

*Original Research*

## The Effect of Aerobic Exercise During 12 Weeks on Creatinine, Blood Urea Nitrogen, Fasting Blood Sugar, Triglyceride Changes in Fat Women with Diabetes Type 2

Fatemeh Dehghani<sup>1</sup>, Farhad Daryanoosh<sup>2</sup>, Norolah Mohammadi<sup>3</sup>, Seyedeh Shiva Dadvand<sup>4\*</sup>

1. MSc in exercise physiology, Department of Exercise Physiology, School of Education and Psychology, University of Shiraz, Iran
2. Associate Professor of exercise physiology, Department of Exercise Physiology, School of Education and Psychology, University of Shiraz, Iran
3. Assistant Professor of Clinical Psychology, Department of Clinical Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran
4. Student Phd in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

Received: 2019/04/08 Revised: 2019/04/25 Accepted: 2019/05/05

### Abstract

**Introduction& Purpose:** Exercise has been attended by many diabetic patients ;which can be used as a useful approach in maintaining body health, improving metabolic function of body, reducing the risk of cardiovascular death, and also in preventing and treating various diseases. The aim of the present study was to evaluate the effect of 12 weeks aerobic exercise on the changes of urea, creatinine, glucose and triglyceride levels in obese women with type 2 diabetes.

**Methodology:** In this study, 30 elderly obese women with an age range of 40-60 years were randomly selected and were divided into two groups of controls (n=15) and experiment (n=15) based on fat percentage and body mass index. Training program consists of aerobic exercise which was performed 3 times a week for 12 weeks. Blood samples in the fasting state were collected before the start of training sessions and 24 hours after the last training session.

**Results:** After 12 weeks of training, the test of covariance analysis was used at  $P \leq 0/05$  level. According to obtained results compared with control group, there exist significant changes in plasma levels of blood urea nitrogen ( $P=0/002$ ), glucose ( $P=0/0001$ ) and triglycerides ( $P=0/0001$ ). But there was no significant difference between creatinine level in control and experimental group ( $P=0/61$ ).

**Conclusion:** The aerobic exercise can facilitates the entry of glucose into the cells, the body's excretion of urea and creatinine, lipolysis and expenditure of triglyceride.

**Keywords:** Aerobic exercise, Blood urea nitrogen, Creatinine, Fasting blood sugar, Triglyceride

**Citation:** Dehghani Fatemeh, Daryanoosh Farhad, Mohammadi Norolah, Dadvand Seyedeh Shiva, The Effect of Aerobic Exercise During 12 Weeks on Creatinine, Blood Urea Nitrogen, Fasting Blood Sugar, Triglyceride Changes in Fat Women with Diabetes Type 2, Journal of Motor and Behavioral Sciences, Volume 2, Number 2, Summer 2019, Pages 97-104.

\* **Corresponding Author:** Seyedeh Shiva Dadvand, Student Phd in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

**Email:** shivadadvand@yahoo.com

## تأثیر ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر تغییرات کراتینین، نیتروژن اوره خون، قند خون ناشتا و تری‌گلیسرید در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع ۲

فاطمه دهقانی<sup>۱</sup>، فرهاد دریانوش<sup>۲</sup>، نوراله محمدی<sup>۳</sup>، سیده شیوا دادوند<sup>۴\*</sup>

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، ایران

۲. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، ایران

۳. استادیار گروه آموزشی روانشناسی بالینی، بخش روانشناسی بالینی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۴. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

دریافت مقاله: ۹۸/۰۱/۱۹ بازنگری مقاله: ۹۸/۰۲/۰۵ پذیرش مقاله: ۹۸/۰۲/۱۵

### چکیده

**مقدمه و هدف:** ورزش مورد توجه بسیاری از بیماران دیابتی قرار گرفته است که می‌تواند به عنوان رویکردی مفید در حفظ سلامتی بدن، بهبود عملکرد متابولیکی بدن، کاهش خطر مرگ و میر قلبی-عروقی و همچنین در پیشگیری و درمان بیماری‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد. هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر تغییرات کراتینین، نیتروژن اوره خون، قند خون ناشتا و تری‌گلیسرید در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ بود.

**روش‌شناسی:** در این پژوهش، ۳۰ زن مسن چاق با دامنه سنی ۴۰-۶۰ سال به صورت تصادفی انتخاب و بر اساس درصد چربی و شاخص توده بدنی به دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و گروه آزمایش (۱۵ نفر) تقسیم شدند. برنامه تمرینی شامل تمرینات هوازی از نوع فزاینده بود که ۳ جلسه در هفته و به مدت ۱۲ هفته اجرا گردید. نمونه‌های خونی در حالت ناشتا، قبل از شروع تمرینات و ۲۴ ساعت پس از انجام آخرین جلسه جمع‌آوری شد. پس از ۱۲ هفته تمرین، برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در صورت همگن بودن داده‌ها از آزمون تی مستقل و در صورت غیرهمگنی از آزمون تحلیل کواریانس در سطح  $P \leq 0/05$  استفاده شد.

**نتایج:** طبق نتایج بدست آمده در مقایسه با گروه کنترل، تغییرات معناداری در سطوح پلاسمایی نیتروژن اوره خون ( $P=0/002$ )، قند خون ناشتا ( $P=0/0001$ ) و تری‌گلیسرید ( $P=0/0001$ ) وجود دارد. اما تفاوت معنی‌داری بین کراتینین گروه آزمایش و کنترل مشاهده نشد ( $P=0/61$ ).

**نتیجه‌گیری:** تمرینات هوازی می‌تواند موجب تسهیل روند ورود گلوکز به سلول، دفع اوره و کراتینین از بدن، لیپولیز و مصرف تری‌گلیسرید شود.

**واژگان کلیدی:** تمرینات هوازی، نیتروژن اوره خون، کراتینین، قند خون ناشتا، تری‌گلیسرید

**ارجاع:** دهقانی فاطمه، دریانوش فرهاد، محمدی نوراله، دادوند سیده شیوا، تأثیر ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر تغییرات کراتینین، نیتروژن اوره خون، قند

خون ناشتا و تری‌گلیسرید در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع ۲، مجله علوم حرکتی و رفتاری، دوره دوم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۸، صفحات ۹۷-۱۰۴.

**نویسنده مسئول:** سیده شیوا دادوند، دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

آدرس الکترونیکی: shivadadvand@yahoo.com

## مقدمه

شیوع اخیر چاقی، نوعی نگرانی عمده بهداشتی انسانی در آینده نزدیک خواهد بود که با افزایش خطر ابتلا به سندرم متابولیک، دیابت نوع ۲، فشار خون بالا، چربی خون، انعقاد، هیپراوریسمی، پروفایل سایتوکین‌های التهابی و مقاومت به انسولین، همراه است؛ بنابراین کنترل و تنظیم بافت چربی می‌تواند از بیماری‌های مرتبط با این بافت جلوگیری کند و فعالیت ورزشی از جمله عواملی است که بر بافت چربی تغییرهایی مؤثر می‌گذارد (شرافتی، دریانوش، کوشکی و علیزاده، ۲۰۱۳، ص. ۳۸-۳۱). دیابت نوع ۲، شایع‌ترین نوع دیابت در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است. شیوع این بیماری در سطح جهان رو به افزایش است. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ میلادی افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ به ۳۰۰ میلیون نفر در جهان برسد (آمینوگلکریست و اندرسون، ۲۰۰۴، ص. ۱۱۶۳-۱۱۵۹). بیماری دیابت، یکی از بیماری‌های متابولیکی است. افراد مبتلا به دیابت واجد خصوصیتی هستند که از طریق آن‌ها شناسایی بیماری ممکن می‌شود. پیش‌نشان‌های این بیماری شامل تغییرات بینائی یا خستگی‌های غیر منتظره است. علائم این بیماری در مرحله حاد تکرر ادراری و تشنگی افزایش می‌یابد. این علائم در طی روزها و هفته‌ها تشدید شده و کاهش سریع وزن را باعث می‌شود. دیابت ملیتوس یک گروه بیماری مزمن می‌باشد که توسط افزایش قند ناشتایی تشخیص داده شده و نتیجه‌ای از اختلال در ترشح انسولین، عملکرد انسولین و یا هر دو است (شو، سکری و زمت، ۲۰۱۰، ص. ۱۴-۴). اوره و کراتینین محصولات نهایی نیتروژن در فرایند متابولیسم می‌باشد. اوره یک ترکیب آلی با فرمول شیمیایی  $2NH(CO_2)$  می‌باشد. این مولکول دارای دو گروه آمین باقیمانده است، که به یک گروه کربونیل که گروهی عملکردیست، اتصال می‌یابد. بیش از ۹۹ درصد سنتز اوره در کبد رخ می‌دهد. منبع اصلی آن پروتئین در رژیم غذایی است. در روده، پروتئین به پپتیدها و اسیدهای آمینه تبدیل می‌شود و بیش از ۹۰ درصد از آن جذب می‌شود و به کبد حمل می‌شود. در سلول‌های هیپوتوسیت، اسید آمینه‌ها، آمین‌زدایی شده و انتقال داده می‌شوند. نیتروژن اضافی ناشی از خوردن به چرخه اوره وارد می‌شود و با

اوره ترکیب می‌شود. پروتئین فرار جذب شده توسط روده کوچک، به علاوه اوره بازیافت شده، توسط فلور روده عمدتاً در روده بزرگ به آمونیاک تبدیل می‌شود. گردش آمونیاک از طریق گردش خون باب، به کبد برای ورود به چرخه اوره است (تستانی، کپلا، برن-زینگر، شانون و کیمل، ۲۰۱۱، ص. ۳۸۲-۳۷۵). تشکیل کراتینین با انتقال آمینی از آرژنین به گلیسین انجام شده و به شکل گلیکوامین یا گلیکوسیامین اسید آغاز می‌شود. این واکنش در درجه اول در کلیه‌ها رخ می‌دهد ولی در مخاط روده کوچک و لوزالمعده نیز انجام می‌شود. گلیکوسیامین اسید به کبد حمل شده و در آنجا با S-آدنوزیل متیونین متیله شده و به کراتین تبدیل می‌شود. کراتین وارد گردش خون، و ۹۰ درصد آن توسط بافت‌های عضلانی جذب و ذخیره می‌شود. در یک واکنش کاتالیز شده توسط کراتین فسفوکیناز، بسیاری از این کراتین عضلات به کراتین فسفات تبدیل می‌شود. هر روز، در حدود ۲ درصد از این ذخایر غیر آنزیمی و برگشت‌ناپذیر به کراتینین تبدیل می‌شود (شایر، ۲۰۰۸، ص. ۵-۲). نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که دیابت نوع ۲ یک اختلال متابولیک شایع و گسترده در دنیا می‌باشد که با افزایش قند خون، ترشح ناکافی و یا اختلال عملکرد انسولین همراه است. طبق بررسی‌های به عمل آمده، ایران از جمله کشورهایی است که به میزان زیاد در معرض افزایش خطر ابتلا به دیابت قرار دارد. عوارض مزمن بیماری دیابت با مقادیر بالای گلوکز خون ارتباط مستقیم دارد. افزایش گلوکز خون موجب اتصال غیرآنزیمی گلوکز به پروتئین‌ها در داخل و خارج سلول می‌شود. افرادی که به مدت طولانی بیماری دیابت قندی دارند، دچار نارسایی کلیوی، آسیب چشمی، نارسایی دستگاه قلب و عروق و نارسایی سیستم عصبی مرکزی می‌شوند. همینطور این افراد دچار نارسایی کلیوی می‌شوند که این امر می‌تواند در دفع کراتینین و اوره مشکل ایجاد کند (گومز، ۲۰۰۹، ص. ۲۰۴-۱۹۹). فعالیت‌های ورزشی با افزایش مصرف گلوکز کلی بدن توسط سلول‌های عضلانی و همچنین فعال تر کردن سوخت و ساز چربی‌ها، سبب کاهش غلظت گلوکز و بهبود چربی‌های خون می‌شود. از این رو، بیماران دیابتی می‌توانند از تمرینات ورزشی جهت کنترل بهتر گلوکز خون، پروفایل چربی، وزن و فشارخون خود استفاده کنند. انواع مختلف تمرینات ورزشی

1. Sherafati, Daryanoosh, Mohammadi, Kooshki & Alizadeh
2. Aminot-Gilchrist & Anderson
3. Shaw, Sicree & Zimmet

4. Testani, Cappola, Brensinger, Shannon & Kimmel
5. Schrier
6. Gomes

از جمله تمرینات هوازی، مقاومتی و کششی می‌تواند برای آنان تجویز شود. اما در این میان تمرینات هوازی به عنوان جزء ضروری در درمان بیماران دیابتی نوع ۲ در نظر گرفته می‌شود (استقامتی، حسبی، حلبچی و باقری<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸، ص. ۲). در پژوهشی که (رفعتی، تقیان، پاک فطرت، دریانوش و محمدی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲، ۲۷۰-۲۶۴) تأثیر یک دوره فعالیت هوازی بر میزان نیتروژن اوره سرم و دفع کراتینین در بیماران کلیوی مزمن انجام دادند افزایش معناداری را در دفع میزان کراتینین ادرار نشان دادند اما کراتینین سرم و نیتروژن اوره سرم تفاوت معناداری را نشان نداد. در پژوهشی که (رشید امیر، علیزاده، ابراهیمتیری و داستانی<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳، ص. ۶۱۴-۶۰۵) تأثیر ۴ هفته تمرین هوازی بر شاخص قند خون ناشتا و تری‌گلیسرید زنان دیابتی نوع ۲ انجام دادند کاهش معناداری را در گروه تمرین هوازی و گروه مکمل مشاهده کردند. از طرفی در پژوهشی که (حسین‌زاده، علیزاده، کردی و منصورنیا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱، ص. ۲۵۹-۲۵۳) بررسی تأثیر ورزش مداوم و متناوب بر سطح تری‌گلیسرید و قند خون ناشتا در خانم‌های دارای شاخص توده بدنی بالا را انجام دادند مشاهده کردند، با وجود کاهش قند خون و تری‌گلیسرید تفاوت معناداری وجود ندارد. امروزه با شناخته شدن بسیاری از مزیت‌های ورزش (فعالیت بدنی منظم) در حفظ سلامتی بدن برای عموم مردم، ورزش مورد توجه بسیاری از بیماران دیابتی، کلیوی و ... قرار گرفته است که می‌تواند به عنوان رویکردی مفید در حفظ سلامتی بدن، بهبود عملکرد متابولیکی بدن، کاهش خطر مرگ و میر قلبی- عروقی و همچنین در پیشگیری و درمان بیمارهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین بر مطالعه بر روی این بیماران و نتایج احتمالی برخاسته از این پژوهش، انتظار می‌رود این مطالعه بتواند راهکار مناسبی را برای بیماران دیابتی فراهم کند. از طرف دیگر، با توجه به پژوهش‌ها متناقض در زمینه تأثیر تمرینات ورزشی بر سطوح نیتروژن اوره خون، کراتینین، گلوکز و تری‌گلیسرید به نظر می‌رسد انجام این پژوهش، بتواند دریچه‌هایی را برای پژوهشگران علاقمند در این زمینه بگشاید. هدف کلی از انجام این طرح، بررسی تأثیر ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر تغییرات اوره،

کراتینین، گلوکز و تری‌گلیسرید در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌باشد.

### روش شناسی

روش این پژوهش، از نوع شبه‌تجربی است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه زنان میانسال چاق یا دارای اضافه وزن مبتلا به دیابت نوع ۲ غیر ورزشکاری بود که به درمانگاه مطهری شیراز مراجعه می‌کردند. از بین آنان، ۳۰ نفر واجد شرایط بر اساس شرایط سنی به عنوان نمونه و به صورت داوطلبانه هدفمند انتخاب و سپس بصورت تصادفی به دو گروه کنترل (۱۵ نفر) و گروه تمرین (۱۵ نفر) تقسیم شدند. در این پژوهش، فعالیت‌های روزمره و نوع غذای مصرفی (در هشت هفته) از جمله محدودیت‌های پژوهش بود. آزمودنی‌های دو گروه، در دامنه سنی ۴۵ الی ۶۰ سال قرار داشتند و همچنین غیرورزشکار (در پژوهش حاضر، بیمارانی که در دوازده ماه قبل هیچگونه فعالیت منظمی نداشتند، به عنوان غیرورزشکار محسوب می‌شدند) بودند. آزمودنی‌ها، حداقل سه سال سابقه بیماری داشتند. یک هفته قبل از آزمون اصلی، جلسه پیش‌آزمون برگزار گردید. در این جلسه، ابتدا شرایط اجرای آزمون و توضیحات مربوط به بعد از آزمون به آزمودنی‌ها گفته شد و بنابراین افراد با نحوه اجرای برنامه تمرینی آشنا شدند. سپس پرسش‌نامه سلامت و فرم رضایت‌نامه توسط آزمودنی‌ها تکمیل گردید. در صورتی که آزمودنی‌ها دو جلسه غیبت داشتند یا در برنامه‌های تمرینی غیر از برنامه تمرینی پژوهش حاضر شرکت می‌کردند از پژوهش کنار گذاشته می‌شدند. در شروع ابتدا فاکتورهای مورد نظر (کراتینین، اوره، تری‌گلیسرید و گلوکز پلاسما) در آزمایشگاه تخصصی اندازه‌گیری شد. سپس یک گروه از این افراد به عنوان گروه آزمایش (هوازی) مشخص شد و به مدت ۱۲ هفته مداوم در برنامه تمرینات ورزشی توسط یک مربی ثابت در سالن ورزشی دانشگاه شیراز تمرین داده شد. در تمرینات هوازی هر جلسه تمرین شامل سه قسمت گرم کردن، مرحله اصلی و سرد کردن بود. در گرم کردن از حرکات کششی، دویدن آرام و نرمشی به مدت ۲۰ دقیقه استفاده شد. مرحله اصلی شامل ۲۵ دقیقه فعالیت دوچرخه سواری ثابت با شدت ۴۰ تا ۴۵ درصد حداکثر ضربان قلب بود (در علم فیزیولوژی ورزشی شدت تمرین با ۴۰ الی ۴۵ درصد حداکثر ضربان قلب، یک شدت پایین می‌باشد و به دلیل بیمار بودن این افراد، در این پژوهش تمرینات با شدت پایین شروع

1. Esteghamati, Hassabi, Halabchi & Bagheri
2. Rafati, Taghian, Pakfetrat, Daryanoosh & Mohammadi
3. Rashidlamir, Alizadeh, Ebrahimiatri & Dastani
4. Hossein-Zadeh, Alizadeh, Kordi & Mansournia

تأثیر ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر تغییرات کراتینین، نیتروژن...

شد و به مرور به شدت و مدت اضافه شد (اصل اضافه بار) که هر دو هفته ۵ دقیقه به مدت زمان و ۵ درصد به شدت فعالیت اضافه می شد (جدول ۱).

جدول ۱. برنامه تمرینی هوازی

مدت (دقیقه)	شدت (حداکثر ضربان قلب)	هفته‌ها
۲۵	٪۴۵-۴۰	اول
۲۵	٪۴۵-۴۰	دوم
۳۰	٪۵۰-۴۵	سوم
۳۵	٪۵۰-۴۵	چهارم
۴۰	٪۵۵-۵۰	پنجم
۴۵	٪۵۵-۵۰	ششم
۵۰	٪۶۰-۵۵	هفتم
۵۰	٪۶۰-۵۵	هشتم
۵۰	٪۶۵-۶۰	نهم
۵۰	٪۶۵-۶۰	دهم
۵۰	٪۷۰-۶۵	یازدهم
۵۰	٪۷۰-۶۵	دوازدهم

در سطح آمار توصیفی میانگین، انحراف استاندارد و نمودار، و در سطح آمار استنباطی از روش تحلیل کواریانس برای بررسی هر یک از سوالات استفاده شد. در این پژوهش بعد از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آن‌ها با استفاده از نرم افزار اسپاس-اس نسخه ۱۶ انجام شد. سطح معناداری پژوهش حاضر ( $P < 0.05$ ) بود.

#### نتایج

در پایان پژوهش، نتایج پژوهش‌ها نشان دادند به دنبال ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی، تفاوتی معنی‌دار بین دو گروه هوازی و کنترل در زمان پس‌آزمون نیتروژن اوره خون ( $0.002$ )، قند خون ناشتا ( $0.001$ ) و همچنین تری‌گلیسرید ( $0.001$ ) وجود دارد. از طرف دیگر، بین دو گروه هوازی و کنترل در زمان پس‌آزمون از لحاظ کراتینین تفاوت معناداری ( $0.61$ ) وجود ندارد (جدول ۲).

مرحله سرد کردن هم شامل دویدن، نرمش و کشش بود. در این مدت، گروه کنترل در هیچ‌گونه برنامه ورزشی شرکت نمی‌کردند. برای اندازه‌گیری متغیرهای وابسته پژوهش، در ابتدا قبل از شروع فعالیت ورزشی، ۵ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ بازویی آزمودنی‌ها گرفته شد و پس از منعقد شدن، به وسیله دستگاه سانتیفریوژ سرم آن‌ها جدا گردید و در دمای منفی ۷۰ درجه فریز شد. فاکتورهای مورد نظر (نیتروژن اوره خون، کراتینین، گلوکز و تری‌گلیسرید) در آزمایشگاه تخصصی به وسیله کیت‌های مخصوص هر فاکتور اندازه‌گیری شد. در انتهای ۱۲ هفته مطابق با زمان نمونه‌گیری پیش‌آزمون، نمونه‌گیری خونی برای اندازه‌گیری متغیرهای وابسته جهت تعیین پس‌آزمون انجام شد.

#### تحلیل آماری

جدول ۲. آزمون آماری تحلیل کواریانس گروه‌های کنترل و تمرین گروه‌های مختلف

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد	F	سطح معناداری
نیتروژن اوره خون	کنترل	۱۴/۶۰	۲/۴۵	۱۷/۴۱	۰/۰۰۲
	هوازی	۱۱/۲۰	۱/۳۷		
کراتینین	کنترل	۰/۶۸	۰/۱۵	۰/۰۱۰	۰/۶۱
	تمرین	۰/۶۵	۰/۱۲		



۰/۰۰۰۱	۲۷/۵۳	۷/۴۸	۱۶۶/۶	کنترل	قند خون ناشتا
		۱۹/۰۸	۱۲۹/۴	تمرین	
۰/۰۰۰۱	۷۷/۸۰	۹/۴۸	۱۵۶/۵	کنترل	تری گلیسرید
		۸/۸۷	۱۲۱/۴	تمرین	

### بحث

انجام ۱۲ هفته فعالیت هوازی، تفاوت معناداری در میزان نیتروژن اوره خون، در میزان تری گلیسرید، میزان گلوکز خون ناشتا در زنان دارای اضافه وزن مبتلا به دیابت نوع ۲ ایجاد کرد. اما این تفاوت در میزان کراتینین در زنان دارای اضافه وزن مبتلا به دیابت نوع ۲ معنادار نبود.

در پژوهشی که (سوکال<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۳) اثر فعالیت ورزشی دوچرخه سواری (۳۰ دقیقه تمرین با ۴۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) را بر روی ۴۲ نفر دواطلب مرد دانشجویان تربیت بدنی دانشگاه گدانسک لهستان انجام دادند کاهش معناداری را در سطوح اوره خون مشاهده کردند. براساس این یافته‌ها به نظر می‌رسد که مدت، شدت و حجم تمرین، می‌تواند بر عملکرد کلیوی تأثیر داشته باشند غلظت نیتروژن اوره سرم اغلب همراه با غلظت کراتینین به عنوان مقیاسی از کار کلیه به کار می‌رود. در پژوهش (سوکال و همکاران، ۲۰۱۳) و پژوهش حاضر نشان داده شده است که تمرین هوازی دوچرخه سواری می‌تواند منجر به کاهش نیتروژن اوره خون که ماده‌ای سمی و برای بدن مضر می‌باشد شود. از عوامل مهم دیگر در این دو پژوهش شدت فعالیت ورزشی می‌باشد که در فواید فعالیت ورزشی مهم می‌باشد و باید در انجام هر تمرین ورزشی مدنظر قرار گیرد. افزایش نیتروژن اوره خون، شاخص کاتابولیسم پروتئین بوده و به عنوان نشانه عملکرد کلیوی است، دفع نیتروژن اوره سرم از طریق ادرار و نیز تجمع مقادیر آن نسبت به حالت قبل از فعالیت درخون، از سوی پژوهشگرها به عنوان دلایل کاتابولیسم مواد پروتئینی جهت تولید انرژی ارائه می‌شود. بنابراین فعالیت ورزشی می‌تواند برای افراد دیابتی (دفع این ماده سمی از خون) مفید باشد و آنان را از ابتلا به بیماری‌های دیگر (کلیوی) که بر اثر بیماری دیابت حاصل می‌شود مصون دارد. در پژوهشی که (لیپی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۸، ص. ۹۵۱-۹۴۸) فعالیت ورزشی نیمه مارتن ۲۱ کیلومتر را بر روی سرم کراتینین در ۱۷ مرد تمرین دیده سالم با میانگین سنی ۴۷ سال و

اندازه‌گیری سرم کراتینین در ۳ نوبت (۳ ساعت، ۶ ساعت و ۲۴ ساعت) بعد از انجام فعالیت ورزشی را انجام دادند و نشان دادند که سرم کراتینین در این سه نوبت کاهش یافته است و این کاهش در نوبت اول (۳ ساعت) معنی‌دار می‌باشد. با توجه به پژوهش (لیپی و همکاران، ۲۰۰۸، ص. ۹۵۱-۹۴۸) که فعالیت ورزشی هوازی نیمه ماراتن را انجام دادند، نتایجی را همسو با نتایج پژوهش حاضر نداشت. با این وجود هر دو کاهش سرم کراتینین را نشان دادند، البته این کاهش در پژوهش حاضر معنی‌دار نبود، اما با این وجود تمرینات هوازی (دویدن و دوچرخه سواری) روشی بسیار مؤثر برای دفع بهتر کراتینین که ماده‌ای سمی و از متابولیسم پروتئین تولید می‌شود می‌باشد. براساس این یافته‌ها به نظر می‌رسد که مدت، شدت و حجم تمرین، می‌تواند بر عملکرد کلیوی تأثیر داشته باشد. در پژوهشی که (بروس، کرایتس، کونای و هاوولی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴، ص. ۳۰-۲۳) به بررسی ۸ هفته فعالیت ورزشی (دوچرخه سواری، به مدت ۶۰ دقیقه، ۳ روز در هفته، ۷۰ درصد اکسیژن مصرفی) بر روی سطوح گلوکز خون در بیماران دیابتی نوع ۲ انجام دادند مشاهده کردن که سطوح گلوکز خون کاهش یافته است. در افراد دیابتی به دلیل ترشح نشدن یا کم ترشح شدن انسولین انتقال گلوکز صورت نمی‌گیرد و افراد دیابتی که معمولاً سطوح گلوکز خون بالای دارند از طریق فعالیت ورزشی (فرآیندی است که جذب و انتقال گلوکز را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد) می‌توانند سطوح گلوکز را به سطوح نرمال برگردانند. در پژوهش بروس و همکاران و پژوهش حاضر فعالیت ورزشی (هر دو از نوع دوچرخه سواری) توانسته است سطوح گلوکز را پایین بیاورد که از نکات مثبت‌تر هر دو پژوهش در پایین آوردن سطوح گلوکز مدت زمان فعالیت ورزشی و شدت انجام تمرینات می‌باشد که در این شدت‌ها مخصوصاً مراحل پایانی فعالیت ورزشی تخلیه گلیکوژن کبد رخ می‌دهد که ممکن است سرعت تولید گلوکز برای جبران برداشت گلوکز توسط عضله و بافت‌های دیگر کافی نباشد و در نتیجه سطوح گلوکز خون کاهش می‌یابد. در افراد دیابتی اختلال در برداشت گلوکز معمولاً ناشی از اختلال در عملکرد انتقال‌دهنده

1. Sokal  
2. Lippi

3. Bruce, Kriketos, Cooney & Hawley

تأثیر ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر تغییرات کراتینین، نیتروژن...

بدین وسیله از همکاری تمام کسانی که در این مطالعه ما را یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع

1. Aminot-Gilchrist, D. V., & Anderson, H. D. (2004). Insulin resistance—associated cardiovascular disease: potential benefits of conjugated linoleic acid. *The American journal of clinical nutrition*, 79(6), 1159S-1163S.
2. Bruce, C. R., Kriketos, A. D., Cooney, G. J., & Hawley, J. A. (2004). Disassociation of muscle triglyceride content and insulin sensitivity after exercise training in patients with Type 2 diabetes. *Diabetologia*, 47(1), 23-30.
3. Esteghamati, A., Hassabi, M., Halabchi, F., & Bagheri, M. (2008). Exercise prescription in patients with diabetes type 2. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 7, 2.
4. Gomes, R. J., Leme, J. A. C. D. A., de Moura, L. P., de Araújo, M. B., Rogatto, G. P., de Moura, R. F., ... & de Mello, M. A. R. (2009). Growth factors and glucose homeostasis in diabetic rats: effects of exercise training. *Cell biochemistry and function*, 27(4), 199-204.
5. Lippi, G., Schena, F., Salvagno, G. L., Tarperi, C., Montagnana, M., Gelati, M., ... & Guidi, G. C. (2008). Acute variation of estimated glomerular filtration rate following a half-marathon run. *International journal of sports medicine*, 29(12), 948-951.
6. MJ, H. Z. A., & MA, M. (2011). The effects of continuous and intermittent aerobic exercise on lipid profile and fasting blood sugar in women with a body mass index more than 25 kg/m<sup>2</sup>: A randomized controlled trial. *Tehran University Medical Journal TUMS Publications*, 69(4), 253-259.
7. Rafati, F. M., Taghian, F., Pakfetrat, M., Daryanoosh, F., & Mohammadi, H. (2012). The Effect of aerobic training on the Amount of GFR and excreted of Creatinine in Patients with Chronic kidney. *J Army Univ Med Sci*, 9(4), 264-270.
8. Rashidlamir, A., Alizadeh, A., Ebrahimiatri, A., & Dastani, M. (2013). The effect of four-week period of aerobic exercise with cinnamon consumption on lipoprotein indicates and

تأثیر ۱۲ هفته فعالیت ورزشی هوازی بر تغییرات کراتینین، نیتروژن...  
گلوکز نوع ۴ و یا اختلال در انتقال سیگنال‌های انسولین است. عضلات اسکلتی در حال انقباض، توانایی زیادی در برداشت گلوکز خون دارند که مستقل از تأثیر انسولین است. فعالیت ورزشی سبب تحریک و تغییر شکل انتقال‌دهنده گلوکز نوع ۴ و انتقال آن به غشای سلولی شده برداشت سریع گلوکز توسط عضلات اسکلتی فعال را توسط حامل‌های پروتئینی افزایش می‌دهد. در پژوهشی که (زوتو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۰، ص. ۸۷۴-۸۶۹) به بررسی فعالیت ورزشی مقاومتی (پرس پا، کشش پا، پریدن، پرس سینه و ...، ۴ ست، ۱۲ تکرار، یک دقیقه استراحت و مدت زمان کل تمرین ۹۵ دقیقه) بر روی غلظت تری‌گلیسرید در زنان انجام دادند غلظت تری‌گلیسرید کاهش یافته بود. زمان زیادی است که تأثیر فعالیت‌های ورزشی در تنظیم میزان سطوح تری‌گلیسرید شناخته شده است که این فعالیت ورزشی می‌تواند از هر نوعی باشد همانطور که مشاهده می‌کنید (زوتو و همکاران، ۲۰۱۰، ص. ۸۷۴-۸۶۹) توانسته است با استفاده از تمرینات مقاومتی سطوح تری‌گلیسرید را کاهش دهد و آن را در زنان که بافت چربی بیشتری دارند در محدوده نرمال تنظیم کند و این نتایج با نتیجه پژوهش حاضر همخوانی دارد زیرا هر دو پژوهش توانسته‌اند میزان سطوح تری‌گلیسرید را کاهش دهند و این نشان دهنده این است که تمرینات مقاومتی نیز می‌تواند برای افرادی که دارای اضافه وزن یا حتی دیابتی متمرثر باشد.

**نتیجه‌گیری:** در نهایت، با توجه به اهمیت دفع اوره و کراتینین در افراد سالم و به خصوص بیمار گمان می‌رود برنامه تمرینی طولانی مدت (۱۲ هفته) از نوع هوازی می‌تواند در دفع و تنظیم این مواد سمی در خون متمرثر باشد و همینطور فعالیت ورزشی می‌تواند تنظیم‌کننده بسیار مفیدی برای گلوکز خون ناشتا و تری‌گلیسرید باشد و از آنجا که تنظیم گلوکز (افزایش فراخوانی گلوکز موجود در خون به عضلات فعال) وابسته به سطوح انسولین است، بیماران دیابتی می‌توانند با انجام فعالیت هوازی طولانی مدت به این امر (تنظیم) دست یابند. از نکات مهمی که باید به آن توجه کرد نوع برنامه تمرینی (هوازی)، زمان (۱۲ هفته)، شدت، مدت زمان در هر جلسه می‌باشد تا بتوان تغییرات معناداری را در سطوح این متغیرها (نیتروژن اوره خون، کراتینین، گلوکز و تری‌گلیسرید) ایجاد کرد.

### تشکر و قدردانی

1. Zotou

- and creatinine concentrations in earthed and unearthed subjects during cycling exercise and recovery. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.
13. Testani, J. M., Cappola, T. P., Brensinger, C. M., Shannon, R. P., & Kimmel, S. E. (2011). Interaction between loop diuretic-associated mortality and blood urea nitrogen concentration in chronic heart failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 58(4), 375-382.
  14. Zotou, E., Magkos, F., Koutsari, C., Fragopoulou, E., Nomikos, T., Sidossis, L. S., & Antonopoulou, S. (2010). Acute resistance exercise attenuates fasting and postprandial triglyceridemia in women by reducing triglyceride concentrations in triglyceride-rich lipoproteins. *European journal of applied physiology*, 110(4), 869-874.
  9. Schrier, R. W. Blood urea nitrogen and serum creatinine: Not married in heart failure. *Circ Heart Fail* 2008; 1: 2-5.
  10. Shaw, J. E., Sicree, R. A., & Zimmet, P. Z. (2010). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes research and clinical practice*, 87(1), 4-14.
  11. Sherafati, M. M., Daryanoosh, F., Mohammadi, M., Kooshki, J. M., & Alizadeh, P. H. (2013). The effect of eight-week intense sprint exercise on plasma levels of vaspin and chemerin in female Sprague-Dawley rats. *Daneshvar (medicine) shahed University*, 21 (107), 31-38.
  12. Sokal, P., Jastrzębski, Z., Jaskulska, E., Sokal, K., Jastrzębska, M., Radzimiński, Ł., ... & Zieliński, P. (2013). Differences in blood urea

