Archive of SID

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 13:04 IRST on Sunday November 21st 2021

# اثر اولئوروپئین بر میزان مالون دی‌آلدهید، بیان ژن GluN2B و اختلالات حافظهٔ احترازی غیرفعال ناشی از اسکوپولامین در موش سوری

گلاویز محمودی[۱]، اعظم مشفق*[۲]

۱) گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

۲) گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران

**تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۱۵ تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۱/۱۶**

## چکیده

***مقدمه:*** اولئوروپئین مهم‌ترین ترکیب فنلی برگ زیتون است که خواص فارماکولوژیک متعددی دارد. تاکنون دیده‌شده است که این ترکیب خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی، آنتی‌آتروژنیک، ضدمیکروبی و ضدویروسی دارد. اسکوپولامین یک آنتاگونیست موسکارینی است که به‌عنوان داروی استاندارد برای ایجاد نقایص شناختی در انسان و حیوان استفاده می‌شود. این مطالعه، به‌منظور بررسی اثر اولئوروپئین بر عملکرد حافظهٔ احترازی غیرفعال، میزان مالون دی‌آلدهید و بیان ژن GluN2B در الگوی اختلال حافظهٔ ناشی از اسکوپولامین انجام شد.

***مواد و روش‌ها:*** سی‌وپنج موش سوری نر به‌طور تصادفی به پنج گروه ۷ تایی تقسیم گردیدند. گروه کنترل نرمال سالین دریافت کرد. گروه Sco (scopolamine)به مدت سه هفته، اسکوپولامین با دوز ۱mg/kg به‌صورت داخل صفاقی دریافت کرد. گروه‌های درمانی اولئوروپئین را با سه دوز ۵، ۱۰ و ۲۰ mg/kg دریافت کردند. در پایان تست شاتل باکس، مغز حیوانات برای تعیین معیارهای استرس اکسیداتیو و تست‌های مولکولی برداشته شد.

***یافته‌های پژوهش:*** نتایج مطالعه نشان داد، اسکوپولامین به‌طور معناداری باعث کاهش حافظه و القای استرس اکسیداتیو می‌شود ($P<0.05$) و در مقابل، اولئوروپئین سبب بهبود حافظه و یادگیری و کاهش آسیب اکسیداتیو می‌گردد ($P<0.05$). تیمار توسط اولئوروپئین، مقادیر افزایش‌یافتهٔ مالون دی‌آلدهید (MDA)مغز را در موش‌های دریافت‌کنندهٔ اسکوپولامین کاهش داد ($P<0.05$). اولئوروپئین با سه دوز به‌کاررفته در این مطالعه، تغییر فراوانی در بیان ژن GluN2B در هیپوکامپ ایجاد نکرده است ($P<0.05$).

***بحث و نتیجه‌گیری:*** روی‌هم‌رفته، تیمار موش‌های سوری با اولئوروپئین، نقص حافظهٔ ناشی از اختلال عملکرد سیستم کولینرژیک در مغز را بهبود بخشید که ممکن است به علت کاهش استرس اکسیداتیو باشد و شاید روشی برای مدیریت ناهنجاری‌های عصبی در شرایط زوال عقل را فراهم کند.

**واژه‌های کلیدی:** اولئوروپئین، مالون دی‌آلدهید، ژن GluN2B، نقص حافظه، موش سوری

***نویسندهٔ مسئول:** گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران.

*Email: moshfeghazam@gmail.com*

Copyright © 2019 Journal of Ilam University of Medical Science. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution international 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material, in any medium or format, provided the original work is properly cited.



www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 13:04 IRST on Sunday November 21st 2021

## مقدمه

آنالیزهای نوروشیمیایی مغز بیماران مبتلا به آلزایمر (AD) نشان داد، تعداد فراوانی از نورون‌های کولینرژیک در قشر مغز و هیپوکامپ از بین رفته است (۲، ۱). استیل کولین استراز (AChE) یک هدف برای درمان آلزایمر است و مهار فعالیت آن، به حفظ سطح استیل کولین (ACh) در سیناپس‌های عصبی کمک می‌کند و باعث ایجاد آثار مثبت درمانی در بیماران مبتلا به آلزایمر می‌شود (۳). اخیراً پیشنهادشده که اختلال حافظهٔ ناشی از اختلال عملکرد کولینرژیک، با افزایش استرس اکسیداتیو به دنبال مصرف اسکوپولامین ارتباط دارد. علاوه بر این، کاهش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مانند سوپراکسید دیسموتاز (SOD)، گلوتاتیون پراکسیداز (GPX) و کاتالاز (CAT) در مراحل اولیهٔ آلزایمر گزارش‌شده است (۱).

شواهد اخیر نشان می‌دهد که فعالیت گیرندهٔ ان‌متیل دی آسپارتات رسپتور (NMDA: N-methyl-D-aspartate receptor) با یادگیری، حافظه و شناخت از طریق تعدیل تراکم ستون دندریتی، پلاستیسیتی سیناپسی و قدرت سیناپسی ارتباط دارد. رسپتورهای NMDA یک ساختار heterotetrameric دارد که متشکل از دو زیرواحد GluN1 و دو زیرواحد GluN2 یا GluN3 اضافی است که باهم به عملکرد گیرنده کمک می‌کنند. زیرمجموعه‌های GluN2A و GluN2B رسپتور NMDA در توسعهٔ تقویت طولانی‌مدت (LTP: long term potentiation) در حافظهٔ فضایی وابسته به هیپوکامپ دخیل هستند و با افزایش بیان نوع GluN2B، سبب افزایش حافظه در موش‌های بالغ می‌شود (۲). بررسی تغییرات در بیان GluN2B در موش‌های دارای نقص حافظه ممکن است نقش NMDAR را در یادگیری و حافظه نشان دهد و همچنین ممکن است به‌عنوان یک ارزیابی برای سازوکار مولکولی آثار داروهای تنظیم‌کنندهٔ عصبی گیاهی عمل کند. به‌طورکلی، ترکیبات فنلی به‌صورت اسیدهای فنولی یا الکل، مشتقات اولئوروپئین، لیگنان‌ها و فلاونوئیدها وجود دارند. در روغن زیتون، محتوای پلی‌فنل‌ها از ۵۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم است که مقدار آن به عواملی مانند شرایط جغرافیایی، میزان رسیدگی میوهٔ زیتون، فناوری استخراج روغن، شرایط نگهداری و نحوهٔ بسته‌بندی بستگی دارد (۴). اولئوروپئین پلی‌فنول اصلی در روغن زیتون است که به همین شکل و به‌صورت آگلیکون وجود دارد و مقدار آن در میوهٔ درخت زیتون، طی مرحله رشد تا ۱۴ درصد وزن خالص میوه افزایش می‌یابد (۵). پس از آن، به موازاتی که زیتون سبزتر می‌شود، اولئوروپئین کاهش می‌یابد و درنهایت، با افزایش آنتوسیانین‌ها (ایجاد رنگ قهوه‌ای تیره در زیتون)، کاهش بیشتر در مقدار اولئوروپئین قابل‌مشاهده است. پژوهشگران نشان داده‌اند که اولئوروپئین در روغن زیتون بکر و فرابکر، قابلیت زیست دسترسی بالایی دارد. این ترکیب خواص متعددی دارد که از آن جمله می‌توان به خاصیت آنتی‌اکسیدان، ضدالتهاب، آنتی‌آتروژنیک، ضدسرطان، ضدمیکروبی و ضدویروسی اشاره کرد (۶)؛ همچنین این ترکیب‌های پلی‌فنولی طبیعی، سبب فعال‌سازی آبشار سیگنالینگ پروتئین کیناز و لیپید کیناز می‌شوند و احتمالاً می‌توانند تأثیر چشمگیری روی شکل‌پذیری سیناپسی و جریان خون عروق مغزی داشته باشند. توانایی ترکیب‌های فنولی با فعال‌سازی کیناز تنظیم‌کنندهٔ سیگنالینگ سلولی که عامل افزایش بیان نوروتروفین هستند، در تثبیت حافظه مؤثرند و از این طریق، سبب بهبود حافظه می‌شوند (۷).

اسکوپولامین یک آنتاگونیست موسکارینی است و در حافظهٔ حیوانات و انسان، به‌ویژه در فرایندهای مربوط به یادگیری و حافظهٔ کوتاه‌مدت تداخل ایجاد می‌کند. از اسکوپولامین برای القای الگوهای آزمایشی بیماری آلزایمر استفاده می‌شود (۸).

در مطالعهٔ دیگر که به بررسی اثر اولئوروپئین بر نوروتوکسیسیتی القاشده توسط مورفین در هیپوکامپ و اختلالات حافظه در موش‌های صحرایی پرداخته، نشان داده شد که اولئوروپئین با دوز ۱۵ و ۳۰ mg/kg به‌طور معناداری اختلالات حافظه و یادگیری فضایی را در موش‌های دریافت‌کنندهٔ مورفین بهبود بخشیده است (۹). در یک مطالعهٔ دیگر، آثار محافظتی عصبی اولئوروپئین در برابر اختلال عملکرد شناختی ناشی از کلشی‌سین در منطقهٔ CA1 هیپوکامپ در موش صحرایی بررسی شد و نتایج نشان داد پیش‌درمان با اولئوروپئین سبب بهبود حافظهٔ فضایی و کاهش استرس اکسیداتیو می‌شود (۱۰). با توجه به مطالعات پیشین بر الگوهای مختلف تخریب حافظه و یادگیری و نتایج اثربخش اولئوروپئین، پژوهش حاضر طراحی گردید و در این مطالعه، ما به بررسی آثار


www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 13:04 IRST on Sunday November 21st 2021

بهبوددهندگی اولئوروپئین در شکل‌گیری حافظه و وضعیت اکسیداتیو هیپوکامپ در الگوی ناشی از اسکوپولامین پرداخته‌ایم. علاوه بر این، ما mRNA ژن GluN2B هیپوکامپ در موش‌های سوری دریافت‌کنندهٔ اسکوپولامین را بررسی کردیم.

## مواد و روش‌ها

**حیوانات آزمایشگاهی:** در این مطالعهٔ تجربی، ۳۵ سر موش سوری با محدودهٔ وزنی ۲۰-۳۰ گرم، از موسسهٔ انستیتو پاستور ایران خریداری شدند. حیوانات در قفس‌های ویژه با شرایط دورهٔ روشنایی-تاریکی ۱۲/۱۲ ساعته و دمای ۲±۲۳ درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری گردیدند. هیچ‌گونه محدودیتی برای دسترسی به غذا و آب برای حیوانات وجود نداشت.

گروه‌های **آزمایش:** حیوانات در این آزمایش، برای بررسی اثر غلظت‌های مختلف اولئوروپئین بر موش‌های تیمارشده با اسکوپولامین، به‌طور تصادفی به ۵ گروه ۷ سری تقسیم شدند:

- گروه شاهد که سالین ۲ ml/kg دریافت کرد؛
- گروه درمانی با سه زیرگروه، که به ترتیب دریافت‌کنندهٔ غلظت‌های ۵، ۱۰ و ۲۰ mg/kg اولئوروپئین همراه با اسکوپولامین با دوز ۱ mg/kgبودند؛
- گروهی که اسکوپولامین با میزان ۱ mg/kg دریافت کردند.

اولئوروپئین و اسکوپولامین پس از حل شدن در سالین ۰/۹، به روش درون صفاقی به مدت ۲۱ روز به حیوانات داده شد. پس از طی دورهٔ تیمار، آزمون‌های رفتاری صورت گرفت؛ سپس موش‌ها تحت بی‌هوشی عمیق قرار گرفته و نمونهٔ خون و همچنین بافت مغز تهیه شد.

**آزمون‌های رفتاری؛ آزمون حافظهٔ احترازی غیرفعال:** برای انجام این آزمون، از جعبهٔ شاتل باکس استفاده گردید. دستگاه یک جعبهٔ پلکسی شامل دو بخش روشن و تاریک است. این دو بخش توسط یک دریچهٔ گیوتینی به‌هم مرتبط هستند. در این آزمون، تأخیر ابتدایی ورود به اتاق تاریک ثبت گردید. پس از ورود حیوان به بخش تاریک، بلافاصله شوکی (۱ میلی‌آمپر، ۱ ثانیه، ۱ بار) از ناحیهٔ پا به حیوان وارد و از بخش تاریک خارج و به قفس مربوطه برگردانده می‌شد. ۲۴ ساعت بعد، هر موش برای ادامهٔ آزمون در اتاق روشن قرار داده شد، فاصلهٔ زمانی میان قرار گرفتن در اتاق روشن و ورود به اتاق تاریک اندازه‌گیری گردید و به‌عنوان زمان تأخیر ثانویه (حداکثر ۶۰ ثانیه) بیان شد (۱۱).

**اندازه‌گیری میزان مالون دی‌آلدهید سرم و بافت مغز:** ۲۰۰ میکرولیتر از سرم/ هموژنهٔ بافت مغز با ۱/۵ میلی‌لیتر اسید استیک ۲۰ درصد، ۱/۵ میلی‌لیتر تیوباربیتوریک اسید (TBA) ۰/۸ و ۲۰۰ میکرولیتر محلول SDS۸/۱ درصد مخلوط گردید؛ سپس نمونه‌ها به مدت ۶۰ دقیقه در بن‌ماری آب جوش قرار گرفتند. پس از آن، نمونه‌ها خنک شده و ۱ میلی‌لیتر آب مقطر و ۵ میلی‌لیتر مخلوط ان-بوتانول-پیریدین به آن‌ها اضافه گردید و شیک شد؛ سپس مخلوط حاضر در دور ۴۰۰۰rpm به مدت ۱۰ دقیقه سانتریوفوژ گردید و جذب نوری محلول رویی در طول‌موج ۵۲۳ نانومتر ثبت شد (۱۲).

**اندازه‌گیری بیان ژن GluN2B:** استخراج RNA با کیت تهیه‌شده از شرکت آناسل ایرانی صورت گرفت. با اندازه‌گیری غلظت RNAهای استخراج‌شده، در هر نمونه، حجمی از آن که معادل ۱۰۰۰ نانوگرم RNA است، برای سنتز cDNA برداشته شد؛ سپس سنتز cDNA با کیت شرکت SCIENTIFIC Thermo انجام گردید. واکنش RT PCR در حجم نهایی ۱۰ میکرولیتر در دستگاه کوربت ۳۰۰ صورت گرفت. ژن رفرنس بتا اکتین انتخاب شد. توالی پرایمرهای به‌کاررفته در آزمایش و برنامهٔ داده‌شده به دستگاه در جدول شمارهٔ ۱ آمده است .پس از انجام RT PCR، CT مخصوص هر ژن از دستگاه استخراج و آنالیزهای بیان ژن‌ها به روش $2^{-\Delta\Delta CT}$ انجام شد.

**جدول شمارهٔ ۱. توالی پرایمرهای به‌کاررفته در آزمایش و برنامهٔ داده‌شده به دستگاه**

| gens | *forward* | *Reverse* |
|---|---|---|
| **GluN2B** | CTACTGCTGGCTGCTGGTGA | GACTGGAGAATGGAGACGGCTA |
| **B-actin** | CACCATTGGCAATGAGCGGTTC | AGGTCTTTGCGGATGTCCACGT |


www.SID.ir

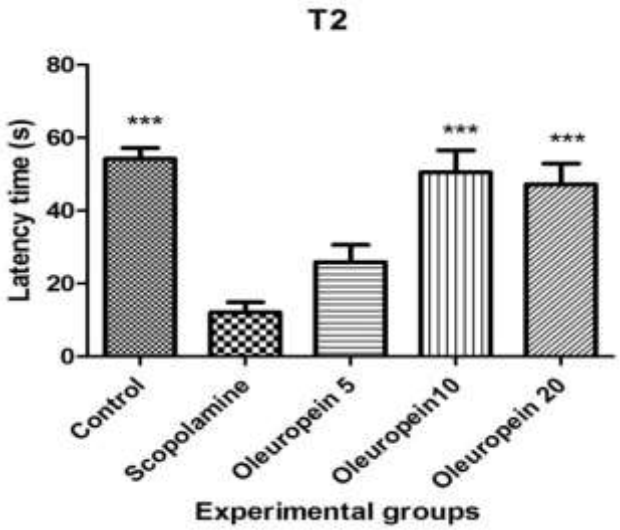
Archive of SID

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 13:04 IRST on Sunday November 21st 2021

**تجزیه‌وتحلیل داده‌ها:** داده‌های مطالعه از طریق نرم‌افزار SPSS vol.16 تجزیه‌وتحلیل گردید. آزمون‌های آنالیز واریانس یک‌طرفه و به دنبال آن، آزمون تعقیبی توکی برای آنالیز داده‌ها به‌کار رفت. داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار بیان و مقادیر $P<0.05$ از نظر آماری معنادار در نظر گرفته شد.

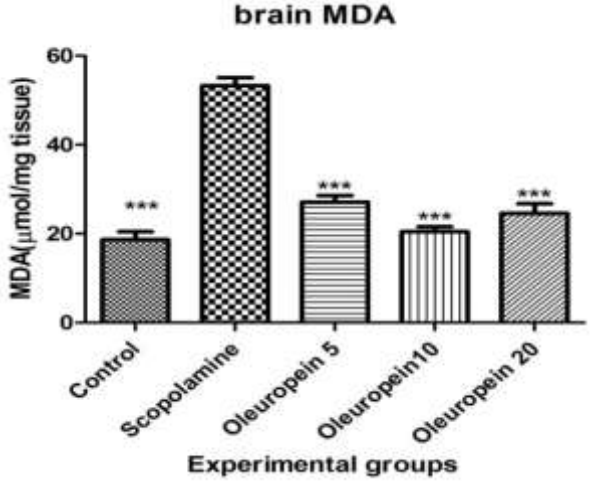
**یافته‌های پژوهش**

با توجه به نتایج تست شاتل باکس در شکل شمارهٔ ۱، مدت‌زمان تأخیر ثانویه (t2) در ورود به اتاق تاریک در گروه اسکوپولامین، در مقایسه با گروه کنترل، به‌طور معناداری کمتر بود ($P<0.001$). اولئوروپئین با دوزهای ۱۰ و ۲۰ mg/kg توانسته است به‌طور معناداری، مدت‌زمان تأخیر ثانویه در ورود به اتاق تاریک را در مقایسه با گروه اسکوپولامین افزایش دهد ($P<0.001$).




**شکل شمارهٔ ۱: اثر اسکوپولامین و دوزهای مختلف اولئوروپئین بر مؤلفهٔ مدت‌زمان تأخیر ثانویه (t2) در تست شاتل باکس. *** نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار در سطح $P<0.001$ است.**

نتایج نشان می‌دهد در گروه دریافت‌کنندهٔ اسکوپولامین، سطح MDA بافت مغز در مقایسه با گروه کنترل، به‌طور معناداری بالاتر است ($P<0.001$). در گروه‌های دریافت‌کنندهٔ اولئوروپئین با سه دوز ۵، ۱۰ و ۲۰ mg/kg، سطح MDA بافت مغز در مقایسه با گروه اسکوپولامین، به‌طور معناداری کاهش نشان داد ($P<0.001$) (شکل شمارهٔ ۲).




**شکل شماره ۲. شمارهٔ سطح MDA مغز میان گروه دریافت‌کنندهٔ اسکوپولامین و اولئوروپئین . *** نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار در سطح ($P<0.001$) است.**

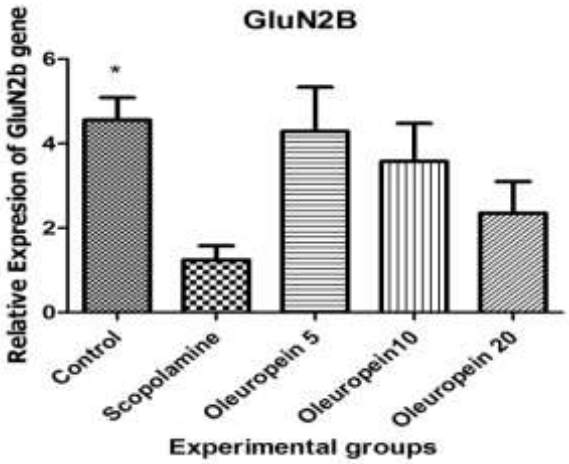


www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 13:04 IRST on Sunday November 21st 2021

در گروه دریافت‌کنندهٔ اسکوپولامین، به‌طور معناداری بیان ژن GluN2B در هیپوکامپ کاهش‌یافته است ($P<0.05$). اولئوروپئین با سه دوز به‌کاررفته در این مطالعه، تغییر فراوانی در بیان ژن GluN2B در هیپوکامپ ایجاد نکرده است (شکل شمارهٔ ۳).




**شکل شمارهٔ ۳. اثر دوزهای مختلف اولئوروپئین و اسکوپولامین بر میزان بیان ژن GluN2B در گروه‌های آزمایشی. * نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار در سطح** ($P<0.05$) است.

## بحث و نتیجه‌گیری

اسکوپولامین باعث کاهش تأخیر ثانویه در آزمون حافظهٔ احترازی غیرفعال شد. اولئوروپئین سبب افزایش حافظهٔ احترازی از طریق افزایش مدت‌زمان تأخیر ثانویه در تست شاتل باکس گردید. در مطالعهٔ لی و همکاران، هم‌راستا با مطالعهٔ حاضر که به بررسی اثر اولئوروپئین بر اختلال استرس پس از تروما پرداخته‌شده، نتایج نشان داد که اولئوروپئین با مهار بیان واسطه‌های پیش‌التهاب در مغز موش، به‌طور چشمگیری اختلال شناختی ناشی از تروما را کاهش می‌دهد (۱۳)؛ همچنین در یک مطالعهٔ دیگر، اولئوروپئین با دوز ۱۰ و ۲۰ mg/kg، سبب بهبود حافظهٔ احترازی در الگوی تشنج ناشی از پنتیلن تترازول در موش‌های صحرایی شد (۱۴). با توجه به اینکه آثار اولئوروپئین در اختلالات حافظهٔ ناشی از اسکوپولامین بررسی نگردیده بود، این مطالعه طراحی شد و نتایج نشان داد که اولئوروپئین آثار فراوانی در بهبود حافظهٔ احترازی در موش‌های سوری دارد.

بافت مغز به علت مصرف بالای اکسیژن، سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی نسبتاً ضعیف، حضور مقادیر بالای یون‌های فلزی تولیدکنندهٔ رادیکال‌های آزاد و همچنین سوبستراهایی همانند گلوتامات، آسکوربات و اسیدهای چرب آزاد که به‌سرعت وارد واکنش‌های ردوکس می‌شوند، به آسیب اکسیداتیو بسیار حساس است (۸). در مطالعات گزارش‌شده است که تزریقات اسکوپولامین سبب تسریع پراکسیداسیون لیپیدهای مغز و تضعیف فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی آن می‌شود (۹).

آثار محافظت نورونی اولئوروپئین در برابر استرس اکسیداتیو نیز، با اندازه‌گیری غلظت MDA بافت مغز بررسی گردید. نتایج مطالعهٔ حاضر نشان داد که تزریق داخل صفاقی اولئوروپئین باعث مهار پراکسیداسیون لیپیدها و کاهش سطح MDA در موش‌های سوری دریافت‌کنندهٔ اسکوپولامین می‌شود و این نشانگر اثر استرس ضد نیتروساتیو اولئوروپئین است که مطابق با نتایج مطالعهٔ سربیشگی و همکاران است. در مطالعهٔ سربیشگی و همکاران، اولئوروپئین با دوز ۵۰ mg/kg به مدت ۶ ماه به حیوانات داده شد و درنهایت، آنالیزهای بیوشیمیایی بافت مغز آن‌ها نشان داد فعالیت آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز به‌طور چشمگیری نسبت به گروه کنترل افزایش داشته است (۱۵). مطالعات پیشین بیانگر آن است که اولئوروپئین آثار محافظت‌کنندهٔ عصبی دارد که می‌تواند با آثار آنتی‌اکسیدانی نیرومند آن مرتبط باشد (۱۱). نتایج تحقیق حاضر همچنین نشان داد که اولئوروپئین به‌عنوان سرکوب‌کنندهٔ استرس اکسیداتیو عمل می‌کند که مطابق با مطالعات پیشین است (۱۳، ۱۲). در مطالعهٔ علیرضایی و همکاران که به بررسی آثار آنتی‌اکسیدانی اولئوروپئین در برابر استرس اکسیداتیو ناشی


www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 13:04 IRST on Sunday November 21st 2021

از اتانول در رودهٔ موش‌های صحرایی پرداخته، نشان داده شد که فعالیت آنزیم‌های گلوتاتیون پراکسیداز و کاتالاز در گروه دریافت‌کنندهٔ اولئوروپین به همراه اتانول، نسبت به موش‌های دریافت‌کنندهٔ اتانول، به‌طور چشمگیری بالاتر بود (۱۶).

اولئوروپئین با سه دوز، تغییر معناداری در بیان ژن GluN2B ایجاد نکرده است که نشان می‌دهد ممکن است اولئوروپئین تغییری در فعالیت گیرندهٔ NMDA نداشته باشد که مرتبط با یادگیری، حافظه و شناخت است.

در مطالعهٔ پورخداداد در سال ۲۰۱۶ که نتایج آن هم‌راستا با مطالعهٔ ما بود، اختلال حافظه از طریق تزریق کلشی‌سین در موش‌های صحرایی ایجاد شد و همچنین کلشی‌سین سبب ایجاد استرس اکسیداتیو در بافت مغز گردید که پیش‌درمانی با اولئوروپئین باعث بهبود فراوان حافظه و یادگیری و کاهش استرس اکسیداتیو شد (۱۰).

داک‌کاچه و همکاران پیشنهاد داده‌اند که پلی‌فنول اولئوروپئین به‌عنوان یک مهارکنندهٔ تجمع تاو (Tau Protein)عمل می‌کند و همچنین مطالعات دیگر آثار ضدآمیلوئیدوژنیک و ضدالتهابی اولئوروپئین را نشان می‌دهند که خواص مفید آن را در برابر نورودژنراسیون تأیید می‌کند (۱۷)؛ همچنین نشان داده‌شده است که عصارهٔ برگ زیتون استرس اکسیداتیو ناشی از افزایش سن را در اندام‌های اصلی موش‌های سالخورده کاهش می‌دهد. یک مطالعهٔ دیگر نشان داده است که اولئوروپئین قادر به تداخل در تجمع آمیلوئید سمی Aβ در مدل C. elegans ناشی از AD است (۱۹، ۱۸).

در مطالعهٔ شیبانی و همکاران که به بررسی تأثیرات اولئوروپئین بر نوروتوکسیسیتی هیپوکامپ و اختلالات حافظهٔ ناشی از مورفین در موش‌های صحرایی پرداختند، نتایج نشان می‌دهد درمان اولئوروپئین (۱۵ و ۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) سبب بهبود اختلالات یادگیری و حافظه در حیوانات دریافت‌کنندهٔ مورفین می‌شود؛ همچنین درمان با باعث کاهش آپوپتوز و استرس اکسیداتیو در ناحیهٔ CA1 هیپوکامپ موش‌های دریافت‌کنندهٔ مورفین گردید (۹). اولئوروپئین به علت خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی‌اش، سبب کاهش اختلالات حافظه در موش‌های کیندل‌شده توسط PTZ شد (۲۰).

با توجه به مطالعات پیشین بر الگوهای گوناگون تخریب حافظه و یادگیری و نتایج اثربخش اولئوروپئین، مطالعهٔ حاضر طراحی گردید و این مطالعه تأکید می‌کند که اولئوروپئین کاهش حافظهٔ ناشی از اسکوپولامین را در موش سوری بهبود می‌بخشد؛ بنابراین، اولئوروپئین ممکن است یک داروی درمانی امیدوارکننده برای جلوگیری از فراموشی و نقص شناختی مرتبط با پیری یا بیماری‌های عصبی مانند آلزایمر باشد.

## کد اخلاق:

**References**


1. Mehta M, Adem A, Sabbagh M. New acetylcholinesterase inhibitors for Alzheimer's disease. Int J Alzheimers Dis. 2012;2012. doi: 10.1155/*2012*/728983.
2. Jo YS, Choi J-S. Memory retrieval in response to partial cues requires NMDA receptor-dependent neurotransmission in the medial prefrontal cortex. Neurobiol Learn Mem. 2014;109:20-6. https://doi.org/10.1016/j.nlm.2013.11.004
3. Galimberti D, Scarpini E. Old and new acetylcholinesterase inhibitors for Alzheimer's disease. Expert Opin Investig Drugs. 2016;25(10):1181-7. doi: 10.1080/13543784.2016.1216972.
4. Gorzynik-Debicka M, Przychodzen P, Cappello F, Kuban-Jankowska A, Marino Gammazza A, Knap N, et al. Potential health benefits of olive oil and plant polyphenols. Int J Mol Sci. 2018;19(3):686. doi: 10.3390/ijms19030686.
5. Barbaro B, Toietta G, Maggio R, Arciello M, Tarocchi M, Galli A, et al. Effects of the olive-derived polyphenol oleuropein on human health. Int J Mol Sci. 2014;15(10):18508-24. doi: 10.3390/ijms151018508.
6. Kovacsova M, Barta A, Parohova J, Vrankova S, Pechanova O. Neuroprotective mechanisms of natural polyphenolic compounds. Act Nerv Super Rediviva. 2010;52(3):181-6.
7. Zhao T, Ding K-m, Zhang L, Cheng X-m, Wang C-h, Wang Z-t. Acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase inhibitory activities of β-carboline and quinoline alkaloids derivatives from the plants of genus




www.SID.ir

Archive of SID

Peganum. J Chem. 2013;2013(1-6). https://doi.org/10.1155/2013/717232.
8. Kwon S-H, Lee H-K, Kim J-A, Hong S-I, Kim H-C, Jo T-H, et al. Neuroprotective effects of chlorogenic acid on scopolamine-induced amnesia via anti-acetylcholinesterase and anti-oxidative activities in mice. Eur J Pharmacol. 2010;649(1-3):210-7. doi: 10.1016/j.ejphar.2010.09.001.
9. Shibani F, Sahamsizadeh A, Fatemi I, Allahtavakoli M, Hasanshahi J, Rahmani M, et al. Effect of oleuropein on morphine-induced hippocampus neurotoxicity and memory impairments in rats. Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol . 2019;392(11):1383-91. https://doi.org/10.1007/s00210-019-01678-3.
10. Pourkhodadad S, Alirezaei M, Moghaddasi M, Ahmadvand H, Karami M, Delfan B, et al. Neuroprotective effects of oleuropein against cognitive dysfunction induced by colchicine in hippocampal CA1 area in rats. J Physiol Sci. 2016;66(5):397-405. doi: 10.1007/s12576-016-0437-4.
11. Rabiei Z, Rafieian-Kopaei M, Heidarian E, Saghaei E, Mokhtari S. Effects of Zizyphus jujube extract on memory and learning impairment induced by bilateral electric lesions of the nucleus Basalis of Meynert in rat. Neurochem Res. 2014;39(2):353-60.doi: 10.1007/s11064-013-1232-8.
12. Mahmoudi T, Lorigooini Z, Rafieian-Kopaei M, Arabi M, Rabiei Z, Bijad E, et al. Effect of Curcuma zedoaria hydro-alcoholic extract on learning, memory deficits and oxidative damage of brain tissue following seizures induced by pentylenetetrazole in rat. Behav Brain Funct. 2020;16(1):1-12. https://doi.org/10.1186/s12993-020-00169-3.
13. Lee B, Shim I, Lee H, Hahm D-H. Effect of oleuropein on cognitive deficits and changes in hippocampal brain-derived neurotrophic factor and cytokine expression in a rat model of post-traumatic stress disorder. J Nat Med. 2018;72(1):44-56. . doi: 10.1007/s11418-017-1103-8.
14. Hosseini PS, Rafieirad M, Esmaeili S. The effect of oleuropein on working and passive avoidance memory in the pentylenetetrazole-induced seizure animal model. J Res Med Sci . 2019;6(1):41-8.
15. Sarbishegi M, Mehraein F, Soleimani M. Antioxidant role of oleuropein on midbrain and dopaminergic neurons of substantia nigra in aged rats. Iran Biomed J. 2014;18(1):16. doi: 10.1016/j.ejphar 2010.09.001
16. Alirezaei M, Dezfoulian O, Sookhtehzari A, Asadian P, Khoshdel Z. Antioxidant effects of oleuropein versus oxidative stress induced by ethanol in the rat intestine. Comp Clin Path. 2014;23(5):1359-65. doi: 10.1007/s00580-013-1791-8
17. Daccache A, Lion C, Sibille N, Gerard M, Slomianny C, Lippens G, et al. Oleuropein and derivatives from olives as Tau aggregation inhibitors. Neurochem Int. 2011;58(6):700-7. . doi: 10.1016/j.neuint.2011.02.010.
18. Çoban J, Öztezcan S, Doğru-Abbasoğlu S, Bingül I, Yeşil-Mizrak K, Uysal M. Olive leaf extract decreases age-induced oxidative stress in major organs of aged rats. Geriatr Gerontol Int. 2014;14(4):996-1002. . https://doi.org/10.1111/ggi.12192.
19. Diomede L, Rigacci S, Romeo M, Stefani M, Salmona M. Oleuropein aglycone protects transgenic C. elegans strains expressing Aβ42 by reducing plaque load and motor deficit. PLoS one. 2013;8(3):e58893. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058893.
20. Asgharzade S, Rabiei Z, Rabiei S, Bijad E, Rafieian-Kopaei M. Therapeutic effects of oleuropein in improving seizure, oxidative stress and cognitive disorder in pentylenetetrazole kindling model of epilepsy in mice. Iran J Pharm Sci. 2020;19(1):98. (Persian). doi: 10.1007/s00210-019-01678-3

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 13:04 IRST on Sunday November 21st 2021


www.SID.ir

Archive of SID

# Effects of oleuropein on malondialdehyde level and expression of GluN2B gene following passive avoidance memory impairment in mice

*Mahmoodi G[1], Moshfegh A[2*]*

**(Received: December 05, 2020 Accepted: April 05, 2021)**

**Abstract**

*Introduction:* Oleuropein is the most important phenolic compound in olive leaves which has several pharmacological properties. So far, this compound has been shown to have antioxidant, anti-inflammatory, anti-atrogenic, antimicrobial, and antiviral properties. Scopolamine is a muscarinic antagonist used as standard medication for inducing cognitive deficits in humans and animals. This study was performed to investigate the effect of oleuropein on the function of passive avoidance memory, malondialdehyde level, and expression of GluN2B gene in the model of memory impairment caused by scopolamine.

*Materials & Methods:* In total, 35 male mice were randomly divided into five groups (n=7). The control group received normal saline, and the Sco (scopolamine) group received intraperitoneal scopolamine at a dose of 1 mg/kg for three weeks. The treatment groups received oleuropein in three doses of 5, 10, and 20 mg/kg. At the end of the shuttle box test, the brain tissues of the animals were removed for the determination of oxidative stress and molecular tests.

*Findings:* The results of our study showed that scopolamine significantly decreased memory and induced oxidative stress ($P<0.05$). On the other hand, oleuropein improved memory and learning and reduced oxidative damage ($P<0.05$). Oleuropein treatment reduced the elevated brain MDA levels in mice receiving scopolamine ($P<0.05$). Oleuropein at three doses used in this study did not significantly alter the expression of the GluN2B gene in the hippocampus ($P>0.05$).

*Discussions & Conclusions:* In general, the treatment of mice with oleuropein improved memory impairment due to dysfunction of the cholinergic system in the brain that may be due to the reduction in oxidative stress; moreover, it may be regarded as a method to manage neurological disorders in conditions of dementia.

*Keywords:* Oleuropein, Malondialdehyde, GluN2B gene, Memory deficit, Mouse

*1. Dept of Biology, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran*
*2. Dept of Biology, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran*
**Corresponding author Email: moshfeghazam@gmail.com*



www.SID.ir

Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir at 13:04 IRST on Sunday November 21st 2021