Original Article

The effect of edible oil from *Portulaca oleracea* seeds on the blood-brain barrier permeability in rat

Varnaseri M[1], Rahnema M[1*], Bigdeli MR[2]

1- Department of Physiology, Biology Research Center, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, I. R. Iran.
2- Department of Physiology, Shahid-Beheshti University, Tehran, I. R. Iran.

Received Jan 9, 2016; Accepted September 4, 2016

Abstract:

Background: After cancer, cardiovascular and respiratory disorders, stroke is considered as the four major death reasons in general population. Due to the important role of *Portulaca oleracea* in reducing the inflammatory damages and its protective effect on hypoxic nervous tissue, the present study was conducted to investigate the relationship between the intake of *Portulaca oleracea* oil and the blood-brain barrier (BBB) permeability in a rat stroke model.
Materials and Methods: In this experimental study, male Wistar rats (n=35) were randomly allocated into 5 equal groups: Control (distilled water+ischemia); three Experimental groups (*Portulaca* Oil at doses of 50, 75 and 100 mg/kg+ischemia) and Sham group (no treatment and ischemia). Pretreatment with *Portulaca* Oil was performed for 30 days, orally through gavage. In each of the groups blood-brain barrier permeability was studied using the Evans-Blue concentration.
Results: Compared to the Control, the permeability of BBB was decreased only in Experimental groups with 0.50 and 0.75 mg/kg doses. However, the Experimental group with a dose of 0.25 did not reveal any significant difference compared to Control.
Conclusion: Based on the results of this study, as a precautionary measure for stroke the administration of *Portulaca oleracea* oil can reduce the BBB permeability.

Keywords: Brain ischemia, Portulaca Oleracea, Blood-brain barrier

* **Corresponding Author.**
Email: meh_rahnema @yahoo.com
Tel: 0098 912 141 3949
Fax: 0098 243 342 4024

Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, December, 2016; Vol. 20, No 5, Pages 405-412

Please cite this article as: Varnaseri M, Rahnema M, Bigdeli MR. The effect of edible oil from *Portulaca oleracea* seeds on the blood-brain barrier permeability in rat. ***Feyz*** 2016; 20(5): 405-12.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-01]

بررسی تاثیر مصرف روغن خوراکی دانه گیاه خرفه بر میزان نفوذپذیری سد خونی مغزی در موش آزمایشگاهی

مرضیه ورناصری [۱]، مهدی رهنما [۲*]، محمدرضا بیگدلی [۳]

خلاصه:

سابقه و هدف: سکته مغزی علت اصلی مرگ‌ومیر افراد بعد از سرطان، بیماری‌های قلبی و تنفسی است. به‌دلیل نقش خرفه در کاهش آسیب‌های ناشی از التهاب و اثر حفاظتی آن روی بافت عصبی هیپوکسیک، این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین مصرف روغن خرفه و میزان نفوذ پذیری سد خونی مغزی در مدل سکته مغزی موش انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی ۳۵ سر موش صحرایی نژاد ویستار به‌صورت تصادفی به ۵ گروه (n=۷) تقسیم شدند: گروه کنترل (تیمار با آب مقطر+القای ایسکمی)، سه گروه آزمایشی (تیمار با روغن خرفه با دوزهای ۰/۲۵، ۰/۵۰، ۰/۷۵ میلی لیتر بر کیلوگرم+القای ایسکمی) و گروه شم (عدم تیمار و القای ایسکمی). تیمار به‌مدت ۳۰ روز به‌صورت خوراکی و از طریق گاواژ صورت گرفت. درنهایت در همه گروه‌ها نفوذپذیری سد خونی-مغزی (غلظت اونس بلو) بررسی شد.

نتایج: میزان نفوذپذیری سد خونی مغزی، در دوزهای ۰/۵۰ و ۰/۷۵ در گروه‌های مورد بررسی نسبت به گروه کنترل کاهش یافت، ولی دوز ۰/۲۵ نسبت به گروه کنترل تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه روغن خرفه می‌تواند با کاهش میزان نفوذپذیری سد خونی مغزی به‌عنوان یک گزینه مناسب برای پیش‌درمان سکته مغزی مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان کلیدی: ایسکمی، خرفه، نفوذ پذیری سد خونی مغزی

دو ماه‌نامه علمی- پژوهشی فیض، دوره بیستم، شماره ۵، آذر و دی ۱۳۹۵، صفحات ۴۱۲-۴۰۵

مقدمه

سکته مغزی هم‌چنان به‌عنوان یک مشکل عمده سلامت عمومی پابرجاست و مسئول بخش بزرگی از بار سنگین اختلالات عصبی می‌باشد. در ایالات متحده سالانه حدود ۴/۷ میلیون سکته مغزی رخ می‌دهد [۱]. آستروسیت‌ها و زواید پایی آنها مویرگ‌های مغزی را غلاف کرده و نقش مهمی در حفظ سد خونی مغزی دارند. در ایسکمی مغزی آستروسیت‌ها متورم شده و سد خونی مغزی تخریب می‌شود [۲]. مکانیسم‌های زیادی برای چگونگی تخریب سد خونی مغزی پیشنهاد شده است، مانند به‌وجود آمدن شکاف بین سلول‌های اندوتلیوم به‌علت واسطه‌های التهابی مثل ترومبین که سبب انقباض اندوتلیال می‌شود.

در ایسکمی آنزیم‌هایی فعال می‌شوند که با هضم غشای پایه سبب فروپاشی جامعیت سد خونی مغزی می‌شوند، هم‌چنین افزایش فعالیت آنزیم NOS (نیتریک اکسید سینتاز) می‌تواند به سد خونی مغزی آسیب برساند [۳]. بعداز وقوع ایسکمی با شکسته شدن سد خونی مغزی نفوذپذیری عروقی افزایش یافته و شدت آن با میزان ضایعه مغزی در ارتباط می‌باشد. برقراری مجدد ولی با تاخیر جریان خون بافتی به‌دنبال ایسکمی، معمولا نفوذپذیری عروقی مغز را افزایش داده و با ایجاد ادم مغزی علائم ایسکمی را وخیم‌تر می‌نماید. در زمان سکته مغزی به‌تدریج آب اضافی در پارانشیم مغز جمع شده و اگر به‌موقع با آن مقابله نشود، ممکن است با تشدید گسترش روند ایسکمی عوارض سکته مغزی را تا مرحله خطرناک و غیر قابل بازگشتی پیش ببرد [۴]. گیاه خرفه در تمام جهان می‌روید و غنی‌ترین منبع گیاهی امگا ۳ می‌باشد [۵]. منابع موجود در خرفه شامل امگا ۳، ویتامین E، ویتامین C، بتا کاروتن، گلوتاتیون، سدیم، آهن، روی، ترکیبات فنولی، فلاونوئیدها و کارتنوئیدها است [۶]. خرفه منبع طبیعی غنی از آنتی‌اکسیدان است و در جلوگیری از حملات قلبی و تقویت سیستم ایمنی کاربرد دارد [۷]. آنتی‌اکسیدان‌ها از یک طرف باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی و سکته می‌شوند و از طرف دیگر از پیشرفت سرطان‌ها که موجب آسیب به DNA می‌شوند، جلوگیری می‌کنند [۸]. علی‌رغم وجود آنتی‌اکسیدان‌های مختلف در پلاسما، سیستم دفاعی بدن به‌تنهایی

[۱] کارشناس ارشد فیزیولوژی، مرکز تحقیقات بیولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران

[۲] گروه فیزیولوژی، مرکز تحقیقات بیولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران

[۳] گروه فیزیولوژی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

* **نشانی نویسنده مسئول:** زنجان، خیابان معلم، خیابان شهید منصوری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زنجان

تلفن: ۰۹۱۲ ۱۴۱۳۹۶۹ **دورنویس:** ۰۲۴ ۳۳۴۵۵۸۹۰

پست الکترونیک: meh_rahnema@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۹ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۹۵/۶/۱۴

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-01]

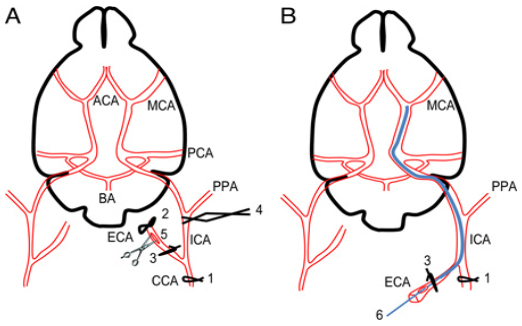
قادر به از بین بردن رادیکال‌های آزاد ایجاد شده در بدن نیست؛ به همین جهت نیاز به تأمین آنتی‌اکسیدان از منابع خارجی دارد که از طریق منابع غذایی تأمین می‌شود [۹]. بررسی فیتوشیمیایی خرفه نشان داده است که این گیاه حاوی مواد موثره از جمله: آسکوربیک اسید، فنولیک اسید، سینامیک اسید، کافئیک اسید، مالئیک اسید، اسید سیتریک، کومارین‌ها، آلانین، تانن، آلفالینولئیک اسید، گلیکوزوئیدهای منوتروپین و لینولئیک اسید (امگا ۳) است. خرفه منبع غنی از آنتی‌اکسیدان‌هایی مانند ویتامین C, B, A_1, B_2 $E,$ و بتاکاروتن است [۵]. ما در این مطالعه سعی کردیم ارتباط بین مصرف روغن خرفه و نفوذپذیری سد خونی مغزی را در مدل سکته مغزی در موش صحرایی مورد بررسی قرار دهیم.

مواد و روش‌ها

موش‌های نر بالغ نژاد ویستار در محدوده وزنی ۳۰۰-۲۵۰ گرم از انستیتو پاستور تهران خریداری شده در دوره ۱۲ ساعته تاریکی-روشنایی در دمای ۲۲ درجه سلسیوس با دسترسی آزاد به آب و غذای استاندارد در مرکز تحقیقات دانشگاه آزاد زنجان نگهداری شدند. حیوانات به سه گروه آزمایش، کنترل و شم برای بررسی سد خونی مغزی تقسیم شدند. در هر گروه ۷ سر موش صحرائی قرار داشت. دانه خرفه *(Portulaca oleracea)* از یکی از عطاری‌های معتبر شهر یزد خریداری گردید و به‌وسیله دستگاه کلدپرس در شرکت ایران کلدپرسینگ تهران روغن دانه‌ها به‌صورت خالص گرفته شد و در ظرف تیره دربسته در دمای یخچال نگه‌داری شد. حیوانات به‌مدت ۳۰ روز (هر روز راس ساعت ۸ صبح) دوزهای ۰/۲۵، ۰/۵۰ و ۰/۷۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن روغن خرفه را از طریق گاواژ دریافت کردند. گروه کنترل فقط با آب مقطر گاواژ شد و ایسکمی در این گروه انجام شد. به گروه شم گاواژ داده نشد و فقط مراحل اولیه جراحی روی آنها انجام شد و آسیبی به آنها وارد نشد تا در این گروه استرس جراحی مورد ارزیابی قرار گیرد. آخرین گاواژ برای هر موش صحرائی ۲ ساعت قبل از جراحی بود. در تمام مراحل انجام کار، کلیه اصول اخلاقی کار با حیوانات رعایت گردید.

ایجاد مدل سکته مغزی:

انسداد شریان میانی مغز (MCAO) با روش فیلامنت مطابق دستور Longa و همکاران انجام گرفت [۱۰]. حیوانات با کلرال هیدرات (مرک آلمان) به‌میزان ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن بی‌هوش شدند. سپس، حیوان روی میز جراحی مخصوص ثابت شد. برشی در جلو گردن حیوان داده شده و عضلات این ناحیه کنار زده شد تا شریان کاروتید مشترک دیده شود. سپس، شریان کاروتید مشترک و شاخه‌های آن یعنی شریان کاروتید خارجی و داخلی از بافت همبند و عصب واگ جدا شده و ایزوله شدند (شکل شماره ۱). در مرحله بعد شریان کاروتید داخلی تا سطح جمجمه از غدد لنفاوی و اعصاب همراه و شریان پتریگوپالاتین (شاخه خارج جمجمه شریان کاروتید داخلی) با دقت جدا شد. شریان کاروتید مشترک و خارجی به‌صورت دایمی و شریان کاروتید داخلی به‌وسیله میکروکلامپ به‌طور موقت مسدود شد. سپس، نخ نایلون ۳ صفر که سر آن جلوی شعله گرد شده بود از طریق یک برش کوچک که در شریان کاروتید خارجی (ECA) ایجاد شده بود، وارد شریان کاروتید داخلی (ICA) شد. نخ نایلون از محل دوشاخه شدن شریان کاروتید مشترک به آرامی در طول شریان کاروتید داخلی به سمت داخل مغز و حلقه ویلیس هدایت گردید تا یک مقاومت ظریف در مقابل هدایت نخ به سمت جلو احساس شود، احساس این مقاومت ظریف نشان‌گر آن است که نوک نخ وارد ابتدای شریان قدامی مغز شده و شریان میانی مغز را در محل خروج از حلقه ویلیس مسدود نموده است (شکل شماره ۱). بدین‌ترتیب جریان خون در شریان میانی مغز قطع شده و در نواحی از مغز که توسط این شریان خون‌رسانی می‌گردد، (کورتکس و استریاتوم) ایسکمی ایجاد می‌شود. دوره انسداد شریان میانی مغز و یا ایسکمی اغلب بین نیم تا سه ساعت گزارش شده است [۱۰]. بعد از اتمام دوره ایسکمی مورد نظر (۶۰ دقیقه)، نخ نایلون را به آرامی خارج کرده و جریان خون مجددا در شریان میانی مغز و منطقه ایسکمی برای دوره نامحدود برقرار شد.



شکل شماره ۱- نحوه ایجاد انسداد در شریان میانی مغز موش صحرایی [۱۱].

اندازه‌گیری نفوذ پذیری سد خونی مغزی:

استحکام سد خونی مغزی توسط اندازه‌گیری میزان خروج اوانس بلو (EB) ارزیابی شد. ابتدا موش‌های صحرائی از طریق ورید دم، محلول اوانس بلو ۲ درصد را به اندازه ۴ میلی‌لیتر

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-01]

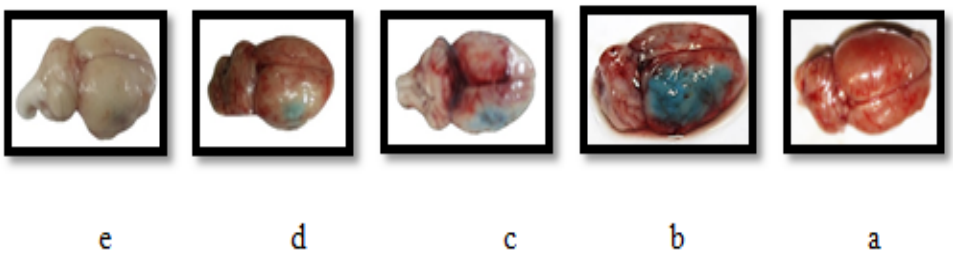
بر کیلو گرم وزن بدن بعد از ۳۰ دقیقه ایسکمی دریافت کردند. ۲۴ ساعت بعد از برقراری جریان خون، حیوانات تحت بیهوشی از ناحیه قفسه سینه باز شدند و اوانس بلو با ۲۵۰ میلی‌لیترسالین از داخل رگ‌ها پاک شد تا زمانی که مایع پرفیوز بی‌رنگی از دهلیز راست خارج شد. سپس، مغز خارج شده و نیمکره‌ها جداگانه وزن شدند. برای اندازه‌گیری میزان خروج EB بافت مغز در ۲/۵ میلی-لیتر بافر فسفات هموژن شده و برای رسوب دادن پروتئین، به آن ۲/۵ میلی‌لیتر اسید تری کلرواستیک ۶۰ درصد اضافه گردید. سپس، ۳ دقیقه با ورتکس هم زده و ۳۰ دقیقه در یخچال نگه‌داری شد و بعد از آن ۳۰ دقیقه در دور ۱۰۰۰سانتریفیوژ شد. در نهایت جذب نوری اوانس بلو در بخش رویی در طول موج ۶۱۰ نانومتر خوانده شد و مطابق منحنی استاندارد غلظت آن محاسبه گردید [۱۲].

ارزیابی اختلالات نورولوژیکی:

ایجاد ایسکمی مغزی موضعی در حیوانات آزمایشگاهی همراه با اختلالات حسی و حرکتی وسیع است. روش‌های مختلفی برای ارزیابی اختلالات نورلوژیکی از قبیل حرکتی، حسی، شناختی و رفتاری در حیوانات آزمایشگاهی به‌کارمی رود که در واقع مشابه با آن چیزی است که در بیماران سکته مغزی استفاده می‌شود. اختلالات حرکتی با توجه به اهمیت زیاد آن با استفاده از روش‌های استاندارد، پس از اتمام مراحل انجام ایسکمی و آزمایش مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. یکی از تست‌هایی که ساده و سریع قابل انجام است، به‌شرح زیراست: دراین تست به‌صورت قراردادی به اختلالات حرکتی حیوان نمره صفر تا چهار داده می‌شود [۱۰]؛ نمره صفر: برای حیوانی که هیچ اختلال حرکتی نشان ندهد؛ نمره یک: برای حیوانی که هنگام آویزان شدن از دم، دست مقابل محل ضایعه حالت Flexion داشته باشد؛ نمره ۲: برای حیوانی که در حالت هوشیاری در یک سطح صاف شروع به چرخش به سمت مقابل محل ضایعه نماید؛ نمره ۳: برای حیوانی که رفلکس ایستادن (Righting reflex) را از دست بدهد؛ و نمره ۴: برای حیوانی که هیچ فعالیت حرکتی خودبه‌خودی نشان ندهد [۱۰]. اطلاعات جمع-آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۱۸ و آنالیز واریانس یک‌طرفه تجریه و تحلیل شدند؛ برای این منظور اطلاعات خام هر گروه آزمایشی به‌صورت متوالی وارد شده و انحراف معیار استاندارد تعیین شد تا اختلاف بین گروه‌ها توسط آزمون LSD به-صورت مجزا تعیین گردد. نقص‌های نورولوژیک با استفاده از آزمون Mann-Whitney U مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تمام تحلیل‌ها با توجه به سطح معنی‌داری $P<۰/۰۵$ انجام شد.

نتایج

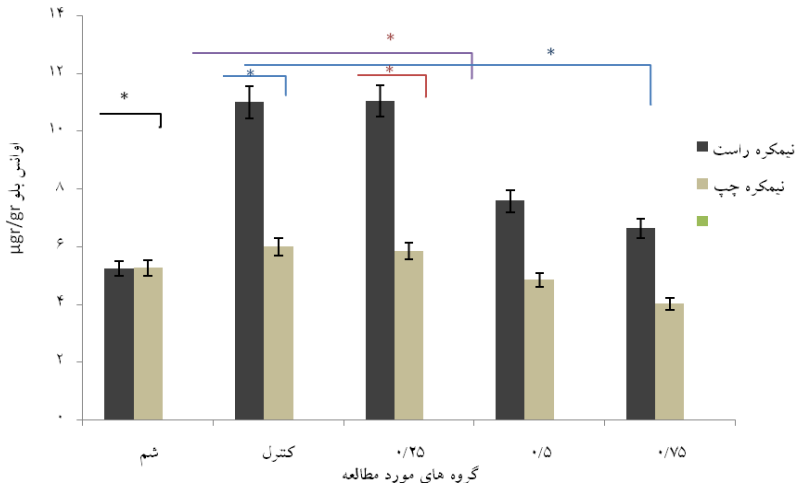
همان‌طور که در شکل شماره ۲ مشاهده می‌شود کاهش غلظت اوانس بلو در بافت مغز نشان‌گر کاهش نفوذپذیری سد خونی مغزی است که در گروه‌های مورد بررسی نشان داده شده است.



شکل شماره ۲- میزان نفوذپذیری اوانس بلو در گروه شم (a)، کنترل (b)، دوز ۰/۲۵ (c)، دوز ۰/۵ (d)، دوز ۰/۷۵ (e)

نتایج حاصل از بررسی میزان نفوذپذیری سد خونی مغزی نشان می‌دهد که غلظت اوانس بلو در نیمکره راست در گروه شم در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری دارد ($P<۰/۰۵$). هم‌چنین، غلظت اوانس بلو در دوز ۰/۲۵ در مقایسه با گروه شم تفاوت معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$)، اما در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P>۰/۰۵$). (تاثیر روغن در این دوز قابل توجه نبوده است). غلظت اوانس بلو در نیمکره آسیب دیده در دوزهای ۰/۵ و ۰/۷۵ نسبت به گروه کنترل به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). در ضمن بین نیمکره‌های راست و چپ در گروه‌های کنترل و دوز ۰/۲۵ تیمار شده با روغن خرفه اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P<۰/۰۵$). اما بین نیمکره‌های راست و چپ در گروه‌های تیمار شده با روغن خرفه در دوزهای ۰/۵ و ۰/۷۵ اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری مشاهده نشد (شکل شماره ۲ و نمودار شماره ۱).

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-01]



نمودار شماره ۱- آثار دوزهای مختلف روغن خرفه بر سد خونی- مغزی در گروه‌های آزمایشی مختلف در نیمکره راست و چپ مغز (n=۷)

*$P<$ ۰/۰۵

میانه امتیاز نقص‌های نورولوژیک توسط مصرف روغن خرفه در گروه‌های مورد بررسی به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافت و این کاهش در دوزهای ۰/۷۵ و ۰/۵ نسبت به گروه کنترل معنی‌دار بود. گروه کنترل با میانه ۴ (در محدوده ۴- ۰)، دوز ۰/۲۵ با میانه ۳ در محدوده (۴- ۰)، دوز ۰/۵ با میانه ۲ (در محدوده ۴- ۰)، و دوز ۰/۷۵ با میانه۰ (در محدوده ۴- ۰) است. میانه امتیاز نقص‌های نورولوژیک در گروه‌های مختلف در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. در موش‌هایی که به‌واسطه مصرف روغن خرفه هیچ‌گونه نقص نورولوژیک مشاهده نشده بود، با تزریق اوانس بلو این رنگ در ناحیه مرکزی سکته مشاهده شد. این مدرک نشان می‌دهد در کلیه موش‌های مذکور انسداد شریان مرکزی مغز صورت گرفته است، ولی به‌دلیل بروز پدیده تحمل به ایسکمی القایی روغن خرفه به‌ویژه در ناحیه پنومبرا استحکام سد خونی مغزی افزایش یافته است.

جدول شماره ۱- توزیع امتیازهای نقص نورولوژیکی در گروه‌هایی که ایسکمی انجام شده مورد ارزیابی قرار گرفت.

کد گروه	گروه آزمایشی	امتیازهای نقص نورولوژیک					تعداد		میانگین	نتایج آماری
		۰	۱	۲	۳	۴	کل	میانه		
۱	کنترل	۱	۰	۲	۰	۴	۷	۴	۳	۱:۳ معنی‌دار
۲	۰/۲۵	۰	۰	۳	۱	۳	۷	۳	۳	۱:۴ معنی‌دار
۳	۰/۵۰	۳	۰	۴	۰	۰	۷	۲	۱/۱۴	۲:۳ معنی‌دار
۴	۰/۷۵	۴	۱	۲	۰	۰	۷	۰	۰/۷۱	۲:۴ معنی‌دار
۵	کل	۷	۱	۹	۱	۱۰	۲۸			۱:۲ و ۳:۴ فاقد معنی

بحث

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان نفوذپذیری سد خونی مغزی در دوزهای ۰/۵۰ و ۰/۷۵ در گروه‌های مورد بررسی نسبت به گروه کنترل کاهش یافته است. هم‌چنین، میانه امتیاز نقص‌های نورولوژیک توسط مصرف روغن خرفه در گروه‌های مورد بررسی به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داشته است. هنگامی که ایسکمی مغزی به‌صورت تجربی در موش‌ها القا می‌شود تغییراتی در رفتار و حرکات موش‌ها نسبت به قبل از القای ایسکمی رخ می‌دهد که ناشی از مرگ تعدادی از سلول‌های دستگاه عصبی مرکزی است [۱۳]. در این مطالعه بررسی اثر روغن خرفه بر امتیاز نقص‌های نورولوژیک بعد از ۶۰ دقیقه انسداد عروق و ۲۴ ساعت ریپرفیوژن در گروه کنترل باعث اختلالات شدیدی در گروه حیوانات

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-01]

ایسکمیک شد، درحالی‌که حیوانات گروه شم از نظر حرکتی طبیعی بوده و هیچ‌گونه اختلال حرکتی نداشتند. خم شدن پای جلویی حیوان در سمت مقابل ضایعه نشان دهنده آسیب قشر مغز است [۱۵،۱۴]. رفتار چرخشی به آسیب نواحی استریاتال (زیرقشری) نسبت داده می‌شود [۱۶]. از دست دادن رفلکس به‌پا خواستن نشان دهنده آسیب وسیع قشری و نواحی زیرقشری است [۱۷]. Radha-krishnan و همکاران به این نتیجه رسیدند که تجویز عصاره خرفه موجب کاهش فعالیت حرکتی شده و اثرات ضد تشنج دارد که مربوط به مهار مکانیسم‌های تحریکی در CSN است [۱۸]. فعالیت ضد دردی و ضد التهابی گیاه خرفه می‌تواند روی نقص‌های نورولوژیک حاصل از سکته مغزی موثر باشد. نشان داده شده است که در بیماران اسکیزوفرنیک مصرف کننده مقادیر بیشتر اسید چرب، علایم روانی خفیف‌تر از سایرین بوده و نیز اضافه کردن ترکیبات اسید چرب در رژیم غذایی بیماران می‌تواند در بهبود و تخفیف علایم روانی آنها موثر باشد [۱۹]. با توجه به وجود اسیدهای چرب در خرفه می‌توان انتظار داشت که در کاهش نقص‌های نورولوژیک موثر باشد. هم‌چنین، محققی و همکاران در سال ۲۰۱۰ اثر روغن زیتون را بر نارسایی‌های نورولوژیک بررسی کردند و رابطه مستقیمی را بین حجم ضایعه مغزی و نمره آزمون نورولوژیک نشان دادند [۲۰] که می‌تواند به‌علت ترکیبات مشابه موجود در روغن زیتون و خرفه با نتایج تحقیق ما هم‌سو باشد. Cheng و همکاران دریافتند که اثر ضد التهابی خرفه در کاهش ورم پنجه پا در موش صحرائی موثر است [۲۱]. کوآنزیم Q_{10} یک آنتی‌اکسیدان قوی است و ممکن است در حفظ عملکرد طبیعی عضله نقش داشته باشد [۲۲]. روغن ماهی نیز که منبعی از کوآنزیم Q_{10} می‌باشد، اثرات نوروپروتکتیو و آنتی‌اکسیدانی موثری در هیپوکامپ مغز دارد. احتمالا این تاثیر به‌علت وجود آنتی‌اکسیدان‌های موجود در آن باشد [۲۳]. خرفه نیز منبع غنی کوآنزیم Q_{10} است. کوآنزیم Q_{10} با این توانایی می‌تواند تخریب سلولی را به‌خصوص در غشای سلولی و DNA کاهش داده و شرایط و زمان کافی را برای ترمیم در اختیار سلول قرار دهد. بنابراین مصرف کوآنزیم Q_{10} باعث کاهش تعداد سلول‌های تخریب شده و به‌دنبال آن کاهش عوارض پس از ایسکمی می‌شود [۲۴]. Shults و همکاران نشان دادند که مقدار کوآنزیم Q_{10} مغز و پلاکت بیماران پارکینسونی کاهش می‌یابد. و تجویزکوآنزیم Q_{10} به این افراد اختلال سیستم دوپامینرژیکی جسم سیاه را به تعویق می‌اندازد [۲۵]. بیان شده است که کوآنزیم Q_{10} می‌تواند موجب کاهش آپوپتوز، تغییر در نفوذپذیری میتوکندری و نوروتوکسیسیتی شود [۲۶]. لذا خرفه که از منابع غنی کوآنزیم Q_{10} است می‌تواند در کاهش آسیب‌های ایجاد شده پس از سکته مغزی موثر باشد. ویتامین C یک آنتی‌اکسیدان مهم در رژیم غذایی است. این ویتامین به‌طور مطلوب عوارض جانبی مولکول‌های واکنشی موجود در ترکیبات بدن را که به‌دنبال ایسکمی تولید می‌شوند کاهش می‌دهد و در غیاب آن تجمع و ترکیب این مولکول‌ها با یکدیگر می‌تواند سبب وارد شدن آسیب اکسیداتیو به ماکرومولکول‌هایی مانند لیپیدهای غشای سلول، DNA و پروتئین‌ها شوند [۲۷] که به‌نوبه خود در بیماری‌های مزمن شامل بیماری‌های قلبی و عروقی، سکته و سرطان دخیل‌اند [۲۸]. Matsuoka و همکاران اظهار داشتند که ویتامین C احتمال بروز سکته مغزی در افراد غیر سیگاری را تا ۳۰ درصد و در افراد سیگاری تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهد [۲۹]. این ویتامین از اکسید شدن سلول‌های چرب حاضر در غشاء سلولی توسط عوامل اکسید کننده جلوگیری می‌کند [۳۰]. مشخص شده است که خرفه منبع طبیعی غنی از امگا ۳ و آنتی‌اکسیدان است و در جلوگیری از حملات قلبی و تقویت سیستم ایمنی کاربرد دارد [۳۱]. اگرچه سیستم‌های آنزیمی متعددی برای خنثی کردن رادیکال‌های آزاد در بدن وجود دارد ولی آنتی‌اکسیدان‌های اصلی مانند ویتامین‌های C و E و بتاکاروتن و نیز ماده معدنی سلنیوم هم مهم هستند [۳۲]. بدن انسان قادر به تولید این ترکیبات نیست و لذا باید از طریق غذا آن‌ها را دریافت کرد [۳۳]. خرفه دارای تمامی مواد مذکور می‌باشد. روغن خرفه احتمالا به‌دلیل دارا بودن ترکیبات فنولی و اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه با افزایش سطح کلسترول و کلسترول استر مغزی که نقش زیادی در حفظ جامعیت سد خونی مغزی دارند، باعث ایجاد نوروپروتکشن می‌گردد. هم‌چنین، مهار التهاب توسط ترکیبات فنولی روغن خرفه می‌تواند علت حفظ جامعیت سد خونی مغزی طی آسیب ایسکمی – خونرسانی مجدد باشد.

نتیجه گیری

در مجموع می‌توان گفت روغن خرفه می‌تواند با کاهش میزان نفوذپذیری سد خونی مغزی به‌عنوان یک گزینه مناسب برای پیش‌درمان سکته مغزی مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از کلیه کارکنان مرکز تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی زنجان و اساتید محترم گروه فیزیولوژی این واحد تشکر و قدردانی می‌شود.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-01]

References:

[1] Mukherjee D, Patil CG. Epidemiology and the global burden of stroke. ***World Neurosurg*** 2011; 76(6 Suppl): 85-90.

[2] Huber JD, Egleton RD, Davis TP. Molecular physiology and pathophysiology of tight junctions in the blood–brain barrier. ***Trends Neurosci*** 2001; 24(12): 719-25.

[3] Hari Shanker S, Adriana M, Lars W. Cardiac arrest-induced regional blood–brain barrier breakdown, edema formation and brain pathology: a light and electron microscopic study on a new model for neurodegeneration and neuroprotection in porcine brain. ***J Neural Transmission*** 2011; 118(1): 87-114.

[4] Wolburg H, Noell S, Mack A, Wolburg-Buchholz K, Fallier-Becker P. Brain endothelial cells and the gliovascular complex. ***J Cell Tiss Res*** 2009; 335(1): 75-96.

[5] Yang Z, Liu C, Xiang L , Zheng Y. Phenolic alkaloids, a new class of antioxidants in Portulaca oleracea. ***J Phytother Res*** 2009; 23(7): 1032.

[6] Hanan A, Abd El-Aziz, Sobhy MH, Kawkab A, Azza K, Abd El hameed, et al. Chemical and remedial effects of purslane (portulaca oleracea) plant. ***Life Sci J*** 2014; 11(6): 31-42.

[7] Mickleborough TD, Rundell KW. Dietary polyunsaturated fatty acids in asthma- and exercise-induced bronchoconstriction (EIB). ***Eur J Clin Nutr*** 2005; 59(12): 1335-46.

[8] Villanueva C, Kross RD. Antioxidant-Induced Stress. ***Int J Mol Sci*** 2012; 13(2): 2091-109.

[9] Dilipkumar P, Preeti V. Flavonoids: A Powerfull and abundant source of antioxidants. ***Int J Pharm Pharm Sci*** 2013; 5(3): 95-98.

[10] Longa EZ, Weinstein PR, Carlson S, Cummins R. Reversible middle cerebral artery occlusion without craniectomy in rats. ***Stroke*** 1989; 20(1): 84-91.

[11] Rousselet E, Kriz J, Seidah NG. Mouse Model of Intraluminal MCAO: Cerebral Estelle Rousselet Infarct Evaluation by Cresyl Violet Staining. ***J Vis Exp*** 2012; (69): 4038.

[12] Bigdeli MR, Hajizadeh S, Froozandeh M, Rasulian B, Heidarianpour A, Khoshbaten A. Prolonged and intermittent normobarichyperoxia induce different degrees of ischemic tolerance in rat brain tissue. ***Brain Res*** 2007; 1152: 228–33.

[13] Mirmiran P, Esmaeilzadeh A, Azizi F. Detection of cardiovascular risk factors by anthropometry measures in tehranian adults: Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. ***EUR J Clin Nutr*** 2004; 58(8): 1110-18.

[14] Bederson JB, Pitts LH, Tsuji M, Nishimura MC, Davis RL, Bartkowski H. Rat middle cerebral artery occlusion: evaluation of the model and development of a neurologic examination Stroke. ***J Stroke*** 1986; 17(3): 472-6.

[15] Persson L, Hardemark HG, Bolander HG, Hillered L, Olsson Y. Neurologic and neuropathologic –outcome after middle cerebral artery occlusion in rats. ***J Stroke*** 1989; 20(5): 641.

[16] Wahl F, Allix M, Plotkine M, Boulu RG. Neurological and behavioral outcomes of focal cerebral ischemia in rats. ***J Stroke*** 1992; 23(2): 267-72.

[17] Mackay KB, Bailey SJ, King PD, Patel S, Hamilton TC, Campbell CA. Neuroprotective effect of recombinant neutrophil inhibitory factor in transient focal cerebral ischaemia in the rat. ***J Neurodegeneration*** 1996; 5(4): 319-23.

[18] Radhakrishnan R, Zakaria MN, Islam MW, Chen HB, Kamil M, Chan K, et al. Neuropharmacological actions of Portulaca oleraceae Lv. sativa (Hawk). ***J Ethnopharmacol*** 2001; 76(2): 171-6

[19] Peet M, Laugharne JD, Mellor J, Ramchand CN. Essential fatty acid deficiency in erythrocyte membranes from chronic schizophrenic patients, and the clinical effects of dietary supplementation. ***Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*** 1996; 55(1-2): 71–5.

[20] Mohagheghi F, Bigdeli MR, Rasoulian B, Zeinanloo AA, Khoshbaten A. Dietary virgin olive oil reduces blood brain barrier permeability brain edema,and brain injury in rats subjected to ischemia-reperfusion. ***ScientificWorldJournal*** 2010; 10: 1180-91.

[21] Cheng CJ, Wan WY, Wang XL, Dong LW, Yue YT, Xin HL, et al. Anti-hypoxicactivity of the ethanol extract from portulaca oleracea in mice. ***J Ethnopharmacol*** 2009; 124(2): 246-50.

[22] Baluchnejadmojarad T, Roghani M. Coenzyme Q10 Ameliorates Neurodegeneration, Mossy Fiber Sprouting, and Oxidative Stress in IntrahippocampalKainate Model of Temporal Lobe Epilepsy in Rat. ***J Mol Neurosci*** 2012; 49(1): 194-201.

[23] Pepe S, Marasco SF, Haas SJ, Sheeran FL, Krum H, Rosenfeldt FL. Coenzyme Q10 in cardiovascular disease. ***J Mitochondrion*** 2007; 7 Suppl: 154-67.

[24] Sam F, Kerstetter DL, Pimental DR, Mulukutla S, Tabaee A, Bristow MR, et al. Increased reactive oxygen species production and functional alterations in antioxidant enzymes in human failing myocardium. ***J Card Fail*** 2005; 11(6): 473-80.

[25] Shults CW, Haas RH, Passov D, Beal MF. Coenzyme Q10 levels correlate with the activities of complexes I and II/III in mitochondria from

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-01]

parkinsonian and nonparkinsonian subjects. ***Ann Neurol*** 1997; 42(2): 261-4.
[26] Di Giovanni S, Mirabella M, Spinazzola A, Crociani P, Silvestri G, Broccolini A, et al. Coenzyme Q10 reverses pathological phenotype and reduces apoptosis in familial CoQ10 deficiency. ***Neurology*** 2001; 57(3): 515-8.
[27] Simone CB, Simone NL, Simone V, Simone CB. Antioxidants and other nutrients do not interfere with chemotherapy or radiation therapy and can increase kill and increase survival, Part 2. ***Altern Ther Health Med*** 2007; 13(2): 40-7.
[28] Orrenius S, Gogvadze V, Zhivotovsky B. Mitochondrial oxidative stress: implicationsfor cell death. ***Annu Rev Pharmacol Toxicol*** 2007; 47: 143-83.
[29] Matsuoka Y, Yamato M, Yamasaki T, Mito F, Yamada KI. Rapid and convenient detection of ascorbic acid using a fluorescent nitroxide switch. ***J Free Radic Biol Med*** 2012; 0891-5849(12): 01166-5.
[30] Combs GF. Vitamans. In: Mahan LK, Escottstump S, (eds). Krause`s food nutrition & diet therapy. 10th ed. Philadelphia: W.B. ***J Saundrs*** 2000; 67-109.
[31] Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants. ***J Biological Res*** 2004; 37(2): 263-77.
[32] Thanonkaewa A, Benjakula S, Visessanguanb W, Deckerc EA. The effect of antioxidants on the quality changes of cuttlefish (Sepia pharaonis) muscle during frozen storage. ***J Food Sci Technol*** 2008; 41(1): 161-9.
[33] Devi Ramaiya S, Bujang JS, Zakaria MH, King WS, Shaffiq Sahrir MA. Sugars, ascorbic acid, total phenolic content and total antioxidant activity in passion fruit (Passiflora) cultivars. ***J Sci Food Agric*** 2013; 93(5): 1198-205.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-01]