



# ارتباط بین آزمونهای یک مایل دویدن، پله کوئین و مدل بدون فعالیت برای برآورد $VO_{2max}$ دانشجویان فعال

❖ دکتر مهدی کارگر فرد، استادیار دانشگاه اصفهان  
❖ بابی سان عسگری، دانشجوی دوره کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان

**چکیده :** آمادگی قلبی تنفسی یکی از مهم ترین بخشهای آمادگی جسمانی به شمار می رود که در سلامتی و تندرستی افراد جامعه، همچنین در بسیاری از فعالیتهای ورزشی اهمیت ویژه ای دارد. بنابراین، هدف اصلی تحقیق حاضر، تعیین ارتباط بین آزمونهای هوازی یک مایل دویدن، پله کوئین و مدل بدون فعالیت برای برآورد اکسیژن مصرفی بیشینه ( $VO_{2max}$ ) دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه اصفهان است.

بدین منظور، ۳۰ نفر از دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی سنین ۲۰ تا ۲۵ سال دانشگاه اصفهان به صورت در دسترس به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. ابتدا مشخصات بدنی آزمودنیها مانند: قد ( $175/6 \pm 6/62$ ) به سانتی متر، وزن ( $68/86 \pm 7/11$ ) به کیلوگرم و شاخص توده بدنی ( $22/29 \pm 1/56$ ) به مترمربع/کیلوگرم محاسبه شدند. سپس در طول دو هفته متوالی، از هر یک از آزمودنیها برای برآورد  $VO_{2max}$ ، آزمونهای یک مایل دویدن و پله کوئین گرفته شد. لازم به ذکر است که قبل از اجرای این دو آزمون، آزمودنیها پرسشنامه ی مربوط به میزان فعالیت بدنی (PAR) و توانایی عملی ادراک شده (PFA) را برای برآورد  $VO_{2max}$  بدون فعالیت تکمیل کردند. در نهایت، از مدل آماری آنالیز رگرسیون و ضریب همبستگی پیرسون برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها نشان دادند که بین آزمونهای (یک مایل دویدن و پله کوئین  $r = 0/67$ ، یک مایل دویدن و مدل بدون فعالیت  $r = 0/76$ ،  $P < 0/01$ ، پله کوئین و مدل بدون فعالیت  $r = 0/57$ ،  $P < 0/01$ ) همبستگی مثبت و معناداری وجود دارند. با توجه به ضرایب همبستگی به دست آمده، این آزمونها از قابلیت نسبی برای جایگزینی به جای یکدیگر برخوردار هستند و در موقع لزوم، می توان از این سه آزمون با توجه به ضریب همبستگی بیشتر به جای یکدیگر استفاده کرد.

واژه گان کلیدی: یک مایل دویدن، پله کوئین، مدل بدون فعالیت، اکسیژن مصرفی بیشینه ( $VO_{2max}$ )

## مقدمه

اکسیژن مصرفی بیشینه (Vo2max) به عنوان یک شاخص بسیار خوب و معتبر، در سنجش و ارزیابی آمادگی جسمانی، استقامت قلبی تنفسی و همچنین عملکرد فعالیتهای طولانی مدت (۶ و ۱۳ و ۲۲) مورد توجه بسیاری از فیزیولوژیستهای ورزشی قرار گرفته است. از این رو، با اندازه گیری میزان آن در ورزشکاران گوناگون می توان به کم و کیف وضعیت استقامتی آنها پی برد (۱۴). بنابراین، آگاهی از Vo2max می تواند توصیه های مناسبی را برای بهبود سلامتی افراد، ظرفیت عملکردی و اجرای خود ارائه دهد (۱۷ و ۱۵ و ۲۲). برای برآورد Vo2max، آزمونهای متفاوتی به صورت آزمایشگاهی، میدانی و پرسشنامه ای (بدون فعالیت) ابداع شده اند که این امر به ارزیابی آمادگی قلبی-تنفسی افراد متفاوت جامعه کمک شایان توجهی کرده است. برای اندازه گیری مستقیم اکسیژن مصرفی بیشینه (Vo2max) به آزمایشگاههای مجهزی نیاز است (۱۱ و ۲۲) و به پژوهشگران نیز برای برآورد دقیق اطمینان می دهد، ولی به دلیل دسترسی نداشتن بیشتر پژوهشگران به وسایل آزمایشگاهی، گران بودن این ابزار و همچنین عملی نبودن اجرای آزمونهای آزمایشگاهی در هر شرایطی، این امکان همیشه وجود ندارد که بتوان آمادگی هوازی را از طریق دستگاههای مجهز رایانه با دقت و اعتبار بالایی برآورد کرد (۱۷). از این رو، برای رفع این مشکل، مریبان و متخصصان علوم ورزشی به آزمونهای میدانی روی می آورند که در مقایسه با آزمونهای آزمایشگاهی دقت و اعتبار پایین تر ولی مزایای سادگی اجرا و کم هزینه گی را دارند. از طرف دیگر، افرادی در جامعه وجود دارند که به دلایل گوناگونی از جمله: بیماری، آسیب دیدگی یا نامناسب بودن شرایط زمانی و مکانی نمی توانند حتی آزمونهای میدانی را انجام دهند که به همین دلیل، برای برآورد توان هوازی این

افراد، آزمون بدون فعالیت ابداع شده است. براساس گزارش تحقیقی وو وانگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) مدل های بدون فعالیت نسبت به مدل های پیش بینی زیر بیشینه با استفاده از نوار گردان دقت بیشتری دارند (۲۵). آزمونهای یک مایل دویدن و پله کوبیدن جزو آزمونهای میدانی و پروتکل بدون تمرین (مدل جورج و همکارانش<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷) جزو آزمونهای بدون فعالیت در برآورد Vo2max به شمار می روند (۲۰) که افراد جامعه، دانشجویان و پژوهشگران می توانند با توجه به شرایط و امکانات موجود از آنها استفاده کنند. آزمون یک مایل دویدن، بر اساس مطالعات کرتون و همکارانش<sup>۳</sup> (۱۹۹۵) برای برآورد Vo2max مردان و زنان سنین ۸ تا ۲۵ سال طراحی شده است (۱۶). پالومن و لیو<sup>۴</sup> (۱۹۹۹) بین حداکثر اکسیژن مصرفی برآورد شده حاصل از آزمون یک مایل دویدن در ۹۴ مرد و زن سنین ۱۸ تا ۳۰ سال و همچنین ۱۸ تا ۲۵ سال به ترتیب ضریب همبستگی ۸۲ و ۸۸ درصد را به دست آورند (۲۳). یوسفیان (۱۳۸۳) در گزارش تحقیقی خود نیز بین حداکثر اکسیژن مصرفی حاصل از آزمون یک مایل دویدن و دوچرخه کانسنج (پروتکل استورر و دیویس) دانشجویان پسر سنین ۲۰ تا ۲۵ سال، ضریب همبستگی ۸۷ درصد را به دست آورد (۱۱). عسگری و کارگر فرد (۱۳۸۴) نیز در همین مورد، بین دو آزمون یک مایل دویدن و آزمون بروس در برآورد Vo2max پسر سنین ۲۰ تا ۲۵ سال، ضریب همبستگی ۷۷ درصد را به دست آوردند (۸). مک آردل و همکارانش<sup>۵</sup> در سال ۱۹۷۲، آزمون پله کوبیدن را طراحی کردند که در این آزمون، Vo2max

1. WU, Wang
2. George et al
3. Cureton et al
4. Plowman and Liu
5. Mcardle et al

همکارانش<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۳، بین Vo2max. حاصل از آزمون بدون فعالیت (مدل جورج) و Vo2max حاصل از اندازه‌گیری مستقیم سنین ۱۸ تا ۲۹ سال، ضریب همبستگی ۵۹ درصد را برای مردان و ۵۴ درصد را برای زنان به دست آوردند (۱۸). عسگری و کارگرفرد (۱۳۸۴) بین دو آزمون بدون فعالیت (مدل جورج) و آزمون بروس در برآورد Vo2max دانشجویان تربیت بدنی سنین ۲۰ تا ۲۵ سال، ضریب همبستگی ۷۶ درصد را به دست آوردند (۷). تکش و کارگرفرد (۱۳۸۴) بین دو آزمون بدون فعالیت (مدل جورج) و آزمون بروس در برآورد Vo2max ورزشکاران پسر سنین ۱۸ تا ۲۹ سال ضریب همبستگی ۷۲ درصد را به دست آوردند (۲).

محققان همواره سعی کرده‌اند که از میان آزمونهای میدانی و بدون فعالیت، آزمونی را انتخاب کنند که از روایی و پایایی قابل توجهی برخوردار باشد. بنابراین، انواع آزمون را مورد بررسی قرار داده‌اند و معمولاً، آزمونهای میدانی و بدون فعالیت را با اکسیژن مصرفی بیشینه حاصل از روش مستقیم و غیرمستقیم در آزمایشگاه سنجیده‌اند و از آنجا که عاملهای متفاوتی در آمادگی قلبی و تنفسی دخالت دارند، نتایج متفاوتی نیز به دست آورده‌اند. این آزمونها در تحقیقات متعددی به صورت جداگانه بررسی شده‌اند، ولی تحقیقی که مستقیماً این سه آزمون را بررسی کرده باشد، مشاهده نشده است. همچنین، هریک از آزمونها به شیوه‌های گوناگونی اجرا می‌شوند که برای اجرای هریک از آنها، ابزار و امکانات ویژه‌ای نیاز است و ممکن است که تمام این ابزارها و امکانات در اختیار نباشند. این تحقیق در پی آن است که با تعیین

از طریق واکنش ضربان قلب دوره بازگشت به حالت اولیه برآورد شد (۴). سافریت<sup>۱</sup> (۱۹۸۶) میزان روایی آزمون پله‌کوئین را برای مردان ۷۲ درصد و برای زنان ۷۵ درصد گزارش کرد (۲۴). زیروین<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) میزان روایی آزمون پله‌کوئین را برای زنان ۵۵ درصد گزارش داد (۲۶). آدی کاری و داس<sup>۳</sup> (۱۹۹۲) بین حداکثر اکسیژن مصرفی برآورد شده از آزمون پله‌کوئین و Vo2max حاصل از اندازه‌گیری مستقیم در ۴۸ ورزشکار، ضریب همبستگی ۸۹ درصد را به دست آوردند (۱۲). سال ۱۳۷۳، حق‌روان بین دو آزمون پله‌کوئین و دوچرخه‌کارسنج (روش فاکس) در برآورد Vo2max دانش‌آموزان پسر ۱۷ سال، ضریب همبستگی ۷۱ درصد را به دست آورد (۳). سال ۱۳۸۱، روایی بین حداکثر اکسیژن مصرفی برآورد شده از آزمون پله‌کوئین، با آزمونهای یک مایل دویدن آهسته و شاتل ران در ۳۰ دانش‌آموز پسر ۱۶ تا ۱۷ سال، به ترتیب ضریب همبستگی ۸۷ و ۷۶ درصد را به دست آورد (۵). عسگری و کارگرفرد (۱۳۸۴) بین Vo2max حاصل از آزمون بروس در ۳۰ دانشجوی پسر سنین ۲۰ تا ۲۵ سال، ضریب همبستگی ۸۱ درصد را به دست آوردند (۸). سال ۱۹۷۱، شفارد و همکارانش برای اولین بار آزمون بدون فعالیت را برای برآورد Vo2max ابداع کردند (۱۹). سال ۱۹۹۷، جورج و همکارانش معادله رگرسیونی جدیدی را ابداع کردند که می‌توان Vo2max را از طریق متغیرهای شاخص توده بدنی، امتیاز میزان فعالیت بدنی و امتیاز توانایی عملی ادراک شده به دست آورد (۲۰). سال ۱۹۹۷، جورج و همکارانش، در بررسی روایی آزمون بدون فعالیت، بین این آزمون (مدل جورج) و Vo2max حاصل از اندازه‌گیری مستقیم، ضریب همبستگی ۸۵ درصد را به دست آوردند (۲۰). دوستان آلن و

1. Safrit
2. Zwiren
3. Adhikari and Das
4. Dustman et al

عملی ادراک شده<sup>۱</sup> را تکمیل کردند. برای میزان فعالیت بدنی، نمره‌ای از ۰ تا ۱۰ و توانایی عملی ادراک شده، نمره‌ای از ۲ تا ۲۶ در نظر گرفته شد و Vo2max برحسب میلی لیتر در هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه با استفاده از معادله رگرسیونی چندگانه زیر برآورد شد (۲۰).

$$\text{شاخص توده بدن} \times ۰/۸۲۳ - (\text{صفر} = \text{زن و } ۱ = \text{مرد}) \\ \text{Vo2max} = ۴۴/۸۹۵ + ۷/۰۴۲ \times \text{جنس} \\ (۱۰ - ۰) \text{ نمره میزان فعالیت بدنی} \times ۰/۶۸۸ + \\ (۲۶, ۲) \text{ نمره توانایی عملی ادراک شده} \times ۰/۷۳۸ + \\ (\text{کیلوگرم بر مترمربع})$$

#### روش جمع آوری اطلاعات از آزمون یک مایل دویدن

ابتدا، اطلاعات لازم در مورد اجرای آزمون ارائه شد و به آزمودنیها توصیه شد که مسافت یک مایل (۱۶۰۹) متر را با بیشترین سرعت ممکن (با حالت دویدن) گام بردارند. در این آزمون، زمان سپری شده در پایان آزمون ثبت شد و پس از آن، Vo2max برحسب میلی لیتر در هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه با استفاده از معادله زیر برآورده شد (۱۶ و ۲۱).

$$\text{شاخص توده بدن} \times ۰/۸۴ - (\text{صفر} = \text{زن و } ۱ = \text{مرد}) \\ \text{Vo2max} = ۰/۲۱ \times \text{سن} \times \text{جنس} \\ + ۱۰۸/۹۴ + \text{زمان دویدن به توان } ۲ \times ۰/۳۴ + \\ (\text{دقیقه}) \text{ زمان دویدن} \times ۸/۴۱ - (\text{کیلوگرم بر مترمربع})$$

#### روش جمع آوری اطلاعات از آزمون پله کوشین

در این آزمون، آزمودنی سعی می‌کرد که از یک پله ۴۱/۲۷۵ سانتی متری به مدت سه دقیقه با آهنگ ۲۴ پله در دقیقه (۹۶ گام در دقیقه) به طور متوالی بالا و

میزان همبستگی این آزمونها، به این مهم دست یابد که این دو آزمون میدانی و بدون فعالیت تا چه اندازه در برآورد Vo2max نسبت به یکدیگر همبستگی دارند و با در نظر گرفتن این همبستگی، آیا می‌توان برای ارزیابی آمادگی هوازی، از این سه آزمون به جای یکدیگر استفاده کرد.

#### روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر توصیفی و از نوع همبستگی است. جامعه آماری این تحقیق را دانشجویان پسر دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان تشکیل دادند، تعداد ۳۰ دانشجوی پسر رشته تربیت بدنی سنین ۲۰ تا ۲۵ سال دانشگاه اصفهان به طور 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 جمع آوری شدند و پس از کسب مجوز ورود به مطالعه، آزمودنیها پرسشنامه بدون فعالیت بدنی (پروتکل جورج و همکارانش، ۱۹۹۷) را تکمیل کردند. پس از آن، اطلاعات مربوط به قابلیت قلبی-تنفسی آزمودنیها از طریق آزمونهای میدانی یک مایل دویدن و پله کوشین در دو هفته متوالی جمع آوری شدند. لازم به ذکر است که دو آزمون میدانی موردنظر، هر کدام در یک هفته انجام شدند. بنابراین هر آزمودنی، آزمونهای مورد نظر را در روز مشخصی از دو هفته متوالی و در ساعت مشابه انجام داد.

#### روش جمع آوری اطلاعات از مدل بدون فعالیت (مدل جورج و همکارانش، ۱۹۹۷)

برای اجرای این آزمون، آزمودنیها پرسشنامه مربوط به میزان فعالیت بدنی<sup>۱</sup> و پرسشنامه مربوط به توانایی

1. Physical Activity Rating (PAR)
2. Perceived Functional Ability (PFA)

پیرسون و آنالیز رگرسیون تجزیه و تحلیل شدند.

### یافته های تحقیق

مشخصات بدنی آزمودنیها به همراه میانگین و انحراف استاندارد مانند: سن، وزن، قد، شاخص توده بدنی، یک مایل دویدن، پله کوهن و مدل بدون فعالیت در جدول ۱ گزارش شده است. همبستگی بین  $Vo_{2max}$  حاصل از آزمونهای یک مایل دویدن و پله کوهن در جدول ۲ و نمودار ۱ ارائه شده است. در جدول ۳ و نمودار ۲ همبستگی بین  $Vo_{2max}$  حاصل از آزمونهای یک مایل دویدن و مدل بدون فعالیت ارائه شده است. و در جدول ۴ و نمودار ۳ همبستگی بین  $Vo_{2max}$  حاصل از آزمونهای پله کوهن و مدل بدون فعالیت گزارش شده است.

سپس پایین برود. بلافاصله پس از اتمام فعالیت، آزمودنی به حالت ایستاده متوقف می شد و ضربان نبض از ثانیه ۵ تا ۲۰ دوره بازیافت اندازه گیری می شد و  $Vo_{2max}$  بر حسب میلی لیتر در هر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه با استفاده از معادله ی زیر برآورد شد (۴) و (۹).

$(0/42 \times \text{ضربان نبض آزمون پله در دقیقه}) -$

$$Vo_{2max} = 111/33$$

### روش آماری

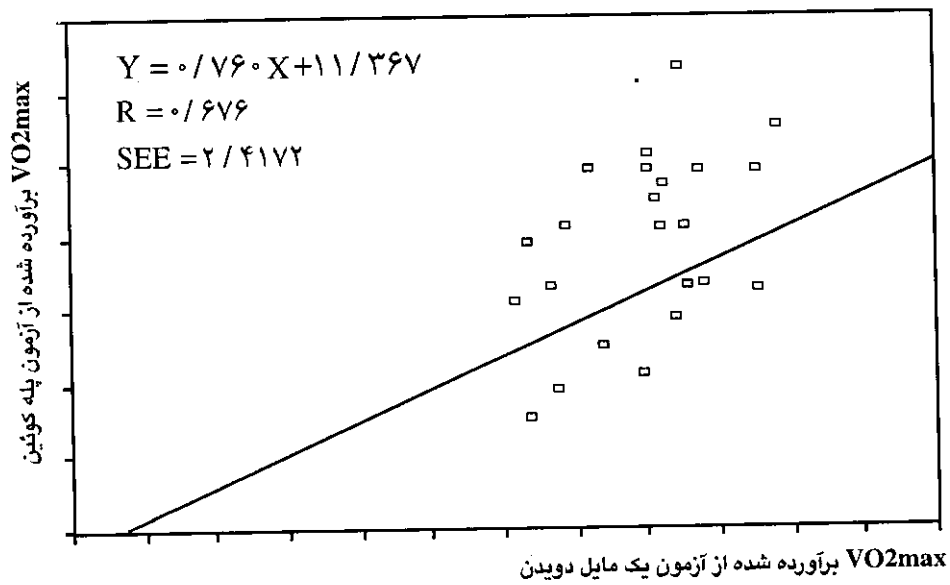
در نهایت، داده های حاصل از این تحقیق با استفاده از برنامه رایانه ای SPSS ویرایش شماره ۱۱/۵ و کاربرد آمار توصیفی و استنباطی مناسب مانند: میانگین، انحراف معیار، ضریب همبستگی گشتاوری

جدول ۱. مشخصات بدنی آزمودنی ها

مشخصات ۳۰ دانشجوی		مشخصات بدنی
انحراف استاندارد	میانگین	
۱٫۶۷	۲۲	سن (سال)
۶٫۶۲	۱۷۵٫۶	قد (سانتی متر)
۷٫۱۱	۶۸٫۸۶	وزن (کیلوگرم)
۱٫۵۶	۲۲٫۲۹	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مجذور قد)
۲٫۸۶	۵۴٫۵۵	یک مایل دویدن
۳٫۲۲	۵۲٫۸۵	پله کوهن
۲٫۵۶	۵۲٫۶۲	مدل بدون فعالیت

جدول ۲. همبستگی بین VO2max حاصل از آزمونهای یک مایل دویدن و پله کوشین

P.value	ضریب همبستگی	نتایج آماری
		آزمون
۰/۰۰۰۰	۰/۶۷۶	یک مایل دویدن
		مدل بدون فعالیت

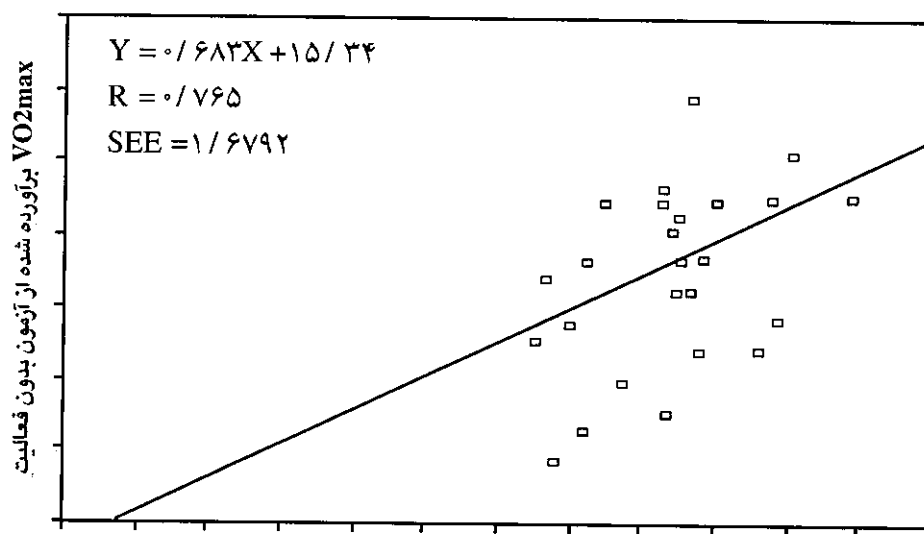


نمودار ۱. نگاره پراکندگی ارتباط بین VO2max یک مایل دویدن و Vo2max پله کوشین

چنانچه یافته های جدول ۲ و نمودار نشان می دهند، بین آزمونهای یک مایل دویدن و پله کوشین، در برآورد VO2max آزمودنیها، همبستگی تقریباً مستقیم و معناداری وجود دارد ( $P < 0.01$ ).

جدول ۳. همبستگی بین  $VO_2max$  حاصل از آزمونهای یک مایل دویدن و مدل بدون فعالیت

P.value	ضریب همبستگی	نتایج آماری
		آزمون
۰/۰۰۰	۰/۷۶۵	یک مایل دویدن
		مدل بدون فعالیت

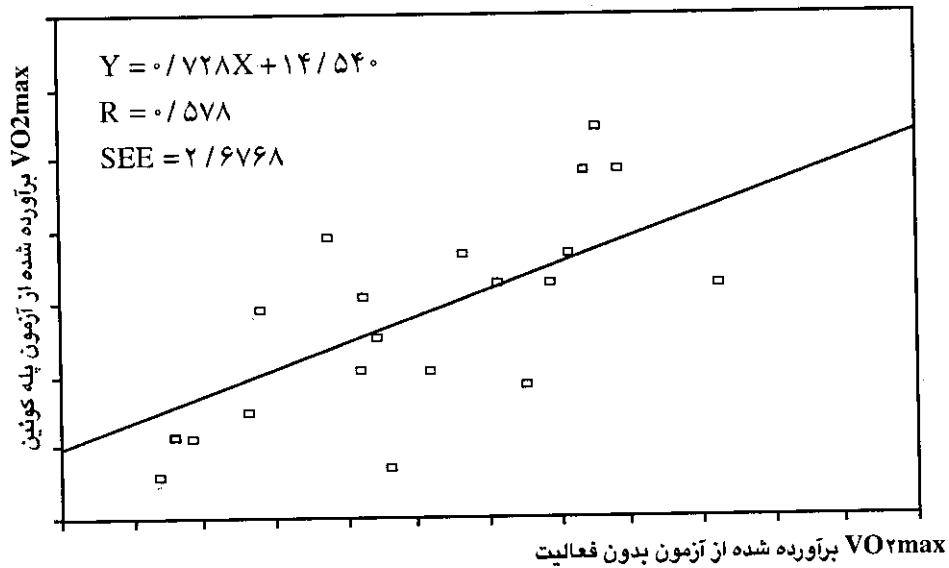


نمودار ۲. نگاره پراکندگی ارتباط بین  $VO_2max$  یک مایل دویدن و  $VO_2max$  بدون فعالیت

چنانچه یافته‌های جدول ۳ و نمودار نشان می‌دهند، بین آزمونهای یک مایل دویدن و مدل بدون فعالیت در برآورد  $VO_2max$  آزمودنیها، همبستگی تقریباً مستقیم و معناداری وجود دارد ( $P < 0.01$ ).

جدول ۴. همبستگی بین VO2max حاصل از آزمونهای پله کوهن و مدل بدون فعالیت

P.value	ضریب همبستگی	نتایج آماری
		آزمون
۰/۰۰۱	۰/۵۷۸	مدل بدون فعالیت
		پله کوهن



نمودار ۳. نگاره پراکنده ارتباطی بین VO2max پله کوهن و Vo2max بدون فعالیت

چنانچه یافته های جدول ۴ و نمودار نشان می دهند، بین آزمونهای پله کوهن و مدل بدون فعالیت در برآورد VO2max آزمودنیها، همبستگی تقریباً مستقیم و معناداری وجود دارد ( $P < 0.01$ )



## بحث و نتیجه گیری

آمادگی قلبی و تنفسی، از شاخصهای معتبر در سلامتی عملکرد دستگاه گردش خون، تنفس و قلمروی ورزش قهرمانی به شمار می رود و همواره مورد توجه و علاقه متخصصان علوم ورزشی قرار گرفته و موجب شده است که آنها روشهای نوین و دستگاههای جدیدی را برای تخمین شاخص طلایی حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنیها ابداع کنند (۱۰). به همین دلیل، متخصصان و کارشناسان علوم ورزشی در تهیه و معرفی آزمونهایی تلاش می کنند که علاوه بر سهولت اجرا، برای اقبال گوناگون جامعه، از اعتبار و پایایی بالایی در سنجش آمادگی دستگاه قلبی-تنفسی افراد برخوردار باشند. از این رو، هدف اصلی تحقیق حاضر، تعیین ارتباط بین آزمونهای هوازی یک مایل دویدن<sup>۱</sup>، پله کوئین<sup>۲</sup> و مدل بدون فعالیت<sup>۳</sup> برای برآورد اکسیژن مصرفی تیشینه<sup>۴</sup> (Vo2max) دانشجویان پسر رشته تربیت بدنی دانشگاه اصفهان است.

یافته های به دست آمده از تجزیه و تحلیل آماری داده ها نشان می دهند که بین آزمون یک مایل دویدن و آزمون پله کوئین همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد ( $r = 0/67$  و  $P < 0/01$ ). این نتایج با گزارشهای تحقیقاتی کرتون و همکارانش (۱۶) که روی ۷۵۳ نفر زن و مرد بررسی کرده بود، تقریباً همخوانی دارند ( $r = 0/72$ ). ولی با گزارشهای تحقیقاتی یوسفیان (۱۱)، عسگری و کارگرفرد (۷) و پالومن و همکارانش (۲۳) تفاوتی در میزان ضریب همبستگی مشاهده شد. البته، احتمالاً علت اصلی این تفاوت ضریب همبستگی با نتیجه حاصل از تحقیق ما در آن است که این پژوهشگران با استفاده از آزمونهای آزمایشگاهی همبستگی بین آزمونها را به دست آوردند. برای نمونه، یوسفیان آزمون یک مایل دویدن را با چرخ کارسنج ( $r = 0/87$ )، عسگری و کارگرفرد ( $r = 0/77$ ) و

پالومن ( $r = 0/82$ ) با نوار گردان آن را به دست آوردند. در صورتی که در این تحقیق، آزمون یک مایل دویدن با آزمون پله کوئین و مدل بدون فعالیت بررسی شد. همچنین، یافته های حاصل از این تحقیق نشان می دهند که بین آزمونهای یک مایل دویدن و مدل بدون فعالیت نیز همبستگی مثبت و معناداری وجود دارند ( $r = 0/76$  و  $P < 0/01$ ). این یافته ها نیز با نتایج گزارش تحقیقاتی عسگری و کارگرفرد (۸) که در بررسی روایی بین آزمون یک مایل دویدن و Vo2max حاصل از آزمون بروس همبستگی ۷۷ درصد به دست آورده بودند، همخوانی و مطابقت بسیار زیادی دارند.

نتایج گزارش تحقیق حاضر در مورد مدل بدون فعالیت نشان می دهند، بین این آزمون با آزمونهای یک مایل دویدن و پله کوئین به ترتیب همبستگی معناداری ( $r = 0/58$  و  $P < 0/01$ )، ( $r = 0/76$  و  $P < 0/01$ ) وجود دارند. این یافته ها با یافته های تحقیقاتی عسگری و همکارانش (۷)، تکش و کارگرفرد (۲) پالومن و آلن (۱۸) که در بررسی روایی مدل بدون فعالیت (مدل جورج، ۱۹۹۷)، بین این مدل و Vo2max حاصل از نوار گردان، به ترتیب همبستگی ۷۶، ۷۲ و ۵۹ درصد را به دست آورده بودند، مطابقت دارند. ولی با یافته های تحقیقات جورج و همکارانش (۲۰) که در بررسی روایی آزمون بدون فعالیت، بین این آزمون و Vo2max حاصل از اندازه گیری مستقیم ضریب همبستگی ۸۵ درصد به دست آورده بودند، همخوانی ندارند. احتمالاً، علت اصلی تفاوت با نتیجه تحقیق حاضر در این است که جورج روایی آزمون بدون فعالیت را با اندازه گیری مستقیم سنجیده است ولی در

1. One mile run test
2. Queen step test
3. Non-exercise model
4. Maximum oxygen uptake

این تحقیق، آزمون بدون فعالیت با آزمونهای یک مایل دویدن و پله کوهن بررسی شده است.

نتایج گزارش تحقیقی حاضر در مورد آزمون پله کوهن نیز بیانگر آن هستند که بین این آزمون با آزمونهای یک مایل دویدن و بدون فعالیت همبستگی معناداری ( $r = 0/76$  و  $P < 0/01$ )، ( $r = 0/58$  و  $P < 0/01$ ) وجود دارند. این یافته ها با یافته های تحقیقات حق روان (۳) و زیرین (۲۶) که در بررسی رویی پله کوهن، بین این آزمون و Vo2max حاصل از دوچرخه کارسنج و نوار گردان به ترتیب همبستگی ۷۱ و ۵۵ درصد را به دست آورده اند، مطابقت دارند. همچنین رواسی (۵) در گزارش تحقیقی خود بین حداکثر اکسیژن مصرفی برآورد شده از آزمون پله کوهن و آزمون شاتل ران، ضریب همبستگی ۶۷ درصد را به دست آورد که با تحقیق حاضر (بین آزمون پله کوهن با یک مایل دویدن) کاملاً همخوانی دارد. ولی با یافته های تحقیقات دیگران از جمله سافریت (۲۴) (بین آزمون پله کوهن با نوار گردان) و رواسی (۵) (بین آزمون پله کوهن با یک مایل دویدن آهسته) تفاوتی در میزان ضریب همبستگی مشاهده شد.

به نظر می رسد، علت اصلی این تفاوتها احتمالاً در آزمودنیهای این تحقیقات از نظر دامنه سنی و جنسیت با آزمودنیهای تحقیق حاضر است. در ضمن، علت اصلی تفاوت ضریب همبستگی با نتیجه تحقیق آدی کای و داس (۱۲) در آن است که وی آزمون پله کوهن را با اندازه گیری مستقیم بررسی و ضریب همبستگی ۸۹ درصد را به دست آورد. همچنین، علت

اصلی تفاوت ضریب همبستگی با نتیجه تحقیق عسگری و کارگرفرد (۸) در آن است که آنها آزمون پله کوهن را با آزمون بیشینه بروس بررسی کردند و ضریب همبستگی ۸۱ درصد را به دست آوردند. ولی در این تحقیق آزمون پله کوهن با آزمونهای یک مایل دویدن و مدل بدون فعالیت بررسی شده است.

نتایج هر یک از آزمونهای مورد نظر نشان می دهند که از نظر معنادار بودن همبستگی، با گزارشهای تحقیقی دیگران مطابقت دارند. این نتایج از نظر مقدار ضریب همبستگی در بعضی موارد تفاوت دارند، ولی این تفاوتها چشمگیر نبوده و علت اصلی این تفاوتها را احتمالاً می توان به سن، جنسیت آزمودنیها و همچنین نوع آزمودنی که آزمونهای مورد نظر تحقیق با آن سنجیده شده اند، مرتبط دانست. در مجموع، نتایج گزارش تحقیق حاضر بیانگر آن هستند که سه آزمون یک مایل دویدن، پله کوهن و پروتکل بدون فعالیت در برآورد Vo2max آزمودنیها، همبستگی مستقیم و معناداری با یکدیگر دارند. با توجه به ضریب همبستگی به دست آمده، این آزمونها از قابلیت نسبی برای جایگزینی به جای یکدیگر برخوردار هستند و در مواقع لزوم می توان از این سه آزمون با توجه به ضریب همبستگی بیشتر، به جای یکدیگر استفاده کرد.

بنابراین، در صورتی که بنا به دلایلی اجرای آزمون یک مایل دویدن امکانپذیر نباشد (با توجه به همبستگی بیشتر این آزمون با مدل بدون فعالیت) می توان به جای آن از مدل بدون فعالیت و در نهایت، از آزمون پله کوهن استفاده کرد.

## منابع و مآخذ

۱. برجسته یزدی، آمنه، (۱۳۸۲)، مقایسه خصوصیات آنتروپومتریک و توان هوازی بانوان هندبالبست منتخب کشور و منتخب گیلان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان.
۲. نکش، سیامک و کارگرفرد، مهدی، (۱۳۸۴)، مقایسه برآورد  $VO_{2max}$  از طریق روشهای آزمایشگاهی، میدانی و بدون تمرین، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، چاپ نشده.
۳. حقروان، جواد، (۱۳۷۶)، بررسی میزان روایی تست ۶۰۰ یارد و تست پله در سنجش آمادگی قلبی تنفسی دانش آموزان، فصلنامه المپیک، سال پنجم، شماره های ۳ و ۴: ۱۰۷ تا ۱۱۶.
۴. رجبی، حمید، (۱۳۸۰)، مفاهیم اساسی در تمرینات هوازی، تهران، انتشارات کمیته ملی المپیک.
۵. رواسی، علی اصغر، (۱۳۸۳)، همبستگی بین آزمونهای هوازی شاتل ران، یک مایل نرم دویدن و پله کوئین در برآورد  $VO_{2max}$  دانش آموزان پسر ۱۷، ۱۶ ساله، فصلنامه المپیک، سال دوازدهم، شماره ۱: ۸۱ تا ۱۱.
۶. سبکتکین، امیر و حاج میرفتح، فاطمه، (۱۳۶۸)، مبنای آمادگی جسمانی، تهران، کمیته ملی المپیک.
۷. عسگری، بابی سان و کارگرفرد، مهدی و ذوالاکتاف، وحید، (۱۳۸۴)، بررسی روایی هم عرض معادلات مختلف بدون تمرین جهت برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، چاپ نشده.
۸. عسگری، بابی سان و کارگرفرد، مهدی، (۱۳۸۴)، بررسی روایی هم عرض آزمونهای هوازی (میدانی و بدون فعالیت) جهت برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی، دانشگاه اصفهان، چاپ نشده.
۹. کردی، محمدرضا و سیاه کوهیان، معرفت، (۱۳۸۳)، آزمونهای کاربردی آمادگی قلبی - تنفسی تهران، انتشارات یزدانی.
۱۰. ناظم، فرزاد، (۱۳۸۱)، سنجش اعتبار آزمون میدانی پیشینه شاتل ران جهت برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی، پژوهشی در علوم ورزشی، شماره دوم: ۹ تا ۷۶.
۱۱. یوسفیان، جواد (۱۳۸۳)، بررسی روایی آزمون یک مایل دویدن در سنجش استقامت قلبی - عروقی بزرگسالان، نخستین همایش بین المللی علوم ورزش دانشگاههای حاشیه دریای خزر، دانشگاه گیلان: ۱۱۹.

12. Adhikari, A. Das, S. K. (1992). Standardization of a method predict  $VO_{2max}$  indirectly in Indian athletic population"; Sport Vosi Szemle Hugarian Review of Sport Medicinal (Budapest's)
13. Astrand, P. O. & Radahl, K. (1986). Textbook of work physiology, New York.
14. Astrand, P. O. and koar. (1970). Textbook of work physiology New York: Mae Graw - Hill.
15. Blair, S. N, Nohil, H. W, Gordon, N. F, Paffenbarger, R. S. (1992). How much physical activity is good for health? Annual Review of Public Health: 99-126.
16. Cureton, K. J, Sloninger, M. A, O'Bannon, J. P, Black, D. M & McCormack, W. P. (1995). A generalized equation of  $VO_2$  peak from 1-mile run/walk performance. Medicine and Science in Sports and Exercise. 27: 445-451.
17. Danielle. (2003). An accurance  $VO_{2max}$  non-exercise vegression model for 18 to 65 year - olds adults. Athesis submitted to faculty of Brigham young university for the degree master of science. December [www.Scholargoogle.com](http://www.Scholargoogle.com).
18. Dustman. Allen, K. M. & Plowman, S. A. (2003). Validation of a non-exercise regression equation for the prediction of maximal aerobic capacity. Med Sci Sports Exerc. 35: s 310.
19. Geraldo DAMA Paulo DTVF. (2003). Non-exercise models for prediction of aerobic fitness and applicability on epidemiological studies: Rev Bras Med Spore. 9(5): 315-324.
20. Gorge JD, Stone WJ, Burkett LN. (1997). Non- Exercise  $VO_{2max}$  estimation for physically active college students. Med Sci Sports Exerc. Mar. 29(3): 415-423.
21. Kirk JC, Sharon AP. (2001). FITNESSGRAM Reference Gide, Aerobic capacity Assessments. Scientific advisory Board, [www.Scholargoogle.com](http://www.Scholargoogle.com)
22. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. (2000). Essentials of exercise physiology. Second Edition, Lippincott Williams & Wilkins.
23. Plowman, S. A. & Liu, N. Y. (1999). Norm-References and criterion referenced Validity of the one.Mile run and pacer in college aye individuals. Measurement in physical Eduction and Exercise science. 3: 63-84.

24. Safrit, M. Jetal. (1990). Introduction to measurement in physical education and Exercise Science. 2 Edi. Times. MIRR/Mosby.
25. WU, Wang MJJ. (2002). Establishing a prediction model of Maximal oxygen uptake for young adults, Journal of the Chinese Institue of Industrial Engineers. 19(3): 1-6.
26. Zwiren, L. D, freedson PS, ward A, Wilke S, Ripplesm. (1991). Estimation of VO2max a comparation analysis of five exercise tests. Res Q Execs Sport. 62(10): 73-78.