

بررسی میزان دوپامین، سروتونین، رادیکال‌های آزاد و گلوتاتیون میتوکندریایی در دیابت نوع دو کوتاه‌مدت در آزمون فرمالین در مغز موش بزرگ آزمایشگاهی

عاطفه علی دخت (دانشجوی کارشناسی ارشد)*^۱، جواد ساجدی‌ان فرد (دانشیار)^۱، سعید نظیفی (استاد)^۲، علی محمد بساطی‌نیا (دانشجوی دکتری)^۱

۱- گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۲- گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

عاطفه علی دخت: atefeh77ad@gmail.com

چکیده

هدف: دیابت نوع دو با افزایش خطر بروز اختلالات سیستم عصبی مرکزی ارتباط دارد. افزایش حساسیت نسبت به درد یکی از پیامدهای دیابت است. دیابت بر سلول‌های گلیال سیستم عصبی تاثیر می‌گذارد. انسولین اثرات مهمی مثل اثر نروتروفیک و تعدیل برداشت منوآمین‌ها در سیستم عصبی مرکزی دارد. اساس مطالعه حاضر بررسی میزان دوپامین، سروتونین، رادیکال‌های آزاد و گلوتاتیون میتوکندریایی در دیابت نوع ۲ در هسته‌های تالاموس، رافه مگنوس و نواحی خاکستری دور قناتی مغز می‌باشد. مواد و روش‌ها: تعداد ۴۸ سر موش بزرگ آزمایشگاهی نر نژاد اسپراگ داوولی (۲۳۰-۲۷۰ گرم) گرم مورد استفاده قرار گرفت. برای القای دیابت نوع ۲، نیکوتین آمید و استرپتوزوتوسین به‌صورت داخل‌صفاقی تزریق شدند. سپس تزریق داخل بطن مغز انسولین و نرمال سالین انجام شد، بعد از ۱۵ دقیقه آزمون فرمالین انجام شد. حیوانات با دی‌اکسید کربن کشته شده و از هسته‌های مغزی نمونه‌گیری انجام شد، سپس میزان دوپامین، سروتونین، رادیکال‌های آزاد و گلوتاتیون میتوکندریایی با روش الیزا بررسی شد.

یافته‌ها: در موش‌های دیابتی، سطح دوپامین، سروتونین و گلوتاتیون میتوکندریایی در هسته‌های تالاموس، رافه مگنوس و خاکستری دور قناتی کاهش و سطح رادیکال‌های آزاد اکسیژن افزایش یافت. در گروه‌هایی که در آن‌ها انسولین تزریق شده است سطح فاکتورها به سطح نرمال آن‌ها نزدیک شده است. این یافته‌ها، نتایج به‌دست آمده از آزمون فرمالین را در مورد اثر ضد درد انسولین در موش‌های بزرگ آزمایشگاهی غیر دیابتی تأیید می‌کند.

نتیجه‌گیری: تزریق داخل بطن چپ مغزی انسولین احساس درد را کاهش می‌دهد، اما این اثر به‌دلیل آسیب سلولی در هسته‌های تالاموس، رافه مگنوس و خاکستری دور قناتی ناشی از دیابت، در مغز موش‌های دیابتی مشاهده نمی‌شود، هم‌چنین، انسولین اثرات پاتولوژیکی دیابت را بهبود می‌بخشد.

واژه‌های کلیدی: آزمون فرمالین، انسولین، درد، دیابت نوع ۲



Evaluation of Dopamine, Serotonin, ROS, and mGSH in short-term type 2 diabetes in the formalin test in rat brain

Atefeh Alidokht (M.Sc. student)^{1*}, Javad Sajedianfard (Associate Professor)¹, Saied Nazifi (Professor)², Ali Mohammad Basatinya (Ph.D student)¹

1- Department of Basic Sciences, School of Veterinary Science, Shiraz University, Shiraz, Iran

2- Department of Clinical Sciences, School of Veterinary Science, Shiraz University, Shiraz, Iran

Atefeh Alidokht: atefeh77ad@gmail.com

Introduction: Type 2 diabetes is associated with an increased risk of central nervous system disorders. Increased sensitivity to pain is one of the consequences of diabetes. Diabetes affects the glial cells of the nervous system. Insulin has important effects such as being neurotrophic and modulating monoamine uptake in the central nervous system. The basis of this study is to investigate the levels of dopamine, serotonin, free radicals, and mitochondrial glutathione in type 2 diabetes in the nuclei of the thalamus, raphe magnus, and periaqueductal gray of the brain.

Methods and Materials: 48 male Sprague-Dawley rats (230-270 g) were used. To induce type 2 diabetes, nicotinamide, and streptozotocin were injected intraperitoneally; then insulin and normal saline were injected intraventricularly, and after 15 minutes formalin test was performed. Animals were euthanized with carbon dioxide and brain samples were collected. Then the levels of dopamine, serotonin, free radicals, and mitochondrial glutathione were measured using the ELISA method.

Results: In diabetic rats, the level of mitochondrial dopamine, serotonin, and glutathione in the nuclei of the thalamus, raphe magnus, and periaqueductal gray decreased and the concentration of free radicals increased. In the groups that were injected with insulin, the levels of the factors were close to their normal levels. These findings confirm the results of the formalin test on the analgesic effect of insulin in male rats.

Conclusion: Injection of insulin into the left ventricle of the brain reduces the feeling of pain but this effect is due to cell damage in the raphe magnus and periaqueductal nuclei, and thalamus caused by diabetes, was not observed in the brain of diabetic rats. Also, insulin improves the pathological effects of diabetes.

Keywords: formalin test, insulin, pain, type 2 diabetes

