

بررسی رابطه بین توان هوازی، با ترکیب و ابعاد بدن دانش آموزان دختر غیر ورزشکار

دکتر عباسعلی گائینی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران
دکتر فرهاد رحمانی نیا، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه کیلان
سیده مرجانه حسینی

فهرست:

۵۷.....	چکیده
۵۸.....	مقدمه
۵۹.....	روش شناسی پژوهش
۶۱.....	نتایج
۶۴.....	بحث و نتیجه گیری
۶۵.....	منابع و مأخذ

چکیده:

هدف از تحقیق حاضر، بررسی رابطه بین توان هوازی که یکی از مهمترین عوامل آمادگی جسمانی است و ترکیب و بعضی ابعاد منتخب بدن در دانش آموزان دختر غیر ورزشکار ۱۸-۱۷ ساله شهر تهران است. بدین منظور، ۸۰ نفر از دانش آموزان دختر غیر ورزشکار که در دامنه سنی ۱۸-۱۷ ساله قرار داشتند، از ۲۰ منطقه آموزش و پرورش تهران به صورت تصادفی خوشه ای، تعیین و سپس آزمون های لازم از آنان به عمل آمد.

متغیرهای مستقل این تحقیق شامل ترکیب بدن (وزن چربی - وزن بدون چربی - درصد چربی)، ابعاد بدن (وزن - قد - BMI - سطح بدن) و متغیر وابسته توان هوازی (VO_{2max}) بود که به ترتیب با کالیپر، لایه های زیر پوستی آزمودنی ها تعیین شد سپس با تعیین قد و وزن، سایر ابعاد آزمودنی ها محاسبه و توان هوازی نیز با روش های میدانی و پله استراند اندازه گیری و در نهایت اطلاعات به دست آمده مربوط به هر آزمودنی ثبت شد.

نتایج حاصل از این تحقیق به شرح زیر است:

۱- بین درصد چربی و توان هوازی آزمودنی ها همبستگی معکوس معنی داری مشاهده شد ($P \leq 0/01$).

Archive of SID

- ۲- بین وزن چربی و توان هوازی آزمودنی ها همبستگی معکوس معنی داری مشاهده شد ($P \leq 0/01$).
 - ۳- بین وزن بدون چربی و توان هوازی آزمودنی ها همبستگی معنی داری مشاهده نشد.
 - ۴- بین وزن و توان هوازی آزمودنی ها همبستگی معکوس معنی داری مشاهده شد ($P \leq 0/01$).
 - ۵- بین قد و توان هوازی آزمودنی ها همبستگی معنی داری مشاهده نشد.
 - ۶- بین BMI و توان هوازی آزمودنی ها همبستگی معکوس معنی داری مشاهده شد ($P \leq 0/01$).
 - ۷- بین سطح بدن و توان هوازی آزمودنی ها همبستگی معکوس معنی داری مشاهده شد ($P \leq 0/01$).
- بنابراین، نتیجه می گیریم هر چند در تحقیق حاضر، بین قد و وزن بدون چربی با توان هوازی رابطه ای به دست نیامده است، اما ارتباط معکوس بین توان هوازی با چهار مورد از متغیرها (درصد چربی بدن، وزن بدن، وزن چربی بدن و BMI) اهمیت زیادی دارد و تأییدی بر ضرورت اجرای همزمان تمرین های استقامت قلبی-تنفسی به همراه برنامه های کنترل وزن به منظور بهبود توان هوازی دارد.

مقدمه

توان هوازی از جمله عوامل آمادگی جسمانی است و در عملکرد فعالیت های درازمدت نقش مهم تری دارد. که مسیر هوازی سهم بیشتری از انرژی مورد نیاز را تأمین می کند. حداکثر اکسیژن مصرفی معیاری برای سنجش ظرفیت قلبی-تنفسی پذیرفته شده است (۵). این عامل نشانه قدرت تطابق فیزیولوژیکی، برای افزایش زمان فعالیت و کارایی دستگاه قلبی عروقی است.

این سازگاری تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می گیرد که با شناخت این عوامل می توان در جهت افزایش این سازگاری کوشید. براین شارکی عوامل مختلفی را بر شمرده است که بر توان هوازی افراد تأثیر گذارند، از جمله این عوامل به سن، جنس، وراثت، ترکیبات بدن، سطح و فعالیت بدنی می توان اشاره کرد (۲). دانشمندان کل بدن انسان را شامل ۴ بخش توده چربی (FM) توده عضلانی (FFM) توده استخوانی و بقیه اعضا می دانند که برای ساده کردن هر چه بیشتر این طبقه بندی، وزن بدن را به دو قسمت وزن چربی و وزن بدون چربی

تقسیم کرده اند. کل وزن چربی بدن انسان به دو قسمت چربی ضروری و چربی ذخیره ای در بافت چرب تقسیم می شود که بافت چربی حدود ۵۰ درصد از وزن کل بدن را تشکیل می دهد (۱). چربی ها نقش بزرگ و مهمی در متابولیسم بدن انسان دارند. در این تحقیق منظور از ترکیب بدن، وزن چربی زیر پوستی، درصد چربی و وزن بدون چربی است. چنانچه اشاره شد، ترکیبات بدن از جمله عوامل تأثیر گذار بر توان هوازی هستند، تاکنون تحقیق های بسیاری بین ترکیب بدن و توان هوازی در گروه های مختلف صورت گرفته است از جمله:

لیدی^۱ و همکاران (۱۹۶۵) در تحقیقی به این نتیجه رسیدند که درصد بالای چربی، سبب کاهش قابلیت نسبی رساندن اکسیژن به بافت ها و در نتیجه پایین آمدن استقامت قلبی-عروقی شخص می شود (۳).

مونتویسی^۲ و همکاران (۱۹۷۷) ارتباط

1. Lady

2. Montoye

Archive of SID

بدون چربی) دختران جوان پرداختند که در رشته اسکیت فعالیت داشتند و به این نتیجه رسیدند که با افزایش سن در دوره ۱۵-۸ سالگی، توان هوازی افزایش یافته است، در ضمن وزن چربی عامل مهمی در کاهش توان هوازی است، یعنی با افزایش وزن چربی، توان هوازی کاهش یافته است (۱۴).

علاوه بر تحقیق های بالا، پژوهش های دیگری نیز رابط بین این عوامل را بررسی کرده است. در تحقیق حاضر، رابطه بین توان هوازی با ترکیب بدن و بعضی ابعاد منتخب بدن در دختران ۱۷-۱۸ ساله بررسی شده است.

با توجه به این که درصد چربی زیاد بدن، نه فقط موجب وزن زیاد، بلکه باعث کاهش حضور اکسیژن کافی برای عضله ها و کاهش استقامت سیستم قلب و عروق خواهد شد (۵) و با توجه به نقش ارزشمند زنان در جامعه و اهمیت تندرستی آنان که تضمین کننده سلامت آینده جامعه است و با آگاهی از این مطلب که میزان درصد چربی در زنان بالاتر از مردان است و نیز اهمیت توان هوازی (VO_2max) در افراد، سعی شده است تا رابطه بین توان هوازی و ترکیب بدن در فعال ترین سن دبیرستانی سنجد و توصیف صحیحی از رابطه این عوامل در جامعه ما تعیین شود. در ضمن، این نکته حایز اهمیت است که آیا نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج پژوهش های دیگر همسوست یا خیر.

روش شناسی پژوهش جامعه آماری و نمونه آماری

جامعه آماری این تحقیق تمام دانش آموزان دختر غیر ورزشکار ۱۷-۱۸ ساله شهر تهران را شامل

1. Chen wenyu
2. Atomi & Miyashita

معنی داری بین حداکثر اکسیژن مصرفی باقد، وزن و سطح بدن در شناگران دختر به دست آوردند (۱۱). تخمین زدند که ۶۹٪ از تفاوت های افراد مختلف در مورد ارتباط بین اکسیژن مصرفی بیشینه (VO_2max) و ترکیب بدن آنان، مربوط به وزن بدن و ۴٪ از اختلافات مربوط به قد و ۱٪ مربوط به تغییرات وزن بدون چربی است. بنابراین، تغییراتی که در ترکیبات بدن افراد ایجاد می شود، به احتمال زیاد در مقدار اکسیژن مصرفی بیشینه مؤثر است (۸). همچنین چن ونیو^۱ و همکارانش ارتباط معنی داری بین حداکثر اکسیژن مصرفی با سن، وزن و قد در زنان و مردان ۱۵ تا ۲۵ ساله به دست آوردند (۱۰).

محمد یاری در سال ۱۳۷۶، با بررسی ارتباط بین درصد چربی بدن و توان هوازی دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه گیلان، به این نتایج رسید که بین درصد چربی با توان هوازی آزمودنی های مورد نظر، همبستگی منفی و معنی داری وجود داشته است (۶). مازنی در سال ۱۳۷۶، در تحقیق مشابهی روی دانش آموزان ۱۱-۱۰ ساله پسر، به این نتیجه رسید که بین وزن و توان هوازی آزمودنی ها رابطه معنی داری وجود دارد، ولی بین قد و توان هوازی آنان همبستگی معنی داری مشاهده نشد (۷).

آتومی و میاشیتا^۲ در سال ۱۹۸۴، در تحقیق بین دو گروه زنان چاق و لاغر به نتایجی رسیدند؛ از جمله، توان هوازی در زنان چاق با درصد چربی بالاتر به طور معنی داری پایین تر از توان هوازی زنان لاغر بوده است (۹).

در سال ۱۹۹۶، تحقیقی انجام گرفت و در آن به بررسی حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) و اطلاعات بیومتریکی (قد-وزن-چربی بدن و وزن

Archive of SID

دو ناحیه از بدن (ناحیه ساق پا و سه سر پشت بازو) توسط آزمایشگر ثبت شد و سپس اعداد به دست آمده در فرمول ابداع شده اسلاتر^۱ (بازنویسی لوهمن به سال ۱۹۹۲) قرار گرفت و درصد چربی بدن هر یک از آزمودنی‌ها به دست آمد (۱۱)؛ پس از آن، درصد چربی بدن در وزن بدن آزمودنی‌ها ضرب و وزن چربی آزمودنی‌ها تعیین شد و در مرحله آخر، با کم کردن وزن چربی از وزن کل بدن آزمودنی‌ها، وزن بدون چربی به دست آمد. چنانچه ملاحظه می‌کنید، مراحل مذکور در فرمول‌های زیر خلاصه شده است:

$$۱۰۶\% = \text{درصد چربی بدن}$$

(۵+ مجموع چربی زیر پوست ناحیه ساق پا و سه سر پشت بازو)

$$\text{درصد چربی بدن} = \text{وزن بدن} = \text{وزن چربی}$$

$$\text{وزن چربی} - \text{وزن بدن} = \text{وزن بدون چربی}$$

برای اندازه‌گیری توان هوازی نیز از روش غیرمستقیم میدانی و از آزمون پله استراند استفاده شد (۴). همچنین با در دست داشتن وزن و قد و با تقسیم وزن به مجذور قد، BMI^۲ یا شاخص توده بدن آزمودنی‌ها تعیین (۵) و در پایان با اتصال قد هر فرد به وزن آنان در نمودار گرام خاص (۵) سطح بدن کلیه آزمودنی‌ها محاسبه شد.

بررسی آماری

در پژوهش حاضر، متغیرها با شاخص‌های مرکزی و پراکندگی بررسی و برای تجزیه و تحلیل آماری و نیز آزمون فرضیه‌ها و هدف‌های ویژه تحقیق، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

1. Eslater

2. Body Mass Index (BMI)

می‌شد که در سال تحصیلی ۷۷-۷۶ در مدارس متوسطه تهران مشغول به تحصیل بودند. نمونه آماری این تحقیق، شامل ۸۰ نفر از دانش‌آموزان دختر ۱۸-۱۷ ساله غیرورزشکار بعضی از مناطق آموزش و پرورش شهر تهران بود که با نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای در چند مرحله انتخاب شده‌اند یعنی:

۱- نمونه برداری تصادفی ساده از کل مناطق تهران (از بین ۲۰ منطقه).

۲- نمونه برداری تصادفی ساده از مدارس مناطق انتخاب شده (از هر منطقه ۲ مدرسه).

۳- نمونه برداری تصادفی ساده از دانش‌آموزان غیرورزشکار هر مدرسه (بدین شکل که در هر مدرسه، ۱۰ دانش‌آموز متولد سال‌های ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۰ انتخاب شد) لازم به تذکر است، باغریال دانش‌آموزان ورزشکار، آنها در بدو امر از سیستم انتخاب نمونه خارج شدند.

در مجموع مناطق ۳ (در شمال) ۸ (در شرق) ۴ و ۵ (در غرب) و ۱۶ (در جنوب) تهران و از هر منطقه ۲ مدرسه و از هر مدرسه ۱۰ نفر (به شکلی که در بالا توضیح داده شد) انتخاب شدند و نمونه آماری این تحقیق را تشکیل دادند.

روش کار

آزمودنی‌ها در قالب گروه‌های دو نفره برای اندازه‌گیری به آزمایشگر مراجعه کردند و به ترتیب قد، وزن، چربی زیرپوستی و توان هوازی آنان اندازه‌گیری و در برگه اطلاعات ثبت شد؛ بدین شکل که قد آزمودنی‌ها با متر نواری، وزن آنان با ترازوی لانگ و چربی زیرپوستی با استفاده از کالیپر اندازه‌گیری شد. روش اندازه‌گیری چربی زیرپوستی به این صورت بود که چربی زیرپوست

Archive of SID

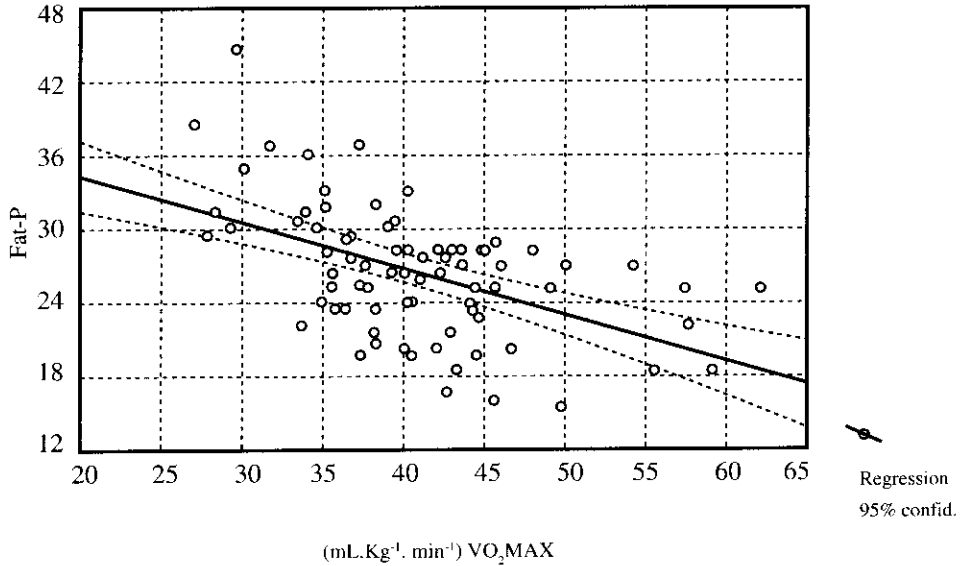
ضریب همبستگی (r)	انحراف استاندارد (SD)	میانگین (x)	شاخص
			متغیر
۰/۵۱۵	۵/۲۷	۲۶/۴۹	درصد چربی بدن
	۷/۲۵	۴۰/۴۶	توان هوازی
-۶/۰۳۵	۴/۹۰	۱۴/۴۸	وزن چربی
	۷/۲۵	۴۰/۴۶	توان هوازی
-۰/۱۳	۴/۲۲	۳۸/۹۵	وزن بدون چربی
	۷/۲۵	۴۰/۴۶	توان هوازی
-۰/۱۰۵	۵/۱۹	۱۶۱/۲۴	قد
	۷/۲۵	۴۰/۴۶	توان هوازی
-۰/۵۵	۸/۱۸	۵۳/۴۳	وزن
	۷/۲۵	۴۰/۴۶	توان هوازی
-۰/۴۸۲	۰/۱۲	۱/۵۴	سطح بدن
	۷/۲۵	۴۰/۴۶	توان هوازی
-۰/۵۵	۲/۹۴	۲۰/۵۳	BMI
	۷/۲۵	۴۰/۴۶	توان هوازی

جدول شماره ۱ - رابطه بین توان هوازی (VO_2max) با درصد چربی بدن؛ وزن چربی و بدون چربی بدن؛
قد؛ وزن؛ سطح بدن و BMI آزمودنی ها

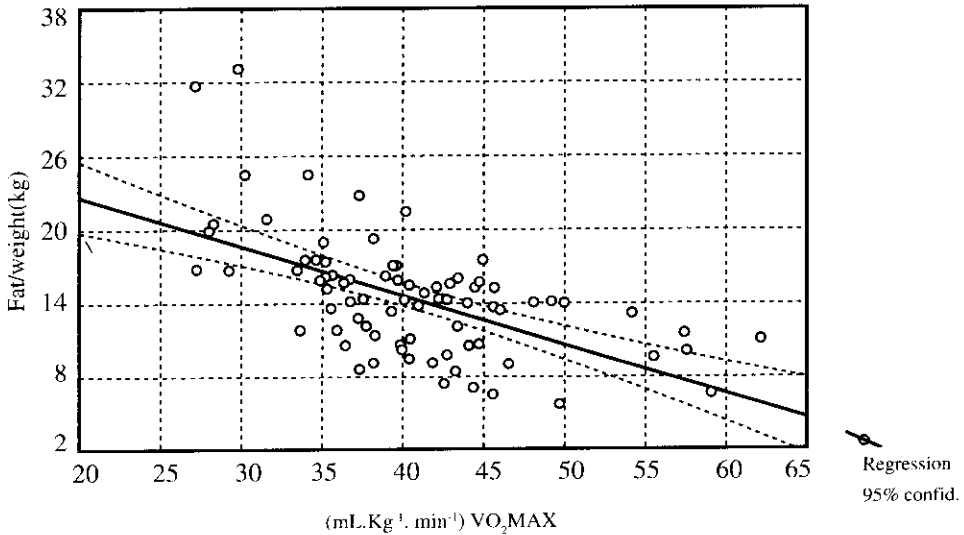
آزمودنی ها، همبستگی منفی و معنی داری وجود دارد ($r = -0/515$) و این بدین معناست که با افزایش درصد چربی، توان هوازی (VO_2max) آزمودنی ها

نتایج
چنانچه در جدول شماره ۱ ملاحظه می شود، بین درصد چربی و توان هوازی (VO_2max)

Archive of SID

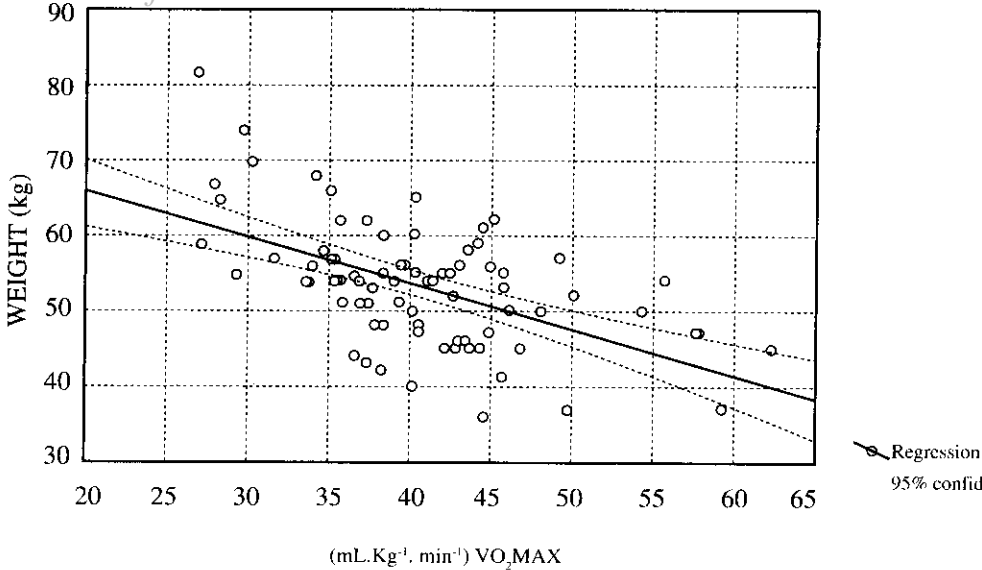


نمودار شماره ۱. رابطه بین درصد چربی و توان هوازی (VO₂max) آزمودنی ها



نمودار شماره ۲. رابطه بین وزن چربی و توان هوازی (VO₂max) آزمودنی ها

Archive of SID



نمودار شماره ۳. رابطه بین وزن بدن و توان هوازی (VO_2max) آزمودنی ها

کاهش می یابد و بالعکس ($P=0/01$). نمودار شماره ۱ بیان کننده این مطلب است. نتیجه بعدی این تحقیق حاکی از این است که بین وزن چربی و توان هوازی (VO_2max) آزمودنی ها رابطه همبستگی معکوس و معنی داری وجود دارد ($P=0/01$) یعنی با افزایش یکی از متغیرها، متغیر دیگر کاهش می یابد. نمودار شماره ۲ گویای این مطلب است.

چنانچه در جدول شماره (۱) مشهود است، رابطه به دست آمده بین وزن بدون چربی و توان هوازی (VO_2max) آزمودنی ها برابر است با ($r=0/13$) و این به معنای نبودن رابطه معنی دار بین وزن بدون چربی و توان هوازی (VO_2max) آزمودنی ها است.

رابطه بین قد و توان هوازی آزمودنی ها در جدول شماره (۱) مشاهده می شود ($r=0/105$) و این به معنای نبودن رابطه معنی دار بین قد و توان هوازی آزمودنی هاست.

در جدول (۱) همبستگی بین وزن بدن و توان هوازی آزمودنی ها برابر با ($r=0/55$) است و این به معنای وجود رابطه معکوس و معنی دار بین توان هوازی و وزن آزمودنی هاست، یعنی با افزایش وزن بدن، توان هوازی کاهش پیدا کرده است (به نمودار ۳ مراجعه شود).

علاوه بر این، نتیجه دیگر این تحقیق بیان کننده این مطلب است که بین BMI و توان هوازی آزمودنی ها رابطه معکوس و معنی داری وجود دارد ($r=0/55$). یعنی با افزایش شاخص توده بدن (BMI) آزمودنی ها توان هوازی آنان دچار کاهش

Archive of SID

شده است. رسید که تغییرات چربی در دوران رشد بدون شک تحت تأثیر جنسیت و عواملی نظیر نژاد، فرهنگ و عادات فعالیت بدنی قرار می گیرد. همچنین جکسون^۵ و همکاران (۱۹۹۶) نشان داده اند که تغییرات طولی در توان هوازی وابسته به تغییرات چربی است و با افزایش سن، توان هوازی کاهش می یابد و این به علت افزایش چربی و همچنین کم شدن فعالیت بدنی در این دوره سنی است.

چنانچه در جامعه خودمان مشاهده می کنیم، بیشتر دختران به طور متوسط از سن ۱۲ سال به بعد در اثر بلوغ دچار تغییراتی در ترکیبات بدن می شوند، به مرور از انجام فعالیت های بدنی اجتناب می کنند، این مورد یکی از علل ضعف آمادگی جسمانی در بین دختران است و به دنبال آن بی تعادلی بین ترکیبات بدن به وجود می آید البته عوامل دیگری نظیر نداشتن تغذیه مناسب یا عادت های غلط در غذا خوردن، مسایل فرهنگی و عادت های نادرست در فعالیت بدنی می تواند در به وجود آمدن این نتایج دخیل باشد.

چهارمین نتیجه این تحقیق بیان کننده نبود رابطه معنی دار بین قد و توان هوازی است. این نتیجه با نتایج تحقیق های محمد یاری (۱۳۷۶) مازنی (۱۳۷۶) همسو و با نتایج تحقیق های مونتویی و همکاران (۱۹۷۷) و اکارو^۶ (۱۹۷۷) چن و نیو و همکاران و لوسیدی (۱۹۹۳) مغایر است.

نتیجه بعدی این تحقیق بیانگر وجود رابطه معنی دار و معکوس بین وزن و توان هوازی

آخرین دستاورد تحقیق حاضر بیان می کند، بین سطح بدن و توان هوازی آزمودنی های مورد نظر، همبستگی معکوس و معنی داری وجود دارد ($r = -0/482$).

بحث و نتیجه گیری

نتیجه اول این تحقیق بیان کننده رابطه معکوس و معنی داری بین توان هوازی و درصد چربی آزمودنی هاست. بوجارد^۱ و همکاران نیز در سال ۱۹۸۴، در تحقیقی به رابطه بین درصد چربی و فعالیت های استقامتی اشاره کرده اند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد همچنین محمد یاری (۱۳۷۶) در پژوهشی بر دانشجویان دانشگاه گیلان به این نتیجه رسید. علاوه بر این، نتایج این تحقیق با تحقیق های آتومی، میاشیتا هازا، سلیمان و همکاران (۱۹۹۴) و نیز جکسون و همکاران (۱۹۹۶) همخوانی دارد. نتیجه بعدی این تحقیق نشان داده است بین وزن چربی و توان هوازی (VO_2max) آزمودنی ها همبستگی منفی و معنی داری وجود دارد ($r = -0/564$). در سال ۱۹۸۴، این نتیجه با دستاورد تحقیق های بوجارد و همکاران همسو بود.

سومین نتیجه تحقیق حاضر بیان کننده نبود رابطه معنی دار بین وزن بدون چربی و توان هوازی (VO_2max) آزمودنی های مورد نظر می باشد ($r = 0/13$) و این نتیجه با نتایج تحقیقات کورتن و ویلسون^۱ (۱۹۹۱) لوسیدی^۲ و همکاران (۱۹۹۳) جانز و ماهونی^۳ (۱۹۹۷) مطابقت ندارد و ممکن است به دلیل سن آزمودنی ها و غیرورزشکار بودن آنها باشد. رولند (۱۹۹۶) در پژوهشی که روی دختران و پسران در سنین بلوغ انجام داد به این نتیجه

1. Bouchard
2. Korton & Mahony
3. Loucidl
4. Janz & Vilson
5. Jackson
6. Vakaro

Archive of SID

بین قد و وزن بدون چربی با توان هوازی رابطه‌ای به دست نیامده است، وجود ارتباط معکوس بین توان هوازی با چهار متغیر تحقیق حاضر (۱- درصد چربی بدن ۲- وزن چربی بدن ۳- وزن بدن ۴- BMI) از اهمیت زیادی برخوردار است و نشان می‌دهد اگر تمرین‌های استقامت قلبی-تنفسی به منظور افزایش توان هوازی به همراه برنامه‌های کنترل وزن برای کاهش چربی بدن با هم اجرا شوند، اثر بهتری خواهند داشت و مزایای بیشتری را به منظور بهبود تندرستی و عملکرد ورزشی به ارمغان خواهند آورد.

آزمودنی هاست ($r = -0/55$). این نتیجه‌گیری با نتایج حاصل از تحقیق‌های مونتویی و همکاران (۱۹۷۷) و اکارو (۱۹۷۷) چن ونیو و همکاران (۱۹۹۳) مازنی (۱۳۷۶) و هاردی^۱ (۱۹۸۸) همسو با نتیجه تحقیق محمدیاری مغایر است.

تجزیه و تحلیل آماری تحقیق حاضر، نشان دهنده رابطه معکوس و معنی‌دار بین شاخص توده بدن (BMI) و توان هوازی است ($r = -0/55$) که با نتایج حاصل از تحقیق کارا و کوکیل^۲ (۱۹۹۶) مطابق است. وجود رابطه منفی و معنی‌دار ($r = -0/482$) بین سطح بدن و توان هوازی در این تحقیق با نتایج تحقیق‌های مونتویی و همکاران، و اکارو (۱۹۷۷) و لگروس^۳ (۱۹۹۰) همسو است.

بنابراین، نتیجه می‌گیریم هر چند در تحقیق حاضر

منابع و مآخذ

- ۱- ادینگتون و ادگر تون. بیولوژی فعالیت بدنی. ترجمه حجت‌الله نیکبخت. (تهران، نشرات سمت، چاپ اول، پاییز ۷۲).
- ۲- برایان شارکی. فیزیولوژی آمادگی جسمانی. ترجمه بهروز ژاله دوست و محمدرضا دهخدا (تهران، انتشارات آموزش و پرورش، چاپ اول، پاییز ۷۲).
- ۳- امیر سبکتکین و فاطمه میرفتاح. مبانی آمادگی جسمانی (تهران ناشر کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران، چاپ اول، سال ۱۳۶۸).
- ۴- فاکس و ماتیوس. فیزیولوژی ورزشی. ترجمه اصغر خالدان (تهران انتشارات دانشگاه تهران، جلد دوم، ۱۳۷۲).
- ۵- لاری جی شیورز. مبانی فیزیولوژی ورزشی. ترجمه قوام‌الدین جلیلی و عباسعلی گائینی (تهران انتشارات اداره کل وزارت آموزش و پرورش، چاپ اول ۱۳۶۹).
- ۶- مهرداد محمدیاری. بررسی ارتباط بین درصد چربی و توان هوازی دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی دانشگاه تهران. ۱۳۷۶.
- ۷- علی اصغر مازنی. بررسی ارتباط بین قد و وزن با توان هوازی و بی‌هوازی دانش‌آموزان غیر ورزشکار ۱۱-۱۰ ساله منطقه ۶ آموزش و پرورش شهر تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد تربیت بدنی دانشگاه تهران ۱۳۷۶.
8. Ardle Mc. *Exercise, Nutrition and Human Performance*. New York. Mc Milan. 1981.
9. Atomi and Miyashita. *Journal of sports, Medicine and Physical fitness (Torino-Italy)*: 24(3), 1984. 212-213.
10. chen wenyu et al. *A study on the indirect method of measuring VO₂max in Athletes chinese*. *Journal of sports medicine*, 1985.
11. Montoye H.J et al. *Girls swimmers comments on an article*. *sports, Med*. vol. 17.P.75,1977.
12. Rowland, Thomas. *Developmental exercise physiology*. champaign L: Human, Kinetics. 1996.
13. Strauss, richard H. *Sport Medicine*. M.B. saunders company. 1984.