

The Simultaneous Effect of Aerobic Exercise and *Matricaria chamomilla* L. Flower Extract on the Serum Level of Peptide C in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats

Naser Mirazi^{1*}, Sareh Bayat¹, Ali Heidarianpour², Zahra Izadi³

¹Department of Biology,
Faculty of Basic Sciences,
Bu-Ali Sina University,
Hamadan, Iran.

²Department of Sport
Physiology, Faculty of
Physical Education & Sport
Sciences, Bu Ali Sina
University, Hamadan, Iran.

³Department of Horticultural
Sciences, Faculty of
Agriculture, University of
Nahavand, Nahavand, Iran.

*Corresponding Author:
Nasser Mirazi; Department
of Biology, Faculty of Basic
Sciences, Bu-Ali Sina
University, Hamadan, Iran.

Email:
mirazi@basu.ac.ir

Received: 15 Jun, 2019
Accepted: 1 Oct, 2019

Abstract

Background and Objectives: Serum level of C peptide is considered as one of the indicators of diabetes treatment process. In this study, simultaneous effect of aerobic exercise and *Matricaria chamomilla* L. flower (MFE) extract, was investigated on the serum level of C peptide in male diabetic rats.

Methods: In this experimental study, 24 male Wistar rats (weight range, 200±20g), were randomly divided into 4 groups (n=6): control group (diabetic without treatment and training), MFE (diabetic treated with the extract), aerobic training (diabetic and training), and MFE+aerobic training (diabetic treated with extract+aerobic training). The aerobic training was performed as running on treadmill for 12 weeks (5 days per week, 60min/day, 26meter/min). The rats were diabetized with a single dose of streptozotocin (65mg/kg bw, ip). The MFE groups that daily received 200mg/kg orally (gavaged) along with exercise, were tested for 12 weeks. Data were analyzed using Shapiro-Wilk test, one way ANOVA, and Tukey post hoc test at the significant level of p<0.05.

Results: In this study, the serum level of C peptide significantly increased in MFE group, exercise group, and the chamomile extract along with exercise group compared to the control group (p<0.01).

Conclusion: The findings of this research indicated that aerobic exercise and use of MFE caused an increase in the serum level of C peptide in diabetic rats.

Keywords: Diabetes Mellitus; *Matricaria*; Exercise; C-peptide; Streptozotocin.

DOI: 10.29252/qums.13.9.10

تأثیر همزمان ورزش هوازی و عصاره گل بابونه بر سطح سرمی پپتید C در موش‌های صحرائی نر دیابتی القا شده با استرپتوزوتوسین

ناصر میرازی^{۱*}، ساره بیات^۱، علی حیدریان پور^۲، زهرا ایزدی^۳

چکیده

زمینه و هدف: سطح سرمی پپتید C، به‌عنوان یکی از شاخص‌های روند درمانی دیابت در نظر گرفته می‌شود. در این مطالعه، تأثیر استفاده همزمان از ورزش هوازی و عصاره گیاه بابونه بر سطح سرمی پپتید C در موش‌های صحرائی نر دیابتی بررسی گردید.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی، از ۲۴ سر موش صحرائی نر نژاد ویستار (در محدوده وزنی ۲۰±۲۰ گرم) استفاده شد. موش‌ها به چهار گروه شامل: گروه کنترل (دیابتی شده بدون درمان و ورزش)، بابونه (دیابتی شده، درمان با عصاره هیدروالکلی بابونه)، ورزش هوازی (دیابتی شده و انجام ورزش) و گروه بابونه و ورزشی (دیابتی شده به همراه استفاده از عصاره بابونه و انجام ورزش) تقسیم شدند. ورزش به‌صورت دویدن روی تردمیل به مدت ۱۲ هفته (هر هفته ۵ روز، هر روز به مدت ۶۰ دقیقه، با شدت ۲۶ متر در دقیقه) انجام شد. موش‌ها با استفاده از داروی استرپتوزوتوسین (به میزان ۶۵ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن)، به‌صورت درون صفاقی یک‌بار دیابتی شدند. در طی ۱۲ هفته، گروه‌های دریافت‌کننده عصاره بابونه (روزانه به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن به‌صورت گاوآژ) همراه با ورزش مورد آزمون قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو - ویلک، آزمون واریانس یک‌طرفه و تعقیبی توکی در سطح معنی‌داری، $p < 0/05$ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: در این مطالعه پپتید C سرم گروه بابونه، ورزش و گروه توأم دریافت‌کننده عصاره بابونه و ورزش نسبت به گروه کنترل، افزایش معنی‌داری داشت.

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان داد انجام تمرین‌های هوازی و استفاده از عصاره گل بابونه به‌طور همزمان می‌تواند باعث افزایش سطح پپتید C سرم خون در موش‌های دیابتی شود.

کلیدواژه‌ها: دیابت ملیتوس؛ بابونه؛ ورزش؛ پپتید - C؛ استرپتوزوتوسین.

^۱گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران.

^۲گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران.

^۳گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه نهاوند، نهاوند، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

ناصر میرازی؛ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:

mirazi@basu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۸/۳/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۸/۷/۹

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Mirazi N, Bayat S, Heidarianpour A, Izadi Z. The simultaneous effect of aerobic exercise and matricaria chamomilla L. flower extract on the serum level of peptide C in Streptozotocin-induced diabetic rats. Qom Univ Med Sci J 2019;13(9):10-18. [Full Text in Persian]

اخیراً نشان داده شده است پپتید C به‌طور خاص به غشای سلولی متصل و سیگنالینگ درون‌سلولی را از طریق مسیرهای وابسته به پروتئین ایجاد می‌کند که منجر به فعال‌سازی و افزایش بیان سنتز نیتریک اکساید آندوتلیالی، سدیم و پتاسیم - آدنوزین تری‌فسفاتاز و چندین فاکتور مهم رونویسی برای مکانیسم ضدالتهاب، ضداکسیدان و حفاظتی سلول می‌گردد (۸). اگرچه در گذشته، هیچ فعالیت بیولوژیکی برای پپتید C در نظر گرفته نمی‌شد، اما مطالعات اخیر نشان داده‌اند پپتید C احتمالاً می‌تواند جریان خون مویرگی در پا را بهبود بخشد و باعث کاهش دفع آلبومین ادرار و بهبود عملکرد سیستم عصبی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۱ شود (۹، ۱۰). درمان با پپتید C، گلوامرولواسکلروز و مورفولوژی پودوسیت‌ها را بهبود بخشیده و ضخامت غشای پایه گلوامرولی را نسبت به گروه شاهد کاهش می‌دهد (۱۱). با توجه به اثرات درمانی متنوعی که از گیاه بابونه گزارش شده، همچنین نتایج ارزشمندی که در درمان برخی بیماری‌ها به دست آمده است و استفاده از این گیاه در پروژه‌های دیگر به دلیل در دسترس بودن عصاره آن در منطقه، و از آنجایی که تاکنون مشابه این روش تحقیقی صورت نگرفته است، این مطالعه با هدف اندازه‌گیری سطح سرمی پپتید C به‌عنوان شاخص ارزیابی سنتز انسولین در موش‌های دیابتی درمان‌شده با عصاره بابونه، ورزش هوازی و استفاده توأم آن‌ها انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی، ۲۴ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار (در محدوده وزنی 20 ± 20 گرم) خریداری شده از انستیتو پاستور تهران، مورد استفاده قرار گرفت. موش‌ها در حیوانخانه دانشکده علوم پایه دانشگاه بوعلی‌سینا، در شرایط استاندارد (دمای 22 ± 2 درجه سانتیگراد و چرخه نور ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی) در قفس‌های مخصوص نگهداری شدند. در این مطالعه تمامی موارد اخلاقی مورد تأیید کمیته اخلاق پزشکی بر روی حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه بوعلی‌سینا (با کد ۱۳۶۰۵۳۸ مورخ ۱۳۹۶/۷/۱۷) رعایت گردید. داروی استرپتوزوتوسین از شرکت مرک آلمان (Streptozotocin - CAS 18883-66-4 - Calbiochem) با واسطه شرکت کیازیسست علوم زیستی تهران تهیه شد.

دیابت قندی، یک اختلال متابولیکی است که با افزایش قند خون، اختلال در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها و خطر بروز بیماری‌های کلیوی، عصبی و عروقی همراه است (۱). سال ۲۰۱۲ در آمریکا هزینه صرف‌شده برای بیماران دیابتی حدود ۲۴۵ میلیارد دلار برآورد شد که از این میزان، ۱۷۶ میلیارد آن مربوط به هزینه‌های دارویی و ۶۹ میلیارد دیگر در جهت کاهش میزان از کارافتادگی در این بیماران بود (۲). امروزه، برای پیشگیری و درمان دیابت، توصیه‌های مختلف و روش‌های متنوعی پیشنهاد می‌شود. ورزش، به‌خصوص در افراد در معرض خطر دیابت بسیار با اهمیت تلقی می‌گردد که اغلب آن را اولین گام در پیشگیری و درمان این بیماری در نظر می‌گیرند (۳). همچنین ورزش مستمر و با برنامه می‌تواند موجب بهبود وضعیت کاهش لیپیدهای مضر نظیر LDL، VLDL، کلسترول و درمقابل افزایش چربی HDL شود. در افراد مبتلا به دیابت نوع ۱ یا ۲، ورزش در کاهش گلوکز پلاسما (در حین و به دنبال ورزش) و افزایش حساسیت به انسولین مفید است (۴). راهکار دیگر موجود در پیشگیری و یا درمان دیابت، استفاده از گیاهان دارویی است. بسیاری از این گیاهان قادرند با روش‌های بیوشیمیایی خاصی در درون سلول موجب سوختن گلوکز و کاهش قند خون گردند. با توجه به عوارض و اثرات سوء داروهای شیمیایی، امروزه گرایش به مصرف گیاهان دارویی در سطح جهان افزایش چشمگیری داشته است (۵). از جمله این گیاهان می‌توان به بابونه با نام علمی *Matricaria chamomilla L.* اشاره کرد. این گیاه متعلق به تیره مرکبان یا *Asteraceae* است که یکی از بزرگترین تیره گیاهان محسوب می‌شود. از مهم‌ترین ترکیبات مؤثر موجود در گل‌های بابونه می‌توان اسانس، فلاونوئیدها (آپی‌ژنین، آپی‌ژنین ۷-گلیکوزید و لوتولین)، کومارین (آمیلیفرون و هرنیارین)، اسیدهای آمینه، پلی‌ساکاریدها، ویتامین ث و مواد موسیلاژی را نام برد (۶). پپتید C با ۳۱ اسید آمینه، جزئی از ساختمان پرو انسولین بوده که در زمان تبدیل شدن پرو انسولین به انسولین و ذخیره شدن آن در داخل وزیکول‌ها از آن جدا شده و یکی از شاخص‌های مهم سنتز انسولین محسوب می‌گردد. بیش از ۴۰ سال است که از تاریخچه کشف پرو انسولین و پپتید C می‌گذرد (۷).

عصاره به‌دست‌آمده تا زمان مصرف در داخل فریزر ۲۰- درجه نگهداری شد. از عصاره به‌دست‌آمده، محلول مناسب جهت تزریق به حیوانات تهیه گردید.

ورزش هوازی شامل: ۱۲ هفته دویدن بر روی نوار تردمیل با سرعت ۲۶ متر در دقیقه (روزانه ۶۰ دقیقه، ۵ روز در هفته و به مدت ۱۲ هفته) (۲۰) بود.

دوره تمرین شامل سه مرحله: آشناسازی، اضافه‌بار و تثبیت بار است و مرحله آشناسازی دربرگیرنده یک‌هفته با شدت متوسط ۵-۸ متر در دقیقه و به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه می‌باشد. در مرحله اضافه‌بار از هفته دوم تا دهم، هر هفته ۲ متر در دقیقه بر شدت فعالیت و ۵ دقیقه بر مدت فعالیت افزوده می‌شود. در مرحله تثبیت بار نیز در سه هفته پایانی، شدت فعالیت برابر با ۲۶ متر در دقیقه به مدت ۶۰ دقیقه ثابت خواهد ماند. شیب نوارگردان در همه مراحل، صفر درجه است. توالی روزهای تمرین عبارتند از: سه روز تمرین، یک‌روز استراحت، سپس ۲ روز تمرین و یک‌روز استراحت.

در شروع هر جلسه، ۵ دقیقه گرم کردن با سرعت ۱۰ متر در دقیقه انجام شد و به‌ازای هر دقیقه، ۴ متر در دقیقه بر سرعت نوارگردان تا رسیدن بر سرعت هدف افزوده گردید. در پایان هر جلسه، فرآیند سرد کردن با روند معکوس صورت گرفت.

پس از ۴۸ ساعت از اتمام دوره تمرین (۱۲ هفته)، حیوانات جهت اندازه‌گیری پارامترهای خونی و سایر متغیرهای مورد مطالعه، ابتدا با استفاده از تزریق کتامین بیهوش شده، سپس آن‌ها را کشته و مورد جراحی قرار گرفتند تا تغییرات احتمالی به‌وجودآمده از تأثیر تمرین‌های هوازی و عصاره بابونه بین چهار گروه، مورد آنالیز قرار گیرد. به‌منظور اثر مستقل بر تغییرات احتمالی متغیرهای وابسته، طبق برنامه از پیش تعیین شده، ۴۸ ساعت پس از اتمام دوره تمرین (۱۲ هفته‌ای)، همه حیوانات با روش فوق بیهوش شدند. در ادامه، مقدار ۵ میلی‌لیتر خون به‌وسیله سرنگ و به‌طور مستقیم از قلب حیوانات گرفته شد و در لوله‌آزمایش به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه قرار گرفت تا لخته شود. سپس عمل سانتریفوژ خون‌ها با دور ۴۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه انجام شد. سرم‌های خون تهیه‌شده جهت اندازه‌گیری پارامترهای موردنظر، به آزمایشگاه رفرانس دانشگاه علوم پزشکی همدان ارسال گردید.

حیوانات پس از گذشت یک‌هفته و پس از عادت با شرایط محیط آزمایشگاه، با تزریق درون صفاقی داروی استرپتوزوتوسین (۶۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم در محلول بافر سترات ۰/۱ مولار، با pH=۴/۵) دیابتی شدند (۵). معیار ابتلا به دیابت با اندازه‌گیری قند ناشتای موش‌ها از طریق خونگیری از دم آن‌ها سنجیده شد و قند خون بالاتر از ۲۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر، معیار دیابتی شدن در نظر گرفته شد.

در ادامه، حیوانات به‌طور تصادفی به چهار گروه شش سری به شرح زیر تقسیم شدند:

۱- گروه کنترل دیابتی‌شده که با فعالیت روزمره، دسترسی آزاد به آب و غذا داشتند.

۲- گروه بابونه دیابتی‌شده که عصاره گیاه بابونه را روزانه به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، به‌صورت گاوآژ به مدت ۱۲ هفته دریافت کردند

۳- گروه ورزش دیابتی‌شده که ورزش هوازی را به‌صورت روزانه (هر روز ۶۰ دقیقه با شدت ۲۶ متر در دقیقه دویدن بر روی تردمیل مخصوص موش)، ۵ روز در هفته و به مدت ۱۲ هفته انجام دادند.

۴- گروه ورزش و بابونه دیابتی‌شده که ۱۲ هفته تمرین ورزش هوازی را همانند گروه ۳ به همراه دریافت عصاره گیاه بابونه به‌طور روزانه (به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم به‌صورت گاوآژ) انجام دادند.

در این آزمون، ابتدا ۵۰۰ گرم گل بابونه که قبلاً توسط کارشناس گیاه‌شناس مورد شناسایی علمی قرار گرفته بود، تهیه گردید. سپس گل‌ها در سایه خشک شده و به‌وسیله همزن به‌صورت پودر درآمدند. بعد از تهیه پودر گل بابونه، مقدار معینی الکل اتیلیک ۸۰٪ به ظرف حاوی پودر گل بابونه اضافه شد تا کاملاً تمام پودر گل در آن به‌صورت غوطه‌ور درآید، سپس در ظرف به‌وسیله پارافیلیم پوشیده شد و به مدت یک‌هفته در یخچال جهت حل شدن مواد شیمیایی محلول، در آب و الکل قرار گرفت. بعد از یک‌هفته محلول داخل ظرف صاف شد و در دستگاه روتاری (IKA RV10 digital, made by IKA) با دمای ۵۵ درجه و سرعت ۶۰ دور در دقیقه قرار گرفت تا پس از تبخیر الکل، عصاره غلیظ و چسبنده‌ای در ته ظرف باقی بماند، سپس عصاره غلیظ‌شده به مدت ۴۸ ساعت در زیر هود جهت خشک شدن گذاشته شد.

یافته‌ها

در بررسی داده‌های حاصل از میزان گلوکز خون حیوانات و مقایسه بین گروه کنترل با گروه بابونه، مشخص گردید مصرف ۰/۹۹ گل بابونه سبب کاهش معنی‌دار گلوکز خون نسبت به گروه کنترل شده است ($p < 0/001$). همچنین ۰/۹۹ انجام تمرینات ورزش هوازی در گروه ورزش نسبت به گروه کنترل، سبب کاهش معنی‌دار گلوکز خون گردید ($p < 0/001$). دریافت عصاره گل بابونه و انجام تمرین‌های ورزش هوازی در گروه ورزش + بابونه نیز سبب کاهش معنی‌دار گلوکز خون نسبت به گروه کنترل شد ($p < 0/001$). علاوه بر این، در مقایسه گروه بابونه با گروه‌های دیگر، هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (نمودار شماره ۱).

در ادامه، پپتید C با استفاده از کیت مخصوص

(Rat C-Peptide Elisa kit 96t-Zellbio Germany)، به وسیله

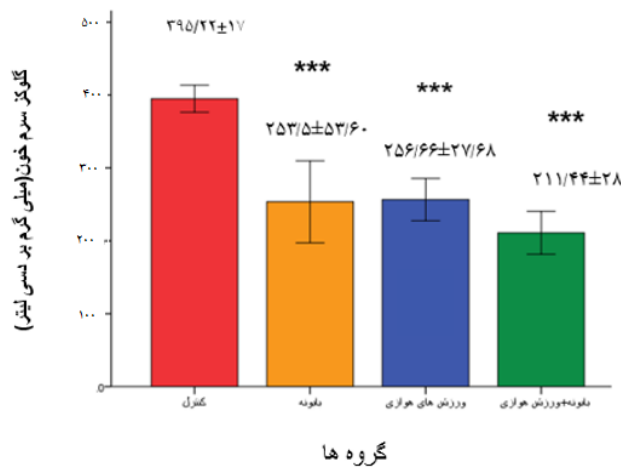
دستگاه آنالیزر

(PHOMO-Autobio Labtec Instruments Co. Ltd.)

اندازه‌گیری شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴، آزمون شاپیرو - ویلک (جهت اطمینان از توزیع نرمال داده‌ها)، آزمون واریانس یک‌طرفه (برای آنالیز آماری اطلاعات و مقایسه میانگین گروه‌های تحت مطالعه بعد از بررسی پیش‌فرض‌های اساسی) و آزمون تعقیبی توکی در سطح معنی‌داری $p < 0/05$ تجزیه و تحلیل شدند.

گلوکز سرم خون



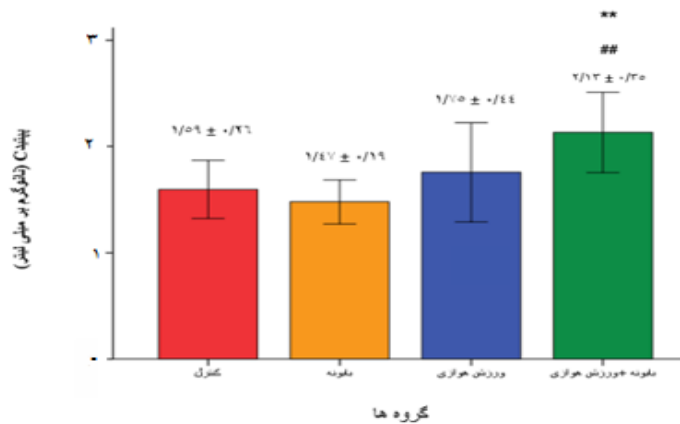
نمودار شماره ۱۰: مقایسه میزان سطح سرمی گلوکز خون در موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار.

مقادیر، میانگین ± انحراف معیار می‌باشد. * بیانگر معنی‌داری گروه‌ها نسبت به گروه کنترل است. $p < 0/001$ ***

ورزش هوازی سبب افزایش معنی‌دار پپتید C خون نسبت به گروه کنترل گردید. دریافت عصاره گل بابونه و انجام ورزش هوازی در گروه بابونه + ورزش نیز سبب افزایش معنی‌دار پپتید C خون نسبت به گروه بابونه به تنهایی شد (نمودار شماره ۲).

در بررسی داده‌های حاصل از میزان پپتید C خون، مقایسه بین گروه کنترل با گروه بابونه، بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین آنها بود. مقایسه بین گروه کنترل و گروه ورزش، عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین این دو گروه را نشان داد. همچنین در گروه ورزش + بابونه، دریافت عصاره گل بابونه و انجام تمرینات

سطح سرمی پپتید



C

نمودار شماره ۲: مقایسه میزان سطح سرمی پپتید C خون در موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار.

مقادیر بیانگر میانگین ± انحراف معیار می‌باشد.

* بیانگر معنی داری گروه‌ها نسبت به گروه کنترل است. # بیانگر معنی داری گروه بابونه + ورزش نسبت به گروه بابونه است.

p < 0.01, * p < 0.05

بحث

باشد؛ بنابراین به نظر می‌رسد عواملی همچون تمرین‌های هوازی قادرند تولید رادیکال‌های آزاد را کاهش و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را افزایش دهند (۱۴). پپتید C از طریق فعال کردن ترشح نیتریک‌اکسید از آندوتلیال عروق باعث گشادشدن عروق می‌شود. به‌علاوه، پپتید C منجر به افزایش سطح mRNA نیتریک‌اکسید در سلول‌های آندوتلیال آئورت می‌گردد (۱۵). در مطالعه ابراهیم زرین کلام و همکاران تحت عنوان «تأثیر ورزش مقاومتی منظم روی عملکرد عروقی پپتید C در موش‌های صحرایی دیابتی» مشخص گردید تمرین‌های ورزشی منظم مقاومتی، اثرات عروقی پپتید C را احتمالاً از طریق مسیر نیتریک‌اکسید تقویت می‌کنند. اثرات سینرژستی ورزشی مزمن و پپتید C بر روی بهبود و پیشگیری نارسایی عروق نشان داد ورزش منظم توأم با پپتید C، اثرات عروقی مفیدی نسبت به کارگیری هرکدام از آن‌ها به‌تنهایی دارد. این تأثیر به‌وسیله مهارکننده آنزیم نیتریک‌اکسید به‌طور چشمگیری کاهش می‌یابد (۱۶). پپتید C اثر شناخته‌شده‌ای بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها نداشته و برخلاف انسولین که به‌وسیله کبد برداشت می‌شود، اغلب به‌وسیله کلیه‌ها به‌داخل ادرار ترشح می‌گردد.

گیاهان دارویی از قدیم‌الایام در درمان بسیاری از بیماری‌ها مورد استفاده بوده‌اند. بابونه نیز به‌عنوان یک گیاه دارویی به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در بسیاری از موارد، کاربرد درمانی داشته است. در تحقیقی مشخص گردید عصاره اتانولی گیاه بابونه به‌عنوان محافظت‌کننده در مقابل تأثیرات مخرب فرم‌الدئید می‌تواند از مرگ سلولی و آسیب‌های بافت عصبی مرکزی به‌ویژه در بخش‌های هیپوکامپ، تقویت حافظه و یادگیری موش‌های صحرایی جلوگیری کند (۱۱). در پژوهشی دیگر نشان داده شد اثرات محافظتی عصاره بابونه در محیط کشت سلول‌های فولیکولی موش‌های سفید خانگی، احتمالاً به دلیل دارا بودن مقادیر زیاد ترکیبات فلاونوئیدی و فیتواستروژن‌ها، موجب اثربخشی این عصاره در روند تفکیک سلولی در سلول‌های فولیکولی موش‌ها شده است (۱۲).

دیابت قندی، شاید مهم‌ترین بیماری متابولیک مزمن در انسان باشد که با عوارض وسیع و متنوعی، به‌خصوص در سیستم قلبی - عروقی همراه است (۱۳). امروزه، شواهد متعدد بیانگر این مطلب است که در دیابت نوع ۱، نارسایی آندوتلیوم عروقی ممکن است در اثر غیرفعال شدن نیتریک‌اکسید با رادیکال‌های اکسیژن

در پژوهشی دیگر با بررسی اثرات سینرژیستی ورزش مزمن و پپتید C بر روی بهبود و پیشگیری نارسایی عروقی در دیابت، مشخص گردید ورزش منظم توأم با تزریق پپتید C، اثرات عروقی مفیدتری در مقایسه با استفاده هر کدام از آن‌ها به تنهایی دارد. این تأثیر به وسیله مهارکننده آنزیم نیتریک اکساید به طور چشمگیری کاهش می‌یابد. همچنین استفاده از پپتید C در رت‌های دیابتی سبب کاهش اختلال یادگیری و حافظه فضایی می‌شود (۲۲). افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ که دچار چاقی و مقاومت به انسولین هستند، ممکن است یک سطح پپتید C بالا را داشته باشند که برای درجاتی از مقاومت به انسولین، طبیعی به نظر می‌رسد (۲۳). با توجه به موارد فوق و عملکرد بسیار خوبی که پپتید C در خصوص پیشگیری از دیابت و یا سایر اختلالات مرتبط می‌تواند داشته باشد در آینده امید آن می‌رود که با انجام تحقیقات بیشتر و متنوع‌تر، همچنین تحقیقات ویژه سلولی - مولکولی در رابطه با این پپتید بتوان اطلاعات مفیدتری را به جامعه پزشکی ارائه داد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد انجام تمرین‌های هوازی و استفاده از عصاره گل بابونه به طور همزمان، باعث افزایش سطح پپتید C سرم می‌شوند. بنابراین به نظر می‌رسد انجام تمرین‌های ورزشی هوازی همزمان با مصرف عصاره گل بابونه می‌تواند نقش مهمی در تنظیم مسیر نیتریک اکساید و اثرات بهبودکنندگی ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره گل بابونه در عملکرد عروقی داشته باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی جانوری، مصوب دانشگاه بوعلی‌سینا (با کد ۱۳۶۰۵۳۸) مورخ ۱۳۹۶/۷/۱۷ می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان این مقاله از معاونت محترم پژوهشی و فناوری دانشگاه بوعلی‌سینا، تقدیر و تشکر می‌نمایند.

در ابتدای ورزش کردن، گلیکوژن عضله حجم زیادی از سوخت عضله در حال فعالیت را فراهم می‌کند؛ به طوری که ذخایر گلیکوژن تخلیه و جذب گلوکز از خون و اسیدهای چرب آزادشده از بافت چربی افزایش می‌یابد (۱۷). در مطالعه‌ای نشان داده شد ۶ هفته تمرین مقاومتی، تغییری در مقدار پپتید C ایجاد نمی‌کند که این یافته با نتایج مطالعه حاضر همخوانی نداشت. علت این مغایرت می‌تواند به نوع تمرین‌های انجام‌شده در دو تحقیق مرتبط باشد؛ زیرا سازگاری‌ها نسبت به تمرین مقاومتی و هوازی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۱، همچنین در افراد سالم متفاوت است (۱۸). روشن است با استفاده از پپتید C، امکان ارزیابی عملکرد سلول‌های β در کودکان مبتلا به دیابت وجود دارد (۱۹). از فواید دیگر پپتید C، مانیتورینگ عملکرد پانکراس پس از پیوند پانکراس یا پانکراتکتومی و تمایز نوع دیابت بین بیماران دیابتی نوع ۱ و ۲ در دوره بزرگسالی است. این مارکر نظارت بر عملکرد سلول‌های β در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۱ را که تحت درمان با داروهای تنظیم‌گر سیستم ایمنی به منظور کاهش سرعت پیشرفت بیماری هستند انجام می‌دهد. مسیر نیتریک اکساید، مهم‌ترین مسیر سلولی عملکرد عروق ورزشی منظم هوازی و پپتید C می‌باشد. همچنین باید متذکر شد ورزش دارای اثرات تقویتی بر روی عملکرد سلول‌های بتای پانکراس بوده و می‌تواند اثرات متابولیکی انسولین و پپتید C را افزایش دهد. در مطالعه‌ای مشخص گردید ۱۲ هفته تمرین هوازی باعث افزایش معنی‌داری مقادیر پپتید C در موش‌های مبتلا به دیابت نوع ۱ می‌شود (۲۰). از طرفی، انسولین نیز به میزان مساوی با پپتید C در جریان خون آزاد می‌شود. نیمه‌عمر پلاسمایی پپتید C حدود ۳۰ دقیقه است؛ درحالی‌که نیمه‌عمر پلاسمایی انسولین، ۴ دقیقه می‌باشد. بر همین اساس، بسیاری از محققین از پپتید C به عنوان نشانگر عملکرد سلول‌های β استفاده می‌کنند. از طرفی، میزان کلیرانس پپتید C در شرایط طبیعی و فیزیولوژیک ثابت است؛ بنابراین با ارزیابی سطوح سرمی پپتید C در شرایط پایدار، می‌توان میزان ترشح انسولین را تخمین زد (۲۱).

References:

1. Jameson JL, Fauci SA, Kasper KD, Hauser LS, Longo LD, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine, 20. 2015;19:2399-2430. Link
2. Patel DK, Prasad SK, Kumar R, Hemalatha S. An overview on antidiabetic medicinal plants having insulin mimetic property. *Asian Pac J Trop Biomed* 2012;2(4):320-30. PubMed
3. Sheri RC, Ronald JS, BO F, Judith GR, Bryan JB, Richard R, et al. Exercise and type 2 diabetes. The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint Position Statement *Diabetes Care* 2010;33(12):e147-e67. PubMed
4. Yousefipoor P, Tadibi V, Behpoor N, Parnow A, Rashidi S. Effects of aerobic exercise on glucose control and cardiovascular risk factor in type 2 diabetes patients. *Med J Mashhad Univ Med Sci* 2015;57(9):976-84. [Full Text in Persian] Link
5. Mirazi N, Gholami M. Study of protective effect of avicennia marina leaf hydroalcoholic extract on bone marrow tissue in male rat induced with CC14. *Arak Med Univ J* 2016;19(113):88-98. [Full Text in Persian] Link
6. Franke R, Schilcher H. Chamomile: industrial profiles. CRD Press: A CRC title, part of the Taylor & Francis imprint; 2005. p. 278. Link.
7. Brandenburg D. History and diagnostic significance of C-peptide. *Exp Diabetes Res* 2008;2008:576862 PubMed
8. Pipi E, Marketou M, Tsirogianni A. Distinct clinical and laboratory characteristics of latent autoimmune diabetes in adults in relation to type 1 and type 2 diabetes mellitus. *World J Diabetes* 2014;15;5(4):505-10. PubMed
9. Aoki Y. Variation of endogenous insulin secretion in association with treatment status: assessment by serum C-peptide and modified urinary C-peptide. *Diabetes Res Clin Pract* 1991;14(3):165-73. *Diabetes Res Clin Pract* 1991;14(3):165-73. PubMed
10. Forst T, Kunt T, Pohlmann T, Goitom K, Engelbach M, Beyer J, et al. Biological activity of C-peptide on the skin microcirculations in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. *J Clin Invest* 2008;101(10):2036-41. PubMed
11. Sayyar Z, Yazdinezhad A, Hassan M, Jafari Anarkooli I. Protective effect of *Matricaria chamomilla* ethanolic extract on hippocampal neuron damage in rats exposed to formaldehyde. *Oxid Med Cell Longev* 2018. Link
12. Shoorei H, Khaki A, Ainehchi N, Hassanzadeh Taheri MM, Tahmasebi M, Seyedghiasi G, et al. Effects of *Matricaria chamomilla* extract on growth and maturation of isolated mouse ovarian follicles in a Three-dimensional culture system. *Chin Med J (Engl)* 2018;131(2):218-25. PubMed
13. Verhulst MJL, Loos BG, Gerdes VEA, Teeuw WJ. Evaluating all potential oral complications of diabetes mellitus. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2019;10:56. PubMed
14. Sapin R. Insulin assays: previously known and new analytical features. *Clin Lab* 2003;49(3-4):113-21. Link
15. Xu S, Jiang Y, Wang H, Wang Z, Liu H, Peng L, et al. C-peptide ameliorates renal injury in type 2 diabetic rats through protein kinase A-mediated inhibition of fibronectin synthesis. *Biochem Biophys Res Commun* 2015;458(3):674-80. PubMed
16. Zarinkalam I, Heidarianpour A. Effect of regular resistance exercise on C-peptide vascular function in diabetic rats. *J Sabzevar Univ Med Sci* 2013;20(1):34-41. Link
17. Suh SH, Paik IY, Jacobs K. Regulation of blood glucose homeostasis during prolonged. *Mol Cells* 2007;23(3):272-9. PubMed
18. Holton MK, Zekho M, Gaster M, Juel C, Wojtaszewski JF, Dela F. Strength training increase insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. *Diabetes* 2004;53(2):294-305. PubMed

19. Østergård T, Andersen JL, Nyholm B, Lund S, Nair KS, Saltin B, et al. Impact of exercise training on insulin sensitivity, physical fitness, and muscle oxidative capacity in first-degree relatives of type 2 diabetic patients. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2006;290(5):998-1005. PubMed
20. Winter WE, Maclaren NK, Riley WJ, Clarcke DW, Kappy MS, Spillar RP. Maturity-onset diabetes of youth in black Americans. *N Engl J Med* 1987;316(6):285-91. PubMed
21. Kolar GR, Grote SM, Yosten GLS. Targetting orphan G protein-coupled receptor for the treatment of diabetes and its Complications C-peptide and GPR146 (review-symposium). *J Intern Med* 2017;281(1):25-40. PubMed
22. Sima A, Li ZG. The effect of C-peptide on cognitive dysfunction and hippocampal apoptosis in type 1 diabetic rats. *Diabetes* 2005;54(5):1497-505. PubMed
23. Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, Kronenberg HM. *Williams textbook of endocrinology*. 12th. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2011.