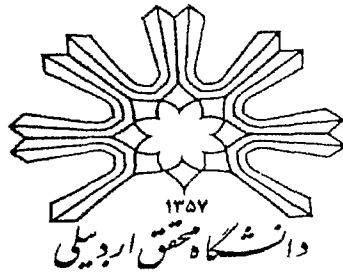


۸۷، ۱، ۱
۸۷، ۱، ۱



دانشکده ادبیات و علوم انسانی
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

عنوان پایان نامه:

ارزیابی اعتبار مدل نیلز در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی در دانشجویان پسر ورزشکار

اطلاعات آن
توسعه

۱۳۸۷ / ۱۹ / ۰۱

استاد راهنما:

دکتر معرفت سیاه کوهیان

اساتید مشاور:

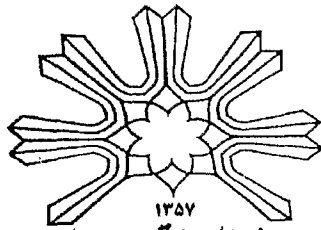
مهندس آیدین ولی زاده

دکتر عباس نقی زاده

توسط: حسنعلی کلانتری

۱۵۱۱۱۳

تابستان ۱۳۸۷



دانشگاه محقق اردبیلی

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش فیزیولوژی ورزشی

دانشگاه محقق اردبیلی

اردبیل - ایران

عنوان: ارزیابی اعتبار مدل نیلز در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی در دانشجویان پسر ورزشکار

دانشجو: حسنعلی کلانتری

.....
ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه

.....
دکتر معرفت سیاهکوهیان (استاد راهنما و رئیس کمیته)

.....
دکتر لطفعلی بلبلی (داور داخلی)

.....
دکتر بابک نخستین روحی (داور خارجی)

.....
دکتر عباس نقی زاده - مهندس آیدین ولی زاده (اساتید مشاور)

.....
شهریور ماه - ۱۳۸۷

کمیته تصویب پایان نامه
دانشگاه محقق اردبیلی

۱۳۸۷ / ۹ / ۸

ز

تقدیم به

- پدر و مادر خوبم

این گوهرهای بی همتای زندگی که موفقیتیم در تمام مراحل زندگی بعد از یاری خداوند از برکت وجود آنها بوده است.

- برادران و خواهران فداکارم

که با کمک های همه جانبه خود و با تحمل سختی ها و مشقات راه پیشرفت را بر من هموار ساختند.

- همسر مهربانم

که همیشه مشوق و یاور من در مسیر دشوار بوده اند.

تقدیر و تشکر:

سپاس خدای را که قلم از توان وصفش عاجز است. خداوندی که در شکنج و شیار های بی انتها و شگفت انگیز مغز کلمات را می آفریند تا با جاری شدن در کلام ، موید قدرت نامتناهی خداوند متعال باشد.

خداون متعال را سپاس می گویم که توفیق شتافتن در این وادی را به ما عطا فرمود تا جرعه ای ناچیز از زلال بیکران این دیار بنوشیم. و در راستای هدایت اساتید محترم جناب آقای دکتر معرفت سیاه کوهیان ، جناب آقای دکتر عباس نقی زاده و جناب آقای مهندس آیدین ولی زاده به سر منزل مقصود رهنمون شویم.

از تک تک اساتید که در این مسیر دانسته ها را در اختیارم قرار دادند تقدیر و تشکر دارم.

از جناب آقای دکتر لطفعلی بلبلی و جناب آقای دکتر معرفت سیاه کوهیان که در طول تحصیل همیشه از راهنماییهایشان بهره مند شدیم و به خاطر زحمات بی دریغشان کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از جناب آقای دکتر بابک نخستین که زحمات بازخوانی و داوری پایان نامه حاضر را به عهده گرفتند، تشکر و قدردانی را دارم.

از دوستان و همکلاسی های عزیزم آقایان صمد اسماعیل زاده، میثم هدایت نژاد، جعفر دوستی ، یاور قضایی ، حمید ایراندوست، امین اله دشتیان ، احسان نجفی، علی امامی و خانمها ، خانم افرونده، خانم خوش خواهش و خانم سیفی که در طول دوره تحصیل از وجودشان بهره مند شدم تشکر می نمایم و از خداوند متعال موفقیت آنها را خواستارم.

نام خانوادگی دانشجو: کلانتری گوده کهریز		نام: حسنعلی	
عنوان پایان نامه: ارزیابی اعتبار مدل نیلز در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی در دانشجویان پسر ورزشکار			
استاد(اساتید راهنما): دکتر معرفت سیاه کوهیان			
استاد(اساتید مشاور): دکتر عباس نقی زاده - آیدین ولی زاده			
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته تربیت بدنی	گرایش فیزیولوژی ورزش	
دانشکده: ادبیات و علوم انسانی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۷/۶/۱۹	تعداد صفحه: ۸۴	
کلید واژه ها: حداکثر اکسیژن مصرفی، دانشجویان ورزشکار، مدل نیلز			
چکیده			
<p>هدف: هدف از تحقیق حاضر، ارزیابی اعتبار مدل نیلز در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی در دانشجویان پسر ورزشکار می باشد. روش: بدین منظور ۶۰ نفر از دانشجویان ورزشکار مرد دانشگاه محقق اردبیلی با میانگین و انحراف استاندارد (سن : $22/15 \pm 2/90$ سال؛ قد : $174/10 \pm 5/42$ سانتی متر؛ وزن: $65/51 \pm 8/11$ کیلوگرم؛ در صد چربی: $10/85 \pm 4/41$؛ شاخص توده بدن: $21/59 \pm 2/35$ کیلوگرم بر مترمربع) به طور تصادفی انتخاب و با رضایت در این تحقیق شرکت کردند. حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) هر یک از آزمودنی ها با استفاده از آزمون بیشینه بروس (روش مینا) ، مدل نیلز (با استفاده از ضربان قلب بیشینه تمرین و ضربان قلب استراحت بعد از خواب) و مدل نیلز (با استفاده از معادله: ضربان بیشینه = سن $0/7 - 208$ و ضربان قلب استراحت بعد از خواب) اندازه گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده، از آزمون آماری همبستگی پیرسون در سطح معناداری ($P \leq 0/05$) استفاده شد. نتایج: نتایج نشان داد که ضریب همبستگی بین حداکثر اکسیژن مصرفی اندازه گیری شده از آزمون بیشینه بروس و مدل نیلز (با استفاده از ضربان قلب بیشینه تمرین) و مدل نیلز (با استفاده از معادله: ضربان بیشینه = سن $0/7 - 208$) به ترتیب ($r=0/83$) و ($r=0/80$) می باشد ($P \leq 0/001$). نتیجه گیری: با توجه به نتایج به دست آمده چنین می توان نتیجه گیری نمود که مدل های نیلز (با استفاده از ضربان قلب بیشینه تمرین و ضربان قلب بیشینه برآورد شده از معادله ضربان بیشینه = سن $0/7 - 208$) روش های مناسبی برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی هستند. با توجه به نتایج، مدل نیلز (با استفاده از معادله ضربان بیشینه = سن $0/7 - 208$) ، یک آزمون ساده و راحتی برای برآورد آمادگی قلبی- تنفسی (VO_{2max}) می باشد.</p>			

عنوان فهرست

عنوان..... صفحه

فصل اول: کلیات تحقیق

۲.....	مقدمه
۳.....	بیان مسئله
۵.....	اهداف تحقیق
۵.....	هدف کلی
۵.....	اهداف اختصاصی
۵.....	اهمیت و ضرورت تحقیق
۶.....	فرضیات تحقیق
۷.....	تعاریف مفهومی و عملیاتی و واژه ها واصطلاحات فنی

فصل دوم: ادبیات پیشینه و تحقیق

۱۰.....	مقدمه
۱۱.....	ضربان قلب
۱۱.....	ضربان قلب استراحت
۱۲.....	ضربان قلب هنگام ورزش
۱۳.....	حداکثر ضربان قلب
۱۴.....	ضربان قلب حالت پایدار
۱۵.....	سازگاری و تغییرات ضربان قلب استراحت، زیر بیشینه و بیشینه با تمرین
۱۵.....	آمادگی قلبی- تنفسی
۱۷.....	اهداف آزمون های آمادگی قلبی- تنفسی
۱۷.....	توان هوازی بیشینه
۱۸.....	اوج اکسیژن مصرفی (Peak V_{O_2})
۲۲.....	مفهوم مت
۲۳.....	عوامل مؤثر در تعیین میزان حداکثر اکسیژن مصرفی

۳۲.....	دلایل افزایش VO_{2max}
۳۳.....	دو نظریه پیشنهادی برای توصیف افزایش VO_{2max}
۳۳.....	(۱) محدودیت آنزیم های اکسایشی میتوکندری.....
۳۳.....	(۲) محدودیت تحویل اکسیژن.....
۳۳.....	ویژگی آزمون های اندازه گیری کننده حداکثر اکسیژن مصرفی.....
۳۵.....	شیوه های سنجش استقامت هوازی.....
۳۷.....	روش های بر آورد میزان کار استاندارد در آمادگی قلبی و عروقی.....
۴۱.....	نکات مورد توجه در اجرای یک آزمون ورزشی مطلوب.....
۴۲.....	مدل نیلز.....
۴۳.....	مروری بر پیشینه تحقیق.....

فصل سوم: روش شناسی تحقیق

۵۳.....	مقدمه.....
۵۳.....	روش تحقیق.....
۵۳.....	جامعه آماری.....
۵۳.....	نمونه و روش نمونه گیری.....
۵۴.....	مشخصات واحد های مورد تحقیق.....
۵۴.....	متغیرهای پژوهش.....
۵۴.....	وسایل و ابزار مورد نیاز برای جمع آوری اطلاعات.....
۵۵.....	روش جمع آوری داده ها.....
۵۶.....	اندازه گیری قد و وزن.....
۵۶.....	نحوه اندازه گیری درصد چربی.....
۵۸.....	روش اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) با استفاده از آزمون بروس.....
۶۰.....	اندازه گیری ضربان قلب بیشینه تمرین (MHR_{exer}).....
۶۰.....	برآورد ضربان قلب بیشینه با استفاده از سن.....

۶۰	اندازه گیری ضربان قلب استراحت (HR_{rest})
۶۰	نکات رعایت شده قبل از اجرای پروتکل نوارگردان بروس
۶۱	روش آماری

فصل چهارم: نتایج تحقیق

۶۳	مقدمه
۶۳	تجزیه و تحلیل توصیفی داده ها
۶۶	تجزیه و تحلیل استنباطی یافته ها
۶۶	آزمون فرضیه های تحقیق

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۷۱	مقدمه
۷۱	بحث
۷۴	نتیجه گیری
۷۵	پیشنهادات تحقیق
۷۶	محدودیت های تحقیق
۷۹	فهرست منابع

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱. روش اجرای مراحل نوار گردان ۱۰ مرحله ای بروس	۵۹
جدول ۴-۱. مشخصات فردی و ویژگی های آنروپومتریکی آزمودنی ها	۶۳
جدول ۴-۲. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد ضربان قلب استراحت، ضربان قلب بیشینه تمرین (MHR_{exer}) و ضربان بیشینه برآورد شده از معادله $HR_{max} = 208 - 0.7age$ آزمودنی ها	۶۴
جدول ۴-۳. مقادیر میانگین و انحراف استاندارد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) آزمودنی ها	۶۵
جدول ۴-۴. نتایج ضریب همبستگی پیرسون بین VO_{2max} آزمون بروس و مدل نیلز با استفاده از ضربان بیشینه	۶۶
جدول ۴-۵. نتایج ضریب همبستگی پیرسون بین VO_{2max} آزمون بروس و مدل نیلز با استفاده از ضربان بیشینه بدست آمده از معادله: $HR_{max} = 208 - 0.7age$	۶۸

فهرست نمودارها و شکل‌ها

صفحه	عنوان
	نمودار ۴-۱- میانگین ضربان قلب استراحت، ضربان قلب بیشینه تمرین و برآورد شده از معادله :
۶۴.....	$HR_{max} = 208 - 0.7age$ در آزمودنی‌ها.....
	نمودار ۴-۲- میانگین VO_{2max} بدست آمده از آزمون بروس و مدل نیلز (با استفاده از ضربان بیشینه تمرین و ضربان بیشینه برآورد شده از معادله $HR_{max} = 208 - 0.7age$).....
۶۵.....	
	نمودار ۴-۳- همبستگی بین VO_{2max} بدست آمده از آزمون بروس و مدل نیلز با استفاده از ضربان بیشینه تمرین.....
۶۷.....	
	نمودار ۴-۴- میانگین VO_{2max} بدست آمده از آزمون بروس و مدل نیلز با استفاده از ضربان بیشینه تمرین.....
۶۷.....	
	نمودار ۴-۵- همبستگی بین VO_{2max} بدست آمده از آزمون بروس و VO_{2max} مدل نیلز با استفاده از ضربان بیشینه بدست آمده از معادله : $HR_{max} = 208 - 0.7age$
۶۹.....	
	نمودار ۴-۶- میانگین VO_{2max} بدست آمده از آزمون بروس و مدل نیلز با استفاده از ضربان بیشینه بدست آمده از معادله: $HR_{max} = 208 - 0.7age$
۶۹.....	
	شکل ۱-۲: روش گرفتن (الف) نبض رادیال و (ب) نبض کاروتید.....
۱۱.....	
	شکل ۲-۲: تغییرات ضربان قلب متناسب با افزایش شدت فعالیت.....
۱۳.....	
	شکل ۲-۳: با افزایش شدت تمرین (محور افقی) مقادیر اکسیژن مصرفی (محور عمودی) بطور خطی افزایش می‌یابد، و در نقطه VO_{2max} واقعی به فلات می‌رسد.....
۱۹.....	
	شکل ۲-۴: گذرگاه انتقال اکسیژن از اتمسفر به عضلات فعال.....
۲۰.....	
	شکل ۲-۵: با افزایش سرعت نوارگردان مقادیر اکسیژن مصرفی تا رسیدن به فلات افزایش می‌یابد.....
۳۴.....	
	شکل ۳-۱- دستگاه قندو وزن سنج سکا.....
۵۴.....	
	شکل ۳-۲- چربی سنج لانچ.....
۵۵.....	

فصل اول

کلیات تحقیق

مقدمه

آمادگی جسمانی یکی از مهمترین بخش های تمرین در فعالیتهای ورزشی مختلف است که لازمه و پیش نیاز دستیابی به اجرای ورزشی بهینه می باشد. از مهم ترین فاکتورهای آمادگی جسمانی، آمادگی قلبی-تنفسی است که در بسیاری از رشته های ورزشی مورد استفاده داشته و باعث تداوم فعالیت ورزشکار می شود. بهترین شاخص برای ارزیابی آمادگی قلبی-تنفسی، اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) است. اندازه گیری دقیق حداکثر اکسیژن مصرفی به عنوان اصلی ترین شاخص تعیین سطوح آمادگی قلبی تنفسی افراد، توسط آزمون های ورزشی درجه بندی شده بیشینه استاندارد (GXT)^۱ صورت می گیرد (دانشکده طب ورزش آمریکا، ۲۰۰۰). اگر چه این آزمون ها صحیح ترین راه ارزیابی آمادگی قلبی-تنفسی می باشد؛ اما اجرای این پروتکل ها نیازمند مدت زمان زیاد، تجهیزات گران قیمت آزمایشگاهی و پرسنل آموزش دیده و مجرب می باشد. بعلاوه آزمون های GXT در بعضی افراد مسن یا اشخاصی که به دلایل خاص قادر به تداوم آزمون تا سرحد خستگی نیستند، غیر قابل اجراست. همچنین بکارگیری پروتکل های ورزشی درجه بندی شده بیشینه در افراد با درصد بالای بروز خطر بدون وجود تیم های متخصص پزشکی ممکن نیست. از همین رو آزمون های زیر بیشینه ورزشی بسیاری با هدف برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی از پارامترهای فیزیکی و فیزیولوژیک در حین اجرای آزمون های زیر بیشینه، مانند ضربان قلب تمرین، زمان اجرا، شاخص توده بدن و غیره توسعه یافته اند. هر چند این آزمون ها به دقت آزمون های بیشینه GXT نیستند، اما اجرای آنها ساده تر بوده و نیاز به زمان و تلاش کمتری برای اجرای پروتکل دارند. بنابراین با استفاده از این آزمون ها می توان با هزینه و خطر کمتر، تعداد افراد بیشتری را مورد ارزیابی قرار داد (سنجوزو همکاران، ۲۰۰۸؛ سانادا و همکاران، ۲۰۰۷؛ برادشو و همکاران، ۲۰۰۵).

روش دیگری که برای ارزیابی حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه های بزرگ جمعیتی مورد استفاده قرار می گیرد، معادلات رگرسیون غیر ورزشی^۲ است. این معادلات بدون نیاز به تجهیزات ورزشی، صرف زمان و هزینه و یا اجرای پروتکل های بیشینه و زیر بیشینه، قادرند با استفاده از

1. Graded Exercise Test
2. Non-Exercise

فاکتورهای موثر در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی و همچنین تعیین سطوح فعالیت بدنی افراد در طی زندگی روزمره (سبک زندگی) ارزیابی نسبتاً مناسبی از سطوح ظرفیت کار هوازی جمعیت ها ارائه دهند (برادشو و همکاران، ۲۰۰۵). اخیراً نیلز^۱ و همکارانش یک روش غیر مستقیم برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) مردان تمرین کرده طراحی کرده اند که در آن از ضربان قلب بیشینه (HR_{max}) و ضربان قلب استراحت (HR_{rest})، استفاده می شود. این روش، معادله یا مدل نیلز نام گرفته است. نیلز و همکارانش معتقدند می توان از مدل مذکور، در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) به عنوان روشی ساده، کم هزینه و با دقت بالا استفاده کرد (نیلز و همکاران، ۲۰۰۴). با توجه به اینکه در رابطه با اعتبار سنجی مدل مذکور در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) تاکنون تحقیقی در داخل و یا خارج کشور انجام نگرفته است، تحقیق حاضر به منظور ارزیابی اعتبار مدل نیلز در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) در دانشجویان پسر ورزشکار اجرا شده است.

بیان مسئله

آمادگی هوازی به معنی حداکثر ظرفیت جذب، انتقال و مصرف اکسیژن و با اندازه گیری اکسیژن مصرفی بیشینه در دقیقه مشخص می شود. آمادگی هوازی شاخص معتبری از آمادگی قلبی - تنفسی یا آمادگی قلبی - عروقی است (رجبی، ۱۳۸۳)؛ به همین علت برخورداری از سطح مطلوب آمادگی هوازی، هم از نظر سلامتی و هم عملکرد ورزشی برای انسان ضروری است و بنابراین هر برنامه ارزیابی آمادگی جسمانی باید شامل سنجش استقامت قلبی - تنفسی باشد (شفیع زاده، ۱۳۸۴). برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) آزمون های آزمایشگاهی و میدانی زیادی طراحی شده اند. ارزیابی میزان دقیق حداکثر اکسیژن مصرفی از طریق آزمون های آزمایشگاهی امکان پذیر است، اما این روش نیاز به دقت زیاد، تجهیزات پیشرفته و افراد متخصص دارد و به دلیل گران بودن عملی و کاربردی نیست (سنج و همکاران، ۲۰۰۸؛ سانادا و همکاران، ۲۰۰۷). از سوی دیگر محققان از

1. Niels et al

پاسخ ها و تغییرات فیزیولوژیک بدن نسبت به تمرین، روش هایی را برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) توسعه داده اند که یکی از روش های برآورد VO_{2max} در مردان تمرین کرده استفاده از روش نسبت ضربان قلب است که به مدل نیلز معروف است. در این مدل، حداکثر اکسیژن مصرفی با استفاده از متغیرهای ضربان قلب بیشینه (HR_{max}) و ضربان قلب استراحت (HR_{rest})، از طریق معادله ذیل برآورد می شود:

$$VO_{2max} = HR_{max} / HR_{rest} \times 15 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

از جمله مزایای مدل مذکور این است که مریبان می توانند با استفاده از دو داده، ضربان قلب بیشینه (HR_{max}) و ضربان قلب استراحت (HR_{rest})، توان هوازی (VO_{2max}) ورزشکاران را به راحتی و سهولت و بدون نیاز به وسایل و تجهیزات ویژه، تعیین نمایند. به عبارت دیگر، با استفاده از این مدل نه تنها امکان سریع برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) ورزشکاران در همه مراحل تمرین فراهم می شود، بلکه بدون نیاز به وقت و امکانات زیاد، مهمترین عامل آمادگی جسمانی ورزشکاران (VO_{2max}) را با دقت بالا می توان تعیین نمود (نیلز و همکاران، ۲۰۰۴). نیلز و همکارانش معتقدند مدل مذکور ایشان، برای برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) از دقت بالایی برخوردار است. از طرفی به نظر می رسد استفاده از ضربان قلب صرف برای برآورد VO_{2max} کافی نباشد. زیرا متغیرهای دیگری نیز به غیر از VO_2 بر تواتر قلبی موثرند (برای مثال ترکیب بدنی، جنس، سن، ذخایر هموگلوبین، میزان آب بدن (دهیدراسیون) و درجه حرارت محیط، برانگیختگی و نوع فعالیت ورزشی و...). بنابراین اگر VO_{2max} صرفاً بر اساس ضربان قلب برآورد شود، خطای برآورد بارزی به همراه خواهد داشت (رابرت آ. به نقل از گایینی، ۱۳۸۵). بنابراین با انجام این پژوهش می توان به سوالات زیر پاسخ داد که: ۱- اعتبار مدل نیلز در برآورد VO_{2max} با استفاده از ضربان قلب بیشینه تمرین (MHR_{exer}) چقدر است؟

از آنجایی که ضربان قلب بیشینه را می توان بوسیله معادلات متعدد از طریق سن پیشگویی کرد. این پرسش مطرح می شود که: ۲- آیا VO_{2max} برآورد شده مدل نیلز با استفاده از معادله پیشگویی ضربان قلب بیشینه ($HR_{max} = 208 - 0.7age$) از اعتبار بیشتری برخوردار هست یا نه؟

ب- هدف و ضرورت تحقیق :

اهداف تحقیق:

هدف کلی:

هدف کلی از اجرای پژوهش حاضر، ارزیابی اعتبار مدل نیلز در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی در دانشجویان پسر ورزشکار می باشد .

اهداف اختصاصی

۱- تعیین میزان همبستگی آزمون بروس و مدل نیلز (با استفاده از ضریب قلب بیشینه تمرین) در برآورد VO_{2max} .

۲- تعیین میزان همبستگی آزمون بروس و مدل نیلز (با استفاده از معادله $HR_{max} = 208 - 0.7age$) در برآورد VO_{2max} .

ضرورت تحقیق

ارزیابی ظرفیت هوازی (VO_{2max}) یکی از اجزای ضروری در دستورالعمل تمرینی برای حفظ و پیشرفت سلامتی است . از اینرو سنجش آمادگی قلبی - تنفسی همواره علاقه و توجه متخصصان را به خود معطوف کرده و آنها را واداشته که روش نوینی جهت تخمین شاخص طلایی حداکثر اکسیژن مصرفی آزمودنی ها ابداع نمایند(سازوار و همکاران، ۱۳۸۰). آزمون های ظرفیت هوازی این فرصت را به شخص می دهند تا پیشرفت خود را مورد ملاحظه قرار داده و به تعیین روش ها و برنامه های تمرینی نیز کمک می کنند و اصولاً در افراد انگیزه ای برای وضعیت آمادگی آنان به وجود می آورد.(تدای و همکاران به نقل از سپاسی، ۱۳۸۲). برای اجرای آزمون دقیق ظرفیت هوازی به مدت زمان زیاد، فراهم بودن آزمایشگاه و تجهیزات گران قیمت و افراد متخصص نیازمند است(سنجز و همکاران، ۲۰۰۸). از آنجایی که در کشور ما تجهیزات آزمایشگاهی اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی کم است ، توسعه مدل ها و روش های سریع و صحیح برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی سایر کشورها در داخل کشورمان باعث می شود تا امکان سنجش آمادگی هوازی افراد جامعه در مواقع

مقتضی با سهولت امکان پذیر شود (فلاح و همکاران، ۱۳۸۵). یکی از آزمون های میدانی ارزان تر و قابل استفاده تر برآورد VO_{2max} ، مدل نیلز است که با استفاده از این روش می توان به سادگی و سهولت حداکثر اکسیژن مصرفی را در مردان فعال برآورد نمود، که مهم ترین ویژگی آن براساس نتایج تحقیق نیلز و همکاران، دقت بالای آن در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max})، هم در شرایط میدانی (با استفاده از ضربان قلب بیشینه تمرین) و هم در شرایط غیر ورزشی (با استفاده از معادله پیشگویی ضربان قلب بیشینه از روی سن) می باشد. همچنین نظر به اینکه سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی ورزشکاران در مراحل گوناگون تمرینی لازم و ضروری است، در صورت امکان پذیر نبودن آزمون های آزمایشگاهی، از مدل نیلز به طریق غیر ورزشی به عنوان روشی ساده، کم هزینه و با دقت بالا می توان استفاده نمود (نیلز و همکاران، ۲۰۰۴). اما با توجه به اینکه در رابطه با اعتبارسنجی مدل نیلز برای برآورد VO_{2max} ، تا کنون تحقیقی در داخل و یا خارج کشور صورت نگرفته است. با انجام این پژوهش می توان به ارزیابی اعتبار مدل نیلز در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) پرداخت. در واقع اعتباریابی آزمون، امکان ارزیابی دقیق تر آمادگی قلبی - تنفسی را فراهم می کند که این می تواند برای ارزیابی دقیق عملکرد و پیشرفت ورزشکاران با حداقل تجهیزات استفاده شود و نیز پایگاه های قهرمانی کشور و باشگاه های ورزشی که همواره به دنبال آزمونی معتبر برای استفاده هستند کمک قابل توجهی نماید.

فرضیات تحقیق

- ۱- همبستگی معنی داری بین VO_{2max} بدست آمده از آزمون بروس و VO_{2max} برآورد شده از مدل نیلز (با استفاده از ضربان قلب بیشینه تمرین) وجود دارد.
- ۲- همبستگی معنی داری بین VO_{2max} بدست آمده از آزمون بروس و VO_{2max} برآورد شده از مدل نیلز (با استفاده از معادله $HR_{max} = 208 - 0.7age$) وجود دارد.

تعاریف نظری و عملیاتی واژگان

حداکثر اکسیژن مصرفی: حد اکثر مقدار اکسیژنی است که موجود زنده می تواند از اتمسفر دریافت کرده و سپس برای مصرف به بافت ها منتقل کند اطلاق می شود. مقادیر حداکثر اکسیژن مصرفی به صورت مطلق (میلی لیتر در دقیقه) یا نسبی (میلی لیتر به ازای هر کیلو گرم از وزن یا توده بدون چربی بدن در دقیقه) مورد برآورد یا محاسبه قرار می گیرد (ترتیبیان، ۱۳۸۵). در پژوهش حاضر منظور از حد اکثر اکسیژن مصرفی، مقادیر کمی است که از طریق شرکت در آزمون بیشینه بروس و یا با استفاده از ضربان قلب بیشینه (HR_{max}) و ضربان قلب استراحت (HR_{rest}) از طریق معادله نیلز محاسبه می شود.

مدل نیلز^۱: یک روش میدانی (با استفاده از ضربان بیشینه تمرین) و یا یک مدل غیر ورزشی (با استفاده از معادلات برآورد کننده ضربان بیشینه از روی سن) در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) مردان تمرین کرده است که توسط نیلز و همکارانش (۲۰۰۴) طراحی شده است. در این مدل VO_{2max} با استفاده از مقادیر متعدد ضربان بیشینه (ضربان بیشینه تمرین یا ضربان بیشینه از معادلات پیشگویی) و ضربان قلب استراحت (HR_{rest})، از طریق معادله ذیل برآورد می شود:

$$VO_{2max} = HR_{max} / HR_{rest} \times 15 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

اعتبار: آزمون یا ابزار اندازه گیری زمانی معتبر است که بتواند آنچه را مورد نظر است اندازه گیری کند (تد ای و همکاران به نقل از دکتر حسین سپاسی، ۱۳۸۲). منظور از اعتبار در این تحقیق بررسی دقت مدل نیلز در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) است که از طریق محاسبه ضریب همبستگی (r) و میزان خطای استاندارد برآورد (SEE) مدل نیلز و روش مینا (پروتکل بروس) به دست می آید.

دانشجویان ورزشکار: منظور از دانشجویان ورزشکار، دانشجویانی که در تیم های ورزشی حضور داشته یا دانشجوی رشته تربیت بدنی باشند و حداقل به مدت ۲ سال سابقه ورزشی منظم (هفته ای ۶ ساعت) داشته باشند.

ضربان قلب بیشینه تمرین^۱: بالاترین ضربان قلبی است که شخص در حین حداکثر فعالیت خود به حالت واماندگی می رسد (اچ ویلمور و همکاران به نقل از معینی، ۱۳۸۳). در پژوهش حاضر ضربان قلب بیشینه (HR_{max}) به تعداد انقباضات (سیستولی و دیاستولی) قلب در مدت یک دقیقه اطلاق می شود که در پایان آزمون بروس توسط ضربان سنج پولار مورد اندازه گیری شد.

ضربان قلب استراحت^۲: به تعداد انقباضات (سیستولی و دیاستولی) قلب در مدت یک دقیقه در حالت استراحت گفته می شود (کاستیل و همکاران به نقل از رحمانی نیا، ۱۳۸۳). منظور از ضربان قلب استراحت (HR_{rest}) در پژوهش حاضر تعداد ضربانی است که موقع صبح بعد از بیدار شدن از خواب، به حالت درازکش به پشت، در مدت یک دقیقه از ناحیه شریان زند زیرینی توسط خود آزمودنی ها اندازه گیری شد.

1. Maximal Heart Rate Exercise (MHR_{exer})
2. Resting heart rate (HR_{rest})

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه تحقیق