰/۰۵۷
دور بازو آزاد (سانتیمتر)	-۰/۰۲۴	۰/۸۷۵	۰/۰۱۱
عرض زانو (سانتیمتر)	۰/۱۴۰	۰/۳۶۵	۰/۰۱۹
عرض آرنج (سانتیمتر)	-۰/۰۲۲	۰/۸۸۹	۰/۰۴۸
جمع چین پوستی (میلی متر)	-۰/**۶۱۱	۰/۰۰۱	۰/۳۷۳
شاخص توده بدن (وزن/مجذورقد)	-۰/۰۴۸	۰/۷۰۷	۰/۰۲۳
دورکمر به لگن(درصد)	-۰/۲۰۸	۰/۰۶۵	۰/۰۴۸
آب بدن(سانتیمتر آب)	۰/۰۱۷	۰/۷۶۵	۰/۰۲۰
وزن چربی (کیلوگرم)	-۰/*۵۴۱	۰/۰۰۱	۰/۲۹۲
وزن بدون چربی(کیلوگرم)	۰/**۶۴۲	۰/۰۰۱	۰/۴۱۲
** معناداری در سطح ۰/۰۱			
* معناداری در سطح ۰/۰۵			

جدول۴- نتایج آزمون رگرسیون مربوط به رابطه‌ی بین شاخص‌های آنتروپومتریک با توان هوازی شرکت کنندگان

مدل	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	f	p
منبع رگرسیون	۵۸۹/۷۸۵	۵	۱۱۷/۹۵۷	۱۱/۷۲۵	۰/۰۰۱
منبع تغییر	۴۰۲/۹۴۷	۳۸	۱۰.۰۶۰		
کل	۹۹۲/۷۳۲	۴۳			

با توجه به اطلاعات حاصل از جدول مشخص می‌شود که شاخص‌های آنتروپومتریک بر توان هوازی شرکت کنندگان تاثیر دارد و می‌تواند نقش پیش بین داشته باشد. در جدول ۵ میزان قدرت پیش بین بودن برای توان هوازی هر کدام از این شاخص‌ها (شاخص‌های که همبستگی آنها معنی دار شده است) ارائه شده است با توجه به نتایج حاصل از جدول و همچنین سطح Beta مشاهده شده قد و وزن بدون چربی بدن بیشترین قدرت پیشگویی توان هوازی شرکت کنندگان داشته است.

جدول۵- نتایج آزمون رگرسیون مربوط به رابطه‌ی بین شاخص‌های آنتروپومتری با بیشینه اکسیژن مصرفی (Vo^2max)آزمودنی‌ها

شاخص	B	Beta	t	sig
قد	۰/۸۷۵	۰/۳۵۱	۴/۵۲	**۰/۰۰۳**
وزن	۱/۱۵۲	۰/۲۶۲	۲/۸۶	**۰/۰۰۸**
چین پوست	۰/۹۸۷	۰/۲۷۶	۳/۲۱	**۰/۰۰۶**
وزن چربی	۱/۱۵۸	۰/۲۹۱	۳/۲۱	**۰/۰۰۷**
وزن بدون چربی	۰/۹۷۸	۰/۳۱۲	۴/۹۹۲۵	**۰/۰۰۴**

در جدول ۶ نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین ارتباط بین شاخص‌های آنتروپومتری با توان بی‌هوازی ارائه شده است با توجه به نتایج تنها ارتباط بین وزن بدون چربی بدن با توان بی‌هوازی مثبت و معنی‌دار می‌باشد بدین صورت که افزایش وزن بدون چربی توان بی‌هوازی آزمودنی‌ها افزایش یافته است. علاوه بر این ارتباط بین وزن بدن، میزان چین پوستی و شاخص توده بدن با توان بی‌هوازی منفی می‌باشد هرچند که از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

جدول ۶- نتایج حاصل از آزمون ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین ارتباط بین شاخص-های آنتروپومتری با توان بی‌هوازی

متغیر	متغیر: توان بی‌هوازی		
	مقدار r	سطح معناداری	ضریب تعیین
وزن (کیلوگرم)	-۰/ ۱۶۵	۰/۲۸۵	۰/۰۲۷
قد (سانتیمتر)	۰/۲۲۴	۰/۱۴۵	۰/۰۵۰
دورکمر (سانتیمتر)	-/۰۴۲	۰/۷۸۵	۰/۰۱۷
دورلگن (سانتیمتر)	۰/۲۶۴	۰/۰۸۳	۰/۰۶۹
دورساق (سانتیمتر)	۰/۱۲۳	۰/۴۲۵	۰/۰۱۵
دور بازو درحالت انقباض (سانتیمتر)	-۰/۱۰۳	۰/۵۰۵	۰/۰۱۰
دور بازو آزاد (سانتیمتر)	-۰/۰۳۴	۰/۸۲۸	۰/۰۱۱
عرض زانو (سانتیمتر)	۰/۱۸۰	۰/۲۴۲	۰/۰۱۹
عرض آرنج (سانتیمتر)	-۰/۰۲۲	۰/۸۸۹	۰/۰۴۸
جمع چین پوستی (میلی متر)	-۰/۰۳۳	۰/۸۳۱	۰/۰۱۰
شاخص توده بدن (وزن/مجذورقد)	-۰/۰۲۹	۰/۸۵۲	۰/۰۰۸
دورکمر به لگن(درصد)	۰/۲۱۳	۰/۲۳۴	۰/۰۹۷
آب بدن(سانتیمتر آب)	۰/۱۱۹	۰/۱۹۶	۰/۰۱۴
وزن چربی (کیلوگرم)	-۰/۰۷۳	۰/۳۶۹	۰/۰۷
وزن بدون چربی	۰/**۴۴۶	۰/۰۰۲	۰/۱۹۸
** معناداری در سطح ۰/۰۱			
* معناداری در سطح ۰/۰۵			

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر تعیین ارتباط بین متغییرهای آنتروپومتری با بیشینه اکسیژن مصرفی (Vo_2max) و توان بی‌هوازی دانش‌آموزان دلفان بود. بررسی یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد ارتباط بین وزن، جمع هشت چین پوستی، وزن چربی با (Vo_2max) منفی و معنی

دار می‌باشد. یعنی با افزایش وزن و میزان چربی آزمودنی‌ها (Vo۲max) کاهش پیدا می‌کند. علاوه بر این ارتباط بین قد و وزن بدون چربی با بیشینه اکسیژن مصرفی، مثبت و معنادار می‌باشد، یعنی با افزایش وزن بدون چربی و افزایش قد آزمودنی‌ها، بیشینه اکسیژن مصرفی افزایش پیدا می‌کند که تأییدی است بر یافته های اسلینگر همکاران (۲۰۰۶). به نظر می رسد داشتن توده‌ی عضلانی بیشتر نسبت به بافت چربی دلیل بروز این ارتباط است، چرا که توده ی عضلانی بیشتر امکان سوخت و ساز بیشتر را فراهم می سازد. گوئرا و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند کودکانی که توده ی عضلانی کمتری دارند میزان خون برگشتی کمتری هم به بطن چپ دارند، در نتیجه از حجم ضربه ای کمتری برخوردار هستند که به نوبه خود باعث کاهش (Vo۲max) می‌شود. افرادی که بافت چربی بیشتری نسبت به همسالان خود دارند عملاً بار اضافه ای را به هنگام فعالیت بدنی از جمله دویدن و بالا رفتن از پله بر بدن تحمیل می کنند. در پژوهش حاضر مانند پژوهش (اسلینگر و همکاران،۲۰۰۶) و (گوئرا و همکاران، ۲۰۰۲) توده ی چربی بدن رابطه‌ی منفی معنی‌دار با میزان (Vo۲max) داشت. (مانا و همکاران،۲۰۱۴) در مطالعه خود تحت عنوان بررسی آمادگی قلبی تنفسی، آنتروپومتری و فیزیکی در بچه های ۱۰-۱۶ ساله رابطه‌ی منفی معناداری بین بیشینه اکسیژن مصرفی و BMI، درصد چربی گزارش کردند. که با نتایج پژوهش حاضر همسو است. حداکثر اکسیژن مصرفی شاخص اندازه‌گیری مهمی برای تعیین توان هوازی است. ظرفیت هوازی نقش مهمی در تعیین فعالیت‌های ورزشی افراد و تأثیر بسزایی بر عملکرد تیکنیکی و تاکتیکی ورزشکاران دارد (ویلمور و کاستیل، ۲۰۰۵؛ مکاردل و همکاران، ۲۰۰۶). افزایش Vo۲max می‌تواند ناشی از افزایش اختلاف اکسیژن خون سرخرگی و سیاهرگی و حجم ضربه ای باشد. به هر روی تغییرات می‌تواند منجر به بهبود عملکرد ورزشی دانش‌آموزان در ساعت تدریس ورزش شود. و از طرفی افزایش ظرفیت اکسیداتیو و عضلانی منجر به افزایش انتقال اکسیژن به عضلات فعال می گردد که این عوامل با افزایش vo۲max همراه هستند (ویلمور و کاستیل، ۲۰۰۵؛ مکاردل و همکاران، ۲۰۰۶).

بر اساس یافته های پژوهش حاضر با افزایش قد آزمودنی‌ها، بیشینه اکسیژن مصرفی افزایش پیدا می‌کند که نتایج پژوهش حاضر با یافته های اولاوا و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی ندارد. آنها در نتایج خود عدم ارتباط معناداری بین بیشینه اکسیژن مصرفی با سن، قد و وزن دانش‌آموزان

نیجریه ای را گزارش کردند (اولاوا و همکاران، ۲۰۱۷). این نکته جای تأمل دارد که دلیل افزایش قد در دوران بلوغ و رشد بچه ها ممکن است ناشی از پاسخ استخوآن‌ها به تمرین و بازی باشد. تراکم استخوان به پویایی بار، حجم، شدت و مدت زمان تمرین و بازی که بر افراد اعمال می‌شود و همچنین دورانی از زندگی که بچه‌ها با آن مواجه می‌شوند بستگی دارد که پیرو آن افزایش توان هوازی را در پی دارد (موجیکا و همکاران، ۱۹۹۸). علاوه بر این تأثیرات هورمونی بر استخوان‌ها در هر مرحله از زندگی منحصر به فرد است. لذا افزایش قد به هورمون رشد و تمرین به عنوان یک عامل محرک برای هورمون رشد وابسته است. رشد وزن بدن همان روند مشابه به قد را دنبال می‌کند. همانطور که پیشتر گفته شد افزایش وزن بدن در هر رده سنی ممکن است به دلیل افزایش وزن استخوان و عضلات باشد. به نظر می رسد افزایش توده عضلانی با افزایش سن، در درجه اول ناشی از هیپرتروفی فیبرهای عضلانی موجود است. افزایش وزن به هورمون رشد بستگی دارد و ورزش یک محرک قوی برای هورمون رشد است (موجیکا و همکاران، ۱۹۹۸). (اولاوال و همکاران ۲۰۱۷) در پژوهش خود عدم ارتباط معناداری بین شاخص فیزیولوژیکی بیشینه اکسیژن مصرفی با سن، قد و وزن دانش‌آموزان نیجریه‌ای را گزارش کردند که با نتایج پژوهش حاضر همسو نیست. علاوه بر این بر اساس یافته های پژوهش حاضر، تنها ارتباط بین وزن بدون چربی بدن با توان بی‌هوازی مثبت و معنی دار می‌باشد. بدین صورت که با افزایش وزن بدون چربی، توان بی‌هوازی آزمودنی‌ها افزایش یافته است. علاوه بر این ارتباط بین وزن بدن، میزان جمع هشت چین پوستی و شاخص توده بدن با توان بی‌هوازی منفی می‌باشد هرچند که از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. مانا ایندرانیل و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه خود عنوان کردند که نسبت کمر به دور باسن (WHR) در کودکان بعد از بلوغ به طور معنی داری بیشتر است. علاوه بر این، افزایش معنادار محیط میانی-فوقانی بازو ۱(MUAC) را در کودکان بعد از بلوغ مشاهده کردند (مانا و همکاران، ۲۰۱۷) که با نتایج پژوهش حاضر همسو است. این تغییرات ممکن است به دلیل سطح عوامل بلوغ و یا انگیزه، و قرار گرفتن در معرض طولانی مدت و بیشتر بودن تمرین در بین کودکان بعد از بلوغ در مقایسه با کودکان پیش از بلوغ و در سن بلوغ باشد.

۱- Mid Upper Arm Circumference

یافته های مشابهی توسط سایر گروه های تحقیقاتی نیز مشاهده شده است که با پیشرفت سن، سطح بلوغ و قرار گرفتن کودکان در معرض شدت زیاد ورزش برای مدت طولانی، تغییر معنی داری در این پارامترها را نشان دادند (کولهو و سیلوا، ۲۰۱۳؛ فوکوناگا و همکاران، ۲۰۱۳؛ اوجویک و همکاران، ۲۰۱۳) این طور به نظر می رسد که ارزیابی های منظم آنتروپومتری و ترکیب بدن در زمان های مختلف برای انتخاب ورزشکاران جهت شرکت در مسابقات ضروری است. علاوه بر این، متغیرهای آنتروپومتریک می توانند خطر چاقی، مشکلات قلبی عروقی و سایر بیماری ها را پیش بینی کنند.

درصد چربی بدن برای ارزیابی آمادگی جسمانی بازیکنان نقش مهمی دارد (هاف، ۲۰۰۵). به طور کلی میزان چربی در یک فرد بالغ در اواسط دهه بیست سالگی ۱۶/۵٪ از وزن بدن است (ویلمور و کاستیل، ۲۰۰۵؛ مکاردل و همکاران، ۲۰۰۶). بدن لاغر برای همه‌ی رشته های ورزشی مطلوب است. چربی کم بدن ممکن است با بهبود نسبت قدرت به وزن، عملکرد ورزشی را بهبود بخشد. چربی اضافی بدن بدون اینکه به ظرفیت تولید نیروی بدن کمک کند، به بار اضافه ایجاد می‌کند (ویلمور و کاستیل، ۲۰۰۵؛ رلی، ۲۰۰۵). یافته‌های سایر پژوهش‌ها کاهش معناداری زمان واکنش، افزایش سرعت و قدرت با وزن بدون چربی و پیشرفت سن (کولهو و سیلوا، ۲۰۱۳؛ ریلی، ۲۰۰۵؛ فوکوناگا و همکاران، ۲۰۱۳؛ اوجویک و همکاران، ۲۰۱۳) را گزارش کردند که با یافته‌های پژوهش حاضر همسو است. لذا این امر ضروری به نظر می‌رسد که ارزیابی مهارت‌ها و فعالیت‌های حرکتی از قبیل زمان واکنش، حداکثر سرعت و قدرت تولید اوج توان در فواصل منظم برای انتخاب ورزشکاران برای حضور در مسابقات و در فصول تمرین ضروری است. سرعت مربوط به توانایی انجام حرکتی در یک بازه زمانی کوتاه است که سیستم تأمین انرژی سرعت و توان بی‌هوازی است. توان مقدار کار انجام شده یا انرژی منتقل شده در واحد زمان است. توان عضلانی توانایی استفاده سریع از قدرت جهت تلاش انفجاری است. ورزش‌هایی مانند دوهای کوتاه، فوتبال، و غیره نیاز به توان خروجی بالا و شتاب زیاد دارند زیرا کنترل کاهش و افزایش شتاب در این ورزش‌ها بسیار مهم است (ریلی، ۲۰۰۵). تکرار سرعت های پشت سر هم و تواتری منجر به انباشته شدن اسید لاکتیک در ورزشکاران می گردد. سرعت بالا و توان خروجی بالا برای چنین فعالیت‌هایی ضروری است. بنابراین سرعت بالا و توان تولید نیروی بیشتر به پیشرفت

کیفیت سرعت در ورزشکاران کمک می‌کند (رلی، ۲۰۰۵؛ مکاردل، ۲۰۰۶). در مطالعه حاضر، در سطح معنی داری ($P \leq ۰/۰۵$) ارتباط توان بی‌هوازی به دست آمده از آزمون ارگوجامپ و وزن بدون چربی مشاهده شد. توان بی‌هوازی بالاتر و وزن بدون چربی کمتر ممکن است به دلیل قرار گرفتن در معرض طولانی مدت و شدت تمرین در ساعات فعالیت در مدرسه و یا در ساعات فعالیت بدنی فراغت از مدرسه باشد. علاوه بر این، این امر ممکن است ناشی از سطح عوامل بلوغ و یا انگیزه بچه های جهت شرکت در آزمون‌های آزمایشگاهی پژوهش حاضر باشد. یافته های مشابهی توسط سایر گروه های تحقیقاتی نیز مشاهده شده است که با پیشرفت سن، سطح بلوغ و قرار گرفتن کودکان در معرض شدت زیاد ورزش برای مدت طولانی، تغییر معنی‌داری در این پارامترها را نشان دادند. این طور به نظر می‌رسد که ارزیابی های منظم آنتروپومتری و ترکیب‌بدن در زمآن‌های مختلف برای انتخاب ورزشکاران جهت شرکت در مسابقات ضروری است. علاوه بر این، متغیرهای آنتروپومتریک می‌توانند خطر چاقی، مشکلات قلبی عروقی و سایر بیماری ها را پیش‌بینی کنند.

نتیجه‌گیری

شناسایی کودکان در مراحل اولیه رشد و نمو ممکن است در آینده سبب کشف ورزشکاران نخبه شود. استعدادیابی ورزشی از طریق ارزیابی شاخص‌های مذکور در پژوهش حاضر می‌تواند به عنوان یک روش مشاوره ای مورد استفاده قرار گیرد که به کشف استعدادهای ورزشی در مناطق مختلف کشور کمک می‌کند. برای رسیدن به اهداف توسعه استعدایابی، بایستی کودکان و خردسالان در معرض یک سلسله آزمایشات قرار بگیرند که تناسب بین اندامهای تن سنجی، جسمی و قلبی، عروقی و تنفسی را منعکس نماید و تمام نقاط قوت و ضعف آن‌ها را نمایان سازد. بهبود هر یک از این پارامترها بستگی به سطح فاکتورهای بلوغ، میزان انگیزه و قرار گرفتن طولانی مدت فرد در معرض تمرینات با حجم و شدت مناسب دارد.

منابع و ماخذ

۱-Ackland, T.R., Elliott, B., Bloomfield, J., ۲۰۰۹. Applied anatomy and biomechanics in sport. Human Kinetics.

۲-Agha Rafiei, Khanjazani R., Ebrahimi Ghanbar, Khodadadeh Yasaman, ۲۰۰۸. Evaluation Of Mismatch Between School Furniture Dimentions And Students Anthropometric Characteristics In Karaj Primary Schools, Iran. Iranian Journal Of Natural Resources Volume ٦١ ,١٨-٣١. (persia)

۳-Aragón, L.F., ۲۰۰۰. Evaluation of four vertical jump tests: Methodology, reliability, validity, and accuracy. Measurement in physical education and exercise science ٤, ٢١٥-٢٢٨.

٤-Bassareo PP, Marras AR, Barbanti C, Mercuro G. Comparison between waist and mid-upper arm circumferences in influencing systolic blood pressure in adolescence: the SHARP (Sardinian Hypertensive Adolescent Research Programme study. J Pediatr Neonat Individual Med ٢٠١٣; ٢(٢): e٠٢٠, ٦٣٠-٦٤١.

٥-Bouchard, C., Lesage, R., Lortie, G., Simoneau, J.-A., Hamel, P., Boulay, M.R., Pérusse, L., Thériault, G., Leblanc, C., ١٩٨٦. Aerobic performance in brothers, dizygotic and monozygotic twins. Medicine and science in sports and exercise ١٨, ٦٣٩-٦٤٦.

٦-Coelho-e-Silva, M.J., Ronque, E.R.V., Cyrino, E.S., Fernandes, R.A., Valente-dos-Santos, J., Machado-Rodrigues, A., Martins, R., Figueiredo, A.J., Santos, R., Malina, R.M., ٢٠١٣. Nutritional status, biological maturation and cardiorespiratory fitness in Azorean youth aged ١١–١٥ years. BMC public health ١٣, ٤٩٥-٥٠٩.

٧-Eiberg, S., Hasselstrom, H., Grønfeldt, V., Froberg, K., Cooper, A., Andersen, L.B., ٢٠٠٥. Physical fitness as a predictor of cardiovascular disease risk factors in ٦-to ٧-year-old Danish children: The Copenhagen school-child intervention study. Pediatric Exercise Science ١٧, ١٦١-١٧٠.

٨-Eisenmann, J.C., Pivarnik, J.M., Malina, R.M., ٢٠٠١. Scaling peak V˙ o ٢ to body mass in young male and female distance runners. Journal of Applied Physiology ٩٠, ٢١٧٢-٢١٨٠.

٩-Eston, R., Reilly, T., ٢٠٠١. Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Tests, Procedures and Data:

Volume One: Anthropometry and Volume Two: Exercise Physiology. Routledge۱۷, ۱۱٦-۱۳۰.
۱۰-Falk, B., Bar-Or, O., ۱۹۹۳. Longitudinal changes in peak aerobic and anaerobic mechanical power of circumpubertal boys. Pediatric Exercise Science ٥, ۳۱۸-۳۳۱.
۱۱-Fukunaga, Y., Takai, Y., Yoshimoto, T., Fujita, E., Yamamoto, M., Kanehisa, H., ۲۰۱۳. Influence of maturation on anthropometry and body composition in Japanese junior high school students. Journal of physiological anthropology ۳۲, ٥-۱٦.
۱۲-Johson, d. l. and Bahamonde, R. (۱۹۹٦) Power Output Estimate in University Athletes. Journal of strength and Conditioning Research, ۱۰(۳), p. ۱٦۱-۱٦٦
۱۳-Guerra, S., Ribeiro, J., Costa, R., Duarte, J., Mota, J., ۲۰۰۲. Relationship between cardiorespiratory fitness body composition and blood pressure in school children. Journal of sports medicine and physical fitness ٤۲, ۲۰۷-۲۰۱٤.
۱٤-Hoff, J., ۲۰۰٥. Training and testing physical capacities for elite soccer players. Journal of sports sciences ۲۳, ٥۷۳-٥۸۲.
۱٥-indranil manna, swadesh ranjan pan and mohua chowdhury.۲۰۱٤. anthropometric, physical and cardiorespiratory fitness of ۱۰-۱٦ years children. a l a m e e n j me d s c i; ۷(٤) :۲۷٥ - ۲۸۳
۱٦-Kerr, D., Ackland, T., Schreiner, A., ۱۹۹٥. The elite athlete-assessing body shape, size, proportion and composition. Asia Pacific Journal Clinical Nutrition ٤, ۲٥-۳۰.
۱۷-Malina, R., Bouchard, C., ۱۹۹۱. Models and methods for studying body composition. Growth, maturation and physical activity, ۸۷-۱۰۰.
۱۸-Malina, R.M., Bouchard, C., Bar-Or, O., ۲۰۰٤. Growth, maturation, and physical activity. Human kinetics۱۷, ۱٦۱-۱۷۰.
۱۹-Manna, I., Pan, S.R., Chowdhury, M., ۲۰۱٤. Anthropometric, physical and cardiorespiratory fitness of ۱۰-۱٦ years children. Al Am een J Med Sci ۷, ۲۷٥-۲۸۳.
۲۰-Martin, R.J., Dore, E., Twisk, J., Van Praagh, E., Hautier, C.A., Bedu, M., ۲۰۰٤. Longitudinal changes of maximal short-term peak power in girls and boys during growth. Medicine & Science in Sports & Exercise ۳٦, ٤۹۸-٥۰۳.

۲۱-McARDLE, W., Katch, F., Pechar, G., Jacobson, L., Ruck, S., ۱۹۷۲. Reliability and interrelationships between maximal oxygen intake, physical work capacity and step-test scores in college women. Medicine and science in sports ٤, ۱۸۲-۱۸٦.

۲۲-Mc Ardle WD, Katch FI, Katch VL. ۲۰۰٦. Essentials of Exercise Physiology. ۳ rd ed. Lippincott Williams and Wilkins: Philadelphia PA۱۷, ۱٦۱-۱۷۰.

۲۳-McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L., ۲۰۰٦. Essentials of exercise physiology. Lippincott Williams & Wilkins۱۷, ۱٦۱-۱۷۰.

۲٤-Mota, J., Guerra, S., Leandro, C., Pinto, A., Ribeiro, J.C., Duarte, J.A., ۲۰۰۲. Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. American Journal of Human Biology ۱٤, ۷۰۷-۷۱۲.

۲۵-Mohammadi Mirzaei Roohollah, M.h., ۲۰۱۱. The relationship between anthropometric and physiological variables in elite distance and middle distance runners of national athletics team for the ۳۰۰۰ meters performance. Journal of Applied Exercise Physiology ۱۵, ۱۳. (persia)

۲٦-Mujika, I., ۱۹۹۸. The influence of training characteristics and tapering on the adaptation in highly trained individuals: a review. International journal of sports medicine ۱۹, ٤۳۹-٤٤٦.

۲۷-Olawale, O.S., Mwila, M., Marie, Y.M., Lamina, T.A., ۲۰۱۷. Relationship between Cardiorespiratory Fitness and Anthropometric Variables among school-going adolescents in Nigeria. The Anthropologist ۲۹, ٦۵-۷۲.

۲۸-Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., Sjöström, M., ۲۰۰۸. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. International journal of obesity ۳۲, ۱-۱۱.

۲۹-Pieter, W., Bercades, L.T., ۲۰۰۹. Somatotypes of national elite combative sport athletes. Brazilian Journal of Biomotricity ۳, ۲۱-۳۰.

۳۰-Reilly, T., ۲۰۰۵. An ergonomics model of the soccer training process. Journal of sports sciences ۲۳, ۵٦۱-۵۷۲.

۳۱-Shafeeq, V., Abraham, G., Raphel, S., ۲۰۱۰. Evaluation of Body Composition and Somatotype Characteristics of Male. Journal of Experimental Sciences ۱۷, ۱٦۱-۱۷۰..

۳۲-Slinger, J., Verstappen, F., Van Breda, E., Kuipers, H., ۲۰۰٦. The effect of body build and BMI on aerobic test performance in school children (۱۰-۱۵ years). Journal of sports science & medicine ٥, ۱۱, ۱٦۱-۱۷۲.
۳۳-Treuth, M.S., Butte, N.F., Adolph, A.L., Puyau, M.R., ۲۰۰٤. A longitudinal study of fitness and activity in girls predisposed to obesity. Medicine & Science in Sports & Exercise ۳٦, ۱۹۸-۲۰٤.
۳٤-Ujevic, T., Sporis, G., Milanovic, Z., Pantelic, S., Neljak, B., ۲۰۱۳. Differences between health-related physical fitness profiles of Croatian children in urban and rural areas. Collegium antropologicum ۳۷, ۷٥-۸۰.
۳٥-Van Praagh, E., Doré, E., ۲۰۰۲. Short-term muscle power during growth and maturation. Sports medicine ۳۲, ۷۰۱-۷۲۸.
۳٦-Wilmore, J., Costill, D., ۲۰۰٥. Physiology of Sport and Exercise. ۳ [sup] rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics ۱۷, ۱٦۱-۱۷۰.
۳۷-Wong, P.-L., Chamari, K., Dellal, A., Wisløff, U., ۲۰۰۹. Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research ۲۳, ۱۲۰٤-۱۲۱۰.
۳۸-Yalcin BM, Sahin EM, Yalcin E, ۲۰۰٥. Which anthropometric measurement is most closely related to elevated blood pressure? Fam Pract; ۲۲:٥٤۱-٤۷.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Defining the Relation between Biomotor and Anthropometric Characteristics with Students of Delfan[1]

Roohollah Mohammadi Mirzaei[2] - Tahereh Mohammadi Mirzaei[3]

Abstract:

The aim of the present study was defining the relation among biomotor and anthropometric characteristics of students aged ۸ to ۱۲ years old in Delfan. The statistical sample was ٤٤ non-athlete male students in the third to fifth grades of primary schools in Delfan. Anthropometric characteristics (Length, height, waist circumference, pelvis circumference, constricted arm circumference, free arm circumference, knee width, elbow width, eight skin folds, body mass index, fat weight and non-fat weight) and physiological components such as maximum Oxygen consumption (Vo۲max), anaerobic power, explosive power, reaction time, forward flexibility, ۳٦ m velocity, pair of sides, toe strength, abdominal muscle strength (sit-up), horizontal bar and agility ۹*٤ were measured. Pearson correlation method was used to analyze the data. The Findings showed significant negative relation between Vo۲max and weight, sum of eight skin folds and fat weight. This means that, as the weight and fat content increase, the subjects' Vo۲max decrease. In addition, the relation between length and non-fat weight and subjects' Vo۲max is positive and significant. As length and non-fat weight increase, Vo۲max increases as well. A positive and significant relation was obtained between non-fat weight and anaerobic power. Thus, as non-fat weight increases, anaerobic power increase as well. No significant relation was found between other variables. Using this information, it is recommended that teachers and sports coaches use their training programs very carefully and deliberately,

۱ - Received:۲۰۲۰/March/۱۳ Reception:۲۰۲۰/August/٥

۲ Assistant Professor, faculty of physical education and Sports sciences,

Campus shahid Chamran Tehran, Farhangian University, Tehran, Iran -Mail: coach.iri@gmail.com Tell: ۹۸۹۳٥۲۱٥۲۰۱۱

۳ Master of Sports injury - Director of Fatian Sports Medicine and Talent Center

without spending energy, time and with proper application of appropriate training systems to strengthen their weaknesses during the talent identification process.

Keywords: Anthropometry, Anaerobic, Biomotor, Vo۲max

فصلنامه پژوهش در آموزش علوم ورزشی
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی