

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه کردستان

دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

عنوان:

تأثیر جنسیت بر شاخص مقاومت انسولین در پاسخ به فعالیت حاد استقامتی و دوره‌های ریکاوری متعاقب آن در افراد سالم

پژوهشگر:

سیده ساحره قریشی

استادان راهنما:

دکتر داریوش شیخ‌الاسلامی وطنی

دکتر سجاد احمدی‌زاد

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش عمومی

پاییز ۱۳۹۰

کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع

این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه کردستان است.

## \*\*\*تعهد نامه\*\*\*

اینجانب سیده ساحره قریشی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش عمومی دانشگاه کردستان، دانشکده ی ادبیات و علوم انسانی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی تعهد می نمایم که محتوای این پایان نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از جایی کپی برداری نشده و به پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات مستمر اینجانب و راهنمایی و مشاوره اساتید بوده است.

با تقدیم احترام

سیده ساحره قریشی

۱۳۹۰/۷/۱۶



دانشگاه کردستان

دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش عمومی

عنوان:

تأثیر جنسیت بر شاخص مقاومت انسولین در پاسخ به فعالیت حاد استقامتی و

دوره‌های ریکاوری متعاقب آن در افراد سالم

پژوهشگر:

سیده ساحره قریشی

در تاریخ ۱۳۹۰/۷/۱۶ توسط کمیته تخصصی و هیات داوران زیر مورد بررسی قرار گرفت و با نمره ....  
و درجه..... به تصویب رسید.

<u>امضاء</u>	<u>مرتبۀ علمی</u>	<u>نام و نام خانوادگی</u>	<u>هیات داوران</u>
	استادیار	دکتر داریوش شیخ‌الاسلامی وطنی	۱-استاد راهنما
	استادیار	دکتر سجاد احمدی‌زاد	۲-استاد راهنما
	استادیار	دکتر عبدالحسین پرنو	۳-استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر مهدی عباسپور	۴-استاد داور داخلی

مهر و امضاء معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده

مهر و امضاء گروه

تقدیم به بهترین های زندگی

پدر،

مادر

و همسر م!

## تقدیر و تشکر

پس از حمد و سپاس خداوند متعال، بر خود لازم می‌دانم از زحمات بی دریغ اساتید بزرگوارم، جناب آقای دکتر شیخ الاسلامی وطنی و جناب آقای دکتر احمدی‌زاد تشکر و قدردانی نمایم. از پشتیبانی‌های خانواده و همسر عزیزم که نهایت عشقشان را نصیب من کردند کمال سپاس را دارم.

از تمام اساتید بزرگوارم، جناب آقای دکتر عباسپور، جناب آقای دکتر بروجردی، جناب آقای دکتر بهپور، جناب آقای دکتر قائینی، جناب آقای دکتر اقدسی که در این مقطع از محضرشان کسب علم و ادب کردم کمال تشکر را دارم.

از یکایک آموزدنی‌های عزیز که وقت خود را در اختیار قرار دادند هم چنین، از خانم ناهید جباری و آرزو مرادی که در اجرای این پژوهش ما را یاری نمودند، تشکر می‌نمایم.

در پایان از جناب آقای دکتر قاسم‌نیا که به نحوی در انجام این تحقیق مرا یاری رساندند سپاسگزاری می‌کنم.

## چکیده

هدف از این تحقیق بررسی تاثیر جنسیت بر غلظت گلوکز، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین در پاسخ به فعالیت حاد استقامتی و دوره‌های ریکاوری متعاقب آن در افراد سالم بود. بدین منظور هشت زن و هفت مرد ۲۰-۳۰ ساله به صورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت نمودند. آزمودنی‌ها دو جلسه فعالیت و کنترل را طی دو هفته متوالی اجرا نمودند. ترتیب اجرای جلسات به صورت تصادفی برای هر شخص مشخص شده بود. برنامه تمرینی برای جلسه فعالیت شامل ۴۵ دقیقه فعالیت حاد استقامتی با شدت ۷۵٪ ضربان قلب بیشینه در نظر گرفته شده بود. چهار نمونه خونی (۶ میلی لیتر) به ترتیب قبل و بلافاصله بعد از فعالیت، همچنین ۱ و ۲۴ ساعت بعد از فعالیت جمع‌آوری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس دو طرفه‌ی مکرر استفاده شد. نتایج نشان دادند که صرف نظر از جنسیت آزمودنی، اثر فعالیت و ریکاوری بر غلظت انسولین و مقدار مقاومت به انسولین معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ ) ولی برای گلوکز معنی‌دار نبود. همچنین هنگامی که داده‌های تحقیق با استفاده از تغییرات حجم پلازما تصحیح گردیدند، نتایج مشابهی برای انسولین مشاهده گردید. اما با در نظر گرفتن جنسیت، هیچ یک از فاکتورهای مورد اندازه‌گیری (گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین) معنی‌دار نشدند. با این وجود، تغییرات در جلسه فعالیت در مردان نسبت به زنان بیشتر بود. بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر نتیجه‌گیری می‌شود که فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری موجب بهبود شاخص مقاومت به انسولین بدون ارتباط با جنسیت می‌شود.

**واژگان کلیدی:** فعالیت حاد استقامتی، جنسیت، مقاومت به انسولین، انسولین، گلوکز



فهرست مطالب  
فصل اول - طرح تحقیق

۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- بیان مسأله	۳
۳-۱- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق	۵
۴-۱- اهداف تحقیق	۵
۱-۴-۱- هدف کلی تحقیق	۵
۲-۴-۱- اهداف جزئی تحقیق	۵
۵-۱- فرضیه‌های تحقیق	۶
۶-۱- محدودیت‌های تحقیق	۶
۱-۶-۱- محدودیت‌های تحت کنترل	۶
۲-۶-۱- محدودیت‌های خارج از کنترل	۶
۷-۱- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات	۷

فصل دوم- مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

۱-۲- مقدمه	۸
۲-۲- مبانی نظری تحقیق	۹
۱-۲-۲- انسولین	۹
۱-۲-۲-۱- ساختار انسولین	۹
۱-۲-۲-۱- فیزیولوژی و مکانیسم‌های عملکرد انسولین	۱۰
۲-۲-۲- مقاومت به انسولین	۱۳
۳-۲- مروری بر پیشینه‌ی تحقیق	۱۶
۱-۳-۲- تاثیر ورزش مقاومتی بر مقاومت به انسولین و تاثیر جنسیت بر آن	۱۶
۱-۳-۲-۱- تاثیر تمرین مقاومتی	۱۶
۲-۳-۲-۱- تاثیر ورزش مقاومتی حاد	۱۷
۲-۳-۲-۲- تاثیر فعالیت بدنی یا ورزش استقامتی بر مقاومت به انسولین و تاثیر جنسیت بر آن	۱۸
۲-۳-۲-۲-۱- تاثیر تمرین استقامتی	۱۸
۲-۳-۲-۲-۲- تاثیر ورزش استقامتی حاد	۱۹
۴-۲- خلاصه	۲۱

### فصل سوم - روش‌شناسی تحقیق

۲۲	۱-۳- مقدمه
۲۳	۲-۳- جامعه آماری و نحوه نمونه‌گیری
۲۳	۳-۳- متغیرهای تحقیق
۲۳	۱-۳-۳- متغیرهای مستقل
۲۳	۲-۳-۳- متغیرهای وابسته
۲۳	۴-۳- طرح تحقیق
۲۳	۵-۳- نحوه اجرای تحقیق
۲۴	۶-۳- روش‌های آزمایشگاهی
۲۵	۷-۳- روش‌های آماری
۲۵	۸-۳- مسائل اخلاقی و انسانی طرح

### فصل چهارم - یافته‌های تحقیق

۲۶	۱-۴- مقدمه
۲۷	۲-۴- تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌های تحقیق
۲۷	۳-۴- آزمون فرضیه‌ها تحقیق

### فصل پنجم - بحث، بررسی و نتیجه‌گیری

۳۵	۱-۵- مقدمه
۳۶	۲-۵- بحث و بررسی
۴۰	۳-۵- نتیجه‌گیری
۴۰	۴-۵- پیشنهادهای تحقیق
۴۱	منابع
۵۰	پیوست‌ها
۵۳	چکیده انگلیسی

## فهرست جداول

- جدول ۱-۲: فاکتورهای تنظیم کننده هموستاز گلوکز..... ۱۱
- جدول ۲-۲: معیارهای ATP III برای شناسایی سندرم متابولیک..... ۱۳
- جدول ۴-۱: میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) مشخصات عمومی آزمودنی‌ها..... ۲۷
- جدول ۴-۲: نتایج آزمون تعقیبی زمان‌های مورد اندازه‌گیری ..... ۲۹
- جدول ۴-۳: نتایج آزمون تعقیبی زمان‌های مورد اندازه‌گیری ..... ۳۱

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲: ساختار مولکولی انسولین ..... ۱۰
- شکل ۲-۲: تأثیرات متعدد انسولین ..... ۱۰
- شکل ۳-۲: مسیر پیام‌های انسولین ..... ۱۲
- شکل ۴-۲: رهایی چند فازی انسولین در پاسخ به گلوکز ..... ۱۲
- شکل ۵-۲: مدلی برای مقاومت به انسولین ناشی از چربی ..... ۱۵
- شکل ۱-۴: میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) غلظت گلوکز در پاسخ به دو جلسه فعالیت و کنترل ..... ۲۸
- شکل ۲-۴: میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) غلظت انسولین در پاسخ به دو جلسه فعالیت و کنترل، برای داده‌های خام (الف) و داده‌های تصحیح شده با تغییرات حجم پلاسما (ب) ..... ۳۰
- شکل ۳-۴: میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) مقاومت به انسولین در پاسخ به دو جلسه فعالیت و کنترل. \* بیانگر تفاوت معنی‌دار قبل از فعالیت ( $P < 0.05$ ) ..... ۳۱
- شکل ۴-۴: میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) غلظت گلوکز در پاسخ به دو جلسه فعالیت و کنترل در زنان و مردان .. ۳۲
- شکل ۵-۴: میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) غلظت انسولین برای داده‌های خام (الف) و داده‌های تصحیح شده با تغییرات حجم پلاسما (ب)، در پاسخ به دو جلسه فعالیت و کنترل، برای زنان و مردان ..... ۳۳
- شکل ۶-۴: میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) مقاومت به انسولین در پاسخ به دو جلسه فعالیت و کنترل، برای زنان و مردان ..... ۳۴

## فصل اول

### طرح تحقیق

#### ۱-۱- مقدمه

مقاومت به انسولین یک وضعیت متابولیکی است که در طی آن میزان پاسخ بافت‌ها به مقادیر فیزیولوژیک انسولین کمتر از حالت طبیعی می‌باشد. در واقع، مقاومت به انسولین وضعیتی است که در آن سلول‌های بدن نسبت به اثرات انسولین مقاوم می‌شوند.

مقاومت به انسولین نمایانگر یک نقص بزرگ در حفظ طبیعی سطح قند خون می‌باشد (۹۸)، که غالباً با بیماری‌های متابولیکی و قلبی-عروقی شامل پرفشارخونی، عدم تحمل گلوکز، دیابت نوع ۲، تصلب شرایین و چاقی همراه است (۴۹، ۷۸، ۷۹). ارتباط بین این بیماری‌ها به سطح بالای انسولین که نتیجه مقاومت به انسولین می‌باشد نسبت داده شده است (۲۴).

در ششمین کنگره جهانی سالانه در سندرم مقاومت انسولین در سال ۲۰۰۸ گزارش شد که تقریباً ۵۷ میلیون نفر در ایالات متحده آمریکا و ۳۱۴ میلیون نفر در سراسر جهان از طریق ابتلا به دیابت، مستقیماً با مقاومت به انسولین درگیر هستند (۱۰).

مقاومت به انسولین در کشورهای مرفه بسیار شایع است که با بیماری‌های قلبی-عروقی و ریسک فاکتورها ارتباط زیاد دارد. هرچند مکانیسم‌های دقیق مقاومت به انسولین ناشناخته مانده است اما، چندین احتمال قوی وجود دارد که شامل فاکتورهای ژنتیکی و بی‌حرکی (۷۷) و اختلال متابولیسم لیپید درون سلولی یا پلاسمایی می‌باشد (۳۷). یکی از دلایل افزایش مقاومت به انسولین زندگی کم‌تحرک می‌باشد. در مقابل، فعالیت‌های بدنی مقاومت به انسولین را کاهش دهند (۴۸).

کشف انسولین در سال ۱۹۲۱ توسط بانیتنگ<sup>۱</sup> و بست<sup>۲</sup> روزنه جدیدی در درمان دیابت ایجاد کرد (۳۵). انسولین اثرات بسیار زیادی شامل تحریک میزان جذب گلوکز، تولید گلیکوژن و لیپوژن دارد (۶).

هولور و همکاران<sup>۳</sup> نشان دادند که تمرین منجر به کاهش معنی‌دار انسولین ناشتا و افزایش معنی‌دار در حساسیت به انسولین بدون تغییر در توده بدن، توده چربی، BMI، گلوکز ناشتا یا آدیپونکتین می‌شود (۵۱). همچنین، یانگ و همکارانش<sup>۴</sup> (۲۰۰۱) افزایش ۴۶ درصدی را در آدیپونکتین پلازما و بهبود مقاومت به انسولین که با HOMA-IR ارزیابی شده بود همراه با ۲۱ درصد کاهش در BMI گزارش کردند (۹۵).

به نظر می‌رسد چاقی یکی از مهمترین دلایل مقاومت محیطی به انسولین در افراد جوان باشد (۱۸). مطالعات طولانی مدت نشان می‌دهد که چاقی در دوران کودکی و نوجوانی به‌طور نزدیکی با شاخص مقاومت به انسولین در دوره‌های بعدی زندگی مرتبط می‌باشد (۸۶). هرچند مقاومت به انسولین با چاقی مرتبط می‌باشد، اما مقاومت به انسولین در افرادی با وزن طبیعی نیز مشاهده شده است (۸۸).

تفاوت‌های واضحی در شیوع و پیش‌آگهی بیماری‌های متابولیکی بین مردان و زنان وجود دارد (۴). حساسیت به انسولین طی استراحت (۹۶)، در طول فعالیت بدنی (۱۲) و بعد از وعده غذایی (۸۰) در زنان بیشتر از مردان گزارش شده است. پرالت و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۴) اظهار کردند که تفاوت‌های جنسیتی در پاسخ فیزیولوژیکی بدن به استرس‌های جسمانی وجود دارد. با این وجود، الگوهای خاص جنسیتی برای استفاده از سوخت و شیوه‌های تمرینی اثرگذار بر متابولیسم بعد از فعالیت مشخص نیست. تفاوت‌ها در مصرف سوخت عضلانی مانند ذخایر گلیکوژن عضله در طول تمرین می‌تواند به تفاوت‌های تاثیر مصرف گلوکز پس از فعالیت در زن و مرد مربوط باشد. چنین تفاوت‌هایی ممکن است تحت تاثیر تفاوت‌های جنسیتی در شیوع و

<sup>1</sup> - Banting

<sup>2</sup> - Best

<sup>3</sup> - Hulver, et al.

<sup>4</sup> - Yang, et al.

<sup>5</sup> - Perreault, et al.

پیش آگهی بیماری‌ها مخصوصاً در حالت مقاومت به انسولین قرار گیرد. شواهدی وجود دارد که می‌توان تفاوت‌ها را در عمل انسولین بعد از فعالیت بین زن و مرد متصور شد (۷۴). هنوز معلوم نیست که آیا تفاوت‌های جنسیتی در سوبسترای مصرفی طی فعالیت، تفاوتی را در عمل انسولین بلافاصله بعد از فعالیت به دنبال دارد. همچنین، اگر زنان نسبت به مردان قبل از فعالیت به انسولین حساس‌تر باشند آیا ظرفیت یا نیاز کمتری برای افزایش عمل انسولین بعد از فعالیت حاد خواهند داشت (۷۴)؟

## ۱-۲- بیان مسئله

امروزه نقش ورزش و فعالیت‌بدنی در پیشگیری از بسیاری از بیماری‌ها و همچنین در بهبود وضعیت جسمانی و تندرستی بر کسی پوشیده نیست. تمرین تأثیر مثبتی بر ترکیب بدنی، مقاومت به انسولین و سطح گلوکز خون دارد (۱۵، ۳۲، ۵۲، ۸۴). سطح بالای آمادگی و فعالیت‌بدنی با درصد شیوع پایین‌تر مقاومت به انسولین (۴۱، ۴۲، ۶۹) و سندرم متابولیکی (۱۹، ۹۳) همراه می‌باشد. آمادگی جسمانی و فعالیت‌بدنی اغلب به طور منفی با چاقی مرتبط هستند و این عوامل مستقل از تأثیرشان بر درصد چربی بدن، خطر متابولیکی را پایین می‌آورند (۳۱، ۶۴). تمرین، واسطه‌های انسولینی میزان جذب گلوکز را در عضلات (۸۵) از طریق افزایش ترشح Glut4 در غشای سلول‌های عضلانی (مکانیزم وابسته به انسولین) بهبود می‌بخشد (۱۴). اگرچه بهبود مقاومت به انسولین در کل بدن به مدت و شدت نسبی تمرین وابسته است (۴۸)، تأثیر سطوح پایین فعالیت‌بدنی روی مقاومت به انسولین در بافت‌های انسانی از قبیل کبد و چربی متغیر می‌باشد. تمرین بدون کاهش وزن به بهبود مقاومت به انسولین در کل بدن منجر می‌شود. به طور مثال، احمدی زاد و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که شاخص مقاومت به انسولین به طور معنی‌داری حدود ۳۵/۷ و ۳۸/۵ درصد به ترتیب به دنبال ۱۲ هفته تمرین استقامتی و مقاومتی در مردان سالم کاهش یافت، اما تغییر معنی‌داری در گروه کنترل مشاهده نشد. این یافته‌ها نتایج مطالعات قبلی مبنی بر بهبود حساسیت به انسولین بعد از تمرین استقامتی در افراد چاق و سالم را تایید می‌کند (۳).

گزارش شده‌است که تمرینات مقاومتی دایره‌ای در طولانی مدت، جذب گلوکز توسط انسولین را در افرادی که مقاوم به انسولین بودند، بهبود می‌بخشد (۳۳). معمولاً فعالیت هوازی به عنوان نوع مناسبی از تمرین برای بهبود حساسیت به انسولین مورد توجه قرار گرفته است. با این وجود، توجه کمی به موضوع نیازهای تمرین کوتاه و بهینه شده است (۱۴). در افراد سالم، یک جلسه فعالیت‌بدنی افزایش برداشت گلوکز توسط انسولین را حداقل ۱۶ ساعت پس از فعالیت‌بدنی در پی داشت که میزان تأثیر این نوع فعالیت‌ها وابسته به نوع و مدت فعالیت بدنی می‌باشد (۱۱، ۷۰). برخی مطالعات تأثیر یک جلسه فعالیت با شدت بالا را بر جذب گلوکز تحریک شده با انسولین در افراد چاق (۲۸) و دیابتی غیر وابسته به انسولین (۲۷) گزارش کردند، در حالیکه بسیاری از مطالعات (۱۱، ۷۰، ۹۷) هیچ تأثیر معنی‌داری در افراد لاغر و نرمال مشاهده نکردند (۲۸).

کریکتوس و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۴) گزارش کردند که ورزش هوازی کوتاه مدت (تقریباً یک هفته) منجر به افزایش سطح حساسیت به انسولین در افراد چاق بدون کاهش همزمان وزن بدن می شود (۶۳).

مشاهده شده است که فعالیت بدنی حاد منجر به افزایش متابولیسم گلوکز به واسطه انسولین در افراد سالم و مدل های حیوانی طبیعی می شود (۴۴). در مطالعه ای بیان شده که یک جلسه فعالیت استقامتی (۳۰ تا ۶۰ دقیقه با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد  $VO_2max$ ) به طور طبیعی تحمل گلوکز محدود شده آزمودنی های دیابتی نوع ۲ مقاوم به انسولین را بهبود نمی بخشد (۸۲). با این وجود، تحقیقات دیگری نشان داده اند که در طی یک جلسه فعالیت حاد، کاهش معنی دار در گلوکز حیوانات چاق (۳۹) و در افراد دیابتی نوع دوم بوجود می آید (۵۰). یک جلسه فعالیت حساسیت به انسولین را برای چندین ساعت افزایش می دهد، اما اگر فعالیت بدنی در طول زمان تکرار شود، سازگاری به تمرین باعث می شود که افزایش طولانی تری در حساسیت انسولین ایجاد گردد (۹۴). تا کنون مشخص نشده است که تا چه مدت اثرات ناشی از افزایش حساسیت به انسولین پایدار می ماند (۱۴).

همچنین، در زمینه تاثیر یک جلسه فعالیت ورزشی بر عملکرد انسولین طی ۴ ساعت پس از فعالیت، محققین به نتایج متفاوتی دست یافته اند، بعضی از محققین افزایش (۹۲)، بعضی بدون تغییر (۱۳)، و برخی کاهش (۵۹، ۸۳) را نشان داده اند. رز و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۱) کاهش حساسیت انسولین در مردان را در طول ۲ تا ۳ ساعت پس از فعالیت گزارش کردند (۸۳). افزایش انتقال گلوکز بعد از یک جلسه فعالیت بدنی در افراد دیابتی نوع دوم بلافاصله پس از تمرین همچنان ادامه می یابد (۲۷، ۵۰، ۷۱). افزایش حساسیت انسولین بلافاصله بعد از فعالیت مشاهده شد (۷۱) و این افزایش تا ۲۰ ساعت بعد از اتمام فعالیت نیز ادامه داشت (۲۷) اما، در ۲۴ ساعت پس از فعالیت افزایش حساسیت انسولین مشاهده نشد (۲۱). جامورتاز و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۰۶) نشان دادند که پس از تمرین حاد هوازی در مردان سالم سنگین وزن سطح انسولین کاهش یافت و حساسیت به انسولین به طور معنی داری بلافاصله پس از تمرین افزایش پیدا کرد در حالی که سطح گلوکز بدون تغییر ماند. هیچ یک از متغیرهای بررسی شده به طور معنی داری طی ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از تمرین تغییر نکردند (۵۴).

پرالت و همکاران (۲۰۰۴) مشاهده کردند که ۳ تا ۴ ساعت پس از فعالیت، عملکرد انسولین کل بدن در زنان افزایشی نداشت، اما در مردان کاهش پیدا کرد. نتیجه تحقیق نشان داد، ۳ تا ۴ ساعت پس از فعالیت، عملکرد انسولین کل بدن در زنان بهتر از مردان بود، اما این تفاوت های جنسیتی در روز استراحت مشاهده نشد (۷۴).

<sup>۶</sup> -Kriketos, et al.

<sup>۷</sup> -Rose, et al.

<sup>۸</sup> -Jamurtas, et al.



بنابر اهمیت شاخص مقاومت انسولین و علی‌رغم تحقیقات انجام شده در خصوص تاثیر فعالیت حاد جسمانی بر این پارامتر، تاکنون تحقیقی انجام نشده که تاثیر فعالیت حاد و دوره های ریکاوری بعد از آن تا ۲۴ ساعت پس از فعالیت را بر حساسیت انسولین بین دو جنس مرد و زن بررسی کرده باشد. به همین دلیل، تحقیق حاضر طراحی گردید تا تاثیر ۴۵ دقیقه دویدن روی تردمیل، و ۲۴ ساعت ریکاوری بعد از آن را بر مقاومت انسولین در زنان و مردان جوان مورد بررسی و مقایسه قرار دهد.

### ۱-۳- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

امروزه با گسترش زندگی ماشینی و صنعتی شدن جوامع و کاهش فعالیت بدنی، جدیدترین بیماری‌هایی که گریبان گیر اکثر جوامع صنعتی شده، افزایش چاقی، دیابت نوع دوم، امراض قلبی- عروقی نظیر آترواسکلروزیس، پرفشارخونی، هیپرکلسترولمی<sup>۹</sup>، هیپرتری گلیسیریدمی<sup>۱۰</sup>، آرتريت<sup>۱۱</sup>، آسم و شکل‌های مسلم سرطان می‌باشد (۷۳). مقاومت به انسولین در ایجاد دیابت نوع ۲ ناشی از چاقی نقش عمده ای را ایفا می‌کند و با توجه به نقش انسولین که اختلال در عملکرد آن غالباً با بیماریهای متابولیکی و قلبی- عروقی همراه است (۴۹، ۷۸، ۷۹) ضرورت ایجاب می‌کند، در کاهش این نوع بیماری‌ها، تاثیر حاد ورزش استقامتی بر مقاومت انسولین مورد بررسی قرار گیرد.

اگر چه اثر فعالیت حاد استقامتی بر مقاومت انسولین بررسی شده است اما تا به حال تغییرات مقاومت به انسولین ایجاد شده توسط فعالیت بدنی در دوره‌های زمانی ریکاوری پس از آن مورد بررسی قرار نگرفته است. همچنین، مطالعات اندکی اثرات فعالیت بر عملکرد انسولین را هم در مردان و هم در زنان مورد بررسی قرار داده اند و در این ارتباط یافته‌های اندکی در زمینه مقایسه پاسخ بین جنسیت‌ها موجود است (۷۴). انجام تحقیق حاضر می‌تواند مشخص سازد که آیا پاسخ مقاومت انسولین به فعالیت حاد استقامتی موقتی است یا خیر، و آیا این تغییرات وابسته به جنس است یا نه؟

### ۱-۴- اهداف تحقیق

#### ۱-۴-۱- هدف کلی تحقیق

بررسی تاثیر جنسیت بر غلظت گلوکز، انسولین و شاخص مقاومت به انسولین طی فعالیت حاد استقامتی و دوره‌های ریکاوری متعاقب آن در افراد سالم ۲۰-۳۰ سال.

#### ۱-۴-۲- اهداف جزئی تحقیق

- ۱- تعیین و مقایسه تاثیر فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری بر غلظت گلوکز در زنان و مردان
- ۲- تعیین و مقایسه تاثیر فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری بر غلظت انسولین در زنان و مردان

<sup>9</sup> - Hypercholesterolemia

<sup>10</sup> - Hypertriglyceridemia

<sup>11</sup> - Arthritis

۳- تعیین و مقایسه تاثیر فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری بر شاخص مقاومت انسولین در زنان و مردان

### ۱-۵-۵- فرضیه‌های تحقیق

- ۱- فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری متعاقب آن، بر غلظت گلوکز تاثیر دارد.
- ۲- فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری متعاقب آن، بر غلظت انسولین تاثیر دارد.
- ۳- فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری متعاقب آن، بر شاخص مقاومت انسولین تاثیر دارد.
- ۴- بین تاثیر فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری متعاقب آن، بر غلظت گلوکز در زنان و مردان تفاوت وجود دارد.
- ۵- بین تاثیر فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری متعاقب آن، بر غلظت انسولین در زنان و مردان تفاوت وجود دارد.
- ۶- بین تاثیر فعالیت حاد استقامتی و ریکاوری متعاقب آن، بر شاخص مقاومت انسولین در زنان و مردان تفاوت وجود دارد.

### ۱-۶-۶- محدودیت‌های تحقیق

#### ۱-۶-۶-۱- محدودیت‌های تحت کنترل

- ۱- آزمودنی‌ها ۸ زن و ۷ مرد سالم با دامنه سنی ۲۰-۳۰ سال بودند.
- ۲- محل آزمون گیری، آزمایشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشکده ادبیات دانشگاه کردستان بود، بنابراین امکان کنترل دما و رطوبت نسبی هوا وجود داشت.
- ۳- شدت انجام تمرین تحت کنترل محقق بود.

#### ۱-۶-۶-۲- محدودیت‌های خارج از کنترل

- ۱- عدم کنترل دوره ماهانه در زنان که می‌تواند در نتایج تحقیق تاثیر داشته باشد.
- ۲- بالا بودن پراکندگی داده‌ها به دلیل تفاوت‌های فردی.
- ۳- میزان فعالیت بدنی آزمودنی‌ها به طور دقیق قابل کنترل نبود، هرچند که از آنها خواسته شده بود ۴۸ ساعت قبل از جلسات آزمون فعالیت بدنی سنگین نداشته باشند.
- ۴- تغذیه آزمودنی‌ها به طور دقیق قابل کنترل نبود.
- ۵- شرایط روانی و انگیزه آزمودنی‌ها به هنگام اجرای آزمون‌ها خارج از کنترل محقق بود.

## ۱-۷- تعریف واژه‌ها و اصطلاحات

### انسولین

انسولین هورمونی است که از سلول‌های بتای جزایر لانگرهانس غده لوزالمعده ترشح می‌شود، نقش این هورمون در تنظیم قند خون ( گلوکز ) شناخته شده است (۹۱).

### مقاومت به انسولین

مقاومت به انسولین معمولاً به صورت کاهش در توانایی بدن برای پاکسازی گلوکز از گردش خون در پاسخ به انسولین تعریف شده است (۹۱).

### افراد سالم

در این تحقیق منظور از افراد سالم کسانی هستند که هیچ نوع بیماری خاصی نداشته (در ابتدا پرسشنامه پزشکی جهت شرکت در آزمون ورزشی از آزمودنی‌ها گرفته شد) و به فعالیت‌های ورزشی مانند دویدن روی تردمیل آشنا بودند.

### فعالیت حاد استقامتی

منظور از فعالیت حاد استقامتی در این تحقیق آزمون ۴۵ دقیقه دویدن روی تردمیل با شدت ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه می‌باشد.

## فصل دوم

### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

#### ۲-۱- مقدمه

در این فصل، ابتدا به مبانی نظری پرداخته می‌شود که در آن ساختمان و عملکرد انسولین، شاخص مقاومت به انسولین و تفاوت دو جنس در متابولیسم توضیح داده می‌شود. سپس به پیشینه تحقیق پرداخته می‌شود که در طی یافته‌های موجود در زمینه تحقیق حاضر مورد اشاره قرار می‌گیرند.