



بررسی روایی و پایایی پله با قابلیت تنظیم ارتفاع جهت انجام آزمون پله

قاسم حسام^۱، محمدحسین ابراهیمی^۲، فریده خسروی^۱، رشید ستاری^۳، فاطمه دهقانی^۴، زهرا مرادپور^{۱*}

۱- دانشگاه علوم پزشکی شاهرود- دانشکده بهداشت- مرکز تحقیقات محیط و کار- مربی.

۲- دانشگاه علوم پزشکی شاهرود- دانشکده بهداشت- مرکز تحقیقات محیط و کار- استادیار.

۳- دانشگاه علوم پزشکی شاهرود- دانشکده بهداشت- مرکز تحقیقات دانشجویی.

۴- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده بهداشت- مرکز تحقیقات دانشجویی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۹، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۱

چکیده

مقدمه: یکی از روش‌های غیرمستقیم اندازه‌گیری بیشترین ظرفیت هوازی، آزمون پله می‌باشد. بیشتر آزمون‌های پله، بر روی پله‌هایی با ارتفاع ثابت طراحی شده‌اند که تفاوت‌های بیومکانیکی ناشی از قد افراد می‌تواند باعث سوگرایی در نتایج شود. مطالعه حاضر با هدف تعیین روایی و پایایی پله‌ای با قابلیت تنظیم ارتفاع جهت آزمون پله انجام شده است.

مواد و روش‌ها: حداقل و حداکثر ارتفاع پله با توجه به رابطه‌های موجود در روش آزمون پله فرانسویس، تعیین و سپس پله موردنظر ساخته شده در این مطالعه از ضریب همبستگی درون طبقه‌ای درون گروهی (Intraclass correlation coefficient) جهت بررسی پایایی پله، پس از انجام تست در ۲ نوبت، با فاصله زمانی یک هفته‌ای بر روی یک گروه واحد استفاده شد همچنین جهت بررسی روایی پله نیز از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. تمامی تحلیل‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ و توسط نرم‌افزار SPSS صورت گرفت.

نتایج: نتایج آزمون سنجش پایایی با ضریب همبستگی ICC برابر ۰/۸۸۶، پایا بودن پله محقق ساخته را تأیید کرده است. همچنین روایی پله $r=0/737$ و $P<0/001$ نیز مورد تأیید قرار گرفت.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پله محقق ساخته جهت آزمون پله، از روایی و پایایی مناسبی برای اندازه‌گیری میزان VO_2MAX برخوردار می‌باشد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که می‌توان از این وسیله جهت سنجش میزان VO_2MAX در افراد مختلف استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: بیشترین ظرفیت هوازی، آزمون پله، پله قابل تنظیم، آنالایزر گازهای تنفسی.

*نویسنده مسئول: شاهرود- دانشگاه علوم پزشکی شاهرود- دانشکده بهداشت، تلفن: ۰۲۳-۳۲۳۳۲۴۸۲، نامبر: ۰۲۳-۳۲۳۹۴۸۵۲

Email: zm.moradpoor1989@yahoo.com

ارجاع: حسام قاسم، ابراهیمی محمدحسین، خسروی فریده، ستاری رشید، دهقانی فاطمه، مرادپور زهرا. بررسی روایی و پایایی پله با قابلیت تنظیم ارتفاع جهت انجام آزمون پله. مجله دانش و تندرستی ۱۳۹۵؛ ۱۱(۲): ۳۸-۴۳.

مقدمه

شده است. تحقیقات قبلی ارتباط بیشتر ضربان قلب با بیشترین ظرفیت هوازی را در ارتفاع پله متناسب با زاویه ران $73/3$ درجه نسبت به سه زاویه دیگر نشان داده است (۷). از آنجا که کارایی پله زدن از زاویه‌ی کشش زانو تأثیر می‌پذیرد بنابراین تنظیم ارتفاع پله براساس زاویه‌ی زانو ممکن است باعث بالا رفتن کارایی پله زدن و اعتبار آزمون‌های پله در برآورد VO_2MAX شود (۸). بر این اساس پله‌ای با قابلیت تنظیم ارتفاع جهت آزمون پله توسط محقق ساخته شد.

هر ابزار محقق ساخته‌ای نیازمند بررسی روایی و پایایی می‌باشند. روایی درجه‌ای از صحت نتایج مطالعه است و نشان می‌دهد که مطالعه تا چه اندازه‌ای چیزی را که قصد اندازه‌گیری آن را داشته است، به درستی سنجیده است. پایایی درجه‌ای از یکسان بودن نتایج در طول زمان معین و تحت شرایط مشابه و با روش کار مشابه می‌باشد که با قابلیت تکرار و قابلیت تکثیر نتایج، اندازه‌گیری می‌شود (۹). بر این اساس مطالعه حاضر با هدف تعیین روایی و پایایی پله با قابلیت تنظیم ارتفاع جهت آزمون پله انجام شده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه در ابتدا خصوصیات دموگرافیک افراد توسط پرسشنامه دموگرافیک جمع‌آوری شد. در این پرسشنامه موارد مانند قد و وزن افراد با لباس و بدون کفش اندازه‌گیری گردید. قد با متر نواری در کنار دیوار و وزن توسط ترازوی عقربه‌ای مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. به‌منظور محاسبه شاخص توده بدن نیز از رابطه وزن (کیلوگرم) تقسیم بر قد (متر) به توان ۲ استفاده گردید.

جهت طراحی پله قابل تنظیم در ابتدا می‌بایست حداقل و حداکثر ارتفاع پله مشخص می‌گردید. بدین‌منظور از روش آزمون پله فرانسویس که در آن استفاده از پله قابل تنظیم مطرح شده است استفاده گردید (۱۰). در مطالعه فرانسویس زاویه $73/3$ درجه، بهترین زاویه برای تنظیم ارتفاع پله در افراد با قدهای مختلف در نظر گرفته شد که بر این اساس باتوجه به قد افراد، ارتفاع پله توسط رابطه ۱ محاسبه گردید:

$$Hf = 0.7162 (Lf \times Ih) \quad (\text{رابطه ۱})$$

که در این فرمول Hf ارتفاع پله به سانتی‌متر، Lf نسبت ارتفاع ران به قد و Ih ارتفاع قد به سانتی‌متر می‌باشد. نسبت ارتفاع ران به قد باتوجه به سن و جنس از طریق جدول ۱ به‌دست آمد.

پس از تنظیم ارتفاع پله، طبق روش فرانسویس بایستی، افراد ۶ تا ۱۷ سال با نرخ ۲۲ بار در دقیقه و افراد ۱۸ تا ۳۴ سال با نرخ ۲۶ بار در دقیقه به مدت ۳ دقیقه عمل پله زدن را انجام دهند. پس از ۳ دقیقه پله زدن، فرد در همان حالت ایستاده، به مدت ۵ ثانیه استراحت کرده، سپس به مدت ۱۵ ثانیه تعداد نبض توسط نبض‌سنج دیجیتال اندازه‌گیری گردد. نهایتاً تعداد نبض اندازه‌گیری شده در رابطه ۲ و ۳

برای بررسی تناسب هر شغل با ظرفیت کار فیزیکی فرد، سختی آن کار با ظرفیت کار فیزیکی فرد موردنظر مطابقت داده می‌شود. طبق تعریف ظرفیت کار فیزیکی عبارت است از حداکثر مقدار انرژی که فرد می‌تواند در یک نوبت ۸ ساعته مصرف کند بدون اینکه در دراز مدت دچار استرس فیزیولوژیک و خستگی جسمانی گردد و به سلامتی وی آسیب وارد شود. در برخی از مشاغل مانند آتش نشان، غواص، کارکنان عملیاتی، حراست و... باید توان فیزیکی افراد از سطح خاصی بالاتر باشد تا بتوانند برخی وظایف که نیاز به توان جسمانی و هوازی بالایی دارد را به نحو ایمن و مؤثر انجام دهند (۱).

ظرفیت کار فیزیکی با استفاده از بیشترین ظرفیت هوازی (VO_2MAX) تعیین می‌شود. طبق تعریف، VO_2MAX عبارت است از حداکثر توانایی فرد برای مصرف اکسیژن در حین فعالیت فیزیکی بر حسب میلی‌لیتر که در مدت یک دقیقه به اداء هر کیلوگرم وزن بدن، آن را مصرف می‌کند (۲). VO_2MAX با دو روش مستقیم و غیر مستقیم تعیین می‌شود. از روش‌های مستقیم می‌توان به روش مدار بسته، روش مدار باز، تنفس سنج قابل حمل و کیسه‌های داگلاس اشاره کرد. از روش‌های غیرمستقیم نیز می‌توان به آزمون‌های روی نوارگردان، آزمون‌های روی دوچرخه کارسنج، آزمون‌های پیاده‌روی یا دویدن و آزمون‌های پله (Step test) اشاره کرد (۳). مزیت آزمون‌های پله نسبت به آزمون‌های دیگر این است که به تجهیزات گران نیاز ندارند، نیازمند کالیبره شدن نیستند و به آسانی در جمعیت بزرگتری به کار می‌روند (۴). برای انجام آزمون پله پروتکل‌های مختلفی مانند آزمون پله مک آردل، هاروارد، کوپین، سیکونولفی، آستراند، بیلی و میروالد، تکومش، جت، کاتن، هودکین و اسکویبک، یوشی ناگا و... پیشنهاد شده است که در هر پروتکل ارتفاع پله، تعداد پله زدن، مدت زمان پله زدن، فرمول محاسبه VO_2MAX و ... متفاوت است (۵).

بیشتر آزمون‌های پله روی پله‌هایی با ارتفاع ثابت و بدون در نظر گرفتن قد افراد طراحی شده‌اند. پله‌هایی با ارتفاع بلند ممکن است در افراد کوتاه قد پیش از دستیابی به ظرفیت هوازی واقعی خستگی ایجاد کنند و آزمون به جای ظرفیت هوازی، استقامت پاها را اندازه‌گیری کند. با تطبیق ارتفاع پله براساس قد، احتمال می‌رود تفاوت‌های بیومکانیکی ناشی از قد افراد از بین برود و اعتبار آزمون‌های پله افزایش یابد. تنظیم ارتفاع پله براساس زوایای مختلف ران و زانو انجام می‌شود (۶).

مطالعات زیادی جهت تعیین بهترین زاویه ران انجام شده است که بزرگترین زاویه ۹۰ درجه و کوچکترین زاویه ۶۵ درجه بوده است. اختلاف این محدوده به چهار چارک ۶۵، $73/3$ ، $81/7$ و ۹۰ تقسیم

ارزیابی پایایی پله نیز توسط روش آزمون باز آزمون انجام گردید بدین صورت که، آزمون پله در ۲ نوبت با فاصله زمانی یک هفته‌ای بر روی یک گروه واحد انجام گردید و بررسی همبستگی نتایج با استفاده از ضریب همبستگی درون طبقه‌ای درون گروهی (ICC)، صورت پذیرفت. تمامی تحلیل‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۱ انجام شده است.

نتایج

نتایج خصوصیات دموگرافیک افراد مورد مطالعه در جدول ۲ آمده است. نتایج نشان می‌دهد از ۵۲ نفر مورد مطالعه نیمی مرد و نیمی زن می‌باشند. میانگین سن افراد مورد مطالعه $21/2 \pm 1/7$ سال و BMI آنها در محدوده طبیعی بوده است. این افراد به‌طور متوسط $6/13 \pm 4/65$ ساعت در هفته ورزش انجام می‌دهند.

نتایج میزان VO_2MAX اندازه‌گیری شده توسط دستگاه قرائت مستقیم آنالایزر گازهای تنفسی و VO_2MAX محاسبه شده توسط آزمون پله در جدول ۳ آمده است. نتایج نشان می‌دهد میزان VO_2MAX دانشجویان به‌طور متوسط در حدود ۳۶ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه می‌باشد.

نتایج بررسی روایی آزمون پله با استفاده از ضریب پیرسون نشان داد ارتباط معنی‌داری بین نتایج VO_2MAX آزمون پله و نتایج اندازه‌گیری مستقیم VO_2MAX با استفاده از دستگاه آنالایزر گازهای تنفسی وجود دارد ($P < 0/001$). نتایج بررسی پایایی آزمون پله نیز نشان داد میزان پایا بودن با ضریب همبستگی درون طبقه‌ای درون گروهی $0/886$ مورد تأیید قرار گرفت.

قرار داده شده و میزان VO_2MAX به‌ترتیب برای آقایان و خانم‌ها محاسبه می‌گردد (۱۰).

رابطه شماره ۲:

$$VO_2MAX = 71/97 - (0/776) * \text{ضربان قلب } 15 \text{ ثانیه}$$

رابطه شماره ۳:

$$VO_2MAX = 103/42 - (1/588) * \text{ضربان قلب } 15 \text{ ثانیه}$$

باتوجه به روش فرانسوی حداقل و حداکثر سن افراد در آزمون پله ۶ تا ۳۴ سال می‌باشد. بر این اساس باتوجه به صدک قد افراد ایرانی حداقل و حداکثر قد افراد را ۷۰ و ۲۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد که با قرار دادن این اعداد در رابطه ۱ حداقل و حداکثر ارتفاع پله محاسبه شد. پس از مشخص شدن حداقل و حداکثر ارتفاع پله، با استفاده از MDF، لوله و جک خودرو پله موردنظر ساخته شد (شکل ۱).

جهت بررسی روایی پله ساخته شده بایستی آزمونی که با پله ساخته شده انجام می‌شود با روش استاندارد مقایسه شود. در مطالعه ما، مقایسه میزان VO_2MAX اندازه‌گیری شده توسط آزمون پله، با میزان VO_2MAX محاسبه شده توسط دستگاه پرتابل آنالایزر گازهای تنفسی (MetaMax 3B, Cortex, Germany) که یک دستگاه قرائت مستقیم می‌باشد، صورت پذیرفت. بدین صورت که آزمون پله با استفاده پله محقق ساخته بر روی ۵۲ دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی شاهرود به‌صورت پایلوت انجام شد و همزمان تجزیه و تحلیل گازهای تنفسی آزمون شوندگان توسط دستگاه پرتابل آنالایزر گازهای تنفسی و نرم‌افزار استاندارد (MetaMax-Analysis 3.21, Cortex, Germany) پس از کالیبره شدن، انجام شد و بررسی همبستگی نتایج VO_2MAX توسط ضریب همبستگی پیرسون صورت پذیرفت.

جدول ۱- نسبت ارتفاع ران به قد (L_1) باتوجه به سن و جنس افراد (۱۰)

جنس	سن										
	۸ تا ۹	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	بیشتر از ۱۸
مرد	۰/۲۵۷	۰/۲۵۹	۰/۲۶۳	۰/۲۶۶	۰/۲۶۹	۰/۲۷۰	۰/۲۷۰	۰/۲۷۰	۰/۲۶۹	۰/۲۶۸	۰/۲۶۷
زن	۰/۲۵۸	۰/۲۶۲	۰/۲۶۴	۰/۲۶۷	۰/۲۶۸	۰/۲۶۷	۰/۲۶۸	۰/۲۶۶	۰/۲۶۵	۰/۲۶۴	۰/۲۶۳

جدول ۲- خصوصیات فردی و دموگرافیک افراد مورد مطالعه

پارامتر	تعداد	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۵۲	۲۱/۲	۱/۷
قد (سانتی متر)	۵۲	۱۶۷	۲۱
وزن (کیلوگرم)	۵۲	۶۸/۹	۷/۳
نمایه توده بدنی	۵۲	۲۴/۶	۲/۸
ورزش در هفته (ساعت)	۵۲	۶/۱۳	۴/۶۵
	تعداد	درصد	
جنس	مرد	۲۶	۵۰
	زن	۲۶	۵۰
دخانیات	سیگاری	۴	۷/۷
	غیرسیگاری	۴۸	۹۲/۳

جدول ۳- میزان VO_2MAX افراد مورد مطالعه ($ml/kg/min$) و مقدار ضرایب ICC و پیرسون

پارامتر	میانگین	انحراف معیار	ICC	پیرسون	P.V
آنالایزر گازهای تنفسی	۳۶/۳۳	۳/۵۳		۰/۷۳۷	۰/۰۰۱
آزمون پله اول	۳۶/۴۸	۳/۴۲	۰/۸۸۶		
آزمون پله مجدد	۳۵/۹۶	۳/۳۴			۰/۰۰۱

ضریب همبستگی ICC برای VO_2MAX محاسبه شده توسط آزمون پله برابر با $0/886$ می‌باشد که پایایی مناسبی می‌باشد.

در مطالعات دیگر، روایی و پایایی روش‌های دیگر آزمون پله نیز مورد بررسی قرار گرفته است. در مطالعه‌ای که بوکلی و همکاران جهت بررسی روایی و پایایی آزمون پله چستر انجام داده‌اند نتایج مطالعه نشان داد روایی این آزمون هنوز تحت سؤال می‌باشد ولی پایایی آن توسط آزمون مجدد سنجیده شد که قابل قبول بوده است (۱۵).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پله محقق ساخته جهت آزمون پله، از روایی و پایایی مناسبی برای اندازه‌گیری میزان VO_2MAX برخوردار می‌باشد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که می‌توان از این وسیله جهت سنجش میزان VO_2MAX در افراد مختلف استفاده نمود.



شکل ۱- تصویر پله قابل تنظیم ساخته شده

بحث

استفاده از دستگاه‌های ویژه سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی به‌علت گران بودن دستگاه‌ها، عدم امکان جابه جایی برخی دستگاه‌ها و عدم آشنایی همه کاربران با کارکرد دستگاه‌ها، در همه جا و برای همه کس میسر نیست. لذا، پژوهشگران روش‌های ساده و ارزان قیمتی را بر اساس روابط ریاضی مطرح می‌کنند که روایی و پایایی این روش‌ها باید سنجیده شود (۱۱).

در مطالعه حاضر روایی و پایایی پله محقق ساخته با قابلیت تنظیم ارتفاع، جهت انجام آزمون پله مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه از دستگاه قرائت مستقیم و پرتابل آنالایزر گازهای تنفسی برای بررسی روایی پله محقق ساخته، استفاده شد. روایی و پایایی این دستگاه در مطالعه‌ای که مکفارلن و همکاران انجام داده‌اند مورد تأیید قرار گرفته است (۱۲).

نتایج آزمون همبستگی پیرسون نشان داد ارتباط معنی‌داری بین نتایج اندازه‌گیری شده توسط دستگاه آنالایزر گازهای تنفسی و میزان VO_2MAX محاسبه شده توسط آزمون پله وجود دارد ($P < 0/001$) ضریب همبستگی بین نتایج آنالایزر گازهای تنفسی و میزان VO_2MAX محاسبه شده توسط آزمون پله، $0/737$ به‌دست آمده است که این میزان ضریب همبستگی نشان‌دهنده ارتباط قوی دو وسیله با یکدیگر در اندازه‌گیری میزان VO_2MAX می‌باشد. چترجی و همکاران نیز میزان VO_2MAX را با دو روش اندازه‌گیری مستقیم و تست شاتل ران در جامعه دانشجویی مورد بررسی قرار داده‌اند که میزان VO_2MAX با روش مستقیم $39/29$ و با روش شاتل ران $39/2$ میلی‌لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه اندازه‌گیری شده است که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد (۱۳).

علاوه بر داشتن روایی وسیله، که امری ضروری به‌شمار می‌رود، داشتن پایایی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. داشتن پایایی از جمله ویژگی‌های مهم و ضروری یک وسیله است تا ثبات و تکرارپذیری اندازه‌گیری‌های به‌عمل آمده توسط آن وسیله را مورد اطمینان قرار دهد و با افزایش پایایی، خطای اندازه‌گیری وسیله مورد نظر کاهش می‌یابد (۱۴). نتایج آزمون سنجش پایایی نشان داد، میزان

References

1. Sharkey BJ, Davis PO. Hard work: defining physical work performance requirements. 1st ed. Australia: Human Kinetics;2008.
2. Bassett DR, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. Med Sci Sports Exerc 2000;32:70-84.
3. Paridon SM, Alpert BS, Boas SR, Cabrera ME, Caldarera LL, Daniels SR, et al. Clinical stress testing in the pediatric age group : a statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth. Circulation 2006;113:1905-20.
4. Maud PJ, Foster C. Physiological assessment of human fitness. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics pub;2006.p.319.
5. Mackenzie B. Performance Evaluation Tests. 1st ed. London: Jonathan Pye pub;2005.
6. Chatterjee T, Pal M, Bhattacharyya D, Majumdar D, Shalini S, Majumdar D. Effect of step height on cardiorespiratory responses during aerobic step test in young Indian women. Al Ameen J Med Sci 2013;6:7-11.
7. Shapiro A, Shapiro Y, Magazanik A. A simple step test to predict aerobic capacity. J Sports Med Phys Fitness 1976;16:209-14.
8. Nguyen BD, Gillum TL. Manipulation of step height and its effect on lactate metabolism during a one-minute anaerobic step test. J Strength Cond Res 2015;29:1578-83. doi: 10.1519/JSC.0000000000000789.
9. Mohammadbeigi A, Mohammadsalehi N, Aligol M. Validity and reliability of the instruments and types of measurements in health applied researches. Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences 2015;13:1153-70.[Persian].
10. Francis KT. A new single-stage step test for the clinical assessment of maximal oxygen consumption. Phys Ther 1990;70:734-8.
11. Bekrizadeh H, Weisi H. Optimal correlation between maximal volume oxygen and maximal voluntary ventilation indicators for measuring cardiorespiratory readiness of athlete students. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences 2010;14:54-65. [Persian].
12. Macfarlane DJ, Wong P. Validity, reliability and stability of the portable Cortex Metamax 3B gas analysis system. Eur J Appl Physiol 2012;112:2539-47.
13. Chatterjee P, Banerjee AK, Das P, Debnath P. A regression equation for the estimation of VO_2max in Nepalese male adults. Journal of Human Sport & Exercise 2010;5:127-33.

14. Minounezhad H, Rajabi R, Soltani AR, Mir AA. Design, development, validity and reliability of iranian made jumping evaluation device with ultrasonic sensors. *Journal of Research in Sport Rehabilitation* 2013;1:53-9.[Persian].
15. Buckley J, Sim J, Eston R, Hession R, Fox R. Reliability and validity of measures taken during the Chester step test to predict aerobic power and to prescribe aerobic exercise. *Br J Sports Med* 2004;38:197-205.



Validity and Reliability of the Height Adjustable Step for Step Test

Ghasem Hesam (M.Sc.)¹, Mohammad Hossein Ebrahimi (M.D.)¹, Farideh Khosravi (M.Sc.)², Rashid Sattari (B.Sc.)³, Fatemeh Dehghani (M.Sc.)⁴, Zahra Moradpour (M.Sc.)^{1*}

1- Dept. of Occupational Health Engineering, Occupational and Environmental Health Research Center, School of Public Health, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran.

2- Dept. of Biostatistics, Occupational and Environmental Health Research Center, School of Public Health, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran.

3- Student Research Center, School of Public Health, Shahroud University of Medical Sciences, Shahroud, Iran.

4- Student Research Center, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received: 9 January 2015, Accepted: 30 March 2015

Abstract:

Introduction: Step test is one of the indirect methods of measuring the maximum aerobic capacity. The stairs are designed with constant height in more step tests, that the biomechanical differences of height can cause a bias in the results. This study was conducted to determine the validity and reliability of the height adjustable step to step test.

Methods: The minimum and maximum step height, according to the relationship in the Francis step test method was determined, and then the step was made. Intra-class Correlation Coefficient (ICC) was used to evaluate the reliability of step, after testing in 2 times, with an interval of one week on a single group. Also the Pearson correlation coefficient was used to assess the validity of the step. All analyzes were performed using SPSS software in significant level of 0.05.

Results: The results of the reliability test, with an ICC correlation coefficient equal to 0.886, has confirmed the reliability of the researcher made step. Also the validity of step has been approved ($P < 0.001$ and $r = 0.737$).

Conclusion: The results showed that the researcher made step has a good reliability and validity to measure the amount of VO_{2max} . These findings indicate that this tool can be used for measuring VO_{2max} in different people.

Keywords: Maximum aerobic capacity, Step test, Adjustable step, Gas analyzer.

Conflict of Interest: No

*Corresponding author: Z. Moradpour, Email: zm.moradpoor1989@yahoo.com

Citation: Hesam Gh, Ebrahimi MH, Khosravi F, Sattari R, Dehghani F, Moradpour Z. Validity and reliability of the height adjustable step for step test. Journal of Knowledge & Health 2016;11(2):38-43.