The effect of eight weeks of aerobic training on serotonin and tryptophan hydroxylase levels in hippocampus in type 2 diabetic rats

Amirsasan R., PhD1, Dabbagh Nikokheslat S., PhD2, Karimi P., PhD3, Esmaeili A., PhD Student4
1. Associate Professor of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
2. Assistant Professor of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
3. Assistant Professor of Clinical Biochemistry, Neuroscience Research Center (NSRC), Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
4. PhD student of Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran (Corresponding Author), Tel: +41-33393258, ameneh.esmaeili@yahoo.com

ABSTRACT

Backgrounds and Aim: Aerobic exercise has proven benefits in treating and reducing the incidence of complications of chronic diseases such as diabetes. In this study we evaluated the effect of aerobic training on serotonin and tryptophan hydroxylase levels in hippocampus in type 2 diabetic rats.

Materials and Methods: 30 rats were randomly divided into healthy control, diabetic control, exercise diabetic groups. 2nd and 3rd groups were made diabetic by intraperitoneal injection of streptozotocin (37mg/kg), two weeks after receiving high-fat diet. Groups of aerobic exercise performed treadmill exercise 5 times/week for 8 weeks with duration and intensity of 55min/d and 26m/min respectively in the final weeks. 24 hours after the last exercise blood samples and hippocampus tissue samples were obtained and concentrations of serotonin (µg/g) and tryptophan hydroxylase were measured by Elisa and western blotting methods respectively. We used ANOVA and Tukey post hoc test for data analysis.

Results: Statistical analysis showed that the diabetic group had significantly lower serotonin levels compared to the healthy control group (P=0.001) and exercise diabetic group (P=0.01). The mean tryptophan hydroxylase level of the diabetic groups were significantly lower than that of the healthy control group (P=0.001). The amount of tryptophan hydroxylase was significantly higher in the exercise diabetic group compared to that in the diabetic control group (P=0.001)

Conclusion: In this study, diabetes led to reduction of serotonin and tryptophan hydroxylase levels in the hippocampus. Also eight weeks of aerobic exercise increased tryptophan hydroxylase level in the hippocampus of the diabetic rats.

Key Words: Aerobic Training, Diabetes, Depression.

Received: Jun 29, 2016      Accepted: Jan 22, 2017
تأثیر هشته تمرين هوازي بر سروتونين و تریپتوفان هیدروکلریز هیپوکامپ
موش های دایبیتی نوع 2

رامین امیری‌آبادی، سعید دیباگ نیکوخلیمت، پوران کرمی، آننه اسماعیلی

1. دانشگاه فیزیولوژی و روانی گروه فیزیولوژی و روانی دانشکده تربیت بدنی و علوم روانی دانشگاه تبریز ایران.  
2. دانشگاه فیزیولوژی و روانی گروه فیزیولوژی و روانی دانشکده تربیت بدنی و علوم روانی دانشگاه تبریز ایران.  
3. استادیار پزشکی کلی، مرکز تحقیقات علوم انسانی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.  
4. دانشجویی دکتری فیزیولوژی و روانی دانشکده تربیت بدنی و علوم روانی دانشگاه تبریز، ایران (نوبت‌نامه مستند)، لیسنگ ثبت: 9992343887/01/201}

ameneh.esmaeili@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: ترمین هوائی میزان 1 ثابت شده‌ای در درمان و کاهش عوارض بیماری‌های مزمن از جمله دیابت دارند. در این تحقیق قصد داریم تأثیر تمرین هوائی بر سروتونین و تریپتوفان هیدروکلریز ناحیه هیپوکامپ موش‌های دایبیتی نوع 2 را بررسی نماییم.

روش‌های موردی: 200 موش صحرایی نر به تصادفی به 3 گروه 1-کنترل سالم 2-کنترل دایبیتی 3-تمرین دایبیتی تفکیم‌نده شدند. گروه‌های 1 و 2 برای 20 دقیقه در هفته پس از غذای پره‌پر برای تقویت دویدن 20 دقیقه در هفته و هفته پیوسته روز 5 تمرین دایبیتی کردند. درایافت گروه‌های 3 و 4 از زیر مجموعه‌های نوع 1 و 2 از گروه‌های 1 و 2 به ترتیب به سرعت 56 میکروگرمی در دقیقه، 44 گروه کنترل دایبیتی به روش آزمایشی و غلظت تریپتوفان هیدروکلریز آن به روش وسترن بالاترین اندامه گیری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که میزان سروتونین در گروه کنترل دایبیتی به طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل سالم (P<0.01) و تمرین دایبیتی (P<0.01) و بود. در نتایج تریپتوفان هیدروکلریز، میانگین دو گروه دایبیتی به طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل سالم بود (P<0.01). همچنین نتایج نشان داد که میزان تریپتوفان هیدروکلریز در گروه تمرین دایبیتی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل دایبیتی بود (P<0.01).

نتیجه کلی: در این مطالعه دایبیت باعث کاهش سروتونین و تریپتوفان هیدروکلریز ناحیه هیپوکامپ شد. همچنین هسته

هشته عضالت هوائی باعث افزایش سروتونین و تریپتوفان هیدروکلریز هیپوکامپ موش‌های دایبیتی شد.

کلیدواژه‌ها: تمرین هوائی، دایبیت، اضطرابی

وصول مقاله: 95/8/30 اصلاحیه نهایی: 95/8/12 پذیرش: 95/11/20
کاهاش تری تروفان، پلاسما و کاهش تولید سروتونین اشتهایی کرد (11). آنربرزی تری تروفان یکی از موارد زیادی به عنوان آنتیژن کلیدی و محدود کننده در سرتوتونین مغزی شامل به عوامل موثر بر کاهش سروتونین در مغز باشد. این کاهش سروتونین در مغز با چگالی بالایی از گیاهنامه‌ای 1A سروتونین در ساینسی هیپوماپ، و هم دارد. از این جهت که اعصاب سرتوتونین در هیپوماپ هم از نواحی خلافي و هم از نواحی سخت‌داره راه‌رسی‌های می‌گیرند و نسبت به تغییرات سنتگه‌های سروتونین بسیار حساس می‌باشد. تصویر می‌شود که گروه‌های 5-HT1A در سروتونین مغز نمایه در بروز رفتار‌های افسردگی 7 دارند (12). در عین حال مطالعات زیادی بر روی دستگاه سروتونین ناحیه هیپوماپ و به ویژه ناحیه این دستگاه، نگرفته است.

فعالیت بدنی منظم مزایا درمانی ثابت شده‌است که معیارهای روایات، نقش‌بندی آبیسمسی و بیماری‌های مقاوم تر هستند. عصبی می‌باشد. تنظیم عوامل وابسته به اعصاب، عوامل وابسته به عوامل، و انتقال‌های عصبی در ناحیه فعالیت به عوامل مبتنی در گزینه‌های مناسب. در میان این ناحیه‌ها که در تغییرات هستند. استفاده به عنوان مكونه‌های به کاهش سروتونین در مغز استفاده شده‌است (13). در نواحی سخت‌داره ناحیه سروتونین در برخی دستگاه‌های مغزی اثرات محیطی، گزارش نشان داده که کاهش سروتونین در مغز به نظر می‌رسد. عوامل مختلفی مانند نوع فعالیت، مجات و عوامل محیطی بر عملکرد اثرگذارند (14).

مطالعات نشان داده که کاهش میزان سروتونین در برخی نواحی مغز در اثر سارکوما ناشی از تمرینات استراحتی بوجود می‌آید. کاهش میزان سیستم سروتونین به تری تروفان در موارد ممکن که کاهش سروتونین مغزی ناشی از تمرینات ممکن است در

7 - Tryptophan hydroxylase (TPH)
8 - Serotonin 1A receptor (5-HT1A)
اثر کاهش بین‌تریتوفان هیدروکسیلز که آزمیزم دو عدد که احتساب سوئنیون است باشد. به‌افتاده‌ها کاهش میزان تریتوفان هیدروکسیلز حس عوارض مختصر منجر به تأمین مصرف غذایی مناسب تامین مصرف غذایی مناسب. این کاهش میزان نمونه‌های دارای حساسیت به باکتری‌ها، افزایش نرخ آزمایشی‌های میزان تریتوفان هیدروکسیلز. این نمونه‌ها می‌توانند دهنده و منجم بر دستگاه سوئنیون می‌باشد. در این تحقیق تأثیر هشته نمونه‌های وسط را بی‌روی سوئنیون و تریتوفان هیدروکسیلز هیروکسیلز به‌کار رفته دو دیابت کاربردی می‌باشد. به نظر می‌رسد.

لذا به دلیل نامحسوس بودن تأثیر نمونه بر دستگاه سوئنیون هیروکسیلز افراد مبتلا به دیابت، در این تحقیق مصرف غذایی مناسب را بر دستگاه سوئنیون و تریتوفان هیدروکسیلز به‌کار رفته می‌باشد. به‌نظر می‌رسد.

روش بورسی

تحقیق حاضر از نوع تجربی و طرح پیآزمون با گروه کنترل و از نظر هدف پژوهش، بیانی‌ها-کاربردی می‌باشد. به علت عدم امکان انجام این تحقیق بر روی آزمون‌های هیپوکسی، نمونه در این تحقیق از مواد مناسب برای سه‌نفیز نزدیک ویژنت امکان‌پذیر است. نمونه‌هایی با سه حذف و سه‌نفیز در دو نمونه اصلی و دومی، میزان تریتوفان هیدروکسیلز به‌طور تصادفی به سه گروه مستقل-کنترل سالم-کنترل دیابتی-کنترل نوزادینی تغییراتی دیده شدند و در هر گروه ۱۰ موش سه‌نفیز قرار گرفت. تمام حیوانات در آزمایشگاه حیوانات در یک محیط کم‌استرس (دما ۲۲±۲°C، رطوبت ۵۰ درصد و کم سر و صدا) و سیستم روشنایی-تاریکی ۱۲ ساعت به سوئنیون انرژی به هر قلم‌نگه‌داری شدند. ضمناً حیوانات آزادانه به آم لوله کشی و حذایی و ضربه مخصوص موش (شکست خواب دام پارس) به مدت دو ماه و ۲ هفته دسترسی داشتند. به منظور ایجاد حالت سازشی با محیط...
اندازه‌گیری سروتونین و تریتوفان هیدروکسیلاز: ساعت بعد از آخرین جلسة تمرین (1/2)، گروه تمرين داياني، موزه‌های صحرایی موجود در همه گروه‌ها پوسته‌ي تریتوفان یا زایلاریوز (10 میلی گرم بر کیلوگرم) بی‌هوش و سپس جراحی شدند و ناحیه هیدروکسیلاز آنها بلافاصله استخراج و در تیترژون ئیل۸۰۰-۰ منجمد و برای پرسیم‌های بعدی به کار گرفته شد. همچنین نمونه سرمی و بالاترین‌‌ین از همه حیوانات به دست آمد. نبایرین الهام داده‌های در این آزمون، به صورت ترمیم، پس آزمون می‌باشد.

نمونه‌های مزیت منجمد شده در بافر همونزن کننده زیر ۲۵۰ mM EDTA (در بالاترین ۱۰۰ mM X۱۰) و یک قرص کامل ۵ میلی‌متری روتازک کانونی [PH] و/۴ (Roche) مدت ۲۵ دقیقه با سرعت ۱۵۰۰۰ (۳۱) سانتی‌فرایوز شد. سپس، موارد شناسایی با جمع آوری شدن، غلتک سروتونین به روش آلیزا با کیت سروتونین (محاسبات شده) شرکت کریسنسال دی بویک (13) استفاده شد.

روش تجزیه و تحلیل آماده‌ی برای تجزیه و تحلیل آماده از آماده تولید به صورت مایگین با اکراه استفاده شد. برای بررسی تغییرات بین گروه‌های مستقل بعد از طراحی جدول داده‌ها با استفاده از آزمون کلموکروف-اسپرسپین از طرح آزمون آنالیز واریانس یک راه و آزمون تصحیح تکیک در سطح معنی‌داری کمتر از 0.05، جمع‌شناسی ۱۸ نرم افزار آماری استفاده گردید. این آزمون برای اندازه‌گیری یک صفحه کمی در سه بخش از سه گروه مستقل مورد استفاده قرار می‌گرفت.

یافته‌ها

در این یکنش تا هفته تحقیق به صورت منظم در جدول ۱ آورده شده است و در ادامه به بررسی تفاوت‌ها پرداخته شده است.

13 - Santa Cruz

---

9 - Crystal day Biotech
10 - Gel Electrophoresis
11 - Western Blotting
12 - Monoclonal murine anti-TpH
جدول 1: میزان گلکوز و انسولین سرمی و سروتونین هیپروکبلاز

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>سروتونین</th>
<th>انسولین (μU/L)</th>
<th>گلکوز (mg/dL)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>کنترل سالم</td>
<td>124 ± 15</td>
<td>5/4 ± 1/5</td>
<td>375 ± 87</td>
</tr>
<tr>
<td>دیابت دیابتی</td>
<td>144 ± 11</td>
<td>6/4 ± 1/5</td>
<td>395 ± 97</td>
</tr>
<tr>
<td>دیابت نیتروسی</td>
<td>144 ± 11</td>
<td>6/4 ± 1/5</td>
<td>395 ± 97</td>
</tr>
</tbody>
</table>

بحث

بود که نشان می‌دهد که اثر اپیکس نوع ۲ باعث کاهش میزان انسولین سرمی در گلکوز و انسولین سرمی دیابتی تغییر می‌کند. در این تحقیق نشان داده شده که میزان گلکوز و انسولین سرمی در گروه کنترل دیابتی این تفاوت معنی‌دار بود که این نشان دهنده افزایش گلکوز سرمی به علت اسهال دیابتی است. در موارد دیابتی میزان گلکوز و انسولین سرمی در گروه تمرین دیابتی برابر با گروه کنترل سالم نبوده و معنی‌داری نداشت. اما به طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل دیابتی است. نشان می‌دهد که این تفاوت باعث بهبود افزایش گلکوز ناشی از تغییرات در جوش انسولین سرمی و کنترل سالم به طور معنی‌داری بالاتر از گروه‌های دیابتی است.
ثبت این مطالعه نشان داد که میزان سروتونین هیپوکامپیک در گروه‌های کنترل سالم بطور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل دیابتی است که این نتایج با نتایج مطالعات ژرژ، ثورسون و همکاران ۱۷، ثورسون و همکاران ۱۸. میتایا و همکاران ۱۹. ماندرز و همکاران ۲۰ همسو است. 

اما با تایید مطالعات دیگر و همکاران ۲۱ ناهمسانی می‌باشد. با این حال، نشان داده که راهیابی دیابتی کاهش سروتونین ناشی از استرس‌های روانی در موسه‌های دیابتی کاهش می‌یابد و این کاهش ممکن است مسولیت مشکلات روانی در افراد دیابتی باشد. ثورسون و همکاران نشان دادند که دیابت ناشی از استروژنوزیوزین باعث کاهش سروتونین مغزی موسه‌ها شده است. در مطالعه ثورسون باعث کاهش سروتونین ناشی از این مشکلات روانی می‌شود. 

در مطالعه ماندرز نشان داد که دیابت با استروژنوزیوزین در موسه‌ها باعث افزایش میزان سروتونین مغزی موسه‌ها شده نشان داده است که دیابت با استروژنوزیوزین در موسه‌ها باعث افزایش میزان سروتونین مغزی موسه‌ها شده است. 

در این مطالعه در اثر تعقیب و تحقیق حسین و همکاران (کل مغز) و غذای مصرفی موش‌ها دیابتی (غذای استاندارد) متفاوت بود (۲۱). 

به نظر می‌رسد که ویژگی‌های دیابتی مؤثر در دیابت می‌باشد. آزمون‌های مزیتاریزیک و ژرژ، ثورسون و همکاران نشان داده که دیابت باعث افزایش سروتونین مغزی موسه‌ها شده است. 

در این مطالعه نشان داده که دیابت باعث افزایش سروتونین مغزی موسه‌ها شده است. 

واک trainers باعث افزایش سروتونین مغزی موسه‌ها شده است. 

مطالعات مربوط به بررسی تأثیر تمرين بر سروتونین مغزی در آزمون‌های دیابتی مشاهده نشده اما مطالعات بر روی آزمون‌های دیابت می‌شود روز و روز تحمل و روز و روز می‌شود روز و روز در مطالعه می‌باشد. 

پس از این نتایج و افزایش سروتونین مغزی موسه‌ها شده بود اما تمرين شنا باعث افزایش سروتونین مغزی موسه‌ها شده است. 

در این مطالعه نشان داده که دیابت باعث افزایش سروتونین مغزی موسه‌ها شده است. 

1. Thulsion et al 1986
2. Thorre K et al 1997
6. Interleukin-6 (IL-6)
۴۷. همچنین در مطالعات کیم و همکاران نیز نشان داده شد که گروهی سروتونین در سطح حرارت پشتی در اثر استرس، با افزایش نشان داده شد که گروهی سروتونین در سطح حرارت پشتی در اثر استرس، با افزایش نشان داده شد که گروهی سروتونین در سطح حرارت پشتی در اثر استرس، با افزایش

۴۸. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تری‌فوتوفان

۴۹. همچنین تری‌فوتوفان از گروه میزان سوزش بدن و باعث افزایش سطح حرارت پشتی در اثر استرس

۵۰. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تری‌فوتوفان

۵۱. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تری‌فوتوفان

۵۲. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تری‌فوتوفان

۵۳. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تری‌فوتوفان

۵۴. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تری‌فوتوفان

۵۵. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان تری‌فوتوفان

۵۶. - Protein kinase C

۵۷. - Calcium/calmodulin dependent protein kinase
References