

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:

اثرات دوره‌های کوتاه مدت تمرین تناوبی شدید (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر اجرای هوازی و بی هوازی تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده

استاد راهنما:

دکتر حمید آقاعلی نژاد

استاد مشاور:

دکتر بهمن تاروردی زاده

پژوهشگر:

سیده فاطمه سید آقایی

تابستان ۱۳۹۲

تقدیر و تشکر:

از جناب آقای دکتر حمید آقا علی نژاد
از جناب آقای دکتر بهمن تاروردی زاده

تقدیم به :

تقدیم به پدر و مادر مهربانم که محبت، محبت را از اینان آموخت و توفیقات امروز من حاصل مهربانی ها دلسوزی ها و فداکاری های آن هاست.
تقدیم به همسر مهربانم که در تمام مراحل با دلگرمی ها یاور من بوده است و وجود او همچون کوه مستحکمی است در تمام فراز و نشیب زندگی ام.
و در آخر تقدیم به فرزندان عزیزم آرش و سیاوش که دوشا دوش من با صبر و شکیبایی مرا تشویق و همراهی کردند چرا که مدت زمانی را که صرف جمع آوری این مطالب کردم متعلق به این عزیزان بود.

سپاسگزارم .

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
فصل اول: کلیات طرح	
۳	۱-۱- مقدمه :
۳	۲-۱- بیان مسأله پژوهش:
۸	۳-۱- اهمیت و ضرورت پژوهش :
۸	۴-۱- اهداف پژوهش
۸	۱-۴-۱- هدف اصلی:
۸	۲-۴-۱- اهداف اختصاصی :
۹	۵-۱- فرضیه‌های پژوهش :
۱۰	۶-۱- قلمرو پژوهش :
۱۰	۷-۱- محدودیتهای پژوهش:
۱۰	۸-۱- پیش فرض-های پژوهش :
۱۱	۹-۱- تعریف اصطلاحات و واژه‌های عملیاتی پژوهش :
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه طرح	
۱۳	۱-۲- مقدمه :
۱۳	۲-۲- بخش اول :
۱۳	۱-۲-۲- تمرین استقامتی
۱۴	۲-۲-۲- تمرین تناوبی شدید
۱۵	۳-۲-۲- سازگاری‌هایی که باعث توسعه‌ی اجرای استقامتی در پی HIT می‌شود
۱۷	۳-۲-۳- پیشینه پژوهش
۲۲	۴-۲- تمرین HIT و سازگاری اجرایی و فیزیولوژیکی
۲۲	۱-۴-۲- تمرین HIT و سازگاری‌های سوخت و سازی
۲۷	۲-۴-۲- HIT و رابطه آن با تندرستی
۲۹	۵-۲- جمع بندی
فصل سوم: روش شناسی تحقیق	
۳۱	۱-۳- مقدمه
۳۱	۲-۳- روش پژوهش
۳۱	۳-۳- جامعه آماری پژوهش
۳۱	۴-۳- روش نمونه گیری
۳۱	۵-۳- متغیرهای پژوهش
۳۱	۱-۵-۳- متغیر مستقل:
۳۱	۲-۵-۳- متغیرهای وابسته
۳۲	۶-۳- ابزارها و روش جمع آوری اطلاعات
۳۲	۷-۳- روش اجرای پژوهش
۳۳	۸-۳- پروتکل تمرینی
۳۴	۹-۳- زمان و مکان انجام پژوهش
۳۴	۱۰-۳- روش‌های آماری

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل آماری

۳۶	..... ۱-۴- مقدمه
۳۷	..... ۲-۴- توصیف داده های پژوهش
۳۹	..... ۳-۴- آزمون فرضیه های پژوهش

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۵۰	..... ۱-۵- مقدمه
۵۰	..... ۲-۵- خلاصه پژوهش
۵۰	..... ۳-۵- بحث
۵۷	..... ۴-۵- نتیجه گیری
۵۷	..... ۵-۵- پیشنهادات
۵۷	..... ۱-۵-۵- پیشنهادات کاربردی
۵۷	..... ۲-۵-۵- پیشنهادات پژوهشی
۵۸	..... منابع

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در دو گروه پژوهش	۳۷
جدول ۴-۲. متغیرهای پژوهش در دو گروه	۳۸
جدول ۴-۳. نتایج مقایسه حداکثر اکسیژن مصرفی در پیش و پس از موز دو گروه پژوهش	۳۹
جدول ۴-۴. نتایج مقایسه سرعت در حداکثر اکسیژن مصرفی در پیش و پس از موز دو گروه پژوهش	۴۰
جدول ۴-۵. نتایج مقایسه زمان رسیدن به حداکثر اکسیژن مصرفی در پیش و پس از موز دو گروه پژوهش	۴۱
جدول ۴-۶. نتایج مقایسه اوج برونده توان در پیش و پس از موز دو گروه پژوهش	۴۳
جدول ۴-۷. نتایج مقایسه میانگین برونده توان در پیش و پس از موز دو گروه پژوهش	۴۴
جدول ۴-۸. نتایج مقایسه حداقل برونده توان در پیش و پس از موز دو گروه پژوهش	۴۵
جدول ۴-۹. نتایج مقایسه افت توان در پیش و پس از موز دو گروه پژوهش	۴۷
جدول ۴-۱۰. نتایج مقایسه حداکثر غلظت لاکتات خون در پیش و پس از موز دو گروه پژوهش	۴۸
جدول ۵-۱. مقایسه اثرات دو برنامه تمرینی	۵۶

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
نمودار ۴-۱. مقایسه حداکثر اکسیژن مصرفی در پیش و پس از مون دو گروه پژوهش.....	۳۹
نمودار ۴-۲. مقایسه سرعت در حداکثر اکسیژن مصرفی در پیش و پس از مون دو گروه پژوهش.....	۴۰
نمودار ۴-۳. مقایسه زمان رسیدن به حداکثر اکسیژن مصرفی در پیش و پس از مون دو گروه پژوهش.....	۴۲
نمودار ۴-۴. مقایسه اوج برونده توان در پیش و پس از مون دو گروه پژوهش.....	۴۳
نمودار ۴-۵. مقایسه میانگین برونده توان در پیش و پس از مون دو گروه پژوهش.....	۴۴
نمودار ۴-۶. مقایسه حداقل برونده توان در پیش و پس از مون دو گروه پژوهش.....	۴۶
نمودار ۴-۷. مقایسه افت توان در پیش و پس از مون دو گروه پژوهش.....	۴۷
نمودار ۴-۸. مقایسه حداکثر غلظت لاکتات خون در پیش و پس از مون دو گروه پژوهش.....	۴۸

چکیده:

مقدمه: تمرینات تناوبی شدید به عنوان یک رویکرد موثر در بهبود آمادگی در مدت زمان کوتاه به کار گرفته می شود. اثر این گونه تمرین ها بر سازگاری های فیزیولوژیک دختران تکواندوکار که منجر به افزایش اجرای هوازی و بی هوازی آنان می گردد تا کنون بررسی نشده است بنابراین مطالعه ی حاضر با هدف یافتن تاثیر تمرینات تناوبی شدید کوتاه مدت (HIT) بر اجرای هوازی و بی هوازی تکواندوکاران نوجوان دختر انجام شد. مواد و روش ها: ۹ آزمودنی با میانگین سنی بین ۱۴ تا ۱۸ سال به صورت داوطلب در این پژوهش شرکت کردند که به طور تصادفی در دو گروه HIT1=n=5 و HIT2=n=4 با نسبت کار: ریکاوری متفاوت تقسیم شدند تمرینات شامل ۶ جلسه تمرین در ۲ هفته هر هفته ۳ جلسه انجام شد. آزمون ها به صورت پیش و پس آزمون شامل: تست ۳۰ ثانیه ای وینگیت پا برای سنجش توان بی هوازی تست غلظت لاکتات برای سنجش حداکثر غلظت لاکتات و تست شاتل ران برای سنجش توان هوازی در آکادمی ملی المپیک انجام شد. تمرینات در هر دو گروه در حجم کل تمرین همسان سازی شده بود و فقط تفاوت در زمان انجام کار وجود داشت به این صورت که در گروه HIT1 ۳ جلسه هفته ی اول کار با ۱۲۰ درصد Vo2max به مدت ۶۰ ثانیه و ریکاوری به مدت ۳۰ ثانیه در کل به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. در هفته دوم همین شدت ها در مدت ۱۵ دقیقه انجام شد. در گروه HIT2 زمان کار ۹۰ ثانیه با شدت ۱۲۰ Vo2max و ۳۰ ثانیه ریکاوری با شدت ۷۰ درصد به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد و در هفته دوم با همان شدت ها به مدت ۱۵ دقیقه انجام شد سپس پس آزمون با همان شرایط یکسان در پیش آزمون انجام شد. از آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای تعیین نحوه توضیح داده ها انجام شد و با تایید نرمال بودن از آزمون پارامتریک T مستقل برای تعیین تغییرات بین گروهی و T وابسته برای تغییرات درون گروهی استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که اجرای پروتکل های تمرین HIT بر Vo2max و زمان رسیدن بر Vo2max در هر ۲ گروه تاثیر معناداری داشته است همچنین بین ۲ گروه HIT در مورد هیچ کدام از متغیر ها تفاوت معناداری دیده نشد. نتیجه گیری: با توجه به افزایش معنادار در Vo2max و زمان رسیدن به Vo2max در هر دو گروه به نظر می رسد زمان طولانی تری برای بهبود فاکتور های اجرای هوازی و بی هوازی لازم است.

فصل اول
(کلیات تحقیق)

۱-۱- مقدمه :

در سال‌های اخیر اهمیت ورزش و تغذیه برای اقشار مردم علی‌الخصوص برای حفظ سلامت و بهبود زندگیشان کاملاً روشن شده است (رابرت برنارد ۲۰۰۵). که این روشنگری سبب شده است تا خانواده‌ها تمایل بیشتری برای شرکت فرزندانشان در ورزش نشان دهند خصوصاً در مورد فرزندان دختر که امروزه موفقیت‌های روز افزون آن‌ها را در رشته‌های مختلف ورزشی شاهد هستیم و هم‌چنین موفقیت‌های روز افزون در رشته‌های مختلف ورزشی موجب شده است تا متخصصین و فیزیولوژیست‌های ورزشی در تعامل بیشتری با ورزشکاران باشند. این روزنه امید در جامعه نه چندان متعصب ما جای بسی خوشحالی است اما هنوز برای رسیدن به اوج موفقیت فرسنگ‌ها فاصله داریم چون هنوز قشر عظیمی از جامعه ما را که زنان و دختران تشکیل می‌دهند با مشکلات بسیاری رو به رو کرده است و آن چنان که باید و شاید نمی‌توانند در ورزش‌های قهرمانی شرکت کنند، چون هنوز از نظر داشتن امکانات ورزشی، مربیان کار آزموده و شرکت در اردوها و مسابقات و هم‌چنین داشتن روش‌های تمرینی نوین در مزیغه هستند. اما با تمام این کم و کاستی‌ها اشتیاق آن‌ها برای ورود به عرصه‌های بزرگ جهانی ستودنی است. ناگفته نماند که امروزه با بسط و گسترش رکوردهای ورزشی در میادین مختلف ورزش مواجه هستیم و این چیزی نیست به جز ارتقاء دانش ورزشی از این رو مربیان و متخصصین ورزشی سعی دارند تا با به کارگیری شیوه‌های جدید در صدد پیشرفت هر چه بیشتر ورزشکاران برآیند. اما ضعف ما در علم تمرین بر هیچ کس پوشیده نیست و از آن جایی که هنوز روش‌های سنتی در بین مربیان و ورزشکاران ما جایگاه ویژه‌ای دارد ایجاد یک تفکر مثبت در مورد کاربرد روش‌های نوین و علمی کاری بس دشوار خواهد بود اما امید آن داریم که با آشنا ساختن مربیان عزیزمان از نتایج مثبت کاربرد این شیوه‌های نوین در علوم ورزشی رغبت آنان را در استفاده از این روش‌ها بیشتر کنیم. یکی از این روش‌ها، تمرین تناوبی است البته تمرین تناوبی یکی از متداولترین شیوه‌های تمرین برای بهبود عملکرد استقامتی در فصل مسابقه می‌باشد ولی برای شدت تمرین در این فصل حداقلی وجود دارد که تمرینات با شدت کمتر از آن با هر حجم تمرینی اثر مفیدی به دنبال نخواهد داشت (پاول و همکاران ۲۰۰۲). از این رو تصمیم گرفتیم تا دوره‌های کوتاه مدت تمرین HIT را با نسبت‌های مختلف کار به ریکآوری را روی قشر نوجوان دختر کشورمان که در رشته تکواندو فعالیت می‌کنند بررسی کنیم.

۱-۲- بیان مساله پژوهش:

طراحی تمرین یکی از مهم‌ترین بخش‌های تمرینی برای هر رشته ورزشی است بنابراین در ابتدا برای طراحی تمرین در هر سنی و در هر ورزشی باید نیازهای فیزیولوژیکی آن‌ها را شناخت و از آنجا که هر فردی در هر رشته ورزشی نیاز فیزیولوژیکی خاص خود را دارد پس طبیعی است که به تعداد تمام افراد بتوان طراحی تمرین داشت اما یافتن روش‌های تمرینی مناسب و موثر برای اجرا نیز حائز اهمیت است.

یکی از این روش‌ها تمرین تناوبی با شدت بالا (HIT) است اگر چه ما برای تمرینات تناوبی با شدت بالا یا HIT تعریف جامعی نداریم ولی HIT بیشتر به وهله‌های تکراری با فعالیت تناوبی به نسبت کوتاه با شدت تمام یعنی با شدتی نزدیک به شدتی که $VO_2\text{peak}$ به دست می‌آید یعنی در حدود ۹۰٪ $VO_2\text{peak}$ گفته می‌شود. با توجه به شدت تمرینات یک تلاش HIT می‌تواند در وهله‌های تکراری کوتاه مدت تا متوسط فعالیت (۱۰ ثانیه تا ۵ دقیقه) با شدتی بالاتر از آستانه بی‌هوازی اجرا شود که با دوره‌های استراحت فعال کم شدت یا غیرفعال از یکدیگر جدا می‌شود تا بازگشت به حالت اولیه نسبی را فراهم سازد. به طور معمول جلسات HIT شامل یک دوره گرم کردن تلاش‌های کوتاه مدت بیشینه با دوره‌های استراحت با شدت متوسط و سپس یک دوره سرد کردن می‌باشد. (پاول و همکاران ۲۰۰۲)

تمرینات HIT به طور طبیعی با فعالیت‌هایی از قبیل دوچرخه سواری و دویدن مرتبط هستند و منجر به هایپرتروفی قابل توجه عضلانی نمی‌شود. (کریستن و همکاران ۲۰۰۸، ۳) همچنین دستکاری شدت و مدت فعالیت و زمان برگشت به حالت اولیه بین وهله‌های فعالیت نیاز عضلانی و مسیرهای متابولیکی را تغییر می‌دهد از آن جایی که سازگاری‌های ایجاد شده به ویژگی‌های برنامه تمرینی بستگی دارد طراحی تمرینات مناسب برای دستیابی به سازگاری‌های مورد نظر و بررسی اثرات تمرینات متفاوت بر اجرای هوازی و بی‌هوازی باید مورد توجه قرار گیرد. هم‌چنین پیشنهاد شده است $vVO_2\text{max}$ که به عنوان کمترین سرعت مورد نیاز برای رسیدن به $VO_2\text{max}$ تعریف شده است. (بست و همکاران ۲۰۰۳، اسفراجانی و لارسن ۲۰۰۷) می‌تواند تحریک تمرینی بهینه‌ای را هنگامی که هدف دویدن هر چه بیشتر و طولانی‌تر در $VO_2\text{max}$ است ارائه کند. (اسفراجانی و لارسن ۲۰۰۷، بیلات ۲۰۰۱)

از طرف دیگر ورزشکاران اغلب به یک برنامه تمرینی برای رسیدن به حداکثر آمادگی در یک دوره زمانی کوتاه به ویژه پس از دوره‌های عدم فعالیت نیاز دارند (رودس و همکاران، ۲۰۰۱) و از آنجا که بهینه‌سازی HIT به بهینه‌کردن شدت، مدت، تعداد وهله‌های تمرینی به علاوه شکل فعال یا غیر فعال و مدت استراحت بین وهله‌های تمرینی باز می‌گردد متغیرهای تمرینی HIT بر اساس مراحل مختلف زمان بندی سالیانه دستکاری می‌شود. (لارسن و جنکینز، ۲۰۰۱، پاول و همکاران ۲۰۰۲) در پژوهش‌های بسیاری دامنه‌ی گسترده‌ای از متغیرهای تمرینی برای ورزشکاران استقامتی استفاده شده است که برای نمونه می‌توان به $VO_2\text{max}$ (بیلات و همکاران و همکاران، ۱۹۹۹) آستانه بی‌هوازی (لارسن و جنکینز، ۲۰۰۱) و آستانه لاکتات LT (لارسن و جنکینز، ۲۰۰۱) اشاره کرد.

از طرف دیگر ورزشکاران خصوصاً ورزشکاران نخبه اغلب مجبورند دو یا سه جلسه در روز تمرین کنند بنابراین فراتر از هنجارهای فیزیولوژیکی روانی تحت فشار قرار می‌گیرند و چون علاوه بر این تحت فشارهای دیگری مثل فشار اجتماعی و حرفه‌ای نیز ممکن است قرار گیرند بنابراین ایجاد تعامل بین تمرین و ریکواری برای آنان بسیار حائز اهمیت است و چون معمولاً این ورزشکاران از ظرفیت هوازی بالایی برخوردارند سازگاری‌های فیزیولوژیکی در آنها با تمریناتی که شدت پایین دارند ایجاد نمی‌شود برای ایجاد تغییر در متغیرهای نظیر

اکسیژن مصرفی آستانه بی‌هوایی و اقتصاد حرکت و آنزیم‌های اکسایشی نیاز به تمرین با شدت بالا دارند. (لیک و گواناک، ۱۹۹۶، لاندی ۱۹۹۷) و به نظر می‌رسد که بیشتر شدن بهبود در اجرا تنها می‌تواند از طریق تمرین تناوبی شدید HIT به دست آید (لاندی، ۱۹۹۷) به همین دلیل متخصصین فیزیولوژی ورزشی برنامه‌های متعددی را برای تعیین حداقل و حداکثر محرک‌های موثر در پیشرفت عملکرد ورزشی مورد آزمایش قرار داده‌اند که معمولاً مقادیر ۷۰ تا ۱۰۰ درصد VO_2max ، آستانه لاکتات، vVO_2max را مطلوب‌ترین شدت تمرین برای ورزشکاران در نظر می‌گیرند. (پاول و همکاران ۲۰۰۲) اما پژوهشگران زیادی نیز تمرینات HIT را در دوره‌های کوتاه مدت و بلند مدت با شدت‌های بالاتر انجام داده‌اند در ابتدا تاباتا (۱۹۹۶) که ۲۰ ثانیه کار شدید با ۱۷۰ درصد VO_2max و ۱۰ ثانیه استراحت و لیتل (۲۰۰۹) ۶۰ ثانیه تمرین شدید با ۹۵ درصد VO_2max و ۷۵ ثانیه استراحت که به ترتیب ۳ و ۴ بار در هفته در دو چرخه سواران بررسی کردند و دریافتند که VO_2max افزایش پیدا کرد.

همچنین با ۱۵ هفته انجام تمرینات HIT ۳ بار در هفته در زنان آثار متابولیکی مثل کاهش چربی کل بدن، کاهش مقاومت به انسولین را مشاهده کردند و هم چنین دریافتند که می‌تواند روشی برای جلوگیری از دیابت نوع ۲ باشد. ضمناً پژوهشگران دیگری نیز شدت‌های متفاوتی را با طول مدت‌های متفاوت آزمون کردند مثل: گریگوری دوپونت و همکاران (۲۰۰۴) تأثیر HIT داخل فصل را بر اجرای دویدن فوتبالیست‌های مرد حرفه‌ای بررسی کردند و دریافتند که ۳۰ ثانیه تمرین با شدت ۱۲۰ درصد VO_2max به همراه ۱۵ ثانیه استراحت سبب افزایش vVO_2max به میزان $(3/1 \pm 8/1)$ درصد و کاهش زمان ۴۰ متر سرعت $(1/5 \pm 3/5)$ درصد شده است و می‌تواند توسعه‌ی قابلیت‌های جسمانی را در فصل مسابقه نیز سبب شود (دی پانت و همکاران، ۲۰۰۴).

بیشاب و همکاران (تغییرات در کسر اکسیژن (OD) و ظرفیت بی‌هوایی (AC) (تعیین شده به وسیله متابولیت‌های عضلانی) ۸ زن فعال را در پی HIT بررسی کردند. ۸ زن فعال ۳ جلسه در هفته به مدت ۸ هفته تمرین کردند. پیش و پس از تمرین آزمودنی‌ها یک آزمون درجه بندی شده به منظور تعیین VO_2max و آستانه لاکتات (LT) و ۴۸ ساعت بعد از یک آزمون استقامتی تا سر حد خستگی را انجام دادند خون مویرگی به منظور تعیین غلظت لاکتات و تولید ATP به روش بی‌هوایی گرفته شد پس از HIT افزایش معناداری (حدود ۲۰ درصد) در هر دو VO_2peak و LT و همچنین افزایش معناداری در ATP بی‌هوایی (حدود ۳۰ درصد) و کسر اکسیژن (حدود ۶۵ درصد) دیده شد. (بی شاپ و ادج، ۲۰۰۴)

مارتین گیبالا (۲۰۱۲) با مقایسه اجرای ۶ هفته تمرینات HIT با تمرین استقامتی سنتی دریافتند HIT با وجود تفاوت‌های زیادی در حجم تمرین و زمان، تمرین می‌تواند علاوه بر افزایش ظرفیت اکسیداتیو عضله اسکلتی سبب سازگاری قلبی عروقی و سازگاری‌های مشابه تمرین استقامتی شود مانند افزایش گلیکوژن استراحتی کاهش در میزان گلیکوژن مصرفی، افزایش تولید لاکتات و افزایش اکسیداسیون چربی عضله اسکلتی و افزایش در ساختار عروق محیطی (مارتین و همکاران، ۲۰۱۰)

بیلی اسپرلیچ و کریستوف زینر (۲۰۱۰) در مطالعه روی ۲۶ پسر و دختر شناگر با میانگین سنی ۹ تا ۱۱ سال به مدت ۵ هفته دریافتند که HIT سبب افزایش معناداری در VO_2max و حداکثر تجمع لاکتات و زمان ۲۰۰۰ متر اجرای مسابقه شده است. (زینر و همکاران، ۲۰۱۰)

لارسن و شانگ (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای بر روی ۳۸ دوچرخه سوار تمرین کرده به مدت ۴ هفته دوچرخه سواری دریافتند VO_2peak ، آستانه تهویه اول، آستانه تهویه دوم و ظرفیت بی‌هوایی به طور معناداری افزایش داشت. (لاورسن و همکاران، ۲۰۰۵)

اسفرجانی و لارسن (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای روی ۱۷ مرد نسبتاً تمرین کرده (VO_2max = 51/6 m/kg 1min) که ۳ برنامه HIT متفاوت را به مدت ۱۰ دقیقه اجرا کردند دریافتند زمان اجرای ۳۰۰۰ متر، VO_2max ، vVO_2max ، $Tmax$ ، سرعت در آستانه لاکتات میتواند به طور معناداری با برنامه‌های متفاوت HIT در دوندگان نسبتاً تمرین کرده افزایش یابد اما تغییرات در عملکردهای فیزیولوژیکی ممکن است با استفاده طولانی مدت از HIT در شدت‌های vVO_2max و با مدت اینتروال ۶۰٪ $Tmax$ بیشتر باشد (اسفرجانی و لارسن، ۲۰۰۷).

فرونچی و همکاران (۲۰۰۷) اثر تمرینی با شدت بالا بر تغییرات ضربان قلب بر ۱۱ مرد و ۹ زن پس از یک برنامه ۳ هفته‌ای HIT ($1min$ at $130\% VO_2max$, $1min$) مطالعه کرده و افزایش در آستانه تغییر پذیری ضربان قلب و کاهش ضربان قلب زیر بیشینه را گزارش کردند (لنیس و همکاران، ۲۰۰۷) البته ناگفته نماند که HIT در مدت‌های کوتاه نیز توسط پژوهشگران به آزمون گذاشته شده است.

بعنوان مثال: مارتین گیبالا (۲۰۰۶) در پی ۶ جلسه HIT و تمرین استقامتی پیوسته در دو گروه مردان فعال گزارش کردند زمان اجرای تایم تریل دو چرخه سواری در هر دو گروه کاهش یافت هم چنین بیوپسی پیش و پس از تمرین نشان دهنده افزایش در ظرفیت بافوی عضلانی و ظرفیت گلیکوژنی در هر گروه مشابه بود این یافته نشان داد که با وجود اختلاف در حجم تمرین برای دو گروه تمرینات اینتروال سرعتی باعث سازگاری‌های سریع تری در برخی مشخصه‌های متابولیسم کربوهیدرات و چربی عضلات اسکلتی در مقایسه با تمرینات استقامتی مداومی سنتی خواهد شد (مارتین و همکاران، ۲۰۰۶)

جانسون تالانین و استارت (۲۰۰۶) اثر ۷ جلسه HIT ($2min$ $4 \times 10min$ at 90%) در طول ۲ هفته را بر سوخت عضلانی فعالیت آنزیم‌های میتوکندریایی پروتئین‌های ناقل اسید، VO_2peak و پاسخ متابولیکی هورمونی و قلبی عروقی زنان مطالعه کرده و ۱۳ درصد افزایش در VO_2peak و ۳۶ درصد افزایش در اکسیداسیون چربی کل بدن را گزارش کردند (۲۰۰۶).

فرنچ و همکاران (۱۹۹۸) نیز ۶ درصد افزایش در VO_2max را با اینتروال‌های بلند مدت (4×6) دقیقه با ۱۶/۵ کیلومتر در ساعت دویدن و ۲ دقیقه استراحت بین آن‌ها مشاهده کردند در حالی که فقط ۳ درصد بهبود در VO_2max را با اینتروال‌های کوتاه مدت (15×30) ثانیه در

۲۰/۵ کیلومتر در ساعت و ۱۵ ثانیه استراحت بین آنها) در دوندگان تفریحی گزارش کردند (فرنچ و همکاران، ۱۹۹۸).

میشل رابینسون و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه بر روی ۱۱ مرد و ۹ زن دوچرخه سوار تفریحی به مدت ۵ هفته در یافتند که تمرینات اینتروال با شدت بالا بر روی VO_2max اثری نداشت اما باعث توسعه ضربان قلب و اندازه توان در LT در دوچرخه سواران تفریحی می‌شود (رابینسون و همکاران، ۲۰۱۱).

دیوید بیشاب و همکاران (۲۰۰۸) دریافتند که ۵ هفته تمرین به مدت ۳ جلسه در هفته روی ۶ زن فعال بیست ساله سبب کاهش یون H عضله و افزایش دوباره سازی PC می‌شود (بی شاپ و همکاران، ۲۰۰۶).

مگنی موهر و همکاران (۲۰۰۶) اثرات ۲ شدت متفاوت تمرین را به مدت ۸ هفته بر روی ۱۳ مرد سالم که بطور نرمال فعال بودند و هیچکدام برای رقابت تمرین نکرده بودند انجام دادند و دریافتند که تمرین با شدت بالا برای بهبود سطح اجرا مهم است و سبب افزایش عملکرد می‌شود (مگنی و همکاران، ۲۰۰۶).

هم چنین که مشاهده شد پژوهش‌های ذکر شده اثرات تمرینات HIT را در کوتاه مدت و بلند مدت بررسی کردند اما سوال این است که برنامه مطلوب و شدت بهینه برای بدست آوردن بهترین نتیجه در کوتاه مدت کدام برنامه یا شدت می‌باشد. حال پژوهش حاضر با توجه به یافته‌های پژوهش‌های پیشین اثرات دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت را بر VO_2max ، vVO_2max ، زمان رسیدن به VO_2max ، اوج برون ده توان، میانگین برون ده توان و حداقل برون ده توان و حداکثر غلظت لاکتات خون بر افت توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده سنجیده است تا مشخص کند کدام یک از این حجم‌ها و شدت‌ها می‌تواند بهترین نتیجه را در بر داشته باشد.

پژوهش حاضر در پی پاسخ گویی به سوالات زیر است:

۱. آیا دوره‌های کوتاه مدت (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر VO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تاثیر دارد؟
۲. آیا دوره‌های کوتاه مدت (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر زمان رسیدن به vVO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تاثیر دارد؟
۳. آیا دوره‌های کوتاه مدت (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر زمان رسیدن به VO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تاثیر دارد؟
۴. آیا دوره‌های کوتاه مدت (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر اوج برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تاثیر دارد؟
۵. آیا دوره‌های کوتاه مدت (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر میانگین برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تاثیر دارد؟

۶. آیا دوره‌های کوتاه مدت (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر حداقل برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تاثیر دارد؟
۷. آیا دوره‌های کوتاه مدت (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر افت توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تاثیر دارد؟
۸. آیا دوره‌های کوتاه مدت (HIT) با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر حداکثر غلظت لاکتات خون تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تاثیر دارد؟

۳-۱- اهمیت و ضرورت پژوهش :

از آنجایی که آمادگی هوازی و بی هوازی پایه و اساس ورزش تکواندو است و ورزشکاران این رشته ورزشی در سطوح بالا به هر دو آمادگی هوازی و بی هوازی نیاز دارند (بوخلل و همکاران ۲۰۰۶) از این رو ماتسوشیگو و همکاران (۲۰۰۹) توصیه کردند مربیان باید این ورزشکاران بر جسته را با تمرین اینتروال (تناوبی) با شدت بالا آماده کنند تا آن‌ها بتوانند بر نیازهای فیزیولوژیکی و متابولیکی خود در رقابت فائق آیند و از آن جایی که پژوهش‌های فراوانی جهت بررسی سازگاری‌های فیزیولوژیکی ناشی از تمرین استقامتی بر روی افراد بی تحرک و کم تحرک انجام شده است اما در قیاس با این پژوهش‌ها موارد اندکی پژوهش در مورد افراد بسیار تمرین کرده خصوصاً نوجوانان وجود دارد (۹) ، هم چنین بدلیل اینکه آزمودنی‌های ما را نوجوانان دختر تیم تکواندو کشور تشکیل می‌دهند معمولاً این قشر فرصت کافی چه در خارج فصل و چه در فصل مسابقات برای تمرین ندارند و همواره بدلیل مشغله تحصیل مجبورند مرتب از ورزش دور بمانند و احتمالاً بیشتر به دلیل محدودیت‌های اجتماعی و بیولوژیکی موفقیت کمتری به استفاده از تمام توان بالقوه خود برای گسترش آمادگی دارند (کاستیلو و همکاران، ۲۰۰۵) این باعث شده همیشه نگرانی افت آمادگی جسمانی خود را داشته باشند و از آن جایی که دوره‌های کوتاه مدت تمرین با شدت بالا برای بهبود دادن بر اجرا در ورزشکاران شناخته شده است (لارسن و جنکینز ۲۰۰۲) (لارسن و جنکینز، ۲۰۰۱). از این رو سعی کردیم سازگاری‌های فیزیولوژیکی را در زمان کوتاه در این گروه سنی بررسی کنیم و چون پژوهشی در این زمینه روی تکواندوکاران دختر نوجوان انجام نشده یا اگر شده انگشت شمار است از این بابت تازگی دارد.

۴-۱- اهداف پژوهش

۴-۱-۱- هدف اصلی:

مقایسه اثرات دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار ریکاوری بر اجرای هوای و بی هوازی تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.

۴-۱-۲- اهداف اختصاصی :

۱. مقایسه اثر کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر VO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.
۲. مقایسه اثر کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر vVO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.
۳. مقایسه اثر کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر زمان رسیدن به VO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.
۴. مقایسه اثر کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر حداکثر برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.
۵. مقایسه اثر کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر میانگین برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.
۶. مقایسه اثر کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر حداقل برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.
۷. مقایسه اثر کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر شاخص خستگی تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.
۸. مقایسه اثر کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر حداکثر غلظت لاکتات خون تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده.

۵-۱- فرضیه‌های پژوهش :

- ۱) بین اثر دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر VO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تفاوت معناداری وجود دارد.
- ۲) بین اثر دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر vVO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تفاوت معناداری وجود دارد.
- ۳) بین اثر دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر زمان رسیدن به VO_2max تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تفاوت معناداری وجود دارد.
- ۴) بین اثر دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر اوج برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تفاوت معناداری وجود دارد.
- ۵) بین اثر دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر میانگین برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تفاوت معناداری وجود دارد.

۶) بین اثر دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر حداقل برون ده توان تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تفاوت معنا داری وجود دارد.

۷) بین اثر دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر شاخص خستگی تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تفاوت معنا داری وجود دارد.

۸) بین اثر دوره‌های کوتاه مدت HIT با نسبت کار : ریکاوری متفاوت بر حداکثر غلظت لاکتات خون تکواندوکاران نوجوان دختر تمرین کرده تفاوت معنا داری وجود دارد.

۶-۱- قلمرو پژوهش :

۱. تمامی آزمودنی‌های پژوهش زن بودند.
۲. تمامی آزمودنی‌های پژوهش تکواندوکاران نوجوان عضو تیم ملی بودند.
۳. آزمودنی‌ها در دامنه سنی بین ۱۴ تا ۱۸ سال قرار داشتند.
۴. تمام آزمودنی‌ها دارای سابقه ۵ ساله در ورزش تکواندو بودند.
۵. تمام آزمودنی‌ها به استثناء ۳ نفر ۱ اولین سال حضور در تیم ملی نوجوانان را داشتند.
۶. تمام آزمودنی‌ها بالغ بودند.

۷-۱- محدودیت‌های پژوهش:

۱. عدم کنترل کامل میزان انگیزش آزمودنی‌ها به هنگام اجرای آزمون‌ها و انجام تمرین.
۲. عدم کنترل دقیق میزان فشار روانی آزمودنی‌ها در هنگام اجرای آزمون‌ها و انجام تمرین.
۳. عدم کنترل میزان خواب آزمودنی‌ها.
۴. عدم کنترل مدت زمان رسیدن به بلوغ.

۸-۱- پیش فرض‌های پژوهش :

۱. وسایل و روش‌های اندازه‌گیری متغیرها از روایی و پایایی کافی برخوردار بودند.
۲. آزمودنی‌ها با کمال میل در تمرینات شرکت کرده و در این تمرینات و آزمون‌ها هر کاری که از آن‌ها خواسته می‌شد را به طور صحیح و با حداکثر توانایی انجام می‌دادند.
۳. استفاده از وسایل یکسان و زمان‌های ثابت در پیش آزمون و پس آزمون از خطاهای اندازه‌گیری کاست.
۴. عدم استفاده آزمودنی‌ها از موارد نیروزا در دوره‌های تمرین.
۵. صحت اطلاعات بدست آمده از دستگاه‌های اندازه‌گیری.

۹-۱- تعریف اصطلاحات و واژه‌های عملیاتی پژوهش :

VO_2max : حداکثر اکسیژن مصرفی که فرد می‌تواند مصرف کند.

vVO_2max : کم‌ترین سرعتی که فرد در این سرعت به حداکثر اکسیژن مصرفی خود می-

رسد.

توان بی‌هوایی : حداکثر مقدار انرژی که بدن می‌تواند آن را در مدت زمان معین بدون

مصرف اکسیژن تامین کند.

آزمون وینگیت: از جمله آزمون‌های معتبر آزمایشگاهی جهت اندازه‌گیری توان بی‌هوایی

است. این آزمون شاخص‌هایی چون اوج توان، حداقل توان، میانگین توان و شاخص خستگی را

به ما می‌دهد (اینبار و همکاران، ۲۰۰۸).

اوج برون‌ده توان: حداکثر انرژی که بدن می‌تواند آن را در مدت زمان معین بدون مصرف

اکسیژن تامین کند. به عبارت دیگر، انجام فعالیت بدنی برای مدت کوتاهی در حد بیشینه توانایی

است. توان بی‌هوایی عملکرد سلول‌های عضلانی در مدت زمان معین اجرای مهارت است که

انرژی متابولیکی سلول از دستگاه‌های انرژی فسفاژن و گلیکولیتیک تامین می‌شود، که در این

پژوهش به وسیله چرخ کارسنج وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای اندازه‌گیری شد (اینبار و همکاران، ۲۰۰۸).

میانگین برون‌ده توان: میانگین کل توان آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای در واحد زمان که با

استفاده از چرخ کارسنج مونارک به دست می‌آید (اینبار و همکاران، ۲۰۰۸).

کمترین برون‌ده توان: حداقل توان در آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه‌ای در واحد زمان که با

استفاده از چرخ کارسنج مونارک به دست می‌آید (اینبار و همکاران، ۲۰۰۸).

شاخص خستگی: میزان کاهش توانایی آزمودنی‌ها در استفاده از انرژی حاصل از دستگاه

اسید لاکتیک که به وسیله آزمون ۳۰ ثانیه‌ای وینگیت با استفاده از چرخ کارسنج مونارک بدست

می‌آید (اینبار و همکاران، ۲۰۰۸).

فصل دوم
(ادبیات و پیشینه تحقیق)