





دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده علوم انسانی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد
رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی، گرایش فیزیولوژی ورزشی

**مطالعه‌ی سطوح لاکتات خون و CGRP پلاسما پس از تمرین استقامتی
در رت‌های دیابتی نوع ۲.**

نگارنده:

سعید دانش یار

استاد راهنما :

دکتر رضا قراخانلو

استاد مشاور :

دکتر کبری امیدفر

آذر ۱۳۸۹

اعضای هیأت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای سعید دانش یار

تحت عنوان: مطالعه‌ی سطوح لاکتات خون و CGRP پلاسما پس از تمرین استقامتی
در رت‌های دیابتی نوع ۲.

را از نظر شکل (فرم) و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای دریافت درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می‌کنند.

ردیف	اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱	استاد راهنما	دکتر رضا قراخانلو	دانش یار	
۲	استاد مشاور	دکتر کبری امیدفر	استادیار	
۳	نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر حمید رجبی	استادیار	
۴	استاد ناظر	دکتر حمید رجبی	استادیار	
۵	استاد ناظر	دکتر محمدرضا کردی	استادیار	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.


تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب دانشجوی رشته ... و رودی سال تحصیلی ۸۷ مقطع دانشکده ... متعهد می‌شوم کلیه نکات مندرج در آئین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»

امضاء: 
تاریخ: ۸۹، ۱۰، ۲۹

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته فیزیک پلاسما تربیت مدرس است که در سال ۱۳۸۹ در دانشکده علوم انسانی

دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر ترخانلو رضا، مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر امیدز کبری و مشاوره سرکار خانم/جناب آقای دکتر از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب سید دانش بار دانشجوی رشته تربیت مدرس مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: سید دانش بار

تاریخ و امضا: ۱۳۸۹، ۱۰، ۲۹

سروردگارا

چگونه می توان نعمت های بیشمارت را سپاس گفت

در حالی که سخت می شود آن ها را به یاد آورد .

گناهانمان را بر ما ببخش ، بدی هایمان را از ما بزدای

و ما را در زمره ی نیکوکاران بمیران.

تقدیرم به

مادرم که آرزویش ، وصال آرزوی من بوده است .

پدرم که امیدوارم سرمایه ارزشمندی برای او باشم.

و همسرم که در میان نوشته های این فصل ها ، در زندگی ام معنا گرفت

و صبر و امید را به من آموخت.

تهدرو تشکر:

خداوندا سپاسگذار تمامی نعمت هایی هستم که مرا لایق داشتن آن ها دانستی. از همه ی اعضای خانواده ام بخصوص پدر و مادرم که همواره یاری رسان ، پذیرای شنیدن رنج ها ، سختی ها و ستودن موفقیت هایم بوده اند، سپاسگزارم از همسرم به خاطر بردباری و گذشت ارزشمندش در تمامی مراحل اتمام تز و همکاری فراوان در نگاشتن آن، سپاسگزارم. از جناب آقای دکتر قراخانلو ، استاد راهنمای ارجمندم به خاطر تمامی زحمات ، دلسوزی ها و راهنمایی ها سپاسگذارم همچنین اخلاقیات ، منش و زیبایی گفتارش که همواره اُسوه و الگوی من بوده است را می ستایم . از مشاور محترم دکتر امیدفر قدردانی می نمایم . از جناب آقای دکتر نیکویی به عنوان برادر ، مشاور و راهنما که این پژوهش را مدیون همکاری های وی می دانم سپاسگذاری ویژه ای دارم و امیدوارم خداوند توان آنرا به من عنایت فرماید که بخشی از خوبی های ایشان را پاسخ گویم. از آقایان مهدی بیاتی و صادق امانی که راهنمایی ها و تجارب ارزنده ای در اختیارم گذاشتند ، تشکر میکنم . از آقای ابراهیمی که بخشی از کارهای فصل چهارم را با ایشان کامل کردم ، تشکر می کنم. همچنین از دکتر آقا علی نژاد که بخشی زیادی از فراگیری علم در این دوران را مدیون ایشان می دانم، صمیمانه قدردانی می کنم. و لحظات فراگیری علم در کنار همکلاسی های خوبم آقای عباس فلاح ، خانم ظروفی ، خانم باقرصاد ، خانم میراخوری ، خانم نبی الهی و دوست عزیزم محمد حسین نظری را در خاطرم سبز نگه خواهم داشت.

چکیده

هدف از پژوهش حاضر مطالعه‌ی سطوح استراحتی CGRP پلازما و لاکتات خون پس از تمرین استقامتی و ارتباط آن‌ها با مقاومت انسولینی در رت‌های دیابتی نوع ۲ بود. بدین منظور ۵۰ راس رت به صورت تصادفی به ۴ گروه کنترل سالم ($n=10$)، سالم تمرین کرده ($n=10$)، دیابتی تمرین نکرده ($n=15$)، و دیابتی تمرین کرده ($n=15$)، تقسیم شدند. در سن ۶ هفتگی رت‌ها از طریق مصرف غذای پرچرب و تزریق دوز پایینی از استرپتوزوتوکین STZ (35 mg/kg) دیابتی شدند. در سن ۱۰ هفتگی، رت‌ها به مدت ۷ هفته تحت تمرین استقامتی بر روی تردمیل قرار گرفتند. در هفته‌ی اول، تمرین هر روز با سرعت 20 m/min به مدت ۲۰ دقیقه انجام شد و بتدریج بر میزان سرعت و مدت جلسه‌ی تمرین افزوده شد بطوری‌که در هفته‌ی هفتم، ۶ روز هفته، به مدت ۳۵ دقیقه با سرعت 35 m/min انجام شد. برای اندازه‌گیری لاکتات خون از دستگاه لاکتات اسکات، برای سنجش CGRP از روش ایمنی سنجی آنزیمی استفاده شد.

داده‌ها نشان داد، دیابت موجب افزایش مقادیر استراحتی لاکتات خون و CGRP پلازما گردید ($P<0.001$) و تمرین استقامتی، سطح استراحتی لاکتات خون را کاهش ($P<0.01$) ولی میزان استراحتی CGRP پلازما را تغییر نداد ($P>0.05$). تحلیل واریانس دوطرفه). از طرف دیگر با مقایسه بین گروهی مشاهده شد، تفاوت میزان استراحتی لاکتات خون گروه‌ها غیر از گروه سالم تمرین نکرده و کنترل، همچنین تفاوت میزان استراحتی CGRP پلازما بین گروه‌های دیابتی و کنترل معنادار بود ($P<0.05$).

یافته‌ها حاکی از این است که مقادیر استراحتی لاکتات خون و CGRP پلازما در آزمودنی‌های دیابتی نسبت به کنترل بالاتر بود و تمرین استقامتی میزان بالای لاکتات خون دیابتی را تا حدودی کاست ولی کاهش معناداری در میزان CGRP پلازما ایجاد نکرد.

واژه‌های کلیدی: دیابت نوع ۲، تمرین استقامتی، لاکتات، CGRP

فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱. فصل اول:

مقدمه و کلیات طرح تحقیق

- 1-1. مقدمه 2
- 2-1. بیان مسئله 4
- ۳-۱. ضرورت تحقیق 5
- ۴-۱. هدف از تحقیق 5
- ۱-۴-۱. هدف کلی 5
- ۲-۴-۱. هدف اختصاصی ۱ 5
- ۳-۴-۱. هدف اختصاصی ۲ 6
- ۵-۱. فرضیه‌های تحقیق 6
- ۶-۱. روش انجام تحقیق 6
- ۷-۱. محدودیت‌های پژوهشی 7
- ۸-۱. قلمرو تحقیق 8
- ۹-۱. تعاریف واژه‌ها و اصطلاحات 8

۲. فصل دوم:

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

- ۱-۲. مقدمه 11

- 11.....۱-۲-۲. دیابت مستقل از انسولین
- 13.....۲-۲-۲. دیابت ناشی از استرپتوزوتوکسین (STZ)
- 14.....۳-۲-۲. مقاومت انسولینی
- 16.....۳-۲. پپتید مربوط به ژن کلسی تونین (CGRP)
- 19.....۱-۳-۲. گیرنده‌ی CGRP
- 23.....۲-۳-۲. رهایش CGRP از نرون‌های حسی
- 24.....۳-۳-۲. اسید لاکتیک و رهایش CGRP
- 28.....۴-۳-۲. ارتباط بین دیابت و رهایش CGRP
- ۳۰.....۵-۳-۲. مهمترین عملکردهای CGRP در سیستم عروق و عضله
- 34.....۶-۳-۲. ارتباط CGRP با برخی بیماری‌ها
- 38.....۷-۳-۲. ارتباط بین CGRP و متابولیسم گلوکز
- 41.....۱-۴-۲. تولید لاکتات بافتی
- 44.....۲-۴-۲. منابع تولید لاکتات
- 47.....۳-۴-۲. تولید لاکتات در دیابتی‌ها
- 48.....۴-۴-۲. لاکتات و مقاومت انسولینی
- 51.....۵-۲. تمرینات استقامتی و سطح لاکتات استراحتی
- 53.....۶-۲. پیشینه پژوهش‌های انجام شده
- 53.....۱-۶-۲. مطالعات انجام شده در مورد سطح پلاسمایی CGRP
- 54.....۲-۶-۲. پژوهش‌های انجام شده در مورد لاکتات خون و دیابت

فصل سوم:

روش شناسی پژوهش

59	۱-۳. مقدمه.....
59	۲-۳. نوع پژوهش
59	۳-۳. جامعه‌ی آماری
59	۴-۳. متغیرهای پژوهش.....
60	۱-۴-۳. متغیرهای تحت کنترل
60	۲-۴-۳. متغیرهای غیرقابل کنترل
60	۵-۳. ابزارها و روش های اندازه‌گیری
60	۶-۳. روش جمع‌آوری اطلاعات و روش اجرای پژوهش
63	۱-۶-۳. پروتکل تمرینی
64	۲-۶-۳. روش‌های آزمایشگاهی
66	۷-۳. زمان و مکان انجام پژوهش
66	۸-۳. روش‌های آماری
66	۱-۸-۳. آمار توصیفی
66	۲-۸-۳. آمار استنباطی

فصل چهارم:

تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

68	۱-۴. مقدمه
68	۲-۴. توصیف یافته‌های پژوهشی

- ۳-۴ . تحلیل آماری یافته‌های پژوهش 70
- ۱-۳-۴ . فرضیه‌ی اول: دیابت اثری بر میزان لاکتات خون و CGRP پلاسما ندارد 70
- ۲-۳-۴ . فرضیه‌ی دوم: تمرین استقامتی اثری بر میزان لاکتات خون و CGRP پلاسما 72
- ۳-۳-۴ . فرضیه‌ی سوم: میزان لاکتات خون گروه‌ها، متفاوت نیست 74
- ۴-۳-۴ . یافته توکی 75
- ۵-۳-۴ . فرضیه‌ی چهارم: میزان CGRP پلاسمایی گروه‌ها متفاوت نیست 76
- ۶-۳-۴ . یافته توکی 77

فصل پنجم:

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

- ۱-۵ . مقدمه 79
- ۲-۵ . خلاصه‌ی پژوهش 79
- ۱-۳-۵ . اثر دیابت در تغییر مقادیر لاکتات خون استراحتی 80
- ۲-۳-۵ . اثر دیابت در تغییر مقادیر CGRP پلاسما 82
- ۳-۳-۵ . اثر تمرین استقامتی در کاهش لاکتات خون و CGRP پلاسما 87
- ۴-۳-۵ . ارتباط لاکتات خون با مقاومت انسولینی 90
- ۵-۳-۵ . ارتباط CGRP پلاسما با مقاومت انسولینی و قندخون ناشتایی 92
- ۴-۵ . نتیجه‌گیری 93
- ۵-۵ . پیشنهادات 94
- ۱-۵-۵ . پیشنهادات کاربردی 94

۹۵-۵-۲. پیشنهادات پژوهشی ۹۵

فهرست منابع

۹۷- منابع فارسی و لاتین ۹۷

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول ۱-۳. گروه‌های تفکیک شده حیوانات مورد پژوهش ۶۱

جدول ۲-۳. مواد استفاده شده در ترکیب قرص غذایی پرچرب ۶۱

جدول ۳-۳. مراحل پروتکل تحقیق ۶۳

جدول ۱-۴. وزن آزمودنی‌ها در هفته‌ی آخر پروتکل تحقیق ۶۹

جدول ۲-۴. مقادیر لاکتات خون و CGRP پلاسمایی در ۴ گروه ۷۰

جدول ۳-۴. میزان گلوکز خون و مقاومت انسولینی در گروه‌های تحقیق ۷۰

جدول ۴-۴. مقایسه اثر دیابت و تمرین بر مقادیر لاکتات خون ۷۱

جدول ۵-۴. مقایسه اثر دیابت و تمرین بر مقدار CGRP پلاسما ۷۲

جدول ۶-۴. بررسی تفاوت مقدار لاکتات خون گروه‌ها ۷۴

جدول ۷-۴. آزمون تعقیبی برای مقایسه‌ی تفاوت مقادیر لاکتات خون گروه‌ها ۷۴

جدول ۸-۴. بررسی تفاوت مقدار CGRP پلاسما ناشتایی گروه‌ها ۷۶

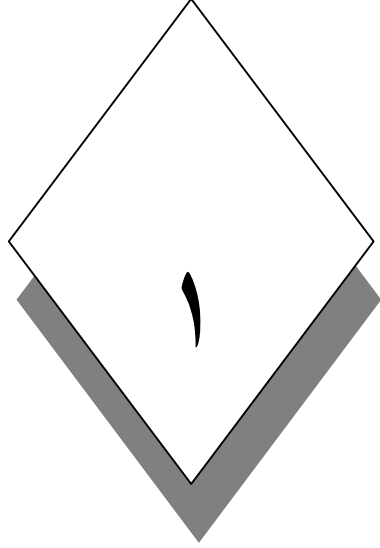
جدول ۹-۴. آزمون تعقیبی برای مقایسه تفاوت مقادیر CGRP پلاسما گروه‌ها ۷۶

فهرست نمودارها

عنوان.....	صفحه
نمودار ۱-۴: افزایش وزن در ۴ گروه.....	69
نمودار ۲-۴: میانگین لاکتات خون در آزمودنی‌های دیابتی و غیردیابتی.....	71
نمودار ۳-۴: میانگین مقدار CGRP پلاسما در آزمودنی‌های دیابتی و غیر دیابتی.....	72
نمودار ۴-۴: مقادیر لاکتات خون در آزمودنی‌های تمرین کرده و تمرین نکرده.....	73
نمودار ۵-۴: میانگین مقدار CGRP پلاسما در آزمودنی‌های تمرین کرده و تمرین نکرده.....	73
نمودار ۶-۴: مقایسه میانگین لاکتات خون در ۴ گروه.....	75
نمودار ۷-۴: مقایسه میانگین غلظت CGRP پلاسما در ۴ گروه.....	77

فهرست شکل

شکل 1-2. زیر مجموعه‌های گیرنده‌ی CGRP.....	23
--	----



فصل اول

مقدمه و کلیات طرح تحقیق

۱-۱. مقدمه:

شرایط زندگی امروزی به گونه‌ای شده است که تحرک افراد به صورت جدی کاسته شده و بیشتر کارهای روزمره افراد که می‌توانست به صورت حرکتی و فعال باشند از طریق وسایل و دستگاه‌های مدرن انجام می‌شود. در کنار این وضعیت بی‌تحرکی و تغذیه نامناسب، برخی از حالت‌ها مانند چاقی و بیماری‌های سندرم متابولیکی (فشارخون، مقاومت انسولینی، دیابت) شیوع بیشتر یافته‌اند. بنابراین ما شاهد رشد روز افزون این حالت‌های نامطلوب در بین افراد جامعه هستیم. خوشبختانه تمرینات ورزشی مستمر قادرند در این شرایط نامطلوب، افراد بیمار را یاری نمایند که حتی در برخی شرایط از داروهای موجود مؤثرتر هستند.

مقاومت انسولینی مهمترین عوامل القای دیابت نوع ۲ محسوب می‌شود (روستی^۱ و همکاران، ۱۹۹۳). وقتی که سلول‌های بتای پانکراس قادر نباشند در شرایط مقاومت انسولینی، انسولین کافی را جهت کاهش هایپرگلیسمی ترشح کنند، دیابت نوع ۲ حاصل می‌شود (اسچرودر^۲ و همکاران، ۲۰۰۹). این نوع دیابت به مستقل از انسولین معروف است (NIDDM) و به ۳ دلیل اصلی رخ می‌دهد (۱) مقاومت انسولینی (انتقال گلوکز به بافت چربی و عضلانی ۲) اختلال در سلول‌های بتا پانکراس (عدم پاسخ زود هنگام به تحریک هایپرگلیسمی) و (۳) افزایش تولید گلوکز کبدی (به دلایل مختلف) (اسچرودر و همکاران، ۲۰۰۹).

CGRP^۳ یک نوروپپتید ۳۷ اسید آمینه‌ای است که توسط فرایند ویژه بافتی از ژن کلسی‌تونین تولید می‌شود (۳۹) و تولید و توزیع عمده آن در بافت‌های عصبی مرکزی و محیطی است که شامل مسیر معده روده‌ای، اعصاب حسی و موتونرون عضلات اسکلتی می‌باشد (بِگلینجر^۴ و همکاران، ۱۹۸۸). بعلاوه حجم

¹.Rossetti

².Schroeder

³.Calcitonin Gene- Related Peptide

⁴.Beglinger

زیادی از CGRP در پایانه‌های عصبی نرون‌های آوران حساس به کاپسایسین^۱ بافت‌های محیطی قرار دارد (لیند^۲ و همکاران، ۱۹۹۶). سطوح مشخص شده‌ای از CGRP در پلاسمای افراد سالم نیز دیده می‌شود ولی میزان بالا این پپتید در بیماران تیرویدی، سرطان شش، در طول پیشرفت شوک اندوتوکسین، شوک خونریزی، و شوک سپتیک مشاهده شده است (پارلاپیانو^۳ و همکاران، ۱۹۹۹).

CGRP در عملکردهای مختلف بیولوژیکی در بافت‌های مختلف شامل مغز، قلب، عضلات اسکلتی، عضلات صاف، مسیر معده‌ای روده‌ای، پانکراس و بافت‌های دیگر نقش دارد (روسو و دیکرسون^۴، ۲۰۰۶). ثابت شده است این پپتید در متابولیسم گلوکز و مسیرهای مختلف دیگر دخالت داشته و قادر است هایپرگلیسمی و مقاومت انسولینی را شدت بخشد (چوی^۵ و همکاران، ۱۹۹۱ و تور^۶ و همکاران، ۱۹۹۷). لاکتات، محصول نهایی مسیر غیرهوازی گلیکولیز بوده که توسط بافت‌های مختلفی تولید می‌شود. منابع تولیدکننده لاکتات عضلات اسکلتی، مغز، پوست، اریتروسیت و سایر بافت‌ها هستند (دیگرولامو^۷ و همکاران، ۱۹۹۲). به نظر می‌رسد مهمترین منبع تولیدکننده لاکتات در دیابت نوع ۲، بافت چربی و عضلات باشند (کوئیز^۸ و همکاران، ۲۰۰۷). داده‌ها نشان می‌دهند که افزایش لاکتات پلازما عامل^۹ شدت یافتن دیابت نوع ۲ قلمداد می‌شود و مشخص گردید که بین حساسیت انسولینی و میزان لاکتات ناشتایی در نمونه‌های چاق دیابتی، رابطه معکوس وجود داشت (اولسون^{۱۰} و همکاران، ۱۹۸۸).

تصور می‌شود، تمرینات استقامتی بلند مدت قادر است، لاکتات بالای گردش خون در شرایط استراحتی را کاهش دهد که احتمالاً مربوط به سازگاری افزایش آنزیم‌های درگیر در مسیر هوازی، افزایش

¹ عامل تندى در فلفل: Capsaicin.

² Lind

³ Parlapiano

⁴ Russo & Dickerson

⁵ Choi

⁶ Vettor

⁷ DiGirolama

⁸ Qvisth

⁹ Risk Factor

¹⁰ Ohlson

چگالی، پروتئین، برخی از آنزیم‌ها (لاکتات دهیدروژناز LDH و MCT) میتوکندری و دیگر تغییرات موجب افزایش جریان پیرووات به مسیر هوازی و ورود کمتر به مسیر غیرهوازی و تولید لاکتات خواهد شد (برگمان^۱ و همکاران، ۱۹۹۹). بعلاوه تمرین استقامتی قادر است پویایی لاکتات را تغییر دهد که شامل کاهش تولید، رهایش خالص، پیدایش^۲ لاکتات و افزایش انتقال، پاک شدگی، متابولیسم و حذف آن می-باشد (دوویلارد^۳ و همکاران، ۲۰۰۱).

۲-۱. بیان مسئله:

دیابت (نوع ۲) بیماری است که شیوع بسیار زیادی بین افراد جامعه دارد (در حدود ۷٪) و ۹۰٪ از افراد دیابتی به نوع ۲ (مستقل از انسولین) مبتلا هستند (اسچرودر^۴، ۲۰۰۹) و معمولاً در افرادی دیده شده است که دارای مقاومت انسولینی بوده‌اند (سازمان سلامت جهانی^۵، ۱۹۹۹). از اثرات مهم تمرینات ورزشی کاهش مقاومت انسولینی است که به این ترتیب می‌تواند شدت دیابت را بکاهد. تحقیقاتی نشان داده‌اند که رهایش CGRP، با سابقه‌ی دیابت ارتباط دارد و در افراد چاق دیابتی میزان تولید لاکتات افزایش می-یابد. به دلیل پیچیده بودن چرخه‌های متابولیکی و میانجی مختلف درگیر در دیابت و مقاومت انسولینی، هنوز ابهامات زیادی درباره دلایل فیزیولوژیکی بیماری‌زایی و تشدید بیماری وجود دارد. همچنین احتمالاً عوامل پیچیده و مختلفی در شدت یافتن و بهبودی این بیماری نقش دارند (سازمان سلامت جهانی، ۱۹۹۹). میانجی‌های متعددی در شرایط دیابت و شاید در حالت پیش‌دیابتی به درون گردش خون آزاد می‌شود که لاکتات و احتمالاً CGRP نیز از این جمله باشند. از طرف دیگر، تصور می‌شود میزان استراحتی

¹.Bergman

².Appearance

³.Duvillard

⁴.Schroeder

⁵.WHO: World Health Organization

و زیربیشینه‌ی لاکتات گردش خون در اثر سازگاری‌های تمرینات هوازی کاهش می‌یابد و اینکه شاید تمرین میزان CGRP را تغییر می‌دهد.

بنابراین پژوهش حاضر بدنبال بررسی این سوال است که آیا دیابت مستقل از انسولین می‌تواند میزان لاکتات خون و CGRP پلاسما را افزایش دهد و آیا تمرین استقامتی قادر است مقدار افزایش یافته این دو فاکتور را کاهش دهد؟

۱-۳. ضرورت تحقیق:

به نظر می‌رسد برای انتقال حالت پیش‌دیابتی به دیابت و همچنین دیابت به حالت شدیدتر، عوامل متعددی درگیر هستند. تصور می‌شود لاکتات و CGRP گردش خون از جمله این عوامل باشند چراکه اثر تشدیدکننده‌ی آنها بر مقاومت انسولینی نشان داده شده است، بنابراین یافتن اینکه آیا واقعاً در شرایط دیابتی میزان این فاکتورها بالاست ارزشمند خواهد بود. با توجه به همین، احتمالاً با کاهش این عوامل بتوان به بیماران دیابتی یاری رساند. یکی از روش‌های غیر دارویی مفید تمرینات ورزشی می‌باشد بطوریکه تصور می‌شود تمرین استقامتی با کاهش لاکتات و CGRP گردش خون نقش مفید و مؤثری در بهبود و کاهش مقاومت انسولینی ایفاء نمایند. بنابراین یافتن اینکه آیا تمرین استقامتی در کاهش میزان لاکتات و CGRP گردش خون اثر دارد، در روند درمان و بهبودی دیابت یاری رسان خواهد بود.

۱-۴. هدف از تحقیق:

۱-۴-۱. هدف کلی: مطالعه‌ی تغییرات میزان استراحتی CGRP و لاکتات پلاسما پس از تمرین استقامتی

در رت‌های دیابتی نوع ۲.

۱-۴-۲. هدف اختصاصی ۱: بررسی اثر دیابت بر تغییر مقادیر استراحتی CGRP پلاسما و لاکتات خون.

۱-۴-۳. هدف اختصاصی ۲: بررسی اثر تمرین استقامتی بر تغییر مقادیر استراحتی CGRP پلازما و لاکتات خون.

۱-۵. فرضیه‌های تحقیق:

- ۱) دیابت موجب افزایش لاکتات خون در آزمودنی‌ها خواهد شد.
- ۲) دیابت موجب افزایش CGRP پلازما در آزمودنی‌ها خواهد شد.
- ۳) تمرین استقامتی موجب کاهش لاکتات خون در آزمودنی‌های سالم خواهد شد.
- ۴) تمرین استقامتی موجب کاهش لاکتات خون در آزمودنی‌های دیابتی خواهد شد.
- ۵) تمرین استقامتی موجب کاهش CGRP پلازما در آزمودنی‌های دیابتی خواهد شد.
- ۶) تمرین استقامتی موجب کاهش CGRP پلازما در آزمودنی‌های سالم خواهد شد.

۱-۶. روش انجام تحقیق:

آزمودنی‌های این پژوهش، رت‌های نر نژاد ویستار با سن ۴ هفته هستند. این رت‌ها به صورت تصادفی به ۴ گروه (۱) کنترل سالم (۲) تمرینی سالم (۳) کنترل دیابت (۴) تمرین دیابتی تفکیک شدند همه‌ی رت‌ها در قفس‌های مخصوص با شرایط آب به اندازه دلخواه، چرخه خواب و بیداری (۱۲-۱۲)، دمای ۲۲ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. غذای رت‌های منتخب دیابتی، قرص‌های غذایی پرچرب^۱ (۵۸% چربی، ۲۵% پروتئین و ۱۷% کربوهیدرات (اسرینواسان^۲ و همکاران ۲۰۰۵) و غذای رت‌های سالم، قرص‌های غذایی طبیعی بود. این برنامه‌ی تغذیه‌ای تا پایان پروتکل ادامه یافت.

^۱.High Fat Pelet Diet

^۲.Srinivasan