

حرکت

شماره ۱۴ - ص ص : ۱۴۹ - ۱۴۱

تاریخ دریافت : ۸۱/۰۶/۱۳

تاریخ تصویب : ۸۱/۱۰/۰۳

بررسی روایی آزمون‌های دو ۴۵ و ۲۰۰ متر سرعت برای ارزیابی توان بی‌هوازی در پایگاه‌های ورزش قهرمانی

دکتر فرزاد ناظم^۱ - دکتر نادر فرهیور - جواد یوسفیان

استادیار دانشگاه همدان - استادیار دانشگاه همدان - کارشناس ارشد دانشگاه یزد

چکیده

به منظور بررسی روایی آزمون‌های دو ۴۵ و ۲۰۰ متر سرعت در سنجش توان بی‌هوازی، ۳۲ دانشجوی پسر تربیت بدنی با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال، از میان داوطلبان شرکت در تحقیق، به صورت تصادفی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها ۳ آزمون را به عنوان آزمون‌های بی‌هوازی اجرا کردند: آزمون‌های وینگیت، دو ۴۵ متر و ۲۰۰ متر سرعت. در بررسی داده‌های تحقیق از روش‌های آماری آنالیز رگرسیون و تی - استیودنت استفاده شده و سطح معنی داری ۵ درصد منظور گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که بین توان بی‌هوازی و وینگیت و مدت زمان آزمون میدانی دو ۴۵ متر سرعت همبستگی معنی داری وجود ندارد. بین حداقل توان‌های مطلق و نسبی و شاخص خستگی در آزمون وینگیت و آزمون میدانی دو ۲۰۰ متر سرعت، رابطه معنی دار متوسطی به ترتیب $-۰/۴۰$ ، $۰/۳۵$ و $۰/۰۵$ (P < $۰/۰۵$)، با این حال، اختلاف میانگین‌ها معنی دار بود. نتایج تحقیق نشان داد که برای سنجش توان بی‌هوازی نمیتوان به شاخص مدت زمان آزمون‌های میدانی دو ۴۵ و ۲۰۰ متر سرعت اتکا کرد و بهتر است از آزمون‌های معتبرتری استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی

روایی، توان بی‌هوازی، آزمون وینگیت، آزمون‌های دو ۴۵ و ۲۰۰ متر سرعت.

مقدمه

آمادگی جسمانی را از دو بعد تندرستی و بهداشت و رقابتی و حرفه‌ای می‌توان مورد بررسی قرار داد که شامل ورزش همگانی و ورزش قهرمانی می‌شود. هرچند بعد تندرستی و بهداشت عمومیت بیشتری دارد، با این حال، بعد رقابتی و حرفه‌ای آن پیچیدگی بیشتری داشته و امکانات و استعداد های خاصی را می‌طلبد. با توجه به صرف هزینه و وقت در بعد قهرمانی ورزش، اهمیت سنجش وضعیت آمادگی جسمانی اعضای تیم، بخصوص تیم‌های ملی که از حساسیت زیادی برخوردار است، ضرورت تحقیق را در این مورد روشن می‌سازد.

عملکرد مطلوب و بهینه ورزشی در سطح ورزش قهرمانی^۱، مستلزم ترکیبی از قابلیت‌های تکنیکی و تاکتیکی و همچنین میزان بالای آمادگی جسمانی است (۱۸).

یکی از مهمترین فاکتورهای آمادگی جسمانی در سطح ورزشکاران نخبه، توان بی‌هوازی است. آزمون‌های توان بی‌هوازی اغلب سریع و انفجاری است. شاید معتبرترین آزمون توان بی‌هوازی، آزمون وینگیت باشد (۷، ۱۴ و ۶) که به امکانات و شرایط خاصی از جمله دوچرخه‌های ارگومتری پیشرفته و چشم‌های الکتریکی که تعداد پدال‌ها را شمارش کند، نیاز دارد. در این زمینه، یافتن آزمونی میدانی برای تعیین این عامل که کاربردی بوده و به امکانات کمتری نیاز داشته باشد، ما را در ارزیابی وضعیت آمادگی اعضای تیم‌های ورزشی در شرایط گوناگون یاری خواهد کرد.

برخی تحقیقات از آزمون ۴۵ متر دو سرعت به عنوان ابزاری برای آزمون بی‌هوازی حمایت می‌کنند (۶، ۷ و ۲). فرانسیس^۲ (۶ و ۷) معتقد است سه آزمون مناسب برای ارزیابی توان

۱- ورزش قهرمانی عبارت است از بازی‌ها و ورزش‌های رقابتی و سازمان‌یافته که افراد ماهر در آنها شرکت می‌کنند (۱).

بی‌هوای عبارتند از آزمون وینگیت، آزمون پله مارگاریا و آزمون میدانی ۴۵ متر دو سرعت. فاکس و ماتیوس^۱ (۲) نیز آزمون ۴۵ متر دویدن را برای سنجش توان بی‌هوای مناسب می‌دانند. کالامن^۲ (۲) همبستگی بالایی بین مدت زمان ۴۵ متر دو سرعت و آزمون توان مارگاریا کالامن به دست آورد ($r = 0/974$). همچنین در تحقیقی همبستگی آزمون وینگیت و مدت زمان دو ۲۰۰ متر برابر $0/82$ به دست آمده است (۱۵). فاکس و ماتیوس (۲) سهم دستگاه فسفاژن - اسیدلاکتیک را در دو ۲۰۰ متر ۹۸ درصد و دستگاه اسیدلاکتیک - هوای را ۲ درصد می‌دانند. گایتون^۳ (۳) نیز معتقد است در دو ۲۰۰ متر دستگاه‌های فسفاژن و گلیکوژن - اسیدلاکتیک مورد استفاده قرار می‌گیرند.

هاوتیر^۴ (۱۹۹۴) (۸) در تحقیقی نتیجه گرفت که سهم گلیکولیز بی‌هوای در دو ۲۰۰ متر حداقل ۵۵ درصد است. سهم نسبی دستگاه انرژی هوای نیز ۲۹ درصد برآورد شده است (۱۹). با توجه به پیشینه‌های علمی یادشده، در تحقیق حاضر آزمون‌های میدانی دو ۴۵ و ۲۰۰ متر برای ارزیابی توان بی‌هوای اعتبارسنجی می‌شوند.

روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع میدانی و به شیوه آزمایشی است. نمونه آماری تحقیق را ۳۲ دانشجوی پسر تربیت‌بدنی دانشگاه بوعلی سینا تشکیل می‌دهد. نخست جمع‌آوری داده‌ها، وضعیت جسمانی، سابقه ورزشی و شرایط پزشکی آزمودنی‌ها در پرسشنامه‌ای به دست آمد.

آزمودنی‌ها ۳ آزمون را به عنوان آزمون‌های بی‌هوای اجرا کردند: آزمون وینگیت، دو ۴۵ و ۲۰۰ متر سرعت. آزمون بی‌هوای وینگیت به عنوان آزمون آزمایشگاهی معتبر، شامل ۳۰ ثانیه پدال زدن سریع روی دوچرخه کارسنج است. سپس با توجه به تعداد پدال‌ها و فرمول‌های ریاضی (۱۴)، حداقل، میانگین و حداکثر توان مطلق و نسبی و شاخص خستگی به دست آمد. با توجه به حساسیت این آزمون، سعی شد تا حد امکان عوامل اثرگذار بر آزمون

1- Fax & Mathews

2- Kalamen

3- Guyton

4- Hautier

(۴،۵،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،۱۶ و ۱۷) کنترل شود. همچنین رکورد مدت زمان دوهای ۴۵ و ۲۰۰ متر که در مسیر مستقیم اجرا می‌شود، هنگام عبور از خط پایان توسط کرومتر ثبت شد. در بررسی داده‌های تحقیق توسط نرم‌افزار SPSS، از روش‌های آماری آنالیز رگرسیون خطی برای بررسی ارتباط متغیرها و آزمون تی - استیودنت وابسته جهت تعیین اختلاف میانگین‌ها استفاده شد. همچنین سطح معنی داری ۵ درصد منظور گردید.

نتایج و یافته‌های تحقیق

مشخصات فیزیکی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها در جدول‌های ۱ و ۲ آمده است.

جدول ۱- آمار توصیفی ویژگی‌های بدنی آزمودنی‌ها

شاخص‌های آماری	Mean	SD	Min	Max	Range
متغیرها					
سن (سال)	۲۲	۲/۲۲	۲۰	۳۰	۱۰
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۱۴	۸/۱۸	۵۵/۳۰	۹۱/۵۰	۳۶/۲۰
قد (سانتی‌متر)	۱۷۲/۸۱	۵/۳۹	۱۶۳	۱۸۳	۲۰

جدول ۲- شاخص‌های فیزیولوژیکی و عملکرد در آزمون‌های بی‌هوازی

نوع آزمون	Mean	SD	Min	Max	Range	شاخص‌های آماری
						متغیرها
	۶۹۶/۹۸	۱۱۲/۵۲	۵۱۳/۰۱	۹۷۶/۵	۴۶۳/۴۹	حداکثر توان مطلق (وات)
آزمون بی‌هوازی وینگیت	۱۰/۲۲	۱/۱۰	۸	۱۲/۶۱	۴/۶۱	حداکثر توان نسبی (وات)
	۶۱۰/۹۱	۱۰۴/۵۶	۴۲۷/۵۱	۸۹۵/۰۷	۴۶۷/۵۶	میانگین توان مطلق (وات)
	۸/۹۳	۱	۶/۶۶	۱۱/۰۳	۴/۳۷	میانگین توان نسبی (وات)
	۵۱۴/۴۸	۸۷/۶۹	۳۲۰/۱۴	۷۵۴/۵۲	۴۳۴/۳۸	حداقل توان مطلق (وات)
	۷/۵۶	۰/۹۱	۵/۳۳	۹/۷۰	۴/۳۷	حداقل توان نسبی (وات)
	۲۵/۱۳	۸/۸۱	۱۲	۴۸	۳۶	شاخص خستگی (درصد)
زمان (ثانیه)	۶/۳۷	۰/۲۴	۵/۹۱	۷	۱/۰۹	دو ۴۵ متر
زمان (ثانیه)	۲۹/۴۷	۱/۵۰	۲۶/۳۷	۳۲/۷۲	۶/۳۵	دو ۲۰۰ متر

یافته‌ها نشان می‌دهد که مدت زمان دو ۴۵ متر رابطه معنی داری با مقادیر مطلق و نسبی حداکثر، میانگین، حداقل توان و شاخص خستگی تخمینی در برابر آزمون وینگیت ندارد. همچنین مدت زمان دو ۲۰۰ متر با مقادیر مطلق و نسبی حداکثر و میانگین توان رابطه معنی داری نداشت. با این حال، با توجه به جدول ۳، بین این متغیر و حداقل توان‌های مطلق و نسبی رابطه منفی و معنی داری مشاهده شد. همچنین مدت زمان اجرای دو ۲۰۰ متر با شاخص خستگی رابطه معنی داری داشت ($P < 0/05$). در این مدل خطی، متغیرهای آزمون وینگیت به عنوان متغیر وابسته منظور شد.

آزمون تی - استیودنت وابسته، بین میانگین متغیرهای مذکور اختلاف معنی داری را نشان می‌دهد (جدول ۴).

جدول ۳- همبستگی حداقل توان مطلق و نسبی و شاخص خستگی با مدت زمان دو ۲۰۰ متر

متغیر وابسته (Y)	R	R ²	R ² Adjust	SEE	P Value	معادله رگرسیون
حداکثر توان مطلق	-۰/۴۰	۰/۱۶	۰/۱۳	۸۱/۶۳	۰/۰۲	$Y = -23/43(\text{متر } 200) + 1205/32$
حداقل توان نسبی	-۰/۴۵	۰/۲۰	۰/۱۷	۰/۸۳	۰/۰۱	$Y = -0/27(\text{متر } 200) + 15/65$
شاخص خستگی	۰/۳۵	۰/۱۲	۰/۰۹	۸/۳۸	۰/۰۴	$Y = 2/08(\text{متر } 200) - 36/20$

جدول ۴- مقایسه میانگین متغیرهای مختلف در آزمون‌های منتخب

تعداد آزمودنی	2-tail sig.	DF	t value	متغیرها
۳۲	۰/۰۰۰	۳۱	۳۱/۰۶	حداقل توان مطلق و زمان دو ۲۰۰ متر سرعت
۳۲	۰/۰۰۰	۳۱	-۵۹/۶۱	حداقل توان نسبی و زمان دو ۲۰۰ متر سرعت
۳۲	۰/۰۰۶	۳۱	-۲/۹۳	شاخص خستگی و زمان دو ۲۰۰ متر سرعت
۳۲	۰/۰۰۰	۳۱	۹۷/۴۳	زمان دویدن ۴۵ و دو ۲۰۰ متر سرعت

با استناد به جدول ۵، همبستگی مثبت و معنی داری بین مدت زمان دوهای ۴۵ متر و ۲۰۰ متر به چشم می‌خورد ($P < 0/05$)، با این حال، اختلاف میانگین‌های دو آزمون معنی دار است

جدول ۵- همبستگی زمان دوهای ۴۵ و ۲۰۰ متر سرعت

متغیر وابسته (Y)	R	R ²	R ² Adjust	SEE	P Value	معادله رگرسیون
زمان دو ۴۵ متر	۰/۷۰	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۱۷	۰/۰۰۰	$Y = ۰/۱۱$ (زمان دو ۲۰۰ متر) + ۲/۹۸

میان متغیرهای آنترپومتریکی وزن، قد و درصد چربی بدن با مدت زمان دوهای ۴۵ و ۲۰۰ متر ارتباط معنی داری به دست نیامد. از طرفی دیگر، با استناد به جدول ۶ همبستگی مثبت و معنی داری بین حداکثر، میانگین و حداقل توان مطلق و وزن، قد و درصد چربی بدن وجود دارد ($P < ۰/۰۵$). در این مدل خطی، متغیرهای آزمون وینگیت به عنوان متغیر وابسته منظور شد.

جدول ۶- ارتباط حداکثر، میانگین و حداقل توان مطلق و متغیرهای وزن، قد و درصد چربی بدن

متغیر وابسته (Y)	R	R ²	R ² Adjust	SEE	P Value	معادله رگرسیون
حداکثر توان مطلق	۰/۷۲	۰/۵۲	۰/۵۰	۷۸/۹	۰/۰۰۰	$Y = ۹/۹۴$ (وزن) + ۱۹/۱۷
حداکثر توان مطلق	۰/۴۸	۰/۲۳	۰/۲۰	۱۰۰/۱۲	۰/۰۰۵	$Y = ۱۰/۰۹$ (قد) - ۱۰۴۶/۸
حداکثر توان مطلق	۰/۴۰	۰/۱۶	۰/۱۳	۱۰۴/۵۰	۰/۰۲۱	$Y = ۵/۹۵$ (BF%) + ۵۹۵/۴۶
میانگین توان مطلق	۰/۷۴	۰/۵۵	۰/۵۴	۷۰/۷۵	۰/۰۰۰	$Y = ۹/۵۲$ (وزن) - ۳۸/۳۲
میانگین توان مطلق	۰/۵۴	۰/۲۹	۰/۲۷	۸۹/۱۲	۰/۰۰۱	$Y = ۱۰/۵۷$ (قد) - ۱۲۱۵/۷۸
میانگین توان مطلق	۰/۳۶	۰/۱۳	۰/۱۰	۹۸/۷۸	۰/۰۳	$Y = ۵/۰۲$ (BF%) - ۵۲۵/۲۴
حداقل توان مطلق	۰/۷۲	۰/۵۲	۰/۵۰	۶۱/۵۵	۰/۰۰۰	$Y = ۷/۷۴$ (وزن) - ۱۳/۲۴
حداقل توان مطلق	۰/۵۳	۰/۲۸	۰/۲۶	۷۵/۲۸	۰/۰۰۲	$Y = ۸/۷۱$ (قد) - ۹۹۰/۶۴
حداقل توان مطلق	۰/۳۵	۰/۱۲	۰/۰۹	۸۳/۳۶	۰/۰۴۷	$Y = ۴/۰۴$ (BF%) + ۴۴۵/۵۴

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق بین میانگین توانهای مطلق و نسبی آزمون بی هوازی وینگیت و مدت زمان دو ۴۵ متر ارتباط معنی داری وجود نداشت. این نتیجه با گزارش فرانسیس (۶، ۷) و فاکس و ماتیس (۲) که آزمون ۴۵ متر دویدن را آزمون مناسبی برای برآورد توان بی هوازی معرفی

کرده‌اند. همخوانی ندارد. همچنین کالامن (۲) همبستگی بین مدت زمان دو ۴۵ متر و آزمون توان مارگاریا - کالامن (به عنوان آزمون توان بی‌هوازی) را $r = -0/97$ به دست آورد که در تحقیق حاضر نتیجه به دست آمده با این مقدار همخوانی ندارد. در این مورد انگیزه اجرای کار پیشینه کوتاه مدت یک عامل عمده اثرگذار تلقی می‌شود.

نتایج آماری تنها همبستگی معنی‌دار و منفی را بین حداقل توان مطلق و نسبی و مدت زمان دو ۲۰۰ متر سرعت و همچنین رابطه معنی‌دار و مثبت را بین شاخص خستگی و مدت زمان دو ۲۰۰ متر نشان داد. با این حال، میانگین‌های متغیرهای مذکور اختلاف معنی‌داری دارند. با توجه به متفاوت بودن مقیاس‌های دو آزمون، همبستگی به روش نمرات استاندارد Z نیز استفاده شد که نتایج مشابهی به دست آمد ($r = 0/35, 0/45, -0/40$ و $r = -0/40$). دلایل احتمالی این اختلاف می‌تواند به قرار زیر باشد.

۱- شیوه اجرای آزمون‌ها متفاوت است (پدال زدن و دویدن در برابر نیروی جاذبه).
 ۲- نوع ابزار سنجش متفاوت بوده و احتمال رسیدن به مرحله و اماندگی در آزمون وینگیت بیش از دو ۲۰۰ متر است.

۳- سطح انگیزش افراد در آزمون‌های پیشینه بی‌هوازی متفاوت است.
 بین حداکثر، میانگین و حداقل توان مطلق آزمون وینگیت و متغیرهای آتروپومتریکی وزن، قد و درصد چربی بدن ارتباط مثبت و معنی‌داری به دست آمد که بیانگر دقت و حساسیت این آزمون معتبر است. همچنین همبستگی معنی‌داری بین مدت زمان اجرای دوهای ۴۵ و ۲۰۰ متر ($r = 0/70$) به دست آمد. اما میانگین‌های دو آزمون تفاوت معنی‌داری داشتند. امکان دارد که همبستگی‌های ضعیف در تحقیق حاضر، در نتیجه عواملی از قبیل نبود دستگاه فتوفینیش، پیست استاندارد و کفش مناسب دیدن، سطح انگیزه افراد در اجرای ورزش‌های انفجاری و سریع و عدم کنترل سرعت گام‌ها باشد. مسلم است که آزمون‌های میدانی به دلیل عدم کنترل دقیق و مناسب متغیرهای اثرگذار در مقایسه با آزمون‌های آزمایشگاهی، از اعتبار کمتری برخوردارند. این بدان معنی است که برای ارزیابی توان بی‌هوازی، آزمون آزمایشگاهی نظیر وینگیت مناسب‌ترین است. این نکته در سطح قهرمانی قابل توجه است. به‌طور کلی به نظر می‌رسد آزمون‌های دوهای ۴۵ و ۲۰۰ متر برای برآورد توان بی‌هوازی ورزشکاران نخبه و ملی

مناسب نیست و برای برآورد این فاکتور در ورزشکاران، به ویژه قهرمانان، باید آزمون‌های معتبرتری را اجرا کرد.

منابع و مآخذ

- ۱- دבורا آ، وست و چالزآ، بوچر. "مبانی تربیت بدنی و ورزش". ترجمه احمد آزاد، چاپ دوم، انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۶.
- ۲- فاکس و ماتیوس. "فیزیولوژی ورزش". ترجمه اصغر خالدان، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، جلد ۲، ۱۳۷۳.
- ۳- گایتون، آرتور و هال، جان. "فیزیولوژی پزشکی". ترجمه فرخ شادان، چاپ نهم، انتشارات چهر، ۱۳۷۰.

4- Bergh, U. "Human Power at subnormal body Temperature", Acta. Physiol.Scand. 1980 , P: 478.

5- Crowley, GC. Garg, A.Wade, AJ. "Effects of Colling the legs on performance in a standard wingate anaerobic power test". Br.J.Sports Med, Dec 1991, 25(4), PP : 200-3.

6- Francis, K.Methods of anaerobic power assessment (a statistical Program for the IBM PC)", Physical Therapy; Jun 1987, 67(6), P:983.

7- Francis K."Methods of anaerobic power assessment". Physical Therapy, Feb 1987, 67(2), PP : 270-5.

8- Hautier, CA. et al. "Relationships Between Postcompetition Blood Lactat Concentration and average Running Velocity Over 100 -m and 200 - m Races". Eur.J.Appl. Physiol. Occp Physiol, 1994, 68(6), PP : 508-13.

9- Hawley, JA.Williams, MM. Hamling, GC. Walsh, RM. "Effect of a task-Specific Warm-up on Anaerobic Power".Br.J.Sports Med, Dec 1989,

23(4), PP :233-6.

10- Hill, DW. Smith, GC."Circadian Rhythm in anaerobic Power and Capacity". Can.J.Sport Sci, Mar 1991, 16(1), PP: 30-2.

11- Inbar, O.O, Bar-or. "The effect of intermittent warm-up on 7-9 year-old boys". Eur. J.Appl. Physiol, 1975, 340, PP: 81-89.

12- Jacobs, I. "The effects of thermal dehydration on performance of the wingate anaerobic test". Int. J. Sports Med, 1980, 1, PP : 21-24.

13- Melhim, AF. "Investigation of Circadian Rhythms in anaerobic power and mean Power of femal Physical Education Students". Int.J.Sports Med, Aug 1993, 14(6) , PP : 303-6.

14- Omri.Inbar. Oded.Bar-Or.James , SS. "The wingate Anaerobic test". Human Kinetics Publication. 1996.

15- Potton, JF. Duggan.A. "An evaluation of test of anaerobic Power". Aviat Space. Environ. Med, Mar 1987, 58(3), PP : 237-42.

16-Pujol, TJ. Langenfeld , ME. "Influence of Mistic on Wingate Anaerobic test Performance". Percept Mot Skills, Feb 1999, 88(1), PP :292-6.

17-Reilly, T.Down, A. "Investigation of Circadian Rhythms in anaerobic Power and Capacity of the legs". J.Sports Med. Phys. Fitness, Dec 1992, 32(4), PP : 343-7.

18-Simth, HK.Thomas, SG. "Physical Characteristics of elite female Basketball Players". Can.J.Sports Sci, Dec 1991, 16(4), PP : 289-295.

19-Spencer, MR.Gastin, PB. Energy System Contribution during 200 to 1500 - m running in highly Trained Athletes". Med. Sci.Sports Exerc, Jan 2001, 33(1), PP : 157-62.