



Effect of exercise and vitamin E on pain threshold in type I diabetic rats

Mohammad Basereh, Ali Heidarianpour*

Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran

Received: 16 Dec 2013

Accepted: 10 Apr 2014

Abstract

Introduction: Oxidative stress is an important factor in the induction of diabetes complications especially peripheral neuropathy and hyperalgesia, and it has been proven that regular aerobic exercise and vitamin E have antioxidant effects. Therefore, this study was designed to examine effects of regular aerobic exercise and vitamin E on thermal pain threshold in streptozocin-induced diabetic rats.

Methods: Male Wistar rats (250 ± 10 g) were made diabetic by streptozotocin (60 mg/kg, subcutaneously). One week after diabetes induction, animals were subjected to aerobic exercise and vitamin E treatment for 6 weeks. Aerobic exercise consisted of running on treadmill, and vitamin E (7 g/kg) was added into daily food. Forty eight hours after the end of 3rd and 6th weeks of exercise protocol, we used tail-flick to assess the effects of training and vitamin E on thermal pain threshold.

Results: 1) A significant decrease in thermal pain threshold was seen in diabetic rats. 2) Diabetes-induced hyperalgesia decreased significantly by regular aerobic exercise and vitamin E. 3) The effect of simultaneous regular aerobic exercise and vitamin E on thermal pain threshold was significantly more than the effect of each one alone.

Conclusion: Regular exercise and vitamin E administration at the time of diabetes induction may be able to restore thermal hyperalgesia. Therefore, they can be used for the treatment and/or management of painful conditions.

Key words: Diabetic neuropathy, Exercise, Pain threshold, Vitamin E

* Corresponding author e-mail: Heidarian317@gmail.com
Available online at: www.phypha.ir/ppj

تأثیر تمرین ورزشی و ویتامین E بر آستانه درد موش های دیابتی نوع یک

محمد باسره، علی حیدریان پور*

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینای همدان، همدان

پذیرش: ۲۱ فروردین ۹۳

دریافت: ۲۵ آذر ۹۲

چکیده

مقدمه: استرس اکسیداتیو یک عامل مهم در ایجاد عوارض دیابت بویژه نوروپاتی دیابتی و کاهش آستانه درد است و این ثابت شده است که تمرین هوازی منظم و ویتامین E آثار آنتی اکسیدانی دارند، بنابراین این مطالعه برای بررسی آثار تمرین هوازی منظم و ویتامین E بر کاهش آستانه درد حرارتی در موش های دیابتی شده با استریتوزوسین طراحی شده است.

روش ها: موش های نر ویستار (گرم 250 ± 10) با تزریق استریتوزوسین (۶۰ میلی گرم / کیلو گرم، زیر جلدی) دیابتی شدند. یک هفته پس از ایجاد دیابت حیوانات به مدت ۶ هفته تحت تمرین هوازی و درمان با ویتامین E قرار گرفتند. تمرین هوازی دویدن روی تردمیل بود. در این مدت ویتامین E (۷ گرم / کیلو گرم) به غذای روزانه اضافه شد. ۴۸ ساعت پس از پایان هفته سوم و ششم پروتوکل تمرینی ما از Tail-Flick برای تعیین تأثیر تمرین و ویتامین E بر آستانه درد حرارتی استفاده گردید.

یافته ها: (۱) کاهش معنادار در آستانه درد حرارتی در موش های دیابتی مشاهده شد. (۲) افزایش حساسیت به درد توسط دیابت به طور معناداری توسط تمرین منظم هوازی و ویتامین E کاهش پیدا کرد. (۳) تأثیر همزمان تمرین هوازی منظم و ویتامین E بر آستانه درد حرارتی به طور معناداری بیشتر از تأثیر هر یک از این دو عامل بود.

نتیجه گیری: این نتیجه بدست آمد که تمرین منظم و مصرف ویتامین E در زمان ایجاد دیابت ممکن است بتواند هایپرآلژزیای حرارتی را به حالت اول برگرداند. بنابراین آنها می توانند در درمان و مدیریت وضعیت های دردناک مورد استفاده قرار گیرند.

واژه های کلیدی: نوروپاتی دیابتی، ورزش، آستانه درد، ویتامین E

مقدمه

اکسیدانی بدن را معیوب می کند [۶]. استرس اکسیداتیو (رادیکال های آزاد) نقش مهمی در پاتوژنز هر دو نوع دیابت و ایجاد نوروپاتی بازی می کند [۷]. نوروپاتی های دیابتی یک مجموعه از اختلالات عصبی هستند که توسط دیابت ایجاد می شوند و باعث کاهش آستانه درد در بیماران دیابتی می شوند [۵]. بالا بودن غیر عادی رادیکال های آزاد و همزمانی با کاهش در مکانیسم دفاع آنتی اکسیدانی می تواند به آسیب ارگانل ها و آنزیم های سلول، افزایش پروکسیداسیون لیپیدها و افزایش مقاومت انسولین منجر شود. این پیامدهای استرس اکسیداتیو می تواند عوارض دیابت از جمله نوروپاتی را افزایش دهد [۷، ۸، ۹]. پس به نظر می رسد ممانعت از ساخت رادیکال های آزاد اثرات مفید بر نوروپاتی دیابتی داشته باشد.

دیابت ملیتوس یک بیماری مزمن است که مشخصه آن بالا رفتن گلوکز خون در اثر کمبود تولید انسولین توسط سلول های بتای پانکراس یا کاهش حساسیت به انسولین در بافت های هدف مثل بافت چربی و عضله، اختلال در متابولیسم کربوهیدراتها، چربیها و پروتئینها، همراه با افزایش خطر ایجاد بیماریهای عروقی است [۱، ۲، ۳، ۴]. قند خون بالا در دیابت باعث تولید رادیکال های آزاد شده و دفاع آنتی

Heidarian317@gmail.com

www.phypha.ir/ppj

* نویسنده مسئول مکاتبات:

وبگاه مجله:

بین موش های پرورش یافته در انستیتو پاستور ایران انتخاب شده و در خانه حیوانات دانشگاه بوعلی سینا تحت دمای مناسب (22 ± 2) درجه سانتیگراد و نور مناسب (۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی) نگه داری می شدند استفاده شد. نمونه آماری تحقیق عبارت است از گروه سالم کنترل (C)، گروه دیابتی کنترل (DC)، گروه دیابتی تمرین کرده (DT)، گروه دیابتی مصرف کننده ویتامین E (D-vitE) و گروه دیابتی تمرین کرده مصرف کننده ویتامین E (DT&vit E). تعداد موش های هر گروه ۶ سر و دسترسی به آب و غذا آزاد بوده است.

در ابتدا برای القاء دیابت از داروی استرپتوزوسین استفاده شد. به این صورت که در ازای ۱ گرم استرپتوزوسین ۹/۵ میلی لیتر بافر سیترات با PH ۴/۵ به آن اضافه شد. موشهایی را که از ۲۴ ساعت قبل گرسنه نگاه داشته بودند، برای تعیین دوز استرپتوزوسین تزریقی وزن شدند، سپس با روش قطع دم از حیوانات یک قطره خون گرفته و با استفاده از دستگاه گلوکومتر قند خون اندازه گیری شد و پس از آن در صورت طبیعی بودن قند خون، استرپتوزوسین با دوز (۶۰ میلی گرم / کیلوگرم) به روش زیر جلدی در ناحیه پشت دو گوش تزریق شد. ۳ روز پس از تزریق استرپتوزوسین، با روش قطع دم از حیوان خون گرفته و با روش ذکر شده در بالا میزان قند خون حیوان مشخص گردید. حیواناتی که قند خون آنها بیشتر از (۳۰۰ میلی گرم/دسی لیتر) بود به عنوان دیابتی در نظر گرفته شدند و در گروه های شش تایی در قفس های مجزا قرار داده شدند. پس از گروه بندی ابتدا آستانه درد موش ها اندازه گیری و ثبت شد.

برای اندازه گیری آستانه درد از آزمون Flick (TFLs) Tail-Latencies توسط دستگاه Tail-Flick ساخت کشور چین استفاده شد. این آزمون اولین بار در سال ۱۹۴۱ توسط Amour و Smit جهت بررسی درد حاد در موش ها مورد استفاده قرار گرفت. امروزه این آزمون به منظور اندازه گیری تغییرات آستانه درد متعاقب دست کاری فیزیولوژیکی و فارماکولوژیک مورد استفاده قرار می گیرد [۱۷]. در آزمون TFLs اشعه نور به قسمتی از دم تابانده شده و در دم ایجاد حرارت می کند. حیوان در اثر احساس گرما دم خود را از مسیر نور خارج می کند و نور به چشم حساس الکترونیکی دستگاه

ویتامین E یک ویتامین محلول در چربی است که از غشاء سلول در برابر رادیکال های آزاد که از عوامل شایع در گسترش نوروپاتی دیابتی هستند حمایت می کند [۱]. مطالعات نشان داده که سطح ویتامین E پلاسمای افراد دیابتی کمتر از افراد سالم است [۲] و نیاز به ویتامین E در این بیماران بیشتر است [۲، ۱۰].

نقش ویتامین E به عنوان آنتی اکسیدان اصلی محلول در چربی آن را به عنوان یک کاندیدای خوب برای مقابله با اثر بیماری هایی که در آنها رادیکال های آزاد افزایش می یابد معرفی می کند. دوز بالای ویتامین E نه تنها فعالیت انسولین را بالا می برد بلکه ممکن است از عوارض طولانی مدت دیابت ممانعت کند [۱۰]. ویتامین E می تواند باعث کاهش فشار اکسیداتیو در بیماران دیابتی بوسیله بالا بردن کنترل گلیسمیک^۱ و یا مکانیسم های دیگری مثل فعالیت آنتی اکسیدانی شود، بنابراین می تواند در کنترل عوارض دیابت مشارکت کند [۷، ۱۱]. تحقیقات نشان داده است که ویتامین E وضعیت درد را در درد نوروپاتیک کاهش می دهد [۱۲].

فعالیت ورزشی یک ابزار قدرتمند در درمان مقاومت انسولین و جلوگیری از عوارض دیابت است. فعالیت ورزشی حساسیت انسولین را بالا می برد تاثیری که ممکن است ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از یک جلسه تمرین طول بکشد [۱۳]. به نظر می رسد تمرینات منظم ورزشی دفاع آنتی اکسیدانی را بهبود می بخشد [۱۴].

از یافته های فوق چنین بر می آید که دیابت با افزایش استرس اکسیداتیو همراه است که این خود باعث گسترش عوارض دیابت می شود، با توجه به تاثیر آنتی اکسیدانی ویتامین E و فعالیت ورزشی، در این تحقیق ما بر آن شده ایم که تاثیر این دو عامل را به صورت مجزا و توأم بر کاهش آستانه درد که از عوارض دیابت است، مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش ها

در این تحقیق از موش های سفید صحرایی نر از نژاد ویستار در محدوده وزنی 250 ± 10 که به صورت تصادفی از

1. Glysemic

انجام شد و حداقل سطح معناداری داده‌ها $P < 0.05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

تأثیر تمرین ورزشی و مصرف ویتامین E بر قند خون. تمرین ورزشی و مصرف ویتامین E قند خون را در موش‌های دیابتی کاهش داد ($P \leq 0.01$). اندازه‌گیری‌ها نشان داد تمرین ورزشی و مصرف ویتامین E پس از شش هفته قند خون را در موش‌های دیابتی به طور معناداری کاهش داد. نمودار شماره (۱).

تأثیر دیابت بر آستانه درد. دیابت باعث تغییر معناداری در زمان تأخیر Tail-Flick در موش‌های دیابتی شد ($P \leq 0.01$). اندازه‌گیری آستانه درد نشان داد دیابت القا شده توسط STZ آستانه درد را در موش‌های دیابتی در مقایسه با موش‌های سالم به طور معناداری کاهش داد. نمودار شماره (۲).

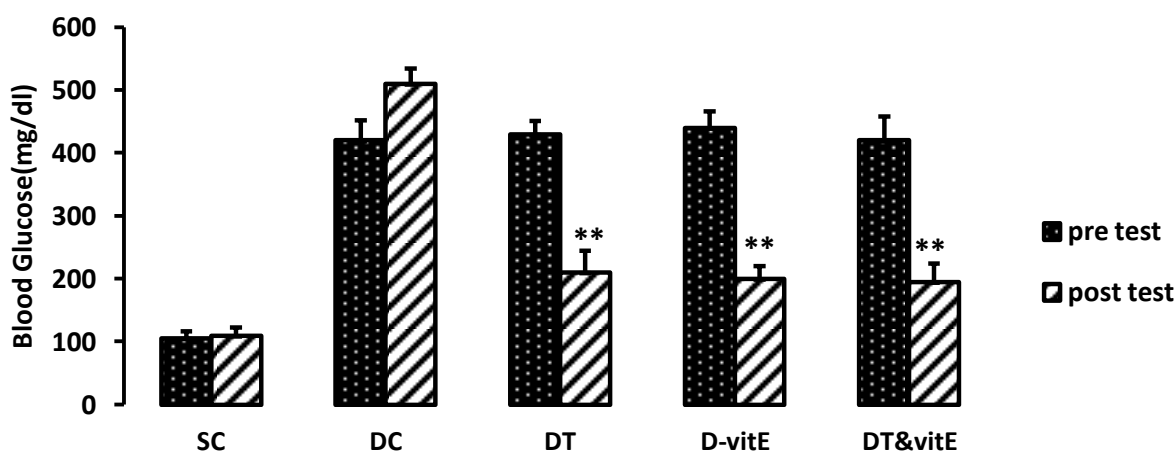
تأثیر تمرین ورزشی بر آستانه درد در موش‌های دیابتی. تمرین ورزشی باعث تغییر معناداری در زمان تأخیر Tail-Flick شد ($P \leq 0.05$). اندازه‌گیری‌ها نشان داد آستانه درد در موش‌های دیابتی تمرین کرده در پایان هفته سوم در مقایسه با گروه کنترل دیابتی تفاوتی نداشت اما در پایان هفته ششم تمرین ورزشی باعث افزایش معناداری در آستانه درد موش‌های تمرین کرده در مقایسه با گروه کنترل دیابتی شد. نمودار

برخورد کرده و باعث توقف زمان می‌شود. زمان پاسخ بین شروع محرک و عکس‌العمل حیوان به عنوان معیاری برای سنجش درد در آزمون TFLs محسوب می‌شود.

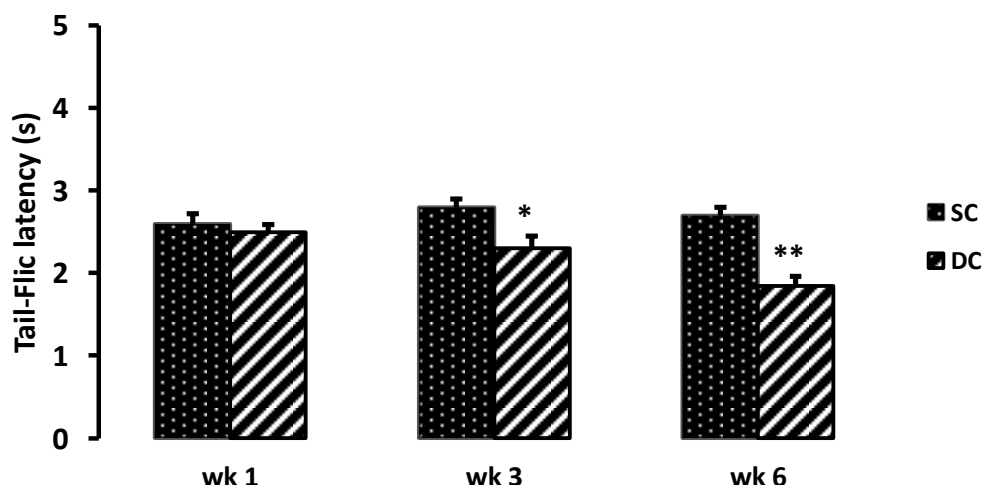
پس از اندازه‌گیری آستانه درد و قبل از آغاز تمرینات ورزشی برای آشنا سازی، موش‌ها به مدت پنج روز در یک هفته با سرعت ۵ متر بر دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه در هر جلسه روی تردمیل مخصوص موش ساخت ایران تمرین داده شدند و پس از آن پروتوکل تمرینی و مصرف ویتامین E آغاز شد. زمان پروتوکل تمرینی ۶ هفته بود که در هر هفته ۵ روز تمرین ورزشی انجام می‌شد. روزهای سوم و هفتم هر هفته تمرین اجرا نمی‌شد. زمان و سرعت پروتوکل به این صورت بود: هفته اول با سرعت ۱۰ متر بر دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه، هفته دوم با سرعت ۱۰ متر بر دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه، هفته سوم با سرعت ۱۴-۱۵ متر بر دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه، هفته چهارم با سرعت ۱۴-۱۵ متر بر دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه، هفته‌های پنجم و ششم با سرعت ۱۷-۱۸ متر بر دقیقه به مدت ۳۰ دقیقه [۱۵].

پودر ویتامین E با غذای پودر شده‌ی موش‌ها با نسبت (۷ گرم/کیلوگرم) مخلوط شده و در طول شش هفته پروتوکل تمرینی در اختیار موش‌ها قرار گرفت [۱۷].

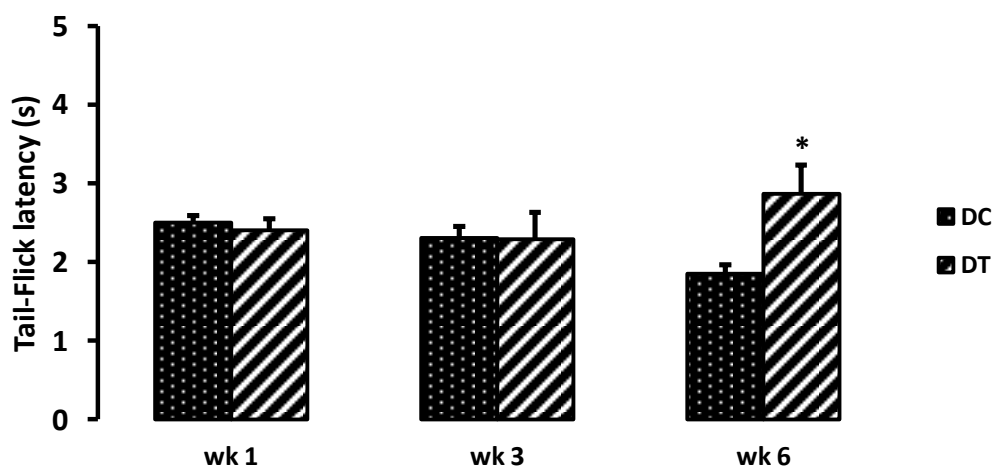
در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های اندازه‌گیری‌های مکرر و تحلیل واریانس یک طرفه آنووا استفاده شد. کلیه عملیات آماری با نرم افزار SPSS نسخه ۱۸



شکل ۱- تأثیر تمرین ورزشی و مصرف ویتامین E بر قند خون. اندازه‌گیری‌ها نشان داد تمرین ورزشی و مصرف ویتامین E پس از شش هفته قند خون را در موش‌های دیابتی به طور معناداری کاهش داد. مقادیر به صورت $\text{Mean} \pm \text{SEM}$ نمایش داده شده است. $n=6$ و $P < 0.01$. گروه سالم کنترل (SC)، گروه دیابتی کنترل (DC)، گروه دیابتی تمرین کرده (DT)، گروه دیابتی مصرف کننده ویتامین E (D-vitE)، گروه دیابتی تمرین کرده مصرف کننده ویتامین E (DT&vit E).



شکل ۲- تأثیر دیابت القا شده توسط STZ بر آستانه درد. اندازه گیری ها نشان داد دیابت القا شده توسط STZ آستانه درد را در موش های دیابتی در مقایسه با موش های سالم به طور معناداری کاهش داد. مقادیر به صورت $\text{Mean} \pm \text{SEM}$ نمایش داده شده است. $n=6$ و $P < 0.05$ و $P < 0.01$. گروه کنترل سالم (SC)، گروه کنترل دیابتی (DC).



شکل ۳- تأثیر تمرین ورزشی بر آستانه درد در موش های دیابتی. اندازه گیری ها نشان داد آستانه درد در موش های دیابتی تمرین کرده در پایان هفته ششم تمرین ورزشی باعث افزایش معناداری در آستانه درد موش های تمرین کرده در مقایسه با گروه کنترل دیابتی شده است. مقادیر به صورت $\text{Mean} \pm \text{SEM}$ نمایش داده شده است. $n=6$ و $P < 0.05$. گروه دیابتی کنترل (DC)، گروه دیابتی تمرین کرده (DT).

شماره (۳).

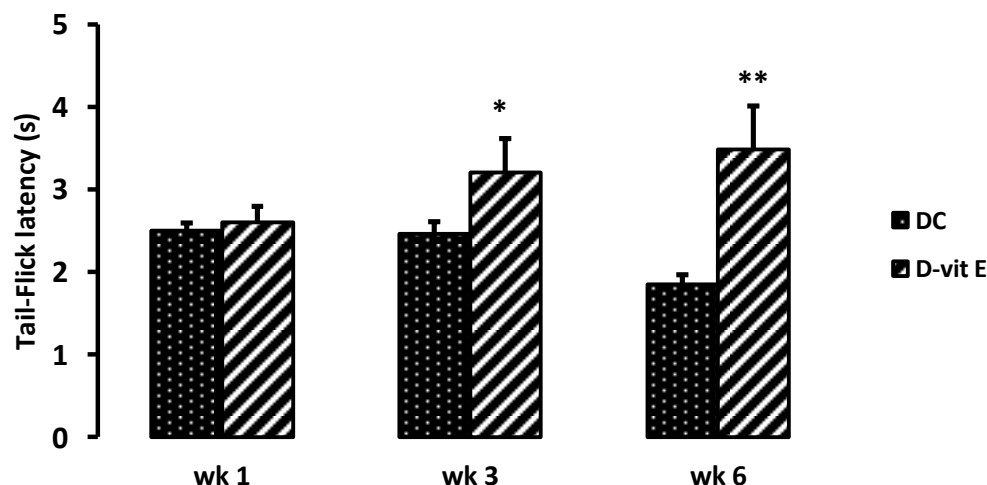
به صورت توأم باعث بیشترین تغییر در زمان تأخیر Tail-Flick شد ($P \leq 0.01$). اندازه گیری ها نشان داد آستانه درد در موش های دیابتی که تمرین ورزشی کرده و ویتامین E نیز مصرف کرده بودند در پایان هفته سوم و ششم در مقایسه با گروه کنترل دیابتی به طور معناداری افزایش داشته است. نمودار شماره (۵).

بحث

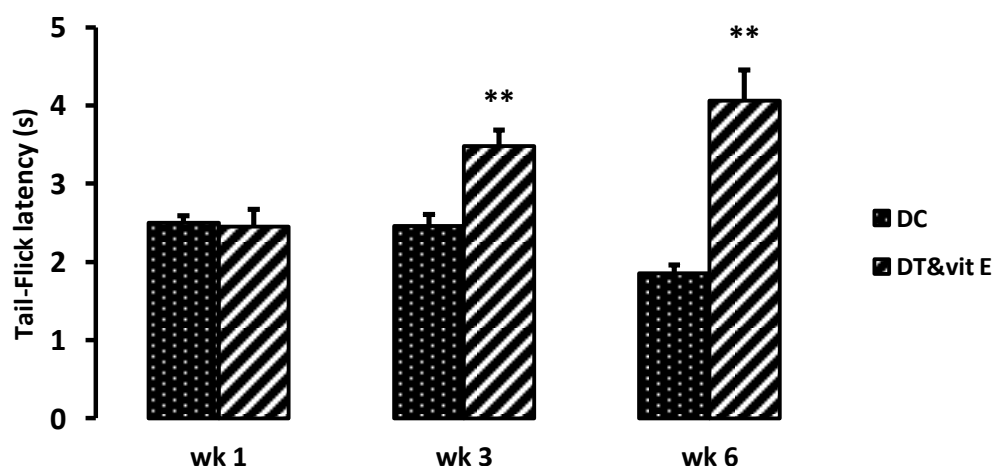
ورزش یک ابزار قدرتمند در درمان عوارض دیابت است.

تأثیر مصرف ویتامین E بر آستانه درد در موش های دیابتی. مصرف ویتامین E باعث تغییر معناداری در زمان تأخیر Tail-Flick شد. اندازه گیری ها نشان داد آستانه درد در موش های دیابتی که ویتامین E مصرف کرده بودند در پایان هفته سوم ($P \leq 0.05$) و هفته ششم ($P \leq 0.01$) در مقایسه با گروه کنترل دیابتی به طور معناداری افزایش داشته است. نمودار شماره (۴).

تأثیر توأم تمرین ورزشی و مصرف ویتامین E بر آستانه درد در موش های دیابتی. تمرین ورزشی و مصرف ویتامین E



شکل ۴- تاثیر مصرف ویتامین E بر آستانه درد در موش های دیابتی. اندازه گیری ها نشان داد آستانه درد در موش های دیابتی که ویتامین E مصرف کرده بودند در پایان هفته سوم و ششم در مقایسه با گروه کنترل دیابتی به طور معناداری افزایش داشته است. مقادیر به صورت $\text{Mean} \pm \text{SEM}$ نمایش داده شده است. $n=6$ و $P < 0.05^*$ و $P < 0.01^{**}$. گروه دیابتی کنترل (DC)، گروه دیابتی مصرف کننده ویتامین E (D-vitE).



شکل ۵- تاثیر توام تمرین ورزشی و مصرف ویتامین E بر آستانه درد در موش های دیابتی. اندازه گیری ها نشان داد آستانه درد در موش های دیابتی که تمرین ورزشی کرده و ویتامین E نیز مصرف کرده بودند در پایان هفته سوم و ششم در مقایسه با گروه کنترل دیابتی به طور معناداری افزایش داشته است. مقادیر به صورت $\text{Mean} \pm \text{SEM}$ نمایش داده شده است. $n=6$ و $P < 0.01^{**}$. گروه دیابتی کنترل (DC)، گروه دیابتی تمرین کرده مصرف کننده ویتامین E (DT&vit E).

مدت فعالیت ورزشی دارد [۲۰]. استرس اکسیداتیو در بیماران دیابتی مبتلا به نوروپاتی متعاقب فعالیت ورزشی منظم کاهش می یابد [۱۷]. در این تحقیق ما به این نتیجه رسیدیم که اجرای ۶ هفته تمرین ورزشی منظم باعث بالا رفتن آستانه درد موش های دیابتی می شود. با توجه به مباحثی که پیرامون تاثیر استرس اکسیداتیو بر نوروپاتی دیابتی و کاهش آستانه درد و تاثیرات مفید تمرینات منظم ورزشی بر استرس اکسیداتیو بیان شد می توان چنین نتیجه گرفت که تقویت دفاع آنتی اکسیدانی توسط ورزش می تواند دلیل افزایش آستانه درد در موش های دیابتی باشد. Atalay و همکاران گزارش کرده اند

فعالیت ورزشی باعث افزایش حساسیت انسولین عضلات و کبد و در نتیجه کاهش نیاز به انسولین می شود. به همین دلیل ورزش به عنوان یک عامل درمانی در دیابت و عوارض آن تجویز می شود [۳، ۹، ۱۸، ۱۹]. با وجود این مزایا، بعضاً اگر فعالیت ورزشی با الگوی مناسب به کار نرود ممکن است با افزایش استرس اکسیداتیو که از عوامل ایجاد عوارض دیابت است همراه باشد. تحقیقاتی که در مورد ورزش و استرس اکسیداتیو و دفاع آنتی اکسیدانی انجام شده است همگی به این نتیجه رسیده اند که فعالیت ورزشی باعث استرس اکسیداتیو می شود. اما این موضوع بستگی به نوع، شدت و

که فعالیت ورزشی استقامتی باعث کاهش استرس اکسیداتیو و تقویت سیستم آنتی اکسیدانی در بلند مدت می شود. Kim و همکاران گزارش کرده اند که فعالیت ورزشی منظم باعث تقویت دفاع آنتی اکسیدانی و کاهش استرس اکسیداتیو در حالت استراحت و ورزش می شود [۴]. این یافته ها با فرضیه ما در مورد تقویت دفاع آنتی اکسیدانی و بالا رفتن آستانه درد توسط ورزش همسو هستند. از طرفی هم Hayaes و همکاران نقش فعالیت جسمانی را جلوگیری و مدیریت دیابت را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ورزش می تواند از عوارض دیابت جلوگیری کرده یا بروز آن را به تاخیر بیندازد [۲۲]. مطالعاتی هم بر تاثیر منفی فعالیت ورزشی بر استرس اکسیداتیو اشاره دارند که این نتایج به دلیل تفاوت در نوع فعالیت ورزشی آنها است به طوری که Sen و همکاران در تحقیقی که انجام دادند به این نتیجه رسیدند که فعالیت قدرتی باعث افزایش استرس اکسیداتیو می شود. Angela و همکاران تحقیقی که بر روی دوندگان فوق مارا تن انجام دادند دریافتند که استرس اکسیداتیو در این افراد افزایش داشت. پس ما نتیجه می گیریم انجام فعالیت ورزشی منظم استقامتی وسیله مناسبی برای مبارزه با افزایش استرس اکسیداتیو در دیابت و ایجاد عوارض آن و در نهایت کاهش آستانه درد در دیابت است.

همانطور که ذکر شد استرس اکسیداتیو نقش مهمی در ایجاد عوارض دیابت بویژه نورپاتی دارد. ویتامین E یکی از آنتی اکسیدان های مهم بدن است که می تواند با اثرات استرس اکسیداتیو مقابله کند. طبق تحقیقات انجام شده سطح ویتامین E افراد دیابتی در مقایسه با افراد سالم کمتر است در نتیجه لازم است میزان ویتامین E مصرفی افراد دیابتی افزایش داده شود. ویتامین E می تواند باعث کاهش فشار اکسیداتیو در بیماران دیابتی بوسیله بالا بردن کنترل گلیسمیک و یا مکانیسم های دیگری مثل فعالیت آنتی اکسیدانی شود، بنابراین می تواند در کنترل عوارض دیابت مشارکت کند [۲، ۳، ۷، ۲۰]. حفظ غلظت پلاسمایی ویتامین E در سطح بهینه برای بیماران دارای نورپاتی حیاتی می باشد چون ویتامین E در این بیماران با سرعت بالاتری از بین می رود [۲۳]. در این تحقیق ما به این نتیجه رسیدیم که مصرف ۶ هفته ویتامین E باعث بالا رفتن آستانه درد

موش های دیابتی می شود. با توجه به مباحثی که پیرامون تاثیر استرس اکسیداتیو بر نورپاتی دیابتی و کاهش آستانه و تاثیرات مفید ویتامین E بر استرس اکسیداتیو بیان شد می توان چنین نتیجه گرفت که تقویت دفاع آنتی اکسیدانی توسط ویتامین E می تواند دلیل افزایش آستانه درد در موش های دیابتی باشد. تحقیقاتی که بر روی تاثیر ویتامین E بر استرس اکسیداتیو و درد نورپاتی انجام شده از فرضیه ما در مورد مفید بودن ویتامین E در جلوگیری از تاثیرات مخرب استرس اکسیداتیو و بالا بردن آستانه درد بیان شد همسو است به طوری که Chang و همکاران به تاثیر محافظتی ویتامین E در برابر استرس اکسیداتیو اشاره کرده اند. Pazdro و همکاران نقش ویتامین E و فشار اکسیداتیو را در عوارض دیابت مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که ویتامین E مانع تخریب بافت ها توسط عوارض دیابت می شود [۲۳]. Babaei و همکاران تاثیر ملاتونین و ویتامین E را بر درد نورپاتی محیطی در موش های دیابتی بررسی کردند و دریافتند ویتامین E باعث کاهش درد می شود [۲]. Sayyed و همکاران گزارش کرده اند که ویتامین E باعث کاهش درد نورپاتی محیطی در موش های دیابتی شد. Tal گزارش کرده است که درمان سیستمیک با ویتامین E باعث کاهش درد نورپاتی می شود. در مدل های مزمن درد نورپاتی درمان سیستمیک با یک آنتی اکسیدان هایپراآلژیا را کاهش داد [۳]. پس ما می توانیم مصرف ویتامین E را جهت جلوگیری از تاثیرات استرس اکسیداتیو و بالا بردن آستانه درد در بیماران دیابتی توصیه کنیم.

همان طور که در نتایج این تحقیق مشاهده می شود بیشترین تاثیر بر آستانه درد هنگامی ایجاد شده است که ورزش و ویتامین E به صورت توأم مورد استفاده قرار گرفته اند. هیچ تحقیقی که تاثیر توأم این دو عامل را در ارتباط با عوارض دیابت یا درد مورد مطالعه قرار داده باشد یافت نشد. اما دلیل اینکه این دو عامل به صورت توأم بیشترین تاثیر را داشتند می توان این گونه تبیین کرد که دیابت همراه با افزایش تولید استرس اکسیداتیو است و این افزایش استرس اکسیداتیو یکی از دلایل نورپاتی و پایین آمدن آستانه درد است. ویتامین E به عنوان یک آنتی اکسیدان اثرات این استرس اکسیداتیو را خنثی می کند و باعث افزایش آستانه درد می شود.

کاهش آستانه درد در بیماران دیابتی معرفی کرد.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا به دلیل حمایت مالی از مطالعه، سپاسگزاری می شود.

وقتی این تاثیرات ویتامین E با تاثیر آنتی اکسیدانی فعالیت ورزشی همراه می شود بیشترین تاثیر را بر آستانه درد می گذارد.

در پایان چنین می توان نتیجه گیری کرد که استفاده از آنتی اکسیدان ها برای درمان عوارض دیابت و جلوگیری از گسترش آنها تاثیر قابل توجهی دارد و می توان ویتامین E و فعالیت ورزشی را به عنوان دو آنتی اکسیدان برای درمان

References

- [1] Atalay M, Laaksonen D, Diabetes, oxidative stress and physical exercise, *J Sports Sci Med* 1 (2002) 1-14.
- [2] Babaei-Balderlou F, Zare S, Heidari R, Farrokhi F, Effects of Melatonin and Vitamin E on Peripheral Neuropathic Pain Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Iran J Basic Med Sci* 13 (2010) 118-123.
- [3] Barik A, Mishra B, Shen L, Mohan H, Kadam RM, Dutta S, Zhang HY, Priyadarsini KI, Evolution of new copper –cur cumin complex as superoxide dismutase mimic and its free radical reaction, *Free Radic Biol Med* 39 (2005) 811-822.
- [4] Bigdeli Y, Heidarianpur A, Examine effect of vitamin C and regular exercise on pain threshold in diabetic rat, *A.M.U.J.* 15 (2012) 10-17.
- [5] Chae CH, Jung SL, An SH, Park BY, Wang SW, Cho IH, Cho JY, Kim HT, Treadmill exercise improve cognitive function and facilitates nerve growth factor signaling by activating mitogen-activated protein kinas/extracellular signal-regulated kinase1/2 in the streptozotocin-induced diabetic rat hippocampus, *Neuroscience* 164 (2009) 1665-1673.
- [6] Edwards JL, Vincent AM, Cheng HT, Feldman EL, Diabetic neuropathy: mechanism to management, *Pharmacol Ther* 120 (2008) 1- 34.
- [7] Giannini C, de Giorgis T, Mohn A, Chiarelli F, Role of physical exercise in children and adolescents with diabetes mellitus, *J Pediatr Endocrinol Metab* 20 (2007) 173-184.
- [8] Ghanassia E, Brun JF, Mercier J, Raynaud E, Oxidative mechanism at rest and during exercise, *Clin Chim Acta* 383 (2007) 1-20.
- [9] Guastella V, Mick G, Strategies for the diagnosis and treatment of neuropathic pain secondary to diabetic peripheral sensory polyneuropathy. *Diabetes Metab* 35 (2009) 12-19.
- [10] Hayes C, Kriska A, Role of physical activity in diabetes management and prevention, *J Am Diet Assoc* 108 (2008) 19-23.
- [11] Heidarianpur A, Hajizadeh S, *Examine the effect of topical insulin and peptide-C on skin blood flow in normal and diabetic rats at rest and exercise*, [dissertation] Tehran, Tarbiat Modares Univ, 1386,
- [12] Hinricher M, Anatomy and physiology of pain, *Seminars in Neurosurgery* 15 (2004) 5-12.
- [13] Jackson M, Khassaf M, Vasiluki A, McArdle F, McArdle A, Vitamin E and the Oxidative Stress of Exercise, *Ann N Y Acad Sci* 1031 (2004) 158-68.
- [14] Kim H, Kim H, Gao X, Jun-Li Zhou, Lee I, Chung K, Chung JM. Analgesic effect of vitamin E is mediated by reducing central sensitization in neuropathic pain. *Pain* 122 (2006) 53-62.
- [15] Kordi R, Rabbani A, Exercise and diabetes type 1, *Iran J Ped* 17 (2007) 52-62.
- [16] Koltyn K, Arbogast R. Perception of pain after resistance exercise. *Br J Sports Med* 32 (1998) 20-24.
- [17] Mac Donald-Wicks L, Garg M, Vitamin E supplementation in the mitigation of carbon tetrachloride induced oxidative stress in rats, *J Nutr Biochem* 14 (2003) 211-218.
- [18] Martin A, Sanders R, Watkins J, Diabetes Oxidative Stress and Antioxidants, *J Biochem Mol Toxicol* 17 (2003) 24-38.
- [19] Pazdro R, Burgess J, The role of vitamin E and oxidative stress in diabetes complications. *Mech Ageing Dev* 131 (2010) 276-286.

- [20] Ryan MJ, Dudash HJ, Docherty M, Geronilla KB, Baker BA, Haff GG, Cutlip RG, Alway SE. Vitamin E and C supplementation reduces oxidative stress, improves antioxidant enzymes and positive muscle work in chronically muscles of aged rats, *Exp Gerontol* 45 (2010) 882-895.
- [21] Sanz C, Gautier JF, Hanaire H. Physical exercise for the prevention and treatment of type 2 diabetes. *Diabetes Metab* 36 (2010) 346-351.
- [22] Schomidt S, Hickey M, Regulation of insulin action by diet and exercise, *J Equine Vet Sci* 29 (2009) 276-284.
- [23] Whiteside A, Hansen S, Chaudhuri A. Exercise lowers pain threshold in chronic fatigue syndrome. *Pain* 109 (2004) 497-499.