

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۸۵/۴/۵

روایی و پایایی آزمون بدون فعالیت ورزشی در برآورد VO_{2max} به مآخذ دستگاه گاز آنالایزر در زنان بسکتبالیست

سیمین فلاح عمران^۱دکتر عباس علی گابینی^۲

چکیده

یکی از مهم‌ترین اجزای آمادگی جسمانی، آمادگی قلبی و تنفسی است که در سلامتی و تندرستی افراد جامعه و هم‌چنین در بسیاری از فعالیت‌های ورزشی اهمیت ویژه‌ای دارد. بنابر این، هدف اصلی این پژوهش، تعیین روایی و پایایی برآورد VO_{2max} با استفاده از دو روش آزمون بدون فعالیت ورزشی و دستگاه گاز آنالایزر در زنان بسکتبالیست بوده است. بدین منظور ۳۰ نفر از زنان بسکتبالیست شرکت‌کننده در مسابقات دسته اول باشگاه‌های شهر تهران که دامنه سنی آن‌ها ۱۶ تا ۲۹ سال بود، به عنوان نمونه، این پژوهش مطالعه شدند. ابتدا مشخصات بدنی آزمودنی‌ها، مانند میانگین قد $167/8 \pm 7/53$ به سانتی‌متر، میانگین وزن $60/26 \pm 7/72$ به کیلوگرم و میانگین سن $21/33 \pm 3/3$ سال محاسبه شدند. برای سنجش مستقیم VO_{2max} آزمودنی‌ها از دستگاه گاز آنالایزر و پروتکل بروس استفاده شد. برای سنجش غیر مستقیم VO_{2max} آزمودنی‌ها از آزمون بدون فعالیت ورزشی استفاده شد. بدین منظور ابتدا اطلاعات لازم درباره متغیرهای سن، درصد چربی بدن، میزان فعالیت بدنی (Par) و شاخص توده بدنی (BMI) آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد. درصد چربی بدن با سنجش چربی زیر پوستی دو نقطه سه سر بازویی و ساق پا و قرار دادن آن‌ها در معادله اسلاتر، محاسبه شد. شاخص توده بدنی (BMI) نیز با دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیب بدنی (in body) سنجیده شد. برای تعیین میزان فعالیت بدنی از پرسش‌نامه مربوط به میزان فعالیت بدنی (par) استفاده شد. متغیرهای مورد نظر در فرمول آزمون بدون فعالیت ورزشی قرار داده شد و VO_{2max} آن‌ها برآورد شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون و روش آماری آلفای کرونباخ نشان داد:

- بین VO_{2max} سنجیده شده با آزمون بدون فعالیت ورزشی و دستگاه گاز آنالایزر ارتباط معنی‌داری وجود داشت ($r=0/76$)، ($p=0/00$).

- بین VO_{2max} حاصل از تکرار آزمون بدون فعالیت ورزشی ارتباط معنی‌داری وجود داشت ($r=0/096$)، ($p=0/00$).

واژه‌های کلیدی: روایی، پایایی، آزمون بدون فعالیت ورزشی، دستگاه گاز آنالایزر، زنان بسکتبالیست.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱. کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی simin_omran@yahoo.com

۲. دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

مقدمه

بی‌شک، آمادگی قلبی و تنفسی یکی از عوامل اصلی و کلیدی وابسته به آمادگی جسمانی است. همچنین معیار خوبی برای راندن خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها، هنگام فعالیت ورزشی و مصرف هرچه بیشتر اکسیژن در این بافت‌ها است. به همین علت، درجه بالایی از آمادگی قلبی و تنفسی در بیشتر ورزش‌ها ضروری است (۳،۴،۱۰،۱۶).

بیشتر دانشمندان، دقیق‌ترین عامل سنجش آمادگی جسمانی را حد اکثر اکسیژن مصرفی یا VO_2max می‌دانند. آن‌ها معتقدند VO_2max بهترین شاخص عینی آزمایشگاهی، ظرفیت استقامت قلبی تنفسی و عبارت از بیشترین مقدار اکسیژنی است که فرد هنگام تمرین بیشینه به مصرف می‌رساند (۲،۱۱۶).

برای برآورد VO_2max آزمون‌های آزمایشگاهی و میدانی زیادی طراحی شده‌اند. آزمون‌های آزمایشگاهی، ابزارهای مجهز به رایانه، اعتبار و دقت بالایی دارند؛ ولی به دلیل گران بودن برای همگان قابل استفاده نیستند (۱۷). یکی از روش‌های آزمایشگاهی استفاده از دستگاه گاز آنالایزر است. در این روش، گازهای بازدمی در کلیه مراحل تمرین، جمع‌آوری می‌شود و با تکنیک ابزار خاصی، این گازها تجزیه می‌گردند و میزان VO_2max تعیین می‌گردد (۱). از طرفی دیگر، آزمون‌های میدانی ارزان‌تر و قابل استفاده‌ترند؛ ولی نسبت به آزمون‌های آزمایشگاهی اعتبار پایین‌تری دارند. با توجه به گران بودن امکانات آزمایشگاهی و کم‌هزینه بودن آزمون‌های میدانی، آن‌ها به سادگی و در زمان کمی قابل اجرا هستند (۲،۱). آزمون بدون فعالیت ورزشی هوستون از جمله آزمون‌های میدانی در برآورد VO_2max است که مهم‌ترین ویژگی آن، این است که می‌توان با استفاده از آن، توان هوازی بیشینه را بدون اجرای فعالیت ورزشی به نحو دقیقی برآورد کرد (۴). در سال ۱۹۷۹، بن^۱ و همکارانش مطالعه‌ای را در ۱۰۰ نفر از کودکان ۷ تا ۱۵ ساله با استفاده از متغیرهایی مانند سن، قد و وزن انجام دادند و بین حد اکثر اکسیژن مصرفی برآوردشده با آزمون بدون فعالیت ورزشی و VO_2max حاصل از نوار گردان، میزان همبستگی $r=0/80$ را به دست آوردند (۵). در سال ۱۹۹۰، جکسون^۲ و همکارانش از روش ۲ برای برآورد توان هوازی با استفاده از آزمون بدون فعالیت ورزشی استفاده کردند. آن‌ها از متغیرهای مانند جنس، سن، ترکیب بدنی و گزارش‌های شخصی و میزان فعالیت بدنی (PAR)^۳ که شامل جدولی بر اساس شدت فعالیت از صفر تا هفت رتبه‌بندی شده بود، استفاده کردند.

در یکی از روش‌ها، شاخص توده بدن، (BMI) مطالعه شد. در روش دیگر، با سنجش درصد چربی با استفاده از اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی، توان هوازی برآورد شد. وی بین حد اکثر اکسیژن مصرفی برآوردشده با آزمون بدون فعالیت ورزشی از ۱۳۹۳ مرد و ۱۵۰ زن ۲۰ تا ۷۰ ساله و VO_2max حاصل از نوارگردان، میزان همبستگی $r=0/70$ و خطای معیار $SEE=5/35$ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در

1. Bonen & et al
2. Jackson & et al
3. Par (physical activity rating)

دقیقه را به دست آورد (۱۲). در سال ۱۹۹۷، جرج و همکارانش^۱ مطالعه‌ای را بر روی ۱۰۰ نفر از دانشجویان تربیت بدنی ۱۸ تا ۲۹ ساله انجام دادند و از متغیرهایی مانند توانایی ادراکی عملکرد (PFA)^۲، هنگام راه رفتن، دویدن و جاکینگ با توجه به جدولی که از صفر تا ۱۰ رتبه‌بندی شده بود، فعالیت بدنی عادی (PAR)، شاخص توده بدنی (BMI) و جنس استفاده کردند. آن‌ها بین حد اکثر اکسیژن مصرفی برآوردشده از آزمون بدون فعالیت ورزشی و VO_2max حاصل از نوار گردان، میزان همبستگی $r=0/85$ و خطای $SEE=3/42$ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم در دقیقه گزارش کرده‌اند (۸). در سال ۱۹۹۹، ماتیوس و همکارانش^۳ مطالعه‌ای را روی ۷۹۹۹ نفر مرد و زن ۲۰ تا ۷۹ ساله انجام دادند آن‌ها به منظور مطالعات اپیدمیولوژیکی با استفاده از این آزمون به برآورد توان هوازی پرداختند. آن‌ها بین حد اکثر اکسیژن مصرفی برآوردشده از آزمون بدون فعالیت ورزشی و VO_2max حاصل از نوار گردان میزان همبستگی، $r=0/74$ و خطای معیار $SEE=8/64$ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه را به دست آوردند (۱۵). در سال ۲۰۰۲، وو و وانگ^۴ بین حد اکثر اکسیژن مصرفی برآورد شده از آزمون بدون فعالیت ورزشی و VO_2max حاصل از نوار گردان میزان همبستگی $r=0/76$ و خطای معیار $SEE=4/96$ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه را به دست آوردند (۱۹).

دوستمان آلن^۵ و همکارانش در سال ۲۰۰۳، بین VO_2max آزمون بدون فعالیت ورزشی (مدل جکسون) و VO_2max اندازه‌گیری مستقیم (نوار گردان)، میزان همبستگی $r=0/69$ برای مردان و $r=0/64$ برای زنان به دست آوردند (۷). همچنین جورکا^۶ و همکارانش در سال ۲۰۰۵ در تحقیقی بین VO_2max آزمون بدون فعالیت ورزشی و VO_2max نوار گردان، میزان همبستگی $r=0/77$ و $SEE=1/97$ را به دست آوردند (۱۳).

پژوهشگران مطالعات مذکور، معتقدند این روش، روش بسیار مناسبی برای برآورد VO_2max است. از آنجا که تعیین VO_2max در آزمون بدون فعالیت ورزشی بدون هیچگونه فعالیتی برآورد می‌شود و برای تمامی افراد قابل استفاده است مخصوصاً برای افرادی که به بیماری قلبی و عروقی و فشار خون بالا مبتلا هستند، وجود چنین آزمونی برای تمرین و ارزشیابی، اهمیت زیادی دارد.

همچنین این آزمون که یک آزمون میدانی مناسب برای برآورد توان هوازی بیشینه است، تا کنون در ایران کمتر معرفی شده است. از این رو، معرفی و تعیین روایی و پایایی آن در گروه‌های سنی و جنسی باعث می‌شود تا بتوان با اطمینان از این آزمون در طرح‌های تحقیقاتی فراگیر که تعداد آزمودنی‌ها خیلی زیادند، استفاده کرد. بر این اساس، سؤال اصلی پژوهش حاضر، این است که آیا آزمون بدون فعالیت ورزشی در

1. George & et al
- 2 . PFA (perceived Functional activity)
3. Mathews & et al
4. Wu & wang
5. Dustman & et al
6. Jurka & et al

برآورد VO_2max با استفاده از آزمودنی‌هایی زنان بسکتبالیست ایرانی روایی دارد؟ در این صورت پایایی آن چه قدر است؟

روش‌شناسی

روش تحقیق حاضر، توصیفی و از نوع همبستگی است. جامعه آماری این تحقیق را ۱۴۴ نفر ورزشکاران بسکتبالیست زنی بوده‌اند که در سال ۱۳۸۴ در مسابقات باشگاهی لیگ دسته اول شهر تهران شرکت داشته‌اند. از این میان، تعداد ۳۰ نفر به روش هدفدار و در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. ابتدا در پرسش‌نامه‌ای، اطلاعات مربوط به وضعیت جسمانی، سابقه پزشکی آزمودنی‌ها و همچنین رضایت شرکت در تحقیق جمع‌آوری شد و پس از کسب مجوز در ورود به مطالعه، آزمودنی‌ها پرسش‌نامه بدون فعالیت بدنی (پروتکل جکسون و همکارانش، ۱۹۹۰) را تکمیل کردند. سپس با استفاده از دستگاه گاز آنالایزر و فعالیت روی نوارگردان طبق پروتکل بروس، VO_2max آن‌ها به طور مستقیم و دقیق اندازه‌گیری شد. سپس ضخامت چربی زیر پوستی ۲ نقطه سه سر بازو و ساق پای راست با کالیبر سنجیده و با قرار دادن مقادیر آن‌ها در فرمول محاسبه، درصد چربی بدن اسلاتر، اصلاح شده لمن به شرح زیر درصد چربی آزمودنی‌ها محاسبه شد. با قرار دادن اطلاعات مربوط در معادله برآورد توان هوازی بیشینه، VO_2max آن‌ها غیر مستقیم برآورد شد. حد اکثر اکسیژن مصرفی بر حسب میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه با استفاده از معادله زیر برآورد گردید.

معادله درصد چربی بدن: $BF = 0.610 + 5$ (جمع دو نقطه)
 معادله بدون فعالیت ورزشی:

$$VO_2max \text{ زنان} = (\pm \cdot DH \pm \cdot) \$ 7 \cdot Par$$

درصد چربی بدن = %FAT میزان فعالیت بدنی = PAR سن = Age

سنجش توان هوازی با استفاده از آزمون بدون فعالیت ورزشی

به منظور برآورد VO_2max با استفاده از آزمون بدون فعالیت ورزشی ابتدا از آزمودنی خواسته شد با توجه به پرسش‌نامه میزان فعالیت بدنی (PAR)، عددی را با توجه به فعالیت بدنی خود در هفته در یک ماه گذشته به خود اختصاص دهد. در این پرسش‌نامه از مقیاس رتبه‌بندی از صفر تا ۷ استفاده شد (صفر برای افرادی که در هیچ گونه فعالیت بدنی در ماه گذشته شرکت نکردند و ۷ برای افرادی که در هفته بیشتر از ۳ ساعت در فعالیت‌های بدنی شرکت می‌کنند. سپس میزان چربی بدن با استفاده از کالیبر به روش دو نقطه‌ای محاسبه شد. برای هر آزمودنی، عدد مربوط به همراه سن آزمودنی‌ها که در برگه مشخصات فردی درج شده، در فرمول محاسبه VO_2max ویژه آزمون بدون فعالیت ورزشی قرار داده شد و VO_2max آزمودنی‌ها با استفاده از این فرمول محاسبه شد.

روش اندازه‌گیری توان هوازی با استفاده از دستگاه گاز آنالایزر

پس از انتخاب آزمودنی‌ها از آن‌ها خواسته شد تمرینات خود را به مدت ۴۸ ساعت قطع کنند و برای تعیین VO₂max دست کم ۲ ساعت قبل از آزمون از خوردن پرهیز کنند. آزمودنی پس از چند دقیقه گرم کردن روی دستگاه نوارگردان قرار گرفت تا قبل از شروع کار رسمی به منظور آشنایی با دستگاه، یک دقیقه کار غیر رسمی انجام دهد. تمام جلسات آزمون در مرکز سنجش قابلیت‌های جسمانی آکادمی ملی المپیک در صبح‌ها و در دمای ۲۶ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵۰٪ انجام شد. آزمودنی‌ها در حالی که ماسک تنفسی، یونیت قابل حمل pu، دستگاه بی‌سیم، دستگاه مخابره‌کننده ضربان قلب و باتری که به وسیله کمربندهای حمایت‌کننده به آن‌ها متصل شده بود، بر روی ترد میل قرار گرفتند. برای سنجش VO₂max با استفاده از دستگاه گاز آنالایزر از پروتکل بروس استفاده شد.

روش آماری

در این تحقیق برای مطالعه ارتباط بین متغیرهای مورد نظر تحقیق از ضریب همبستگی پیرسون و به منظور تعیین پایایی از روش آماری آلفای کرونباخ و در سطح معنی‌داری $\alpha=0/05$ استفاده و برای انجام دادن محاسبات آماری از نرم‌افزارهای Spss10 و excel استفاده شد.

یافته‌ها

تجزیه و تحلیل آماری یافته‌های تحقیق، نشان دادند:

۱. بین VO₂max سنجیده شده به روش آزمون بدون فعالیت ورزشی و دستگاه گاز آنالایزر ارتباط معنی‌داری وجود دارد. (جدول ۱)
۲. بین VO₂max حاصل از تکرار آزمون بدون فعالیت ورزشی ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

جدول شماره ۱- همبستگی بین VO₂max آزمون بدون فعالیت ورزشی و دستگاه گاز آنالایزر

SEE	ضریب تعیین	ارزش P	ضریب همبستگی	متغیرها
				شاخص آماری
۳/۹۶	۰/۵۸۳	۰/۰۰	۰/۷۶۴*	VO ₂ max سنجیده شده با آزمون بدون فعالیت ورزشی
				VO ₂ max سنجیده شده با دستگاه گاز آنالایزر

* معنی‌دار است.

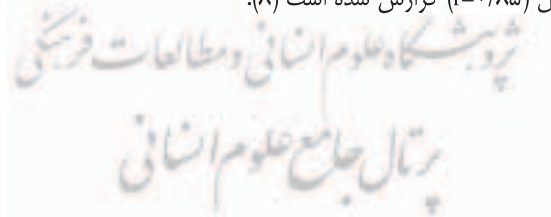
جدول شماره ۲- همبستگی بین تکرار VO₂max آزمون بدون فعالیت ورزشی

شاخص آماری	متغیرها	ضریب همبستگی	ارزش P	ضریب تعیین (r ^۲)
VO ₂ max سنجیده شده با تکرار آزمون بدون فعالیت ورزشی		۰/۹۶*	۰/۰۰	۰/۹۲

* معنی دار است.

بحث و نتیجه گیری

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد در برآورد VO₂max با استفاده از آزمون بدون فعالیت ورزشی و دستگاه گازه آنالایزر همبستگی معنی‌داری معادل (r=۰/۷۶) وجود دارد که با یافته‌های جکسون (۱۹۹۰) با ضریب همبستگی (r=۰/۷۱) همسو است (۱۲). همچنین نتایج این پژوهش با یافته‌های تحقیقات ماتیوس و همکارانش در سال (۱۹۹۹) در بررسی آزمون بدون فعالیت ورزشی در برآورد VO₂max ضریب همبستگی (r=۰/۷۴) را به دست آوردند، مطابقت دارد (۱۵). چنانچه مشاهده می‌شود تفاوت اندکی در ضریب همبستگی این تحقیقات با تحقیق حاضر مشاهده می‌شود که به نظر می‌رسد علت این تفاوت، آن است که آزمودنی‌های این تحقیقات از نظر دامنه سنی و میزان فعالیت بدنی و جنسیت و تعداد با آزمودنی‌های تحقیق حاضر، تفاوت دارند. برای مثال در تحقیق جکسون و همکارانش، افراد شرکت‌کننده حدود ۱۳۹۳ نفر مرد و زن بودند که دامنه سنی آن‌ها، بین ۲۰ تا ۷۰ سال بوده و همچنین میزان فعالیت بدنی افراد نیز متفاوت بوده است (۱۲). در سال ۱۹۹۷ جرج و همکارانش، همبستگی بین VO₂max نوارگردان و آزمون بدون فعالیت ورزشی را که بر روی دانشجویان تربیت بدنی انجام دادند، معادل (r=۰/۸۵) به دست آوردند که به ضریب همبستگی تحقیق حاضر، نزدیک است. دلیل اصلی این تفاوت احتمالاً ناشی از مقیاس جدول کد فعالیت بدنی جرج است که از صفر تا ۱۰ رتبه‌بندی شده است، ولی در تحقیق حاضر جدول کد فعالیت بدنی از صفر تا ۷ رتبه‌بندی شده است. همچنین جرج و همکارانش از آزمودنی‌های مرد و زن استفاده کرده و ضمناً از شاخص توده بدنی به جای درصد چربی بدن استفاده کرده‌اند. نکته مهم در تحقیق جرج و همکارانش استفاده از آزمون‌های با آمادگی هوازی زیاد بوده است. وی دانشجویان تربیت بدنی را که VO₂max زیادی داشتند، به عنوان آزمودنی انتخاب کرده است. به همین دلیل، وی در پرسش‌نامه یا جدول کد فعالیت بدنی جکسون اصلاحاتی ایجاد نموده و رتبه‌بندی پرسش‌نامه او را از صفر تا ۱۰ رتبه‌بندی کرده است. میزان روایی تحقیق جرج و همکارانش معادل (r=۰/۸۵) گزارش شده است (۸).



هم‌چنین، یافته‌های پژوهش ورما و همکارانش^۱ که در مطالعه خود همبستگی VO_2max آزمون بدون فعالیت ورزشی و آزمون نوارگردان را معادل $r=0/72$ به دست آورده‌اند، به ضریب همبستگی تحقیق حاضر نزدیک است (۱۸).

در سال ۲۰۰۵، مالک^۲ و همکارانش همبستگی بین VO_2max نوار گردان و آزمون بدون فعالیت ورزشی را که بر روی ورزشکاران استقامتی انجام دادند، معادل $r=0/82$ به دست آوردند که به ضریب همبستگی تحقیق حاضر نزدیک است (۱۴). هم‌چنین یافته‌های پژوهش جورکا و همکارانش که در مطالعه خود همبستگی VO_2max آزمون بدون فعالیت ورزشی و آزمون نوارگردان را معادل $r=0/75$ به دست آورده‌اند با پژوهش حاضر مطابقت دارند (۱۳).

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که نتایج تحقیق حاضر با همه پژوهش‌های انجام‌شده در این باره همسو است (وو^۳، هیل^۳، جکسون^۳، ۱۹۹۵، جکسون^۳، ۱۹۹۰، جرج^۴، ۱۹۹۷، والی^۴، ۱۹۹۵).

ولی از نظر مقدار ضریب همبستگی در برخی موارد تفاوت‌هایی مشاهده می‌شود که البته تفاوت‌ها عمده و فاحش نیستند. با وجود این، علت اصلی این تفاوت‌ها را می‌توان با سن و جنس آزمودنی‌های پژوهش‌ها، یکسان نبودن شرایط آزمودنی‌ها از نظر تغذیه، میزان فعالیت بدنی، میزان درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی و سایر عوامل از جمله عوامل انگیزشی در ارتباط دانست.

به علاوه، متفاوت بودن نوع آزمون‌هایی که برای سنجش VO_2max و سایر متغیرهای آزمودنی‌ها استفاده شده‌اند، می‌تواند یکی از مهم‌ترین علل احتمالی در ایجاد این تفاوت‌ها باشد. در عین حال، چنان که عنوان شد متغیرهای مهم مؤثر در آزمون بدون فعالیت ورزشی هنگام برآورد VO_2max عبارتند از:

سن، جنس، درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی و میزان فعالیت بدنی مطالعات زیادی نشان می‌دهند سن، رابطه معکوسی با VO_2max دارد و این بدان معنی است که با افزایش سن VO_2max کاهش می‌یابد. به طور متوسط در هر ده سال، حدود ۴ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه در افراد بالغ کاسته می‌شود (۱۰،۹). با وجود این به دلیل آن که در تحقیق حاضر نمونه‌های مورد نظر زنان بسکتبالیست ۱۶ تا ۲۹ ساله بوده‌اند، به نظر نمی‌رسد سن در برآورد VO_2max چندان مؤثر بوده باشد. هم‌چنین، مطالعات نشان داده‌اند جنس نیز در VO_2max مؤثر است. در مقایسه با زنان، مردان به طور متوسط VO_2max بیشتری دارند (۱۶،۱۲). در تحقیق حاضر هرچند آزمودنی‌ها، زن بوده‌اند، احتمال دخالت عامل جنسیت بر VO_2max نباید چندان تأثیری بر همبستگی‌های به دست آمده داشته باشد، چون همه متغیرهای مورد سنجش فقط در یک گروه آزمودنی و آن هم زنان انجام شده است. مطالعات مختلف نشان می‌دهند ترکیب بدنی از جمله درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی (BMI)، متغیرهای مهم برآورد VO_2max می‌باشند.

1. Verma & et al

2. Malek & et al

3. Hill

4. Valley

بررسی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد این آزمون از روایی و پایایی قابل قبول برخوردار است. زمانی که برآورد VO_2max از طریق آزمایشگاه امکان‌پذیر نباشد، می‌توان از آزمون مذکور استفاده کرد و از آنجا که VO_2max در آزمون بدون فعالیت ورزشی بدون هیچگونه فعالیتتی برآورد می‌شود، برای همه افراد قابل استفاده است، مخصوصاً برای افرادی که بیماری‌های قلبی - عروقی و فشار خون دارند، آزمون مناسبی برای برآورد VO_2max است. همچنین، این آزمون برای برآورد توان هوازی افراد در مطالعات و طرح‌های تحقیقات علمی و جامع که تعداد آزمودنی‌ها خیلی زیاد است، می‌تواند استفاده شود. همچنین، نظر به ضرورت سنجش همیشگی VO_2max در ورزشکاران در مراحل گوناگون تمرینی در صورت امکان‌پذیر نبودن سایر آزمون‌ها از آزمون بدون فعالیت ورزشی برای سنجش VO_2max آن‌ها استفاده شود. همچنین می‌توان در تحقیق مشابهی زنان بیشتری اعم از ورزشکار و غیر ورزشکار آزمون شوند تا صحت نتایج آزمون بازبینی شود و اطمینان بیشتری برای استفاده از آزمون بدون فعالیت ورزشی سنجش VO_2max به ارمغان آورد. پژوهش مذکور فقط بر روی زنان بسکتبالیست انجام شده است، از این رو برای تعمیم نتایج، ضروری است تا پژوهش‌های مشابه دیگری در گروه سنی زنان و گروه‌های سنی پسران و مردان نیز انجام شود.

به علاوه از آنجا که در کشورمان تجهیزات آزمایشگاهی سنجش حد اکثر اکسیژن مصرفی کم است، لازم است تا روایی و پایایی روش‌های سنجش VO_2max مورد استفاده در سایر کشورها در داخل کشور نیز تعیین شود تا امکان سنجش آمادگی هوازی افراد جامعه در مواقع مقتضی با سهولت امکان‌پذیر شود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود در طرحی علمی، روایی و پایایی همه آزمون‌های بدون فعالیت ورزشی ویژه سنجش VO_2max به مآخذ آزمون‌های معتبر آزمایشگاهی مشخص شود تا پژوهش‌های همه‌گیری‌شناسی در بخش آمادگی هوازی اقشار گوناگون جامعه میسر شود.

منابع

۱. کردی، محمدرضا؛ سیاهکوهیان، معرفت؛ (۱۳۸۲)؛ آزمون‌های کاربردی آمادگی قلبی - تنفسی، چاپ اول، تهران، یزدانی
۲. همتی‌نژاد، مهرعلی؛ رحمانی‌نیا، فرهاد؛ (۱۳۸۲)؛ سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی، چاپ اول، تهران، پیام نور
۳. هی‌وارد، ویویان اچ، (۱۳۸۳)؛ اصول علمی و تمرین‌های تخصصی آمادگی جسمانی، عباس‌علی گایینی، چاپ اول، تهران، اداره کل تربیت بدنی نیروی انتظامی.
4. Astrand, rodhal, (2001), Principles & labs, New York, Mc graw- hill, pp.152-154.

* HIGOR' \$ 0 \$ 3DXOR' 79) 1 RQ H HFLXHP RGHVIRUSUHGIFWRQ RI DHREIF IIXQHW
DQG DSSOFDEIQW RQ HSGHP IRORJ IFDOWMGEHV 5 HY%UDV0 HG6SRUH

10. Hale, Tudor, (2003).exercise physiology, a thematic approach, John Wiley & sons Ltd.

11. Hargreaves, mark, Howley. (2003). Exercise physiology, Human Kinetics.
-DFNRQ \$ 6 DQGHWDD 3 UHGIFWRQRI IXCFWRQDO DHREIF FDSIFLW H HFLXHWMMQJ 0 HG
VFLSRUWH HF
-XIFD 5 -DFNRQ \$ 6 / DQ RQM 0 - \$ WHIQJ FDGERUHSILURU IIXQHW ZIXRXW
SHIRUP IQJ H HFLXHWMMQJ \$ P - 3UHY0 HG

14. Malek MH, Housh TJ, (2005). A new non- exercise- based VO_2P D SUHGIFWRQ HIXDMRQ IRU
DHREIFDQ WELQHP HQ - 6WHQJ WKFRQ5 HV
0 DKHZV&(DQG HWDD &DWHIIFDMRQ RI FRIGERUHSILURU IIXQHW ZIXRXWH HFLXH
WMMQJ P HG VFLSRUWH HF
0 & DQGH : ' DQG HWDD H HFLXH SK VROBJ \ HQHJ \ QXMMRQ DQG KXP DQ
SHIRUP DQFH 3 KIDGHSKID : IQCP V : IQMQV
6KSKHG 5 - DQG HWDD 3 UHGIFWRQ RI P DQ IP DORJ \ JHQ IQMNHIRUP DQKURSRP HMF
CDW , QW DQJ HZ SK VRO
9 HP D 6 6 DQG HWDD \$ MP SQUHDMRQKIS EHZHQ DHREIF SRZ HUDQGERG ZHI KW
IQ, QCIDQ DGRONFHQWER, V, QCIDQ-0 HG VFL
: 8 + & : DQ 0 - (WEDMKIQJ DSUHGIFWRQ P RGHORI P DQ IP DORJ \ JHQ XSWNHIRU
\ RXQJ DGNOW -RXIQDORI WH&KIQMHIQ VAWMRI IQGXWMDOHQ IQHUV





پروپوزیشن کاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی