

بررسی اثر پیشگیرانه عصاره هیدروالکلی گیاه مرزنجوش (*Origanum vulgare*) بر ادم مغزی و نقص‌های نورولوژیکی در مدل سکنه مغزی رت

میثم فروزنده¹، محمدرضا بیگدلی²، مهدی رهنما³

چکیده

زمینه و هدف: سکنه مغزی یکی از مهمترین عوامل مرگ و میر و ناتوانی در جهان است. به دنبال سکنه مغزی، تولید رادیکال‌های آزاد که مهمترین نقش را در شکستن سدّ خونی-مغزی و ایجاد ادم بر عهده دارند، افزایش می‌یابد. هدف از این مطالعه، بررسی اثر عصاره هیدروالکلی گیاه مرزنجوش بر میزان ادم مغزی و نقص‌های نورولوژیکی در مدل سکنه مغزی رت بود.

روش تحقیق: در این مطالعه تجربی، 35 سر رت نر نژاد ویستار به صورت تصادفی به 5 گروه مساوی تقسیم شدند. دو گروه به عنوان گروه‌های کنترل و شم در نظر گرفته شد. سه گروه دیگر، عصاره هیدروالکلی گیاه مرزنجوش را به ترتیب با دوزهای: 50، 75 و 100 میلی‌گرم بر کیلوگرم، به صورت خوراکی به روش گاواژ و به مدت 30 روز دریافت کردند. 2 ساعت بعد از آخرین گاواژ، تمام گروه‌ها بجز گروه شم به مدت 60 دقیقه تحت جراحی شریان میانی مغزی قرار گرفتند و میزان ادم مغزی و نقص‌های نورولوژیکی در آنها به روش مشاهده رفتاری بررسی شد. آنالیز ادم مغزی (درصد آب مغزی) با استفاده از آزمون آماری One-Way ANOVA به روش LSD و آنالیز نقص‌های نورولوژیکی توسط آزمون Mann-Whitney U انجام شد. $p < 0/05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: درصد آب مغزی در هر سه گروه دریافت‌کننده دوزهای 50 ($82/49 \pm 0/47$)، 75 ($80/89 \pm 0/63$) و 100 ($80/82 \pm 0/66$) میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره گیاه مرزنجوش نسبت به گروه کنترل ($84/46 \pm 0/67$) کاهش معنی‌داری نشان داد ($P < 0/05$). همچنین عصاره این گیاه سبب کاهش نقص‌های نورولوژیکی در دوزهای 75 و 100 میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه کنترل گردید ($p < 0/05$)؛ اما دوز 50 میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره، تأثیری بر امتیاز نقص‌های نورولوژیکی نداشت.

نتیجه‌گیری: داده‌های حاصل از این مطالعه نشان داد که گیاه مرزنجوش با کاهش ادم مغزی و امتیاز نقص‌های نورولوژیکی، می‌تواند اثر حفاظتی در مدل سکنه مغزی اعمال کند.

واژه‌های کلیدی: مرزنجوش، سکنه مغزی، ادم مغزی، نقص‌های نورولوژیکی، آنتی‌اکسیدان

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند. 1394؛ 22 (3): 209-217.

دریافت: 1394/02/10 پذیرش: 1394/06/24

¹ کارشناسی ارشد فیزیولوژی، مرکز تحقیقات بیولوژی، گروه فیزیولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران؛

² دانشیار، گروه فیزیولوژی، دانشکده زیست‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران؛

³ نویسنده مسؤل؛ دانشیار، مرکز تحقیقات بیولوژی، گروه فیزیولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران.

آدرس: زنجان - اعتمادیه - دانشگاه آزاد زنجان - مرکز تحقیقات بیولوژی

پست الکترونیکی: meh_rahnama@yahoo.com

نمابر: +982433455890

تلفن: +989121413969

مقدمه

سکته مغزی، به انسداد یا پارگی ناگهانی شریان مغزی منجرشونده به آسیب مرکزی مغزی یا نقص نورولوژیکی بالینی گفته می‌شود. به طور کلی سکته مغزی به دو دسته ایسکمیک و هموراژیک تقسیم می‌شود. 15 درصد سکته‌ها به علت هموراژی و 85 درصد آنها به علت ایسکمیک است. ایسکمیک در اثر عواملی چون: ترومبوز، آمبولی و کاهش خون‌رسانی سیستمیک به وجود می‌آید (1). فقدان اکسیژن و مواد غذایی، وضعیتی را ایجاد می‌کند که در آن بازگشت خون به جای اینکه سبب بازگشت فعالیت نرمال بافت شود، باعث التهاب و آسیب‌های اکسیداتیو از طریق القای استرس اکسیداتیو می‌شود (2). بعد از برقراری جریان خون مغزی، جریان بازگشتی باعث بازگشت اکسیژن به سلول‌ها و آسیب‌های ناشی از تولید و تهاجم رادیکال‌های آزاد سوپراکسید می‌شود. این موضوع می‌تواند روی سلول‌ها اثر گذاشته و باعث نکروز و آپوپتوز بافتی گردد (3). مطالعات پایه و بالینی نشان می‌دهد که تولید رادیکال‌های آزاد، یکی از مهمترین عواملی است که منجر به آسیب به دنبال سکته مغزی می‌شود؛ به گونه‌ای که بعد از سکته مغزی، فاکتورهای التهابی و اکسیداتیو افزایش چشمگیری می‌یابند (4).

گیاهان یکی از منابع مهم آنتی‌اکسیدان‌ها محسوب می‌شوند. آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی باعث افزایش قدرت آنتی‌اکسیدان‌های پلاسما و کاهش ابتلا به بیماری‌هایی مانند: سرطان، بیماری‌های قلبی و سکته مغزی می‌شوند. با توجه به سمی بودن و اثرات سوء تغذیه‌ای آنتی‌اکسیدان‌های ساختگی موجود در مواد غذایی، نیاز به آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مشتق شده از گیاهان با سمیت کمتر و اثربخشی بیشتر، یک ضرورت جدی محسوب می‌شود (5).

گیاه مرزنجوش با نام علمی *Origanum vulgare* از تیره *Lamiaceae* (*Labiatae*)، پراکنش وسیع جهانی دارد. این گیاه در مناطق شمال و شمال غرب ایران پراکندگی بیشتری دارد و در مناطق گرم جنوبی یافت نمی‌شود (6). نام

علمی مرزنجوش در فارسی به نام‌های ورزنجوش وحشی و آویشن کوهی ذکر شده است. این گیاه، گیاهی چوبی، پایا، به ارتفاع 30 تا 90 سانتی‌متر و دارای بوی معطر است. از مشخصات این گیاه این است که ساقه راست منشعب، پوشیده از کرک و رنگ سبز تیره بوده و در سطح تحتانی دارای پهنک و در کناره‌های آزاد، پوشیده از کرک است. گل‌های مجتمع آن، در خرداد تا مرداد، به رنگ گلی یا سفید ظاهر می‌شوند (7).

از مهمترین ترکیباتی که در عصاره گیاه مرزنجوش مشخص شده است، می‌توان به مونوترپن‌های فنلی تیمول (Thymol) 35 درصد و کارواکرول (Carvacrol) 32 درصد اشاره کرد. مشخص شده است که مونوترپن‌های فنولی تیمول، به راحتی می‌توانند از سدّ خونی-مغزی عبور کرده و به صورت وابسته به دوز، اثرات آنتی‌اکسیدانی اعمال کنند (8). از دیگر ترکیبات این گیاه می‌توان به هیدروکربن‌های p-سیمین (P-Cymene)، آلفا و گاماترپینین (α and γ Terpinene) اشاره کرد. این ترکیبات نیز می‌توانند با عبور از سدّ خونی-مغزی، اثرات خود را اعمال کنند (9). ترکیبات اکسیژن‌دار مانند: اورسالیک اسید (Ursoic Acid) و بورنئول (Borneol) نیز در این گیاه مشخص شده‌اند (10). از ترکیبات مهم دیگر در این گیاه می‌توان به رزمارینیک اسید، اریوسیتین، آپی‌ژنین‌گلیکوزید و اوریگانوال اشاره کرد که اثرات آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی دارند (11)؛ علاوه بر رزمارینیک اسید و اورسالیک اسید، سایر ترکیبات فلاونی، فلاونولی و فلاونوئیدها، این گیاه را به عنوان یک آنتی‌اکسیدان بسیار مؤثر مطرح کرده‌اند (9-11). اورسالیک اسید در مهار عوامل همولیتیک خون نیز اثر دارد و دارای اثرات ضدّ سرطانی و ضدّ التهابی است (12). تجویز خوراکی تیمول در موش‌های صحرایی، غلظت سوپراکسید دسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز را کاهش می‌دهد. گزارشات نشان می‌دهد که حضور آنتی‌اکسیدان‌ها در مغز، سبب بهبود بیماری‌های دستگاه عصبی می‌شود (13).

مطالعه Ramadan و همکاران انتخاب شد (14).

عصاره گیری: گیاه مرزنجوش از مراتع شهرستان خداآبند و هرباریوم دانشگاه آزاد زنجان، از نظر تاکسونومیکی تأیید گردید. گیاهان جمع‌آوری شده، در سایه خشک شده و سپس پودر شدند. عصاره‌گیری به روش خیساندن انجام گرفت (5). 100 گرم از پودر، در یک ارلن با الکل 70 درصد مخلوط شد؛ به طوری که حلال تا 2 سانتی‌متر بالای پودر را پوشاند. در ارلن با ورق آلومینیومی پوشانده و به مدت 24 ساعت نگهداری شد. در طول 24 ساعت، هر دو ساعت یکبار با یک همزن شیشه‌ای، محتوی ارلن مخلوط گردید. بعد از اتمام مدت مورد نظر، مخلوط در دستگاه روتاری با دمای 50 درجه سانتی‌گراد قرار داده شد تا حلال جدا گردد. پس از تغلیظ، عصاره در آن با دمای 50 درجه قرار گرفت تا پودر عصاره به دست آید. سپس هنگام گاوژ دوزهای 50، 75 و 100 میلی‌گرم بر کیلوگرم از عصاره تهیه شد.

ایجاد مدل سکنه مغزی: رت‌ها بعد از توزین، با داروی کلرال‌هیدرات (مرک، آلمان) به میزان 400 میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن بی‌هوش شدند. جراحی مدل‌سازی انسداد شریان میانی مغز (MCAO)¹، مطابق دستورالعمل Longa و همکاران انجام شد (15). به طور خلاصه، تحت جراحی میکروسکوپی، یک نخ بخیه نایلون 0-3 از طریق تنه شریان کاروتیدی خارجی²، وارد رگ شریانی راست گردید و تا رسیدن به شریان مغزی قدامی³ از میان شریان کاروتیدی داخلی⁴ در حالی که رگ پتریگوپالاتین بسته بود، پیش برده شد. در اثر تماس نخ بخیه و ACA، جریان خون از هر طرف به شریان مغزی میانی⁵ قطع می‌شود. این انسداد از طریق احساس مقاومت در پیشروی نخ و ورود حدود 20 میلی‌متر طول نخ از

همان‌طور که اشاره شد، مرزنجوش دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی متنوعی است که از آن جمله می‌توان به مونوترپن‌های فنولی تیمول، کارواکرول، بورتول و اورسالیک‌اسید اشاره کرد. شاید این ترکیبات آنتی‌اکسیدانی بتواند سبب پاکسازی رادیکال‌های آزاد شده و از ایجاد استرس اکسیداتیو پیشگیری نماید. کاهش استرس اکسیداتیو، سبب کاهش آسیب به سلول‌ها می‌شود و بدین ترتیب عوارض ناشی از ایسکمی مغزی کاهش می‌یابد. از این رو، در این مطالعه به بررسی اثر عصاره هیدروالکلی گیاه مرزنجوش بر محتوی آب مغزی (میزان ادم مغزی) و امتیاز نقص‌های نورولوژیک پرداخته شد.

روش تحقیق

این مطالعه تجربی، در زمستان سال 1393 در مرکز تحقیقات بیولوژی دانشگاه آزاد زنجان صورت گرفت. 35 سر رت نر نژاد ویستار در محدوده وزنی 250 تا 300 گرم، از مؤسسه انستیتوپاستور کرج خریداری شدند. رت‌ها، در طول مطالعه در حیوان‌خانه مرکز تحقیقات بیولوژی دانشگاه، در قفس‌های مناسب، در دمای 22 ± 2 درجه سانتی‌گراد و چرخه نوری 12 ساعت روشنایی - 12 ساعت تاریکی نگهداری شدند. حیوان‌ها در این مدت به صورت نامحدود به آب و غذا دسترسی داشتند.

رت‌ها به 5 گروه شامل: گروه کنترل، گروه شم و سه گروه دریافت‌کننده عصاره هیدروالکلی گیاه مرزنجوش تقسیم شدند. در هر گروه 7 سر رت وجود داشت. رت‌های گروه کنترل با آب مقطر و رت‌های سه گروه آزمایشی، با عصاره هیدروالکلی گیاه مرزنجوش در دوزهای 50، 75 و 100 mg/kg، به صورت خوراکی به مدت 30 روز گاوژ شدند. رت‌های گروه شم صرفاً تحت عمل جراحی قرار گرفتند و هیچ‌گونه تیمار و القای ایسکمی در آنها صورت نگرفت. گاوژ حیوانات هر روز ساعت 10-11 صبح انجام می‌شد و آخرین گاوژ برای هر رت، 2 ساعت قبل از جراحی صورت می‌گرفت. دوزها بر اساس

¹ Middle Cerebral Artery Occlusion

² External Carotid Artery-ECA

³ Anterior Cerebral Artery-ACA

⁴ Internal Carotid Artery-ICA

⁵ Middle Cerebral Artery-MCA

تنه ECA مشخص می‌گردد. بعد از 60 دقیقه ایسکمی، برقراری مجدد جریان خون صورت گرفت. در طول مدت القای ایسکمی، دمای بدن از طریق رکتوم با کمک دماسنج دیجیتال (Geratherm color, Germany) اندازه‌گیری و در حدود 37 درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید.

ارزیابی رفتاری حاصل از سکته مغزی: معاینه‌های نورولوژیک، 24 ساعت بعد از القای ایسکمی، در یک نوبت، به مدت 5 دقیقه انجام گرفت. این معاینه توسط فردی که به گروه‌های تیمار شده آگاهی نداشت، انجام شد. پس از این ارزیابی، به منظور سنجش ادم مغزی، حیوانات بی‌هوش شدند و مغز آنها خارج گردید.

یافته‌های نورولوژیک در 5 مقیاس دسته‌بندی شدند: مقیاس صفر (0): رت‌های این مقیاس، هیچ‌گونه عارضه نورولوژیک نشان ندادند؛ مقیاس یک: رت‌های این مقیاس، نارسایی کامل در انتهای پنجه جلویی سمت مقابل نیمکره آسیب‌دیده داشتند که یک نقص نورولوژیک کانونی خفیف در نظر گرفته شد؛ مقیاس دو (به چپ چرخیدن): رت‌های این مقیاس، نقص نورولوژیک کانونی متوسط داشتند؛ مقیاس سه (افتادن به سمت چپ): رت‌های این مقیاس، نقص کانونی شدید داشتند؛ مقیاس چهار: رت‌های این مقیاس نمی‌توانستند به‌طور خود به‌خودی راه روند و سطح هوشیاری پایین داشتند؛ مقیاس پنج: به رت‌هایی که طی 24 ساعت بعد جراحی مردند؛ در صورتی که بعد از رنگ‌آمیزی بخش وسیعی از مغزشان آسیب دیده و مرگ آنها منحصر به سکته مغزی بود، مقیاس پنج داده شد (15).

ارزیابی آماری: آنالیزها به کمک نرم‌افزار SPSS (ویرایش 18) انجام شد. برای ارزیابی میزان ادم مغزی با توجه به ویژگی کمی داده‌ها و نرمال بودن آنها، از آزمون One-Way ANOVA و برای مقایسه میانگین‌ها از روش LSD استفاده شد. برای ارزیابی امتیاز نقص‌های نورولوژیک به دلیل رتبه‌بندی داده‌ها، از آزمون ناپارامتریک (Mann-Whitney U) استفاده گردید. $p < 0/05$ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

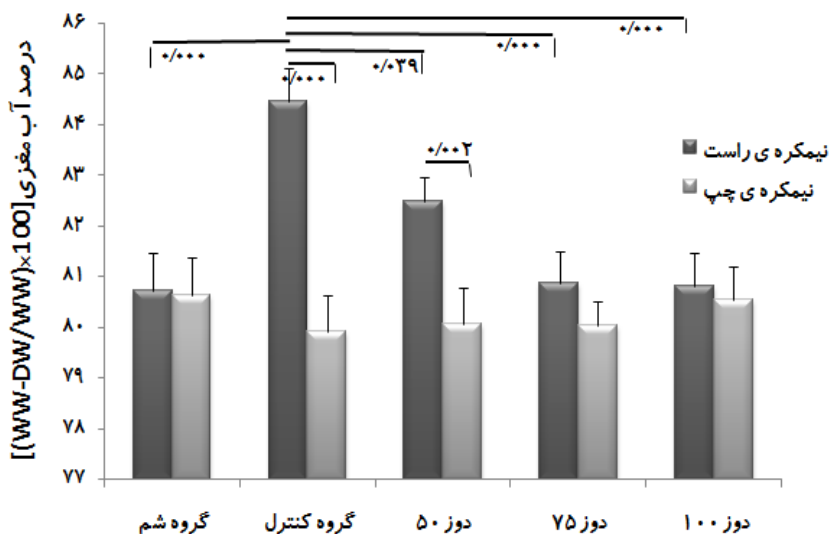
محتوی آب مغزی در گروه‌های دریافت‌کننده عصاره مرزنجوش با دوزهای 50، 75 و 100 میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه کنترل کاهش یافت؛ همچنین امتیاز نقص‌های نورولوژیک در گروه‌های دریافت‌کننده دوزهای 75 و 100 میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره مرزنجوش نسبت به گروه کنترل کاهش یافت.

پیش‌تیماری با عصاره هیدروالکلی مرزنجوش، سبب کاهش معنی‌دار درصد آب مغزی در نیمکره آسیب‌دیده، در هر سه گروه دریافت‌کننده دوزهای 50mg/kg (82/49±0/47)، 75mg/kg (80/89±0/63) و 100mg/kg (80/82±0/66) عصاره نسبت به نیمکره آسیب‌دیده گروه کنترل (84/46±0/67) گردید (به ترتیب: $p=0/039$ ، $p < 0/001$ و $p < 0/001$). میزان ادم مغزی نیمکره آسیب‌دیده (82/49±0/47) و نیمکره سالم (80/09±0/71)، در گروه دریافت‌کننده دوز 50mg/kg تفاوت معنی‌داری ($p=0/012$) داشت؛ در حالی که بین نیمکره‌های آسیب‌دیده (80/89±0/63) و سالم (80/04±0/47) در گروه دریافت‌کننده دوز 75mg/kg و همچنین نیمکره آسیب‌دیده

ارزیابی رفتاری حاصل از سکته مغزی: معاینه‌های نورولوژیک، 24 ساعت بعد از القای ایسکمی، در یک نوبت، به مدت 5 دقیقه انجام گرفت. این معاینه توسط فردی که به گروه‌های تیمار شده آگاهی نداشت، انجام شد. پس از این ارزیابی، به منظور سنجش ادم مغزی، حیوانات بی‌هوش شدند و مغز آنها خارج گردید.

یافته‌های نورولوژیک در 5 مقیاس دسته‌بندی شدند: مقیاس صفر (0): رت‌های این مقیاس، هیچ‌گونه عارضه نورولوژیک نشان ندادند؛ مقیاس یک: رت‌های این مقیاس، نارسایی کامل در انتهای پنجه جلویی سمت مقابل نیمکره آسیب‌دیده داشتند که یک نقص نورولوژیک کانونی خفیف در نظر گرفته شد؛ مقیاس دو (به چپ چرخیدن): رت‌های این مقیاس، نقص نورولوژیک کانونی متوسط داشتند؛ مقیاس سه (افتادن به سمت چپ): رت‌های این مقیاس، نقص کانونی شدید داشتند؛ مقیاس چهار: رت‌های این مقیاس نمی‌توانستند به‌طور خود به‌خودی راه روند و سطح هوشیاری پایین داشتند؛ مقیاس پنج: به رت‌هایی که طی 24 ساعت بعد جراحی مردند؛ در صورتی که بعد از رنگ‌آمیزی بخش وسیعی از مغزشان آسیب دیده و مرگ آنها منحصر به سکته مغزی بود، مقیاس پنج داده شد (15).

سنجش میزان ادم: در این مطالعه، میزان ادم مغزی با استفاده از محاسبه درصد آب مغزی اندازه‌گیری شد. بعد از جداسازی سر حیوان، مغز خارج شد. مخچه، پل مغزی و پیازهای بویایی جدا گردید و وزن خالص نیمکره‌های مغز (Wet Weight-WW) اندازه‌گیری شد. سپس وزن خشک



نمودار 1- مقایسه درصد آب مغزی. درصد آب مغزی در هر سه دوز 50، 75 و 100 میلی گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه کنترل کاهش معنی داری را نشان داد.

جدول 1- مقایسه امتیاز نقص های نورولوژیک

نتایج آماری	میانگین	میانگین	مقیاس نقص نورولوژیک						گروه
			5	4	3	2	1	0	
	4	3/71	1	3	3	0	0	0	کنترل
(P=0/017) 1:3	3	3/14	1	2	2	1	1	0	دوز 50 mg/kg
(P=0/001) 1:4	2	1/57	0	1	1	2	2	1	دوز 75 mg/kg
(P=0/011) 2:4	1	1	0	0	1	1	2	3	دوز 100 mg/kg

تعداد رت هایی که هر کدام از مقیاس ها را داشته اند، بیان شده است.

بحث

در این مطالعه، پیش تغذیه با عصاره هیدروالکلی گیاه مرزنجوش در دوزهای 50، 75 و 100 میلی گرم بر کیلوگرم، میزان ادم مغزی ناشی از سکتة مغزی را نسبت به گروه کنترل کاهش داد. این اثر در دوزهای 75 و 100 میلی گرم بر کیلوگرم بیشتر بوده و وابسته به دوز بود. به طوری که در دوزهای 75 و 100 میلی گرم بر کیلوگرم، تفاوت معنی داری بین نیمکره راست و چپ مشاهده نشد. همچنین پیش تغذیه با این عصاره، سبب کاهش نقص های نورولوژیک ناشی از

گروه و سالم (80/54±0/64) در گروه دریافت کننده دوز 100mg/kg، تفاوت معنی داری (به ترتیب p=0/360 و p=0/768) مشاهده نشد (نمودار 1). دوز 75 میلی گرم بر کیلوگرم عصاره (p=0/017)، سبب کاهش امتیاز نقص های نورولوژیک نسبت به گروه کنترل شد. پیش تغذیه با دوز 100 میلی گرم بر کیلوگرم عصاره ی مرزنجوش، امتیاز نقص های نورولوژیک را هم نسبت به گروه کنترل (p<0/001) و هم نسبت به گروه دریافت کننده دوز 50 میلی گرم بر کیلوگرم عصاره (p=0/011) کاهش داد؛ در حالی که دوز 50 میلی گرم بر کیلوگرم (p=0/456) عصاره، تأثیر معنی داری بر امتیاز نقص های نورولوژیک نداشت (جدول 1). در ستون سوم جدول یک (مقیاس نقص های نورولوژیک)،

آسیب به سیستم عصبی در اثر القای ایسکمی مغزی در

دوزهای 75 و 100 میلی گرم بر کیلوگرم شد.

تشکیل ادم بعد از ایسکمی و خونرسانی مجدد، با ناتوانی سدّ خونی- مغزی در حفظ گرادیان غلظتی یون‌ها همراه است. ادم مغزی بعد از ایسکمی-خونرسانی مجدد، سبب تخریب سدّ خونی- مغزی می‌شود (16). مطالعه ربیعی و همکاران نشان داد که عصاره گیاه اسطوخودوس، به علت دارا بودن ترکیبات فنولی و سایر ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، میزان ادم مغزی را به‌طور معنی‌داری کاهش داده و سبب القای تحمل به ایسکمی می‌شود (17). ربیعی و همکاران، در مطالعه دیگری نشان دادند که عصاره برگ زیتون، باعث سرکوب التهاب و کاهش آسیب ناشی از استرس اکسیداتیو می‌شود و به دلیل وجود ترکیبات زیاد پلی‌فنولی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی، باعث کاهش ادم مغزی می‌گردد (18). سرشوری و همکاران، اثرات محافظتی کروسین (آنتی‌اکسیدان موجود در زعفران) بر آسیب‌های ناشی از سکتته مغزی را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که این ماده، آسیب قشری و اختلالات نورولوژیک ناشی از سکتته مغزی را کاهش می‌دهد. آنها این اثر را به خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضدّ دردی و ضدّ التهابی این ماده نسبت دادند (19).

گیاه مرزنجوش دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی می‌باشد که به دلیل وجود ترکیبات فنولی موجود در آن، مانند: رزمارینیک‌اسید، کافئیک‌اسید، پروتوکتچینیک‌اسید و گلیکوزیدهای مربوطه می‌باشد (20). همچنین در ترکیب این گیاه، میزان فنول تام و فلاونوئیدها بالاست.

فلاونوئیدها دارای خاصیت ضدّ میکروبی، ضدّ التهابی و ضدّ تب هستند؛ همچنین خاصیت آنتی‌اکسیدانی نیز دارند. مصرف فلاونوئیدها سبب کاهش ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی می‌شود (5). ترکیبات فنولی با وزن مولکولی بالا مانند تانن، توانایی زیادی برای پاکسازی رادیکال‌های آزاد داشته و فعالیت آنتی‌اکسیدانی معادل ترولکس دارند. این موضوع به تعداد حلقه‌های آروماتیک و ماهیت گروه‌های جابه‌جاشونده

هیدروکسیل بستگی دارد.

چون گیاه مرزنجوش دارای ترکیبات فنولی با وزن مولکولی بالا می‌باشد، فعالیت آنتی‌اکسیدانی منحصر به فردی دارد (20). گونه‌های اکسیژن فعال می‌توانند با اسیدهای چرب سیر نشده واکنش داده و سبب افزایش پراکسیداسیون لیپیدی گردند (21). آنتی‌اکسیدان‌ها، پراکسیداسیون لیپیدی را کاهش داده و سبب کاهش اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد می‌شوند (22). بعضی ترکیبات مرزنجوش، اندوپراکسیداسیون لیپیدی را در نورون‌ها کاهش می‌دهند (23).

در مطالعه Heo و همکاران مشخص شد که بتا‌امیلوئید، تولید رادیکال‌های آزاد و پراکسیداسیون لیپیدها در سلول را افزایش می‌دهد. پیش‌درمانی با اورسالیک‌اسید، از اثرات نوروتوکسیک القاشده توسط این پروتئین‌ها جلوگیری می‌کند (24). در مطالعات کشت سلول، مشخص شده است که رزمارینیک‌اسید و اورسالیک‌اسید در برابر اکسیداتیو القا شده توسط β -آمیلوئید اثر محافظتی دارند (24). Ramadan و همکاران نشان دادند که عصاره ی مرزنجوش، سبب فعال شدن سیستم آنتی‌اکسیدانی آنزیمی و غیر آنزیمی شده و تولید نیتریک‌اکساید و پراکسیداسیون لیپیدی را مهار می‌کند (14). رزمارینیک‌اسید که قسمت عمده عصاره گیاه مرزنجوش را تشکیل می‌دهد، یک ضدّ درد مؤثر می‌باشد. Rokyta و همکاران گزارش کردند که رزمارینیک‌اسید، طیف وسیعی از اثرات از جمله اثرات ضدّ دردی در مغز ایجاد می‌نماید (25). با توجه به این مطالعات، به نظر می‌رسد که ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در گیاه مرزنجوش، از پراکسیداسیون لیپیدی جلوگیری کرده و مانع شکستن سدّ خونی-مغزی و در نتیجه جلوگیری از ایجاد التهاب و ادم مغزی می‌شود.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد گیاه مرزنجوش بتواند اثرات مثبتی در کاهش ادم مغزی و نقص‌های نورولوژیک داشته و اثر حفاظتی بر مغز اعمال کند. البته برای اثبات این یافته‌ها،

انجام مطالعات بیشتر و گسترده‌تر مورد نیاز است.

مصطفوی برای راهنمایی‌های بی‌دریغ‌شان، از دکتر جواد ناصریان برای کمک در انجام آنالیزهای آماری مطالعه و از خانم‌ها دنا قمری و معصومه اسلامی برای همکاری و صبر و حوصله‌ای که داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

تقدیر و تشکر

بدین‌وسیله از زحمات خانم الهام قاسملو برای همکاری در انجام آزمایشات این مطالعه، از جناب آقای دکتر حسین

منابع:

- 1- White BC, Sullivan JM, DeGracia DJ, O'Neil BJ, Neumar RW, Grossman LI, et al. Brain ischemia and reperfusion: molecular mechanisms of neuronal injury. *J Neurol Sci Turk*. 2000; 179(1): 1-33.
- 2- Petito CK, Feldmann E, Pulsinelli WA, Plum F. Delayed hippocampal damage in humans following cardiorespiratory arrest. *Neurology*. 1987; 37(8): 1281-6.
- 3- Weglicki WB, Dickens BF, Mak IT. Enhanced lysosomal phospholipid degradation and lysosphospholipid production due to free radicals. *Biochem Biophys Res Commun*. 1984; 124(1): 229 -35.
- 4- Sanchez-Moreno C, Dashe JF, Scott T, Thaler D, Folstein MF, Martin A. Decreased levels of plasma vitamin C and increased concentrations of inflammatory and oxidative stress markers after stroke. *Stroke*. 2004; 35(1): 163-8.
- 5- Nichols M, Townsend N, Luengo-Fernandez R, Leal J, Gray A, Scarborough P, et al. European Cardiovascular Disease Statistics. European Heart Network, Brussels, European Society of Cardiology, Sophia Antipolis. 2012; P:8-14.
- 5- Nichols M, Townsend N, Luengo-Fernandez R, Leal J, Gray A, Scarborough P, et al. European Cardiovascular Disease Statistics 2012. Brussels: European Heart Network, Sophia Antipolis: European Society of Cardiology; 2012.
- 6- Mirzaee A, Jaber Hafashani H, Mirzaee N, Madani A. Antioxidant activities, total phenols and total flavonoids assay of *Origanum vulgare*, *Teucrium polium* and *Thymus daensis*. *Hormozgan Med J*. 2012; 15(4): 285-94. [Persian]
- 7- Zargari A. *Iranian Medicinal Plants*. 4th ed. Tehran: Tehran University Press; 1987. [Persian]
- 8- Youdim KA, Deans SG. Effect of thyme oil and thymol dietary supplementation on the antioxidant status and fatty acid composition of the aging rat brain. *Br J Nutr*. 2000; 83(1): 87-93.
- 9- Kulisic T, Radonic A, Katalinic V, Milos M. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil. *Food Chem*. 2004; 85(4): 633-40.
- 10- Vagi E, Rapavi E, Hadolin M, Vasarhelyine Peredi K, Balazs A, Blazovics A, et al. Phenolic and triterpenoid antioxidants from *Origanum majorana* L. herb and extracts obtained with different solvents. *J Agric Food Chem*. 2005; 53(1): 17-21.
- 11- Matsuura H, Chiji H, Asakawa C, Amano M, Yoshihara T, Mizutani J. DPPH radical scavengers from dried leaves of oregano (*Origanum vulgare*). *Biosci Biotechnol Biochem*. 2003; 67(11): 2311-6.
- 12- Lee HK, Nam GW, Kim SH, Lee SH. Phytochemicals of triterpenoids, oleanolic acid and ursolic acid, regulated differently the processing of epidermal keratinocytes via PPAR-alpha pathway. *Exp Dermatol*. 2006; 15(1): 66-73.
- 13- Mecocci P, Mariani E, Cornacchiola V, Polidori MC. Antioxidants for the treatment of mild cognitive impairment. *Neurol Res*. 2004; 26(5): 598-602.
- 14- Ramadan G, El-Beih NM, Arafa NM, Zahra MM. Preventive effects of Egyptian sweet marjoram (*Origanum majorana* L.) leaves on haematological changes and cardiotoxicity in isoproterenol-treated albino rats. *Cardiovasc Toxicol*. 2013; 13(2): 100-9.
- 15- Longa EZ, Weinstein PR, Carlson S, Cummins R. Reversible middle cerebral artery occlusion without craniectomy in rats. *Stroke*. 1989; 20(1): 84-91.
- 16- 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.

- 17- Rabiei Z, Heidarian E, Rafieian-Kopaei M. The neuroprotective effect of pretreatment with *lavandula officinalis* ethanolic extract on brain edema in rat stroke model. *J Zanzan Univ Med Sci*. 2014; 23(98): 41-52. [Persian]
- 18- Rabiei Z, Bigdeli MR, Asadi M. The Effect of Dietary Virgin Olive Oil on Brain Lipid Levels and Brain Edema in Rat Stroke Models. *J Zanzan Univ Med Sci*. 2013; 21(86): 56-64. [Persian]
- 19- Raouf Sarshoori J, Asadi MH, Mohammadi MT. Neuroprotective effects of crocin on the histopathological alterations following brain ischemia-reperfusion injury in rat. *Iran J Basic Med Sci*. 2014; 17(11): 895-902. [Persian]
- 20- Lagouri V, Boskou D. Nutrient antioxidants in oregano. *Int J Food Sci Nutr*. 1996; 47(6): 493-7.
- 21- Mecocci P, Mariani E, Cornacchiola V, Polidori MC. Antioxidants for the treatment of mild cognitive impairment. *Neurol Res*. 2004; 26(5): 598-602.
- 22- Serrano F, Klann E. Reactive oxygen species and synaptic plasticity in the aging hippocampus. *Ageing Res Rev*. 2004; 3(4): 431-43.
- 23- Dorman HD, Bachmayer O, Kosar M, Hiltunen R. Antioxidant properties of aqueous extracts from selected lamiaceae species grown in Turkey. *J Agric Food Chem*. 2004; 52(4): 762-70.
- 24- Heo HJ, Cho HY, Hong B, Kim HK, Heo TR, Kim EK, et al. Ursolic acid of *Origanum majorana* L. reduces A β -induced oxidative injury. *Mol Cells*. 2002; 13(1): 5-11.
- 25- Rokyta R, Holecek V, Pek?rkov? I, Krejcov? J, Racek J, Trefil L, et al. Free radicals after painful stimulation are influenced by antioxidants and analgesics. *Neuro Endocrinol Lett*. 2003; 24(5): 304-9.

The effect of pre-nutrition of hydroalcoholic extract of *Origanum vulgare* on brain edema and neurologic deficits in a rat stroke model

Meysam Foroozandeh¹, Mohammad Reza Bigdeli², Mehdi Rahnema³

Background and Aim: Stroke is one of the most important factors of mortality and disability in the world. Free radicals are produced following ischemic stroke and they play a central role in breaking the blood-brain barrier and causing brain edema formation.

The aim of the current study was to evaluate the effect of hydro- alcoholic extract of *Origanum vulgare* on brain edema and neurologic deficit in a rat stroke model.

Materials and Methods: In this experimental study, 35 male Wistar rats were randomly divided into 5 equal groups. The first two groups (control and Sham) received distilled water, while three treatment groups received oral *Origanum vulgare* extract for 30 days (50, 75 and 100 mg/kg daily, respectively). Two hours after the last dose of *Origanum vulgare* extract, each main group underwent a 60 min middle cerebral artery occlusion. Then, the assessment of blood brain edema, and neurologic deficits analysis were done. Brain edema (brain water content) was analyzed by One-Way ANOVA using LSD method and neurologic deficits analysis by means of Mann-Whitney U, and $P < 0.05$ was taken as the significant level.

Results: *Origanum vulgare* extract reduced brain edema in the experimental groups of 50 (82.49 ± 0.47), 75 (80.89 ± 0.63) and 100 mg/kg/day (80.80 ± 0.66) compared to the control group (84.46 ± 0.67). The neurologic deficit scores in the experimental groups of 75 and 100 mg/kg/day, compared with control group, but neurologic deficit scores did not affect the group receiving the dose 50 mg/kg.

Conclusion: The obtained data indicate that *Origanum vulgare* extract via reduction of brain edema and neurologic deficits scores can have a protective effect on the stroke model.

Key Words: *Origanum vulgare*, Stroke, Brain Edema, Neurologic Deficits, Antioxidants

Journal of Birjand University of Medical Sciences. 2015; 22 (3): 209-217.

Received: April 30, 2015 Accepted: September 15, 2015

¹ MSc in Physiology, Biology Research Center, Department of physiology, Zanjan-Branch, Islamic Azad University of Zanjan, Zanjan, Iran

² Associate Professor, Department of Physiology, Faculty of Biological Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
bigdelimohammadreza@yahoo.com

³ Corresponding author; Associate Professor of Physiology, Biology research center, Department of physiology, Zanjan-Branch, Islamic Azad University of Zanjan, Zanjan, Iran meh_rahnema@yahoo.com