

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران مرکزی
دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.A)

گرایش:
فیزیولوژی ورزشی

عنوان:
تعیین روایی و پایایی آزمون تناوبی ریکآوری YoYo در سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی
(VO₂max) بازیکنان فوتسال زن نخبه

استاد راهنما:
دکتر حمید آقا علی نژاد

استاد مشاور:
دکتر حسن متین همایی

پژوهشگر:
مینا اکبری

بهار ۱۳۹۲



ISLAMIC AZAD UNIVERSITY
Central Tehran Branch

Faculty of Physical Education and Sport Science

"M.A" Thesis
On Exercise Physiology

Subject:

**The Validity and Reliability of Yo-Yo Intermittent Recovery Test
2(YIRT2) to Estimate Maximal Oxygen Uptake (VO_2max) in Elite
Female Futsal Players**

Advisor:

Dr. Hamid Agha-Alinejad

Consulting Advisor:

Dr. Hasan Matin Homaee

By:

Mina Akbari

Spring 2013

تشکر و قدردانی :

از استاد با کمالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر حمید آقا علی نژاد که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند، سپاسگذارم.

همچنین، سپاس خود را از:

آقای علی کفاشیان رییس فدراسیون فوتبال ایران
آقای دکتر رضا قراخانو مشاور عالی و رییس کمیته مطالعات راهبردی فدراسیون فوتبال ایران
آقای دکتر محمد حسین علیزاده رییس آکادمی ملی فوتبال ایران
خانم شهرزاد مظفر سر مربی تیم ملی فوتسال بانوان ایران
و بازیکنان تیم ملی فوتسال بانوان ایران
اعلام می‌دارم.

تقدیم به :

پدر و مادرم

آنان که همه سپید روییم از سفید مویی آنهاست
آنان که وجودم برایشان همه رنج بود ، وجودشان برایم همه مهر
آنان که فروغ نگاهشان ، گرمی کلامشان و روشنی رویشان سرمایه های جاودانی زندگی من است
در برابر وجود گرامی شان زانوی ادب بر زمین می نهیم و با قلبی مملو از عشق ، محبت و
خضوع بر دستهایشان بوسه می زنم

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
فصل اول: کلیات تحقیق	
۳	۱-۱ مقدمه
۵	۲-۱ بیان مسئله پژوهش
۷	۳-۱ اهمیت و ضرورت پژوهش
۹	۴-۱ اهداف پژوهش
۹	۱-۴-۱ هدف کلی
۹	۲-۴-۱ اهداف اختصاصی
۹	۵-۱ فرضیه‌های پژوهش
۹	۶-۱ پیش فرض‌های پژوهش
۱۰	۷-۱ محدودیت‌های پژوهش
۱۰	۸-۱ قلمرو پژوهش
۱۰	۹-۱ تعریف واژه‌ها و اصطلاحات
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق	
۱۴	۱-۲ مقدمه
۱۵	۲-۲ بخش اول: مبانی نظری پژوهش
۱۵	۱-۲-۲ حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max)
۱۵	۲-۲-۲ روش‌های ارزیابی VO_2max
۱۵	۱-۲-۲-۲ آزمون‌های آزمایشگاهی ارزیابی VO_2max
۱۵	۲-۲-۲-۲ آزمون‌های میدانی ارزیابی VO_2max
۱۶	۳-۲-۲ فیزیولوژی فوتسال
۱۷	۴-۲-۲ آزمون YoYo
۱۹	۵-۲-۲ روایی آزمون
۲۰	۶-۲-۲ پایایی آزمون
۲۱	۳-۲ بخش دوم: پیشینه پژوهش
۲۵	۴-۲ جمع بندی
فصل سوم: روش تحقیق	
۲۷	۱-۳ مقدمه
۲۷	۲-۳ نوع پژوهش
۲۷	۳-۳ طرح پژوهش
۲۷	۴-۳ جامعه و نمونه آماری
۲۷	۵-۳ متغیرهای پژوهش
۲۸	۶-۳ روش گردآوری اطلاعات
۲۸	۱-۶-۳ آزمون تجزیه گازهای تنفسی
۲۸	۲-۶-۳ آزمون تناوبی ریکاوری یویو ۲ (YIRT2)
۲۹	۷-۳ ابزارهای اندازه گیری
۲۹	۸-۳ روش‌های آماری

فصل چهارم : تجزیه و تحلیل آماری

۳۱	..... ۱-۴ مقدمه
۳۲	..... ۲-۴ توصیف داده ها
۳۲	..... ۱-۲-۴ داده‌های پیکری و ترکیب بدنی
۳۲	..... ۱-۲-۴ داده‌های فیزیولوژیک
۳۳	..... آزمون فرضیه ها

فصل پنجم : بحث و نتیجه گیری

۳۷	..... ۱-۵ مقدمه
۳۷	..... ۲-۵ چکیده پژوهش
۳۷	..... ۳-۵ بحث
۳۹	..... ۴-۵ نتیجه گیری
۳۹	..... ۵-۵ پیشنهادهای پژوهش
۳۹	..... ۱-۵-۵ پیشنهادهای کاربردی
۳۹	..... ۲-۵-۵ پیشنهادهای پژوهشی
۴۰	..... منابع
۵۵	..... چکیده انگلیسی

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۲۷.....	جدول ۱-۳ ویژگی‌های عمومی بازیکنان تیم ملی فوتسال بانوان ایران
۳۲.....	جدول ۱-۴ ویژگی‌های پیکری و ترکیب بدنی بازیکنان تیم ملی فوتسال بانوان ایران
۳۲.....	جدول ۲-۴ داده‌های آزمون‌های تجزیه گازهای تنفسی و YIRT2

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۲۹	شکل ۱-۳ طرحواره آزمون تناوبي ريكاورى يو يو ۲ (YIRT2).....
۳۳	شکل ۱-۴ رابطه بين حداكثر اكسيژن مصرفى آزمون هاى تجزيه گازهاى تنفسى و YIRT2.....
۳۴	شکل ۲-۴ رابطه بين حداكثر اكسيژن مصرفى آزمون هاى اول و دوم YIRT2.....

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر تعیین روایی و پایایی آزمون تناوبی ریکواری یویو^۲(YIRT2) در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی(VO_2max) بازیکنان فوتسال زن نخبه بود. آزمودنی‌های پژوهش را کلیه بازیکنان دعوت شده به اردوی تیم ملی فوتسال بانوان ایران به تعداد ۲۱ بازیکن (میانگین سن 22.46 ± 3.04 سال؛ قد 164.1 ± 4.85 سانتی متر؛ توده بدن 56.6 ± 7.31 کیلوگرم) تشکیل می‌دادند که برای شرکت در مسابقات قهرمانی فوتسال بانوان آسیا ۲۰۱۳ آماده می‌شدند. به منظور گرد آوری داده‌ها، آزمودنی‌ها در ۳ جلسه آزمون گری شرکت کردند. در جلسه اول، VO_2max با استفاده از دستگاه تجزیه گازهای تنفسی (دستگاه K4B2 ساخت شرکت COSMED ایتالیا)، ترکیب بدنی با استفاده از دستگاه سنجش ترکیبات بدنی (دستگاه InBody 520 ساخت کره) و ویژگی‌های پیکری در محل آکادمی ملی المپیک اندازه‌گیری شد. در جلسه دوم به فاصله یک هفته از جلسه اول، اولین YIRT2 برای برآورد VO_2max و با هدف تعیین اعتبار آزمون اجرا شد. در جلسه سوم به فاصله یک هفته از جلسه دوم، دومین YIRT2 با هدف تعیین پایایی آزمون اجرا شد. داده‌های آماری، همبستگی قوی و بالایی را بین VO_2max برآورد شده از YIRT2 و تجزیه گازهای تنفسی نشان داد ($r=0.88$, $r^2=0.77$, $P=0.001$)، که بیانگر روایی بالای آزمون YIRT2 در برآورد VO_2max می‌باشد. هم‌چنین، همبستگی قوی و بالایی بین VO_2max برآوردی در آزمون- آزمون مجدد YIRT2 به دست آمد ($r=0.98$, $r^2=0.96$, $P=0.001$) که بیانگر پایایی بسیار بالای این آزمون در برآورد VO_2max بازیکنان فوتسال زن نخبه می‌باشد. نتیجه این که آزمون تناوبی ریکواری یویو^۲ (YIRT2) به عنوان آزمونی که توانایی سیستم‌های انرژی هوازی و بی‌هوازی ورزشکاران را مورد سنجش قرار می‌دهد، دارای روایی و پایایی بالایی در برآورد VO_2max بازیکنان فوتسال زن نخبه می‌باشد.

واژگان کلیدی: آزمون تناوبی ریکواری یویو، حداکثر اکسیژن مصرفی، بازیکنان فوتسال زن نخبه، روایی، پایایی

فصل اول
(کلیات تحقیق)

تربیت بدنی و علوم ورزشی، جایگاه چشمگیری را در چند دهه اخیر در بین علوم دیگر پیدا کرده است، تا جایی که در حال حاضر این رشته از علوم بسیاری مانند فیزیولوژی، روانشناسی، بیومکانیک، حرکت شناسی و حرکات اصلاحی بهره می‌برد.

در ورزش‌های تیمی مانند فوتبال، راگبی، بسکتبال، هندبال، الگوهای حرکت در طول مسابقه شامل مواردی چون دوره‌های تناوبی با شدت‌های بالا به همراه دوره‌های ریکاوری یا همان فعالیت با شدت پائین می‌باشد (میکل و همکاران ۲۰۰۹). همانند چندین ورزش میدانی و سالنی، فوتبال، راگبی، بسکتبال، هندبال، نیاز به ورزشکارانی دارد که توانایی اجرای فعالیت‌های تناوبی شدیدی را داشته باشند که هر دو دستگاه هوازی و بی هوازی را تحت فشار قرار می‌دهد (جینانو کاورنیلو و همکاران ۲۰۱۲؛ مک کینز ۱۹۹۵).

آمادگی هوازی بالا قابلیت مهمی در بهبود اجرای فوتبال، راگبی، بسکتبال، هندبال (استون و همکاران ۲۰۰۹؛ کاستانا و همکاران ۲۰۰۸؛ بن عبدالکریم و همکاران ۲۰۰۷)، برای مثال افزایش توانایی برای ریکاوری از تلاش‌های بی هوازی به هنگام بازی (تاملین و همکاران ۲۰۰۱)، اجرای چندین باره دوهایی سرعت یا شتاب‌گیری‌های شدید با فواصل ریکاوری کوتاه مدت (اسپنسر و همکاران ۲۰۰۵؛ میکل و همکاران ۲۰۰۹) و آماده‌سازی بازیکنان برای تحمل بارهای تمرینی مناسب (استون و همکاران ۱۹۹۳) می‌باشد. بنابراین، توانایی ارزیابی آمادگی هوازی در بازیکنان بسکتبال ممکن است اهمیت قابل توجهی برای مربیان و دانشمندان ورزشی درگیر در ارزشیابی‌های فیزیولوژیکی و اجرا داشته باشد (استاف و همکاران ۲۰۰۰).

مطالعات جدید تمرینی نشان داده است که تحمل شدت بالا برای بازیکنان نیاز به تمرین و افزایش نیازهای آنان دارند (گوروستیاگا و همکاران ۲۰۰۵). به درستی که، تعیین توانایی عملکردی بازیکنان فوتسال، فوتبال، راگبی، بسکتبال، هندبال در فعالیت‌هایی با شدت بالا برای مدت طولانی از اهمیت خاصی برخوردار است. پژوهش‌ها نشان داده اند در بازی‌های موفق، بازیکنان تیم برتر دارای آمادگی هوازی و بی هوازی بسیار عالی می‌باشند. بنابراین، هدف از اجرای آزمون‌های جسمانی، اندازه‌گیری آمادگی جسمانی ورزشکار می‌باشد که می‌تواند مبنای طراحی برنامه‌های تمرینی و بهبود اجرای ورزشی باشد (لیدر و همکاران ۲۰۰۵؛ گوروستیاگا و همکاران ۲۰۰۵؛ گوروستیاگا و همکاران ۲۰۰۶). بسیاری از این بررسی‌ها به صورت مقطعی (توماس و همکاران ۲۰۰۵) و با بهره‌گیری از آزمون‌های میدانی و یا آزمایشگاهی به منظور اندازه‌گیری قابلیت‌های جسمانی مختلف مانند استقامت بازیکنان در دویدن‌های تداومی بیشینه و زیر بیشینه انجام می‌شود (گوروستیاگا و همکاران ۲۰۰۵؛ دلامارچ و همکاران ۱۹۸۷؛ کروس‌تروپ و همکاران ۲۰۰۱).

ورزش فوتبال ورزشی تناوبی است که در مدت زمان مسابقه از فعالیت‌های با شدت بالا استفاده می‌کند و با دوره‌هایی از تلاش‌های زیر بیشینه ترکیب می‌شود (بنگسبو و همکاران ۲۰۰۸). بنابراین، راهکارهای تمرینی و اجرای آزمون‌های دوره‌ای در راستای بهبود توانایی در اجراهای با شدت بالا در طی مسابقه پیشنهاد شود (مارکوویچ و همکاران ۲۰۱۱). با توجه

به رابطه قوی حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) با میزان کار در یک مسابقه فوتبال، برخورداري از آمادگی هوازی عامل مهمی در اجرای بهینه در یک مسابقه فوتبال است (رایلی و همکاران ۱۹۹۷). آزمون های بنگسبو^۱ و هاف^۲ از جمله آزمون هایی هستند که در سنجش توان هوازی بازیکنان فوتبال مورد استفاده قرار می‌گیرند.

فوتسال شکل سالنی فوتبال است که جزء رسمی نهاد بین المللی فوتبال یعنی فدراسیون بین المللی فوتبال، فیفا است. فوتسال ورزشی در حال رشد در سراسر دنیا است و مسابقات قهرمانی جهان از ۱۹۸۹ هر چهار سال یک بار با حضور ۱۶ تیم برگزار شده است. فوتسال به صورت ۵ نفره با تعویض نامحدود بازی می‌شود. به همین دلیل نیازهای جسمانی بازی ممکن است بسیار بالا باشد (رامپینی و همکاران ۲۰۰۷). تحلیل نیازهای حرکتی نشان داده است فوتسال ماهیت تناوبی شدیدی دارد که فعالیت‌های حرکتی هر ۳/۲۸ ثانیه تغییر می‌کند (دوگراماسی و همکاران ۲۰۰۶). بر اساس برآورد دوگراماسی و واستفورد^۳ (۲۰۰۶) بازیکنان به هنگام مسابقات رقابتی ۲۶ درصد از کل مسافت یا زمان بازی را با شدت بالا می‌پیمایند. به تازگی کاستانا^۴ و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند در فوتبال ۵ نفره تفریحی در بازیکنان جوان ($1/5 \pm 16/8$ سال) ضربان قلب به $84 \pm 5/4$ درصد ضربان قلب بیشینه (HR_{max}) و مصرف اکسیژن (VO_2) به $11/2 \pm 75$ درصد اوج اکسیژن مصرفی (VO_{2peak}) می‌رسد. پاسخ‌های فیزیولوژیکی بالاتری (۹۱ درصد HR_{max} و ۸۵ درصد VO_{2max}) به وسیله هاف^۲ و همکاران (۲۰۰۲) در بین بازیکنان فوتبال حرفه ای بزرگسال در بازی تمرینی ۵ نفره (۲ زمان ۴ دقیقه ای با ۳ دقیقه استراحت فعال) در زمین فوتبال 40×50 متر گزارش شده است.

با وجود محبوبیت و رقابتی بودن فوتسال، مطالعات علمی اندکی روی بازیکنان فوتسال حرفه ای انجام شده است. با این حال، پژوهش‌ها نشان داده اند در بازی‌های موفق، بازیکنان تیم برتر دارای آمادگی هوازی و بی هوازی بسیار بالا می‌باشند (کاستانا و همکاران ۲۰۰۹).

برای بهبود اجرای ورزشی برخورداري از آمادگی تکنیکی، تاکتیکی و جسمانی بالا ضروری است (ناسیس و همکاران ۲۰۱۰). آمادگی جسمانی از عوامل بسیار مهم در فوتبال و فوتسال است، به گونه ای که تعیین کننده چگونگی واکنش بازیکن در لحظات خاص می‌باشد. پیامد پایین بودن آمادگی جسمانی، خستگی زودرس می‌باشد. زمانی که ورزشکار خسته است، حرکات بدنی ناهماهنگ و کند می‌شود و اجرای تکنیک‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد (کروستروپ و همکاران ۲۰۰۶).

حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_{2max}) به بالاترین مقادیر اکسیژن گفته می‌شود که بدن انسان قادر است در یک دقیقه دریافت کند. VO_{2max} به صورت مطلق (لیتر بر دقیقه) و یا نسبی (میلی لیتر بر کیلوگرم بر دقیقه) یعنی بر اساس توده بدن بیان می‌شود و ارتباط تنگاتنگی با استقامت یا آمادگی هوازی فرد دارد (هاف و همکاران ۱۹۹۵). به این معنا که VO_{2max} بالاتر

¹ -Bangsbo

² - Dragomaci & Watsford

³ - Castagna

⁴ - Haff

به بازیکنان اجازه می‌دهد مسافت‌های طولانی تری را با سرعت بیش تری بپیمایند، در نتیجه عملکرد بهتری در فعالیت‌های مختلف به هنگام مسابقه داشته باشند (استولن و همکاران ۲۰۰۵). روش‌های مختلفی برای ارزیابی حداکثر اکسیژن وجود دارد. بهترین روش، استفاده از دستگاه تجزیه گازهای تنفسی (گاز آنالایزور) است (هاف و همکاران ۱۹۹۵). با توجه به در دسترس بودن و هزینه بالای این دستگاه، در سال‌های اخیر پژوهشگران به استفاده از روش‌های غیر مستقیم و میدانی روی آورده‌اند. از میان این روش‌ها می‌توان به آزمون‌های پله کوئین، کوپر، YMCA و نیز YOYO اشاره کرد.

۲-۱ بیان مسئله پژوهش

در گذشته بازیکنان فوتسال از بین بازیکنان فوتبال انتخاب می‌شدند، ولی امروزه بازیکنان فوتسال به صورت حرفه‌ای در باشگاه‌های سطوح بالا به طور اختصاصی فوتسال بازی می‌کنند. در نتیجه سطوح تکنیکی و تاکتیکی بازی همواره در حال پیشرفت است (بنگسبو ۱۹۹۱). به هنگام بازی فوتسال، بازیکنان حرکات متفاوتی مانند ایستادن، دویدن نرم، دویدن بیشینه، پریدن، تکل و شوت انجام می‌دهند. بر همین اساس، فوتسال ورزشی بی‌هوازی است که شامل تناوبی از وهله‌های فعالیت شدید و ریکاوری یا فعالیت کم شدت است (میکل و همکاران ۲۰۰۹). تحلیل بازی و پایش ضربان قلب بازیکنان نشان می‌دهد فوتسال به عنوان یک ورزش تناوبی شدید هر دو مسیر تولید انرژی هوازی و بی‌هوازی را درگیر می‌کند (باربرو-آلوارز و همکاران ۲۰۰۸).

بر عکس فوتبال، در بازی فوتسال نیاز به انجام حرکات سریع با و بدون توپ است. بنابراین به جز پست دروازه بانی، ۴ بازیکن دیگر پست ثابتی ندارند و همواره در حال جابجا شدن هستند. در برخی از کشورها مربیان فوتبال از فوتسال برای بالا بردن مهارت‌های تکنیکی و تاکتیکی بازیکنان خود استفاده می‌کنند (بنگسبو ۱۹۹۱). با توجه به ماهیت بازی، بازیکنان فوتسال برای دست‌یابی به اجرای ورزشی بهینه باید از ویژگی‌های جسمانی ویژه‌ای برخوردار باشند (بنگسبو ۲۰۰۶) که با طراحی برنامه‌های تمرینی اصولی امکان‌پذیر است.

نخستین گام در طراحی تمرین، آگاهی از نیازهای فیزیولوژیکی هر رشته ورزشی است. طراحی برنامه تمرین برای رفع این نیازها و براساس ویژگی‌های هر یک از بازیکنان اهمیت زیادی دارد. ورزشکاران برای دستیابی به اوج اجرای ورزشی مجبور به بالابردن سطوح توانایی‌های زیست‌حرکتی خود مانند استقامت، قدرت، سرعت، توان، هماهنگی و چابکی هستند. هم‌چنین، تمرین باید با توجه به ویژگی‌های فردی و سطح توانایی‌های هر یک از ورزشکاران و نیز با در نظر گرفتن نیازهای ضروری مسابقه طراحی شود. بیش‌تر دانشمندان علوم ورزشی و مربیان اعتقاد دارند سطح بالای آمادگی هوازی، پیش‌نیازی برای عملکرد بی‌هوازی بالا به هنگام فعالیت‌های تناوبی بلند مدت به شمار می‌رود. به همین دلیل، ورزشکاران ورزش‌هایی تناوبی معمولاً به هنگام تمرینات پیش از فصل، از تمرینات استقامتی برای بهبود آمادگی هوازی استفاده می‌کنند (باربرو-آلوارز و همکاران ۲۰۰۴).

برای ارزیابی اثربخشی تمرینات ورزشی، مجموعه ای از آزمون‌های میدانی و آزمایشگاهی طراحی شده است که ماهیتی پیوسته یا تناوبی دارند (فلیپس و همکاران ۱۹۹۵). در برخی از ورزش‌ها، فعالیت به طور پیوسته انجام می‌شود، اما در بسیاری دیگر از ورزش‌ها مانند بازی-های توپی، فعالیت به صورت تناوبی انجام می‌شود. اجرای ورزشی در این ورزش‌ها با توانایی ورزشکار برای انجام فعلیت‌های شدید و تکراری در ارتباط است (موهر و همکاران ۲۰۰۳). بنابراین، در این گونه ورزش‌ها، منطقی به نظر می‌رسد توانایی ورزشکار برای انجام فعالیت‌های شدید و تناوبی تکراری و سرعت ریکاوری پس از وهله‌های شدید فعالیت ارزیابی شود. این همان رویکردی است که اساس طراحی آزمون‌های میدانی تناوبی را تشکیل می‌دهد.

آمادگی هوازی از جمله عواملی است که توانایی فرد را در تحمل فعالیت‌های بلند مدت تعیین می‌کند (بوگاریسکا و همکاران ۲۰۰۵). حد اکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) به عنوان شاخص کلیدی در ارزیابی آمادگی هوازی بالاترین مقدار اکسیژنی است که فرد به هنگام اجرای یک فعالیت بدنی فزاینده تا سرحد و اماندگی مصرف می‌کند (بوگاریسکا و همکاران ۲۰۰۵). روش‌های متعددی برای ارزیابی VO_2max پیشنهاد شده است. مطالعات در این حوزه تا جایی پیش رفته است که اندازه‌گیری اکسیژن مصرفی یک یا گروهی از عضلات را به صورت جداگانه امکان‌پذیر ساخته است. آزمون‌هایی سنجش VO_2max به دو دسته آزمون‌های مستقیم و غیر مستقیم تقسیم می‌شوند (لاتین و همکاران ۱۹۹۳). در روش مستقیم گازهای دمی و بازدمی در کلیه مراحل تمرین جمع‌آوری و با روش‌ها و ابزارهای خاصی تجزیه شده و VO_2max تعیین می‌شود. در روش غیر مستقیم، بدون جمع‌آوری گازهای تنفسی، VO_2max با بهره‌گیری از آزمون‌های میدانی و آزمایشگاهی و فرمول‌های ویژه برآورد می‌شود. این آزمون‌ها را می‌توان به دسته پیشینه و زیر پیشینه تقسیم کرد. برخی از مهم‌ترین آزمون‌های غیر مستقیم عبارتند از آزمون‌های آزمایشگاهی بروس روی نوارگردان و آستراند روی چرخ کارسنج و آزمون‌های میدانی مانند هاف (هاف و همکاران ۲۰۰۲) و آزمون ریکاوری تناوبی یویو (YIRT) (بنگسبو و همکاران ۱۹۹۱).

در انتخاب یک آزمون برای ورزشی خاص، ملاحظات متعددی از جمله ملاحظات فیزیولوژیکی و اجرایی آزمون، میزان روایی و پایایی آزمون (کارن و همکاران ۲۰۰۷)، نوع فعالیت بدنی و دستگاه انرژی غالب (هاریسون و همکاران ۱۹۸۰؛ الکریم‌ماز و همکاران ۲۰۰۹) دخیل هستند. از سویی دیگر، با توجه به این که استفاده از دستگاه‌ها و روش‌های آزمایشگاهی پیشرفته مانند دستگاه تجزیه گازهای تنفسی به دلیل برخی ملاحظات فیزیولوژیکی و اجرایی برای همگان امکان‌پذیر نمی‌باشد، استفاده از روش‌های میدانی، رواج بیش‌تری پیدا کرده است.

آزمون ریکاوری تناوبی یویو (YIRT) آزمونی با ماهیتی تناوبی است که با بهره‌گیری از الگوهای مهارتی فوتبال برای برآورد VO_2max و نیز توانایی اجرای وهله‌های فعالیت شدید تکراری طراحی شده است. آزمون تناوبی ریکاوری یویو (YIRT) که در ابتدا برای برآورد

VO₂max بازیکنان فوتبال طراحی شد (بنگسبو ۱۹۹۴)، آزمونی است که با استفاده از یک نوار صوتی در مسافتی ۲۰ متری با ۵ متر فضا در پشت خط شروع برای ریکواری ۱۰ ثانیه ای، به صورت رفت و برگشت اجرا می‌شود. هدف ویژه YIRT ارزیابی توانایی بازیکنان برای ریکواری از وهله های تکراری، کوتاه، شدید و فزاینده فعالیت است (رایلی و همکاران ۲۰۰۰)، الگویی که در ورزش فوتسال نیز دیده می‌شود. آزمون YIRT به سرعت جایگاه ویژه ای در مطالعات علوم ورزشی به عنوان یکی از آزمون‌های آمادگی جسمانی پیدا کرده و به دلیل برخورداری از دو عامل ویژگی و تکرارپذیری، به آزمونی کاربردی در بسیاری از ورزش‌های تیمی برای سنجش توانایی ورزشکاران در اجرای فعالیت‌های شدید تکراری تبدیل شده است. اجرا در YIRT همبستگی بالایی با مسافت دوهای پرشدت به هنگام مسابقه فوتبال دارد (کروسستروپ و همکاران ۲۰۰۳؛ کاستانا و همکاران ۲۰۰۹؛ کروسستروپ و همکاران ۲۰۰۵). هم چنین، مطالعات نمونه برداری بافتی نشان می‌دهد به هنگام اجرای YIRT هر دو سیستم انرژی هوازی و بی هوازی به شدت تحت فشار قرار می‌گیرد (کروسستروپ و همکاران ۲۰۰۳). بنابراین، اجرای YIRT را می‌توان به مجموعه ای از عوامل فیزیولوژیک یا متابولیک هوازی و بی هوازی نسبت داد (توماس و همکاران ۲۰۰۶).

آزمون YIRT دارای دو سطح ۱ و ۲ می‌باشد؛ آزمون تناوبی ریکواری یویو ۱ (YIRT1) و آزمون تناوبی ریکواری یویو ۲ (YIRT2). YIRT1 با سرعتی پایین تر از YIRT2 شروع می‌شود و افزایش سرعت آن به آهستگی رخ می‌دهد. YIRT1 ویژه افرادی با سطوح پایین تر آمادگی جسمانی است. در افراد تمرین کرده، YIRT1 بین ۱۰ تا ۲۰ دقیقه طول می‌کشد و تمرکز آن بر ظرفیت استقامتی فرد است. در حالی که YIRT2 بین ۵-۱۵ دقیقه طول می‌کشد و هدف آن ارزیابی توانایی فرد در اجرای وهله‌های فعالیت شدید تکراری با سهم قابل توجهی از انرژی هوازی و سهم بالایی از انرژی بی هوازی است (بنگسبو و همکاران ۲۰۰۹). این آزمون ها، اکنون به ابزاری بسیار مناسب و دارای روایی و پایایی برای ارزیابی آمادگی بازیکنان فوتبال و توانا برای تمایز بازیکنان با سطوح متفاوتی از آمادگی تبدیل شده است (بنگسبو و همکاران ۲۰۰۹). پژوهش حاضر در تلاش است روایی و پایایی آزمون تناوبی ریکواری یویو ۲ (YIRT2) در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO₂max) بازیکنان فوتسال زن نخبه را مطالعه کند.

۳-۱ اهمیت و ضرورت پژوهش

در ورزش های تیمی مانند فوتبال، هندبال، بسکتبال و هاکی روی چمن، الگوهای حرکتی بازی وهله‌های تناوبی فعالیت شدید و ریکواری با فعالیت‌های کم شدت را در بر می‌گیرد (میکل و همکاران ۲۰۰۹). تحلیل بازی و پایش ضربان قلب بازیکنان نشان می‌دهد فوتسال نیز یک ورزش تناوبی شدید است که هر دو مسیر تولید انرژی هوازی و بی هوازی در آن سهم می‌باشد (باربرو-آوارز و همکاران ۲۰۰۶). در چنین ورزش هایی، برای تامین تقاضای انرژی،

استفاده از هر دو سیستم انرژی هوازی و بی هوازی مورد نیاز است که بکارگیری توان و ظرفیت هر سیستم را شامل می‌شود (میکل و همکاران ۲۰۰۹). دوگراماسی و واتسفورد (۲۰۰۶) گزارش کردند بازیکنان فوتسال ۲۶ درصد از زمان مسابقه را با فعالیت‌های شدید سپری می‌کنند که دلیلی بر تعویض‌های نامحدود بازیکنان بر اساس قوانین فوتسال است (دوگراماسی و واتسفورد ۲۰۰۶). از سوی دیگر، پایش ضربان قلب بازیکنان نشان می‌دهد فوتسال به عنوان یک ورزش تناوبی شدید با شدتی در حدود ۹۰ درصد ضربان قلب بیشینه بازی می‌شود (باربرو-آلوارز و همکاران ۲۰۰۶؛ باربرو-آلوارز و همکاران ۲۰۰۹؛ بن عبدالکریم و همکاران ۲۰۰۷).

توان و ظرفیت هوازی و بی هوازی ورزشکاران نتیجه رقابت را تعیین می‌کند، بنابراین ارزیابی توانایی ورزشکاران در این زمینه از اهمیت زیادی برخوردار است. از سال‌ها پیش، اجرای هوازی ورزشکاران به صورت سنتی با آزمون‌های تداومی میدانی مانند آزمون ۱۲ دقیقه دویدن، دوی ۲۰ متر شاتل ران و یا آزمون‌های آزمایشگاهی حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) ارزیابی می‌شود. با این حال، روایی این آزمون‌ها در ورزش‌های تداومی جای تردید دارد (کروستروپ و همکاران ۲۰۰۳). به همین دلیل، در سال‌های اخیر برای ارزیابی سیستم‌های انرژی هوازی و بی هوازی در ورزش‌های تیمی، از آزمون‌های میدانی استفاده شده است. بسیاری از آزمون‌های میدانی با فرض برخورداری از روایی صوری (رامپینینی و همکاران ۲۰۰۷) و ارتباط مستقیم با مهارت‌ها یا ویژگی‌های فیزیولوژیک ورزش مورد نظر، طراحی شده‌اند (توماس و همکاران ۲۰۰۵). برای تعیین توانایی آزمون در برآورد یک ویژگی معین مانند VO_2max ، روایی آزمون اغلب با مقایسه نتایج آزمون با یک آزمون مرجع، به عنوان روایی معیار به دست می‌آید (رامپینینی و همکاران ۲۰۰۷).

VO_2max به عنوان بالاترین نرخ مصرف اکسیژن، نشانگر آمادگی هوازی ورزشکار است که در مطالعات پژوهشی برای نشان دادن اثربخشی تمرین به کار می‌رود (آقا علی نژاد و همکاران ۱۳۹۱). آزمون‌های آزمایشگاهی VO_2max اغلب در دسترس نبوده و یا در مورد ورزشکاران ورزش‌های تیمی عملی نیست. بر همین اساس، آزمون‌های میدانی به دلیل سادگی اجرا و کم هزینه و در دسترس بودن؛ مورد توجه پژوهشگران، مربیان و ورزشکاران قرار گرفته است.

نگاهی به پیشینه پژوهشی موجود نشان می‌دهد بیش تر مطالعات YIRT با استفاده از YIRT1 و روی بازیکنان فوتبال و به ویژه مردان انجام شده است (کاستانا و همکاران ۲۰۰۹؛ بنگسبو و همکاران ۲۰۰۹؛ کاستانا و همکاران ۲۰۱۰؛ رامپینینی و همکاران ۲۰۱۰). بنابراین، با توجه به تفاوت‌های مهارتی و فیزیولوژیکی بین فوتبال و فوتسال، و تفاوت‌های فیزیولوژیکی بین مردان و زنان از یک سو؛ و ماهیت بی هوازی تر آزمون YIRT2 به دلیل سرعت بالای اجرای آزمون که شباهت بیش تری به ورزش فوتسال دارد، پژوهش حاضر در تلاش است روایی و پایایی آزمون تناوبی ریکآوری یویو ۲ (YIRT2) در برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بازیکنان فوتسال زن نخبه را مطالعه کند.

۴-۱ اهداف پژوهش

۱-۴-۱ هدف کلی

تعیین روایی و پایایی آزمون تناوبی ریکآوری YoYo در سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بازیکنان فوتسال زن نخبه.

۲-۴-۱ اهداف اختصاصی

- تعیین روایی آزمون تناوبی ریکآوری YoYo در سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بازیکنان فوتسال زن نخبه
- تعیین پایایی آزمون تناوبی ریکآوری YoYo در سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بازیکنان فوتسال زن نخبه
- مقایسه ضربان قلب پایانی آزمون تناوبی ریکآوری YoYo و آزمون تجزیه گازهای تنفسی
- بررسی رابطه بین مسافت طی شده در آزمون تناوبی ریکآوری YoYo و VO_2max آزمون تجزیه گازهای تنفسی

۵-۱ فرضیه‌های پژوهش

- آزمون تناوبی ریکآوری YoYo در سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بازیکنان فوتسال زن نخبه دارای روایی است.
- آزمون تناوبی ریکآوری YoYo در سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بازیکنان فوتسال زن نخبه دارای پایایی است.
- بین ضربان قلب پایانی آزمون تناوبی ریکآوری YoYo و آزمون تجزیه گازهای تنفسی تفاوت معناداری وجود دارد.
- بین مسافت طی شده در آزمون تناوبی ریکآوری YoYo و VO_2max آزمون تجزیه گازهای تنفسی رابطه معناداری وجود دارد.

۶-۱ پیش فرض‌های پژوهش

- شرکت کنندگان در این پژوهش همه دستورالعمل‌های مربوط به آزمون را به طور کامل درک کرده و به کار بردند.
- همه شرکت کنندگان در پژوهش حداکثر سعی و تلاش خود را در اجرای صحیح آزمون‌ها به عمل آوردند.
- همه شرکت کنندگان در پژوهش تحت شرایط محیطی و زمانی یکسان مورد مطالعه قرار گرفتند.

- ابزار و وسایل اندازه گیری و آزمون مورد استفاده در این پژوهش از اعتبار و روایی لازم برخوردار بود.

۷-۱ محدودیت‌های پژوهش

- اگرچه توصیه‌های غذایی به آزمودنی‌ها داده شده بود، امکان کنترل دقیق رژیم غذایی میسر نبود.
- با این که تمامی آزمودنی‌ها در اردوی تیم ملی به سر می‌بردند، اما کنترل دقیق کمیت و کیفیت خواب آزمودنی‌ها در روزهای آزمون گیری امکان پذیر نبود.
- سطح انگیزش آزمودنی به هنگام اجرای آزمون‌ها در کنترل پژوهشگر نبود.

۸-۱ قلمرو پژوهش

- تمامی آزمودنی‌ها زن بودند.
- تمامی آزمودنی‌ها دعوت شده به اردوی تیم ملی فوتسال بانوان ایران بودند.
- شرایط محیطی، سخت افزاری و نیروی انسانی به هنگام آزمون گیری یکسان بود.

۹-۱ تعریف واژه‌ها و اصطلاحات

آزمون:

آزمون ابزاری است که می‌تواند ویژگی‌های یک جسم را به صورت کمی و کیفی معرفی کند. این ابزار اصل و اساس سنجش را تشکیل می‌دهد (ذوالفقاری ۱۳۷۵). منظور از آزمون در پژوهش حاضر، آزمون تناوبی ریکآوری یویو (YIRT) و آزمون فزاینده اجرا شده روی نوارگردان به همراه دستگاه تجزیه گازهای تنفسی به ترتیب برای برآورد و اندازه گیری VO_2max می‌باشد.

آزمون تناوبی ریکآوری YoYo :

آزمون ریکآوری تناوبی یویو (YIRT) آزمونی با ماهیتی تناوبی است که با بهره گیری از الگوهای مهارتی فوتبال برای برآورد VO_2max و نیز توانایی اجرای وهله های فعالیت شدید تکراری طراحی شده است. آزمون تناوبی ریکآوری یویو (YIRT) که در ابتدا برای برآورد VO_2max بازیکنان فوتبال طراحی شد (بنگسبو ۱۹۹۴)، آزمونی است که با استفاده از یک نوار صوتی در مسافتی ۲۰ متری با ۵ متر فضا در پشت خط شروع برای ریکآوری ۱۰ ثانیه ای، به صورت رفت و برگشت اجرا می‌شود.

بازیکنان فوتسال زن نخبه:

منظور بازیکنان فوتسال زن دعوت شده به اردوی تیم ملی فوتسال بانوان جمهوری اسلامی ایران بودند که برای شرکت در مسابقات فوتسال قهرمانی آسیا در سال ۲۰۱۳ میلادی آماده می‌شدند.

پایایی آزمون:

پایایی آزمون، عبارت است از درجه ثبات، همسانی و قابلیت پیش‌بینی آزمون در اندازه‌گیری هر آنچه اندازه می‌گیرد. این کیفیت، در هر نوع اندازه‌گیری، یک امر اساسی است. پایایی تا حدی تابع ناهمگنی گروه است. ضریب پایایی با افزایش گستردگی یا ناهمگنی آزمودنی‌هایی که در آزمون شرکت می‌کنند، افزایش می‌یابد. بر عکس، هر چه گروه نسبت به ویژه‌گی‌ای که اندازه‌گیری می‌شود، همگن‌تر باشند، ضریب پایایی کمتر خواهد بود (بیابانگرد ۱۳۹۰). در پژوهش حاضر، منظور از پایایی نبود اختلاف بین نتایج آزمون-آزمون مجدد آزمون تناوبی ریکآوری YoYo در سنجش حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بازیکنان فوتسال زن نخبه می‌باشد.

حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max):

حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max) بالاترین میزان مصرف اکسیژن در یک فعالیت بدنی فزاینده می‌باشد که شاخصی از آمادگی هوازی ورزشکار است (باست و هاولی ۲۰۰۰). منظور از VO_2max در پژوهش حاضر حداکثر اکسیژن مصرفی اندازه‌گیری شده با دستگاه تجزیه گازهای تنفسی و برآورد شده با آزمون تناوبی ریکآوری یویو (YIRT) می‌باشد.

روایی آزمون:

روایی به ارتباط منطقی، بین آزمون و ویژگی مورد سنجش اشاره دارد. وقتی گفته می‌شود آزمون روایی دارد به این معنا است که آزمون به‌طور دقیق آنچه را که مورد نظر می‌باشد، می‌سنجد. روایی جنبه‌های مختلف دارد و ارتباط بین آزمون و آزمودنی با توجه به کلیه جنبه‌های آن حاصل می‌شود. در صورتی که این ارتباط وجود نداشته باشد روایی به وجود نمی‌آید (بیانی ۱۳۷۸). در پژوهش حاضر، منظور از روایی وجود همبستگی قوی بین مقادیر VO_2max برآورد شده با آزمون تناوبی ریکآوری YoYo و آزمون تجزیه گازهای تنفسی در بازیکنان فوتسال زن نخبه می‌باشد.

فوتسال:

فوتسال ورزشی است که در محوطه‌ای مستطیلی به ابعاد حدود 40×20 متر بازی می‌شود. تعداد بازیکنان یک تیم فوتسال ۱۲ نفر می‌باشد که بازیکنان داخل زمین را یک دروازه بان و ۴ بازیکن تشکیل می‌دهند. فوتسال در دو زمان ۲۰ دقیقه‌ای با ۱۰ دقیقه استراحت بین دو نیمه