

اثر روغن تخم کدو (*Cucurbita Moschata*) بر نفوذپذیری سد خونی مغزی و میزان ادم مغزی در مدل جانوری سکنه مغزی

المیرا شیری^۱، مهدی رهنما^{۱*}، محمدرضا بیگدلی^۲

^۱گروه فیزیولوژی، مرکز تحقیقات بیولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران.

^۲دانشیار فیزیولوژی پزشکی، گروه فیزیولوژی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

*نویسنده مسئول: زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، گروه فیزیولوژی، مرکز تحقیقات بیولوژی

پست الکترونیک: meh_rahnema@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: سکنه مغزی شایع ترین بیماری اعصاب محسوب می گردد و شایع ترین علت مرگ در بین بیماران مغز و اعصاب را نیز شامل می شود. این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین اثر پیش تغذیه روغن تخم کدو حلوايي بر کاهش میزان نفوذپذیری سد خونی-مغزی و میزان ادم مغزی در مدل سکنه مغزی موش صحرائی انجام گرفت.

مواد و روش کار: در این مطالعه تجربی ۳۵ سر موش صحرائی نر نژاد ویستار به ۵ گروه ۷ تایی تقسیم شدند. این گروه ها شامل کنترل، شم و سه گروه آزمایشی بودند که دوزهای ۰/۲۵ و ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن روغن کدو را به صورت خوراکی از طریق گاوژ به مدت ۳۰ روز دریافت نمودند. دو ساعت بعد از آخرین گاوژ ایسکمی مغزی با مدل انسداد شریان میانی مغز القا شد و ۲۴ ساعت پس از آن نفوذپذیری سد خونی مغزی و ادم مغزی سنجش گردید.

یافته ها: پیش تیمار با روغن کدو در دوزهای ۰/۵ و ۰/۷۵ در مقایسه با گروه کنترل، کاهش معنی داری در میزان نفوذپذیری سد خونی مغزی نشان داد ($P < 0/05$). ادم مغزی در موش های صحرائی دریافت کننده روغن تخم کدو با دوز ۰/۷۵ نسبت به گروه کنترل که روغن تخم کدو را دریافت نکرده بود دارای کاهش معنی داری بود ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: نتایج نشان داد که مصرف روغن تخم کدو در موش های صحرائی متحمل ایسکمی-خونرسانی مجدد می تواند در کاهش علائم سکنه مغزی ایسکمیک موثر باشد.

واژه های کلیدی: سد خونی مغزی، ادم مغزی، روغن تخم کدو حلوايي، سکنه مغزی

وصول: ۹۴/۳/۲۵

اصلاح: ۹۴/۵/۱۰

پذیرش: ۹۴/۸/۳

DOI: [10.18869/acadpub.jnkums.8.2.301](https://doi.org/10.18869/acadpub.jnkums.8.2.301)

Cite this article as: shiri E, Rahnema M, Bigdeli M. The effect of pumpkin seed oil (*Cucurbita Moschata*) on the permeability of the blood-brain barrier and on brain edema in stroke animal model. *inkums*. 2016; 8 (2) :301-311

مقدمه

سکته مغزی شایع ترین بیماری اعصاب محسوب می گردد و شایع ترین علت مرگ در بین بیماران مغز و اعصاب را نیز شامل می شود [۱]. وقوع سکته مغزی یکی از عوامل مهم مرگ و میر در سراسر جهان می باشد و بسیاری از مردم در دوره ای از حیات خود ممکن است با آن مواجه شوند. به انسداد یا پارگی ناگهانی شریان یا ورید مغزی منجر شونده به آسیب موضعی مغزی و یا نقص نورولوژیکی بالینی، سکته مغزی گفته می شود [۲].

سکته مغزی دارای عوارض مختلف و متعددی نظیر فلج حرکتی، عوارض حسی، اختلالات روانی و حتی مرگ می باشد. بعد از بروز سکته مغزی در بسیاری از موارد نمی توان اختلالات به وجود آمده را برطرف نمود و بیمار را به سطح عملکردی اولیه بازگرداند [۳]. ادم یا به اصطلاح ورم مغزی یکی از شایع ترین عوارض ثانویه سکته مغزی است [۴] که با تجمع آب اضافی در پارانشیم مغز شروع شده و با بالا بردن فشار داخل جمجمه، جریان خون مغز را به شدت کاهش می دهد و با گذشت زمان موجب تشدید آسیب ها می شود [۵] بطور عمده ادم از آسیب سدخونی مغزی به دنبال وقوع ایسکمی و افزایش نفوذپذیری آن ناشی می شود [۲]. بررسی ها نشان داده اند که فاکتورهای خطر مختلفی در ابتلا به سکته مغزی دخیل هستند که مهمترین آنها شامل سن، جنس، هیپرکلسترولمی، مصرف سیگار و الکل، وجود بیماری قلبی بخصوص فیبریلاسیون دهلیزی، دیابت، مصرف داروهای ضدبارداری خوراکی، مصرف بعضی داروها و غیره می باشد [۶]. فرایند پاتولوژیکی سکته مغزی می تواند به دلایل انسداد مجرای عروق خونی با ترومبوز یا آمبولی، پارگی عروق، افزایش ویسکوزیته خون و غیره باشد. سکته ها به دو دسته ایسکمی و خونریزی دهنده تقسیم بندی می شوند. بیماری های گوناگونی می توانند در ایجاد این دو نوع پاتولوژی دخیل باشند [۷].

امروزه مشخص شده است استرس های اکسیداتیو نقش محوری در پاتوژنز بیماری های نورودژنراتیو و نورولوژیک نظیر آلزایمر، پارکینسون، تروما و سکته مغزی دارند [۸]. استرس اکسیداتیو عدم تعادل بین واکنش های تولید کننده رادیکال هاست. رادیکال های آزاد عموماً ترکیباتی

ناپایدار، بسیار واکنش پذیر و مولکول هایی پر انرژی هستند [۹]. به دلیل اینکه رادیکال های آزاد یا گونه های فعال اکسیژن ترکیبات شیمیایی بسیار فعالی هستند، می توانند از طریق حمله به ماکرومولکول هایی از قبیل لیپید ها، کربوهیدرات ها و اسیدهای نوکلئیک باعث آسیب اکسیداتیو به بافت های زنده شوند. در بدن مکانیسم های دفاعی علیه رادیکال های آزاد وجود دارد. تحت شرایط فیزیولوژیکی بین تولید رادیکال های و سیستم های دفاع آنتی اکسیدانی تعادل وجود دارد. افزایش تولید رادیکال های آزاد ناشی از قرار گرفتن در معرض اکسیدان های محیطی و افزایش تولید آن ها در بدن و کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی باعث ایجاد استرس اکسیداتیو می شود. استرس اکسیداتیو به عنوان یکی از مکانیسم های تخریب مولکولی و بافت های سلولی در طیف وسیعی از بیماری های انسانی شناخته شده است [۱۰].

بهره گیری از گیاهان در درمان بیماری ها قدمتی به اندازه تاریخ دارد [۱۱]. رژیم غذایی مدیترانه ای غنی از فرآورده های گیاهی مانند میوه ها، سبزی ها، دانه ها و گیاهان وحشی است. در این مناطق میزان بیماری های قلبی و عروقی، سرطان، چاقی، دیابت و سایر بیماری های ناشی از فرایند های اکسیداتیو پایین است [۱۲]. کدو جزء خانواده Cucurbitaceae می باشد که گیاهانی علفی، دارای ساقه خزنده، پیچک و گل های زرد رنگ هستند. این گیاهان تک جنسی بوده و میوه آن ها سته می باشد. این جنس دارای ۱۰ گونه گیاهی است که ۵ گونه دارای اهمیت زراعی هستند. سه گونه *C. Moschata*، *C. Maxima* و *C. Pepo* از اهمیت بیشتری برخوردارند [۱۳].

از خصوصیات روغن دانه کدو رنگ سبز تیره می باشد که ناشی از حضور رنگدانه های کلروفیلی و کارتنوئیدی فراوان است همچنین این روغن سرشار از اسید اولئیک و اسید چرب ضروری لینولئیک اسید می باشد. استرول عمده این روغن دلتا-۷-استنول می باشد و توکوفرول آن عمدتاً گاما توکوفرول است که نقش آنتی اکسیدانی دارد. این روغن بوی قوی و کف کنندگی فراوان دارد که کف کنندگی روغن مصرف آن را برای سرخ کردن نامناسب می سازد و به این دلیل بیشتر به عنوان روغن سالاد کاربرد دارد [۱۴].

در این مطالعه از موش‌های صحرایی نر بالغ نژاد ویستار با وزن ۲۵۰-۳۵۰ گرم که از انستیتو پاستور ایران خریداری شدند استفاده گردید. حیوانات در شرایط نوری ۱۲ ساعت تاریکی - ۱۲ ساعت روشنایی در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری و با غذای استاندارد موش صحرایی تغذیه گردیدند. حیوانات مورد مطالعه به صورت تصادفی در ۵ گروه به شرح ذیل تقسیم شدند و در هر گروه ۷ سر موش صحرایی قرار گرفت: گروه کنترل، گروه شم و ۳ گروه آزمایشی که روغن دانه کدو را با دوزهای ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ میلی‌لیتر برکیلوگرم وزن بدن هر روز به مدت ۳۰ روز از طریق گاواژ دریافت نمودند. گروه‌های کنترل و شم با آب مقطر گاواژ شدند. دوزهای انتخابی بر اساس مطالعات انجام‌شده قبلی بود [۱۹].

ایجاد مدل سکته مغزی: دو ساعت بعد از آخرین تیمار، در همه گروه‌ها به جز گروه شم، شریان میانی مغز مسدود شد تا برای اندازه‌گیری ادم مغزی مورد استفاده قرار گیرند. گروه شم جراحی شد ولی ایسکمی مغزی در آن ایجاد نگردید. برای ایجاد مدل سکته مغزی (انسداد شریان میانی مغزی)، موش‌ها بعد از توزین، با داروی کلرال هیدرات (شرکت مرک آلمان) به میزان ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بی‌هوش شدند. جراحی مدل انسداد شریان میانی مغز^۱ MCAO مطابق دستورالعمل لونگا^۲ و همکارانش انجام شد [۲۰]. به طور خلاصه، تحت جراحی میکروسکوپی، یک نخ بخیه نایلون ۰-۳ وارد شریان کاروتید خارجی^۳ ECA شد و تا رسیدن به شریان مغزی قدامی از طریق عبور از شریان کاروتید داخلی^۴ ICA و در حالی که رگ پتریگوپالاتین بسته بود پیش رفت. در اثر تماس نخ بخیه و شریان مغزی قدامی^۵ ACA جریان خون از هر طرف به سوی شریان میانی مغز^۶ MCA بسته شد. این بسته شدن از طریق احساس مقاومت در پیشروی نخ و ورود حدود ۲۰ میلی‌متر طول نخ از تنه ECA

کدو و دانه آن حاوی درصد زیادی چربی‌های غیر اشباع، پروتئین و همچنین ویتامین‌های A، E، تعدادی از آنتی‌اکسیدان‌ها مثل توکوفرول‌های چربی دوست و ترکیبات قطبی می‌باشند [۱۵]. میزان بالای اسید لینولئیک از جمله ویژگی‌های مهم تغذیه‌ای روغن دانه کدو است. اسید لینولئیک، اسید چرب ضروری برای انسان است و ترکیبی ضروری در غشا‌های سلولی، ویتامین D و هورمون‌های مختلف است. توکوفرول‌ها عمده‌ترین آنتی‌اکسیدان‌های لیپوفیل در دانه کدوی تخم‌کاغذی و روغن حاصل می‌باشند. دانه‌های این گیاه حاوی مقادیر قابل ملاحظه‌ای مشتقات ویتامین E شامل توکوفرول‌ها و توکوتری‌انول‌ها هستند [۱۶].

همچنین این دانه‌ها در دهه اخیر به عنوان یک منبع مهم دارویی نیز مطرح شده‌اند. بررسی‌ها نشان می‌دهد درصد بالای دو اسید چرب غیر اشباع مهم مورد نیاز بدن یعنی اسید اولئیک و اسید لینولئیک به خصوص^{OX} -لینولئیک اسید، همچنین فیتواسترول‌ها، اسیدهای چرب امگا-۳ و توکوفرول‌های موجود در روغن دانه گیاهان این جنس به طور موثر در درمان کرم‌های روده‌ای، هیپرتروفی پروستات، التهابات معده و تصلب شرایین نقش داشته و به علاوه در کاهش سطح LDL و لخته‌های متداول خون، جلوگیری از انقباضات نامنظم قلب، رفع التهاب کاهش خطر تشکیل سنگ‌های مثانه، مجاری ادرار نیز نقش دارند [۱۷]. تاکنون آثارفارماکولوژیکی زیادی از قبیل ضد باکتریایی، آنتی‌اکسیدانی، ضدسرطان، پایین‌آورنده چربی خون و ضد دیابتی در مورد گونه‌های مختلف کدو گزارش شده است [۱۸]. هدف از این مطالعه بررسی ارتباط بین اثر پیش‌تغذیه روغن تخم کدو حلوابی بر کاهش میزان نفوذپذیری سد خونی-مغزی و ادم مغزی در مدل سکته مغزی موش صحرایی است.

روش کار

دانه‌های کدو از یک عطاری معتبر در شهر یزد خریداری شده و سپس توسط شرکت ایران کلد پرسینگ تهران با استفاده از دستگاه کلد پرس روغن‌گیری صورت گرفت. روغن در ظرفی در بسته در دمای ۱۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد دور از نور مستقیم خورشید نگه‌داری شد.

- 1- Middle Cerebral Artery Occlusion
- 2- Longa
- 3- External Carotid Artery
- 4- Internal Carotid Artery
- 5- Anterior Cerebral Artery
- 6- Middle Cerebral Artery

۲۴ ساعت بعد از القای ایسکمی-خون‌رسانی مجدد، موش های صحرایی بعد از توزین، با داروی کلرال هیدرات (مرک، آلمان) به میزان ۸۰۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن بدن بی هوش شدند سر حیوان جدا و مغز او خارج شد. مخچه، پل مغزی و پیازهای بویایی جدا گردید و وزن خالص مغز (ww) اندازه گیری شد سپس وزن خشک (Dw) بعد از ۲۴ ساعت قرار گرفتن در اتوکلاو خشک با دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد اندازه گیری شد. در نهایت محتویات آب مغز بر اساس فرمول $Ww-Dw)/Ww \times 100$ اندازه گیری شد [۲۲].

تمام آنالیزها با کمک نرم افزار SPSS18 انجام شد. میزان ادم مغزی و لیپیدهای سرم با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و متعاقب آن مقایسات چند گانه روش مقایسه میانگین ها به روش LSD تجزیه و تحلیل شدند. $P < 0.05$ از لحاظ آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

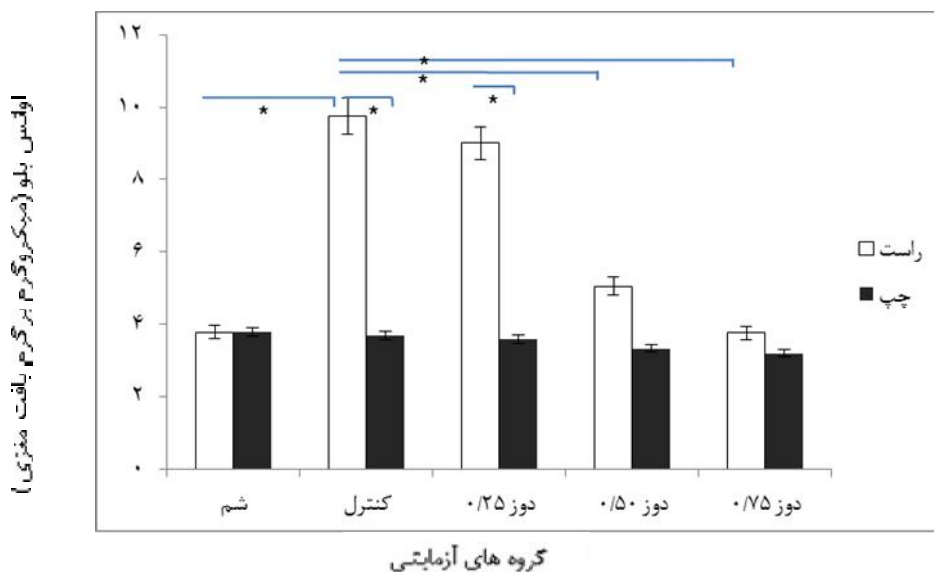
یافته ها

تولید ادم مغزی از افزایش نفوذپذیری سد خونی-مغزی منشا می گیرد. روغن کدو، سبب کاهش این نفوذ پذیری و در نتیجه کاهش محتوای آب مغزی می گردد. کاهش غلظت اوانس بلو در بافت مغز نشانگر کاهش نفوذپذیری

مشخص شد. بعد از ۶۰ دقیقه ایسکمی، برقراری مجدد جریان خون صورت گرفت.

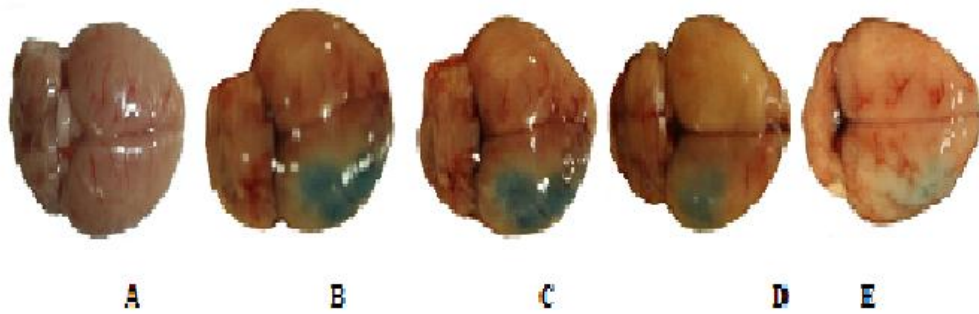
استحکام سد خونی-مغزی توسط اندازه گیری میزان خروج اوانس بلو (EB) ارزیابی شد. نخست حیوان از طریق ورید دم محلول اوانس بلو ۲ درصد را به اندازه ۴ mg/kg وزن بدن بعد از ۳۰ دقیقه ایسکمی دریافت کرد.

۲۴ ساعت بعد از برقراری جریان خون موش های صحرایی تحت بیهوشی از ناحیه قفسه سینه باز شدند و اوانس بلو با کمک ۲۵۰ میلی لیتر سالین از داخل رگ ها پاک شد (تا زمانی که مایع پرفیوز بی رنگی از دهلیز راست خارج شود) سپس مغز خارج شد. برای اندازه گیری میزان خروج EB، بافت مغز در ۲/۵ میلی لیتر بافر فسفات هموزن شده و برای رسوب پروتئین به آن ۲/۵ میلی-لیتر اسیدتری کلرواستیک ۶۰ درصد اضافه گردید سپس ۳ دقیقه با ورتکس هم زده و ۳۰ دقیقه در یخچال نگه داری شد و بعد ۳۰ دقیقه در دور ۱۰۰۰ سانتیفریوژ شد و در نهایت جذب نوری اوانس بلو در بخش رویی توسط اسپکتروفتومتر (UV-VISIBLE AMERICA) در طول موج ۶۱۰ نانومتر اندازه گیری شد و مطابق منحنی استاندارد غلظت آن محاسبه گردید [۲۱].

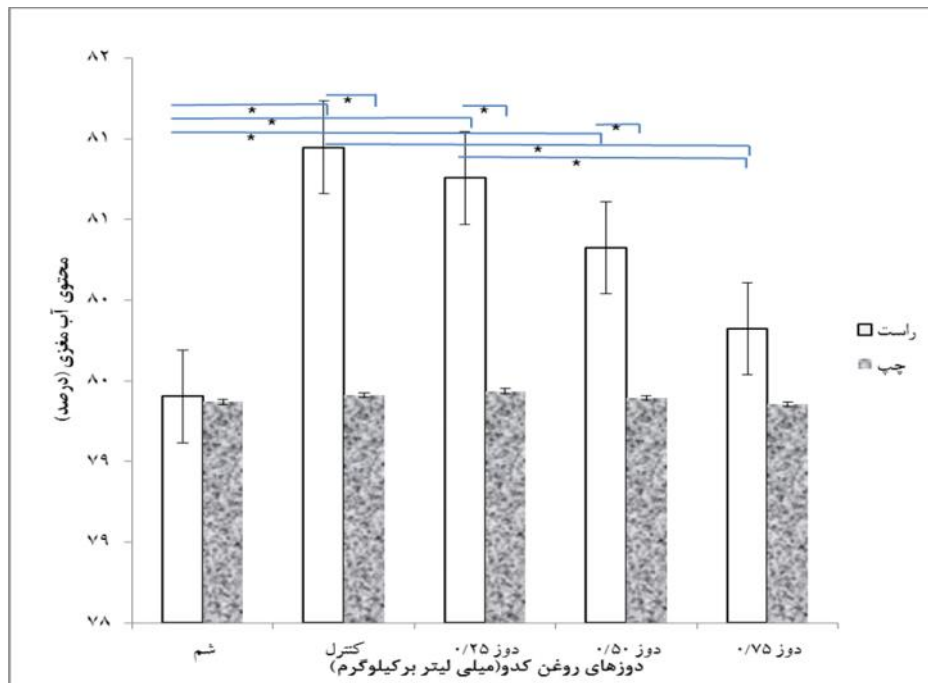


نمودار ۱: اثر غلظت اوانس بلو در نیمکره راست و چپ مغز موش های صحرایی در گروه های مورد مطالعه (n=7 موش،

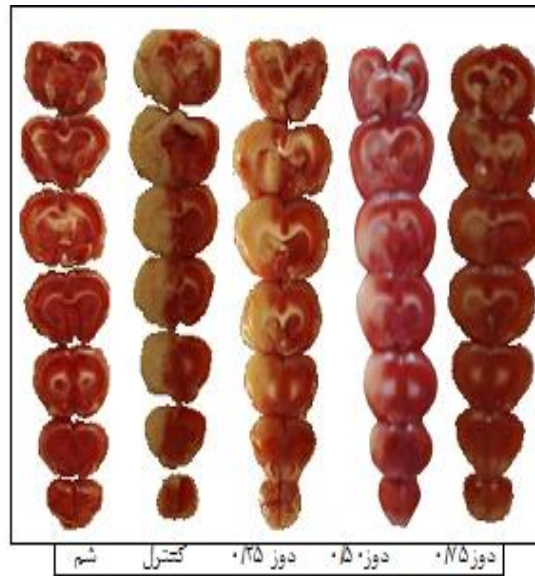
$P < 0.05$)



شکل ۱: نمونه ای از تصاویر تهیه شده از مغز حیوانات مورد مطالعه ۲۴ ساعت پس از اتمام جراحی. A (گروه شم)، B (گروه کنترل)، C (دوز ۰/۲۵)، D (دوز ۰/۵۰) و E (دوز ۰/۷۵). توجه: در ناحیه ایسکمیک اوانس بلو خارج شده از عروق به رنگ آبی قابل رویت است.



نمودار ۲: محتوی آب مغزی در نیمکره راست و چپ مغز در گروه های مورد مطالعه. *: $P < 0.05$ از لحاظ آماری معنی دار در نظر گرفته شده است.



شکل ۲: برش های مغزی رنگ آمیزی شده با ۲،۳،۵- تری فنیل تترازولیوم کلراید در گروه های مورد مطالعه.

نواحی بی رنگ در گروه کنترل و دوز ۰/۲۵ کاملاً مشخص است. در دوزهای ۰/۵ و ۰/۷۵ وسعت مناطق بی رنگ کاهش یافته است.

MCAO شد که این کاهش از لحاظ آماری در مقایسه با گروه کنترل معنی دار بود ($p < 0.05$). میزان ادم در نیمکره راست در دوزهای ۰/۲۵، ۰/۵۰ در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنی داری نداشت. همچنین میزان ادم در گروه شم نسبت به دوز ۰/۷۵ اختلاف معنی داری نداشت ($p = 0.373$).

در ضمن بین نیمکره های راست و چپ گروه کنترل، گروه دوز ۰/۲۵ و دوز ۰/۵۰ تفاوت معنی داری وجود داشت. ($p = 0.001$)، ($p = 0.005$)، ($p = 0.043$). اما بین نیمکره های راست و چپ در دوز ۰/۷۵ تفاوت معنی داری وجود نداشت ($p = 0.317$) (نمودار ۲).

جهت اطمینان از وقوع سکتة در موش ها علاوه بر بررسی نقص های نورولوژیک که موید سکتة بود از مغز موش ها برش گیری صورت پذیرفت که در شکل ۲ می توان وقوع این پدیده را مشاهده نمود (شکل ۲).

سد خونی-مغزی است (شکل ۱). نتایج این مطالعه نشان داد غلظت اوانس بلو در نیمکره آسیب دیده (نیمکره راست) در گروه های تیمار شده با روغن کدو، در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافت و این کاهش در دوزهای ۰/۵۰ و ۰/۷۵ در برابر گروه کنترل از نظر آماری معنی دار بود ($P < 0.05$ ، $P = 0.000$ و $P = 0.000$). در ضمن بین نیمکره های راست و چپ در گروه های کنترل ($P = 0.000$) و گروه تیمار شده با دوز ۰/۲۵ ($P = 0.000$) روغن کدو اختلاف معنی داری وجود داشت، ولی بین نیمکره های راست و چپ در گروه های تیمار شده با روغن کدو در دوز ۰/۵۰، ۰/۷۵ اختلاف معنی داری وجود نداشت ($P = 0.555$ و $P = 0.081$) (نمودار ۱).

پیش تیمار با روغن کدو با دوز ۰/۷۵ میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن به مدت ۳۰ روز باعث کاهش میزان ادم مغزی در نیمکره راست موش های صحرائی متحمل

بحث

در این مطالعه مشاهده گردید که مصرف روغن کدو باعث کاهش نفوذپذیری سد خونی-مغزی در گروه های روغن کدو با دوزهای ۰/۵۰ و ۰/۷۵ میلی لیتر بر کیلوگرم می شود. طبق نتایج بدست آمده از این مطالعه و تاثیرات آنتی اکسیدانی قوی روغن دانه کدو که از مطالعات دیگران بدست آمده است، به نظر می رسد در این تحقیق روغن دانه کدو به واسطه تاثیرات آنتی اکسیدانی توانسته است میزان آب میان بافتی ناشی از ایسکمی مغزی را در دوز ۰/۷۵ کاهش دهد. در مطالعه حاضر پیش درمان با روغن دانه کدو میزان نفوذپذیری سد خونی مغزی و ادم مغزی ناشی از ایسکمی مغزی را به مقدار زیادی بهبود بخشید.

مکانیسم های زیادی برای چگونگی تخریب سد خونی-مغزی پیشنهاد شده است که از آن جمله به وجود آمدن شکاف بین سلول های اندوتلیالی به علت واسطه های التهابی است. تغییرات التهابی نوروں ها، در نهایت می تواند سبب تخریب سد خونی-مغزی و تشکیل ادم و در نتیجه مرگ سلولی شود [۲۳].

محافظت از ساختار و عملکرد سد خونی مغزی در برابر آسیب ایسکمیک می تواند در کاهش ادم ایجاد شده و تقلیل آسیب نرونی نقش داشته باشد [۲۴].

رادیکال های آزاد موجب آسیب اکسیداتیو اسیدهای نوکلئیک، پروتئین ها، لیپید، پراکسیداسیون چربی های غیر اشباع در غشاهای سلولی، افزایش نفوذپذیری عروق ریز (که منجر به ایجاد ادم می گردد)، اختلال در عملکرد میتوکندری و غیره می شوند و لذا بالقوه سمی هستند [۲۵].

کاهش سطح فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان در طول ایسکمی مغزی و افزایش تولید رادیکال های آزاد و اکسیدان ها مسیرهای سیگنالینگ آسیب رسان مختلفی از جمله مسیر مرگ برنامه ریزی شده سلولی را فعال کرده و باعث افزایش آسیب و در نهایت مرگ سلولی می شود [۲۶].

ادم مغزی بطور عمده از آسیب سدخونی مغزی به دنبال وقوع ایسکمی و افزایش نفوذ پذیری آن ناشی می شود [۲]. بر اساس مطالعات انجام شده اخیر با قطع کامل جریان خون، فعالیت الکتریکی نوروں ها متوقف و در

عرض چند دقیقه سطح انرژی و هموستازی یونی رو به زوال می رود. هر چند در این زمان متابولیسم های بی هوازی صورت می گیرد، اما برای تولید ATP در حدی که سبب حفظ جامعیت غشای نرونی شود کافی نیست. در نتیجه خالی شدن سلول ها از فسفات های پر انرژی، به سرعت سبب تخریب عملکرد پمپ های غشایی و ورود یون های سدیم و کلر به درون سلول ها و در نهایت ادم درون سلولی می شود [۲۷]. همچنین محققین نشان داده اند بروز ادم مغزی پس از سکتة مغزی با افزایش فشارداخل جمجمه ای و تحت فشار قراردادن عروق مغزی سبب تشدید ضایعه مغزی می شود [۷]. جلوگیری از ایجاد ادم می تواند آسیب مغزی به دنبال ایسکمی را تقلیل دهد [۲۴].

نتایج پژوهش حاضر نشان داد روغن تخم کدو میزان نفوذپذیری سد خونی-مغزی و ادم مغزی را کاهش می دهد که به دلیل دارا بودن ترکیبات فنولی و اسیدهای چرب غیر اشباع موجود در دانه کدو است [۲۸].

از این رو محققین به پیشرفت های زیادی در زمینه کاهش رادیکال های آزاد پیش از وقوع سکتة مغزی دست یافته اند. نتایج پژوهش حاضر با مطالعات قبلی هم خوانی دارد از جمله: ابو سیف^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۴ در مطالعه ای نشان دادند که ترکیبات موجود در کدو می تواند کبد را در برابر سمیت کبدی ناشی از الکل و استرس اکسیداتیو حفظ کند [۲۹]. در مطالعه ای با بررسی اثرات بازدارندهی کدو روی آنزیم های سیکلو اکسیژناز I و سیکلو اکسیژناز II و پراکسیداسیون لیپیدی بر رشد خطوط سلول های سرطانی روده بزرگ انسان، پستان، ریه و سیستم اعصاب مرکزی در مقایسه با ایبوپروفن، ناپروکسن و ویوکس (داروهای ضد التهابی تجاری) دریافتند که کدو فعالیت مهارتی بیشتری دارد [۳۰].

کارادوسو^۲ و همکاران در سال ۲۰۱۱ در مطالعه ای بیان داشتند که وجود ویتامین E و ترکیبات فنولی در کدو حلوایی می تواند در فرایند بهبود زخم موثر باشد. اسید های چرب غیر اشباع، پیش-ساز اولیه بسیاری از ترکیبات لیپوئیک اند که در واکنش التهابی نقش دارند که در کدو

1 -Abou Seif

2 -Cardoso

باشد. و در نتیجه سبب کاهش نفوذپذیری سد خونی- مغزی و ادم مغزی در موش صحرایی در معرض ایسکمی خونرسانی مجدد می شود. لذا روغن کدو می تواند پیش تغذیه خوبی برای کاهش بروز سکنه مغزی باشد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با همکاری و حمایت های مالی مرکز تحقیقات زیست شناسی دانشگاه آزاد زنجان انجام شد که کمال تقدیر و تشکر را از اساتید این پژوهشگاه داریم.

به وفور یافت می شود [۳۱]. در سال ۲۰۱۳ در پژوهشی اولی ویرا^۱ و همکاران دریافتند کدو ضایعه التهابی ماندگار پوست را شبیه دگزامتازون درمان می کند که این اولین گزارش ضد التهابی حاد و مزمن کدو در پوست است که می توان این خصوصیت را به امگا ۶ و امگا ۹ موجود در کدو نسبت داد [۳۲].

اثر محافظتی روغن دانه کدو عمدتاً در دوز ۰/۷۵ مشاهده شده است. در این پژوهش روغن دانه کدو نفوذپذیری سد خونی مغزی و آب میان بافتی ناشی از ایسکمی موضعی را به میزان زیادی در رت کاهش داد که این یافته ها تا حدودی مشابه مطالعه راشید خان در سال ۲۰۱۴ است. این پژوهش نشان داد که کدو به طور قابل توجهی بافت مغز را در برابر صدمات ناشی از تتراکلریدکربن توسط بازگرداندن فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی حفظ می کند و فعالیت پراکسیداسیون لیپیدی را نیز بهبود می بخشد. این اثرات محافظت نورونی به دلیل حضور آنتی اکسیدان های این گیاه است [۳۳]. همین طور یافته های ما تا حدودی با نتایج مطالعات دیگران هم خوانی دارد که در آن شکیا^۲ و همکارانش در سال ۲۰۱۴ پی بردند که روغن کدو می تواند ابتلا به فراموشی را کاهش دهد که ناشی از مهار استیل کولین استراز و التهاب و هم چنین اثرات آنتی اکسیدانی این گیاه در مغز است [۳۴]. ترکیبات فنولی در عصاره دانه کدو حلوایی، باعث مهار پراکسیداسیون لیپیدها می شود که این ترکیبات رادیکال های آزاد را مهار می کنند [۳۴]. این یافته ها نیز می تواند تاییدی بر نتایج تحقیق حاضر باشد.

بنابراین با توجه به وجود ترکیبات توکوفرول ها و فنول ها در روغن کدو با خاصیت آنتی اکسیدانی موجود که در بالا ذکر شد و براساس یافته های حاصل از این پژوهش و پژوهش های قبلی ترکیبات کدو می تواند دلیلی بر اثر روغن آن بر کاهش نفوذپذیری سد خونی-مغزی و ادم مغزی در موش های متحمل سکنه مغزی ایسکمیک باشد.

نتیجه گیری

با توجه به یافته های این پژوهش، پیش تیمار با روغن کدو می تواند بر کاهش آسیب های ناشی از ایسکمی موثر

1- Oliveira

2- Shakya

References

1. Elkind SV, Sacco R, Rowland LP, Pedley TA, Vascular diseases. *Merritt's Neurol* 2010; (12): 250-340.
2. Veber GA, Swaiman KF, Ashwal S, Ferriero DM, Cerebrovascular disease, *J. Pediatr. Neurol.* 2006;(4):1759.
3. Von Koch L, de Pedro Cuesta J, Kostulas V, Almazan J, Widen Holmqvist L, Randomized controlled trail of rehabilitation at home after stroke: One-year follow up of patient outcome, resource use and cost.+ *Cerebrovasc Dis* 2001; 12(2):131-8.
4. Papadopoulos MC, Verkman AS. Aquaporin-4 and brain edema, *Pediatr Nephrol* 2007; 22 : 778-784.
5. Del Zoppo GJ, Hallenbeck JM, Advances in the vascular pathophysiology of ischemic stroke, *Thrombosis research* 2000; 98:73-81.
6. Bokura H, Robinson RG, Long term cognitive impairment associated with caudate stroke 1997; 28:970-75.
7. Dirnagl U, Iadecola C, Moskowitz MA, Pathobiology of ischaemic stroke: an integrated view, *Trends Neurosci* 1999; 22 :391-397.
8. Rawan T, James E. G, Potential future neuroprotective therapies for neurodegenerative disorders and stroke, *Clin Geriatr Med* 2010; 26(1):125-47.
9. Bagchi K, Puri S, Free radicals and antioxidants in health and disease, WHO 1998. 4(2):350-360.
10. Pasupathi P, Bakthavathsalam G, Saravanan G, Latha R, Evaluation of oxidative stress and antioxidant status in patients with diabetes mellitus, *J Medicine* 2009; 5(7):770-775.
11. Davazdah Emami S, Majnoon Hoseyni N, Cultivation and production of medicinal herbs and spices. 2th ed. Tehraan: Institute of Tehran University Publishers; 2007.[Persian]
12. Mc Cord JM, Edeas MA, SOD, oxidative stress and human pathologies, *Biomed, Pharmacother* 2005; 59:139-142.
13. Aazaad Bakht M, Classification of medicinal plants. Tehran: Timor Zadeh Publishers; 2007 [Persian]
14. Barbara S, Michael M, Change in chemical composition of pumpkin seed during the roasting process for production of pumpkin seed oil, *Food Chem* 2004; 84(3): 367-379.
15. Gilbert O, Fruhwirth and Albin Hermetter, Seeds and oil of the Styrian oil pumpkin: Components and biological activities, *Eur. J. Lipid Sci. Technol* 2007; 109(11): 1128–1140.
16. Murkovic M, Hillebrand A, Draxl S, Winkler J and Pfannhauser W, Distribution of fatty acids and vitamin E content in pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.) in breeding lines, *Acta Horti* 1999; 492:47-55.
17. Makai S, J Balatincz, Comparative examination of biologically active compounds of fatty oil of medicinal and alternative herbs. Pannon University of Agricultural Sciences, Mosonmagyarovar, Hungary, [cited 2009 May] Available online at: <http://www.movar.pate.hu>
18. Xia T, Wang Q, Antihyperglycemic effect of *Cucurbita ficifolia* fruit extract in streptozotocin-induced diabetic rats, *Fitoterapia* 2006; 77(7-8): 530-533.
19. Rabiei Z, Bigdeli MR, Rasoulia B, Neuroprotection of dietary virgin oil on brain lipidomics during stroke, *Curr Neurovasc Res* 2013; 10(3): 231-7 [Persian].
20. Longa EZ, Weinstein PR, Carlson S, Cummins R, Reversible middle cerebral artery occlusion without craniectomy in rats, *Stroke*, 1989; 20(1): 84-91.
21. Bigdeli MR, Hajizadeh S, Froozandeh M, Heidarianpour A, Rasoulia B, Asgari AR, “et al”, Normobarichyperoxia induces ischemic tolerance and upregulation of glutamate transporters in the rat brain and serum TNF- level, *Exp Neurol* 2008; 212(2): 298-306 [Persian].
22. Bigdeli MR, Hajizadeh S, Froozandeh M, Rasoulia B, Heidarianpour A, Khoshbaten A, Prolonged and intermittent normobarichyperoxia induce different degrees of ischemic tolerance in rat brain tissue, *Brain Res* 2007; 11(52): 228–233 [Persian].
23. Simard JM, Kent TA, Chen M, Tarasov KV, Gerzanich V, Brain oedema in focal ischemia: molecular pathophysiology and theoretical implications, *Lancet Neurol* 2007; 6 :258-68.

24. Zhou F, Xiang Z, Feng WX, Zhen LX, Neuronal free Ca²⁺ and BBB permeability and ultrastructure in head injury with secondary insult, J Clin Neurosci 2001; 8(6): 561-3.
25. Fisher M, Stroke therapy, Butterworth-Heinemann Int. Med. Rev.: Neurol. 1991; (2): 25-50.
26. Zheng YQ, Liu JX, Wang JN, Xu L, Effects of crocin on reperfusion-induced oxidative/nitrative injury to cerebral microvessels after global cerebral ischemia, Brain Res 2007 ; 1138:86-94.
27. Rami A, Bechmann I, Stehle JH, Exploiting endogenous anti- apoptotic proteins for novel therapeutic strategies in cerebral ischemia, Prog Neurobiol 2008; 85:273-296.
28. Xanthopoulou MN, Nomikos T, Fragopoulou E, Antonopoulou S, Antioxidant and lipoxygenase inhibitory activities of pumpkin seed extracts. Food Res. Int. 2009;42:641-646.
29. Abou Seif H S, Ameliorative effect of pumpkin oil (*Cucurbita pepo* L.) against alcohol-induced hepatotoxicity and oxidative stress in albino rats, Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences 2014; 3(3):178–185.
30. Bolleddula J ,Navindra p, Seeram , Muraleedharan G. Nair. Anticancer and antiinflammatory activities of cucurbitacins from *Cucurbita andreana*, Cancer Letters 2003; 189(1):11-16.
31. Cardoso CR, Favoreto S, Oliveir LL, Vancim JO, Barbana GB, Ferraza DB, “et al”, Oleic acid modulation of the immune response in wound healing: A new approach for skin repair, Immun 2011;216:409–415.
32. Oliveira M L M de, Nunes Pinheiro D C S, Bezerra B M O, Leite L O, Tomé A R, Girão V C C, Topical anti-inflammatory potential of pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) seed oil on acute and chronic skin inflammation in mice, Acta Scientiae Veterinariae 2013; 41: 1679-9216.
33. Muhammad Rashid khan, Protective effect of *Cucurbita pepo* fruit peel against CCl₄ induced neurotoxicity in rat, Pakistan journal of pharmaceutical sciences (Impact Factor: 0.95) 2014; 27(6):1967-1673.
34. Shakya AK, Siddiqui HH, Kamal M, Evaluation of *Cucurbita maxima* extract against scopolamine-induced amnesia in rats: implication of tumour necrosis factor alpha, Z Naturforsch C 2014;69(9-10):407-17.

The effect of pumpkin seed oil (*Cucurbita Moschata*) on the permeability of the blood-brain barrier and on brain edema in stroke animal model

shiri E¹, Rahnema M^{1*}, Bigdeli MR²

¹Department of Physiology, Biology Research Center, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.

²Department of Physiology, Faculty of Biological Science, Shahid Beheshti University, Tehran, I.R.Iran.

*Corresponding Author: Islamic Azad University, Research Center of Biology, Zanjan, Iran.
Email: meh_rahnema@yahoo.com

Abstract

Background & Objectives: Stroke is considered the most common neurological disease and also includes the most common cause of mortality among neurosurgical patients. This study assessed the correlation between pumpkin seed oil diet on reducing the permeability of the blood-brain barrier and brain edema in a rat stroke model.

Materials and Methods: In this experimental study, thirty five male rats (Wistar) were divided into 5 groups with 7 members. These groups include the control, Sham, and three experimental groups that received oral doses of 0.25 and 0.50 and 0.75 ml/kg pumpkin oil through the gavages for 30 days. Brain ischemia (Middle Cerebral Artery Occlusion: MCAO) was induced two hours after the last gavage, and the permeability of the blood-brain barrier and brain edema was measured after 24 hours.

Results: The permeability of the blood-brain barrier was significantly decreased in pretreated rats (0.50 and 0.75 ml/kg pumpkin oil) in comparison with the control group ($p < 0.05$). There was also a significant decrease in brain edema in pre treated rats (0.75 ml/kg pumpkin oil) in comparison with the control group ($P < 0.05$).

Conclusion: The results showed that pumpkin seed oil consumption in rats suffered from ischemia-reperfusion can be effective in reducing the symptoms of ischemic stroke.

Keywords: Blood brain barrier, Cerebral edema, Pumpkin seed oil, Stroke