مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۵، اردیبهشت ۱۳۹۵، ۱۵۰-۱۳۹

اثر عصاره هیدروالکلی گیاه مریم‌گلی (*Salvia officinalis*) بر میزان نفوذپذیری سد خونی-مغزی و اختلالات عصبی- حرکتی در مدل ایسکمی مغزی گذرا در موش صحرایی نر

الهام قاسملو[۱]، مهدی رهنما[۲]، محمدرضا بیگدلی[۳]

دریافت مقاله: ۹۴/۶/۲۴ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۴/۸/۲۵ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۴/۱۲/۲۲ پذیرش مقاله: ۹۵/۱/۲۵

چکیده

زمینه و هدف: تولید رادیکال‌های آزاد در مراحل اولیه ایسکمی مغزی افزایش می‌یابد. مریم‌گلی حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی می‌باشد. از این رو در این مطالعه، اثر عصاره هیدروالکلی مریم‌گلی بر میزان نفوذپذیری سد خونی- مغزی و اختلالات عصبی- حرکتی در مدل ایسکمی مغزی گذرا در موش‌های صحرایی نر بررسی شده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی ۳۵ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به صورت تصادفی به ۵ گروه ۷ تایی تقسیم شدند. گروه کنترل آب مقطر؛ سه گروه دیگر عصاره هیدروالکلی مریم‌گلی را به ترتیب با مقادیر ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، به صورت داخل صفاقی به مدت ۳ هفته دریافت کردند؛ گروه شم که تیمار و القای ایسکمی در آنها صورت نگرفت. ۲ ساعت بعد از آخرین تزریق در ۴ گروه اول، شریان مغزی میانی بسته شد و در آنها مدل‌سازی سکته مغزی کانونی انجام گرفت، سپس میزان نفوذپذیری سد خونی- مغزی و اختلالات عصبی- حرکتی بررسی شد. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: عصاره هیدروالکلی مریم‌گلی سبب کاهش نفوذپذیری سد خونی- مغزی در هر سه دوز ۵۰ (۱۰/۶۸±۰/۵۴)، ۷۵ (۵/۸۷±۰/۴۱) و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم (۵/۱۹±۰/۴۹) نسبت به گروه کنترل گردید (به ترتیب $p=۰/۰۱۸$، $p<۰/۰۰۱$ و $p<۰/۰۰۱$). اختلالات عصبی در مقادیر ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم نسبت به گروه کنترل، کاهش معنی‌داری نشان داد (به ترتیب $p=۰/۰۱۷$ و $p=۰/۰۰۲$).

نتیجه‌گیری: بر طبق نتایج این مطالعه احتمال دارد مریم‌گلی بتواند به واسطه کاهش نفوذپذیری سد خونی- مغزی و اختلالات عصبی، اثر حفاظتی در برابر آسیب‌های ناشی از ایسکمی اعمال کند.

واژه‌های کلیدی: مریم‌گلی، ایسکمی مغزی گذرا، نفوذپذیری سد خونی– مغزی، اختلالات عصبی- حرکتی

۱- (نویسنده مسئول) مرکز تحقیقات بیولوژی، گروه فیزیولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران
تلفن: ۳۳۴۵۵۸۹۰-۰۲۴، دورنگار: ۳۳۴۵۵۸۹۰-۰۲۴، پست الکترونیکی: ghasemloo_e@yahoo.com
۲- دانشیار و متخصص فیزیولوژی، مرکز تحقیقات بیولوژی، گروه فیزیولوژی، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران
۳- دانشیار و متخصص فیزیولوژی، دانشکده زیست شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

مقدمه

سکته مغزی به عنوان یک بیماری مهم، با عواقب ناتوان کننده شناخته شده است و علائم آن با توجه به محل آسیب مغزی، متفاوت و شامل اختلالات شناختی، حسی و حرکتی است [۱]. سکته مغزی عمده‌ترین علت مرگ و میر و ناتوانی‌های طولانی مدت در بزرگسالان است [۲]. میزان مرگ و میر ناشی از سکته مغزی ناگهانی حدود ۲۰٪ و میزان ناتوانی ناشی از آن حدود ۵۰٪ می‌باشد [۳].

تولید رادیکال‌های آزاد در مراحل اولیه ایسکمی مغزی افزایش می‌یابد و نقش اصلی را در آسیب‌های ناشی از سکته مغزی بر عهده دارد. همچنین افزایش رادیکال‌های آزاد نقش اصلی را در آسیب‌های ناشی از خون‌رسانی مجدد به دنبال ایسکمی گذرا، ایفا می‌کند [۴]. مطالعات قبلی نشان داده است که تولید رادیکال‌های آزاد متعدد نقش مهمی در آسیب به سد خونی– مغزی و ایجاد ادم مغزی به دنبال ایسکمی مغزی دارد [۵]. آنتی‌اکسیدان‌ها یکی از مهم‌ترین موادی هستند که می‌توانند اثرات جانبی سکته مغزی و پیامدهای ناشی از سکته ایسکمیک را کاهش دهند. به طور طبیعی بین تولید رادیکال‌های آزاد و فعالیت سیستم آنتی‌اکسیدانی بدن یک تعادل برقرار است. هرگونه تغییر در این تعادل سبب استرس اکسیداتیو بافتی می‌گردد [۶].

امروزه گیاهان دارویی به علت دارا بودن اثرات جانبی کمتر نسبت به داروهای شیمیایی، بیشتر مورد توجه محققین قرار گرفته‌اند. برخی از این گیاهان به عنوان منابع غنی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، در طب سنتی برای کنترل و درمان بیماری به کار می‌روند. مواد اولیه مؤثر در گیاهان که به صورت ذخیره‌ای موجود می‌باشند، به دلیل همراه بودن با ترکیبات دیگر، از حالت تعادل زیستی برخوردارند، به نحوی که در بدن انباشته نمی‌شوند، لذا اثرات جانبی کمتری بر جای می‌گذارند. این نکته دلیل خوبی برای انجام تحقیقات جدید بر اطلاعات حاصل از طب سنتی را فراهم می‌آورد [۷].

مریم‌گلی با نام علمی Salvia officinalis، گیاهی است گلدار، نهان‌دانه، دولپه‌ای، پیوسته گلبرگ، از راسته توبی فلورال، راسته فرعی شاه‌پسند، تیره نعناعیان و جنس سالویا [۸]. مریم‌گلی گیاهی است بوته‌ای به ارتفاع ۶۰-۳۰ سانتی‌متر با ریشه چوبی و پایا، ساقه‌ای افراشته، انشعابات متعدد، پوشیده از کرک‌های کوتاه پیچیده، برگ‌های ساده، دارای پهنک، مستطیلی شکل و دمبرگ‌دار [۹]. این گیاه با ارزش‌ترین نوع دارویی تیره نعناعیان است [۱۰]. در ایران این گیاه در آذربایجان شرقی و بعضی مناطق آن در باغچه‌ها کشت می‌شود [۸].

مریم‌گلی آلزایمر را بهبود می‌بخشد [۱۱] قندخون را کاهش می‌دهد [۱۲] و دارای اثرات ضدالتهابی [۱۳] و ضدتوموری [۱۴] است. این گیاه دارای چندین ترکیب فعال نظیر تویون، سینئول، بورنئول، پنین، فلاونوئیدها، ساپونین، گلیکوزید، رزین، ویتامین‌های E و C، تانن، مواد صمغی و دی‌ترپن‌ها می‌باشد [۱۵]. طبق تحقیقات انجام شده مریم‌گلی حاوی مواد تلخ، تانن‌های گروه کاتشین (سالویا تانن)، فلاونوئیدها (اپی‌ژنین، لوتئولین)، اسانس‌های فرار (سینئول، کامفور، آلفا و بتا توجون)، مواد گلیکوزیدی، توکوفرول، اسیدرزمارینیک و اسید آسکوربیک می‌باشد [۱۶].

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

همان‌طور که قبلاً نیز اشاره شد، افزایش رادیکال‌های آزاد به دنبال ایسکمی [۴]، نقش زیادی در آسیب‌های ناشی از ایسکمی بر عهده دارد [۵]، بنابراین، افزایش قدرت آنتی‌اکسیدانی با استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی می‌تواند در کاهش استرس اکسیداتیو ایجاد شده به دلیل تولید رادیکال‌های آزاد به دنبال ایسکمی، نقش مؤثری داشته باشد. به نظر می‌رسد مریم‌گلی (به عنوان عضوی از جنس سالویا) به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مؤثر مانند ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی [۱۸-۱۷] بتواند سبب پاکسازی رادیکال‌های آزاد شده و اثر حفاظتی بر مغز اعمال کند. بر اساس جست و جوی نویسندگان این مقاله، مطالعه‌ای در زمینه اثر حفاظتی عصاره مریم‌گلی بر سد خونی- مغزی و اختلالات عصبی- حرکتی در داخل و خارج از کشور یافت نشد. در این مطالعه اثر عصاره هیدروالکلی گیاه مریم گلی (*Salvia officinalis*) بر میزان نفوذپذیری سد خونی- مغزی و اختلالات عصبی- حرکتی در مدل ایسکمی مغزی گذرا در موش صحرایی نر مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه تجربی در بهار سال ۱۳۹۴ در مرکز تحقیقات بیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی زنجان صورت گرفت. موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار در محدوده وزنی ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم از مؤسسه انستیتو پاستور کرج خریداری و در محدوده دمایی ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد و ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی نگه‌داری شدند و به صورت نامحدود به آب و غذا دسترسی داشتند. موضوع مطالعه در جلسه کمیته اخلاقی دانشگاه آزاد زنجان مطرح گردید و طی شماره iauz.REC.1393.45 به تصویب رسید.

در این مطالعه ۳۵ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به صورت تصادفی به ۵ گروه ۷ تایی تقسیم شدند. گروه کنترل آب مقطر و سه گروه دیگر عصاره هیدروالکلی گیاه مریم‌گلی را به ترتیب با مقادیر ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، به صورت داخل صفاقی دریافت کردند. مقدار [۲۰-۱۹] و طول مدت تزریق عصاره [۲۰] بر اساس مطالعات قبلی انتخاب شد. تزریق عصاره و آب مقطر هر روز ساعت ۱۲-۱۱ صبح انجام گرفت و به مدت ۲۱ روز (تا دو ساعت قبل از جراحی) ادامه یافت. در گروه پنجم (گروه شم) تیمار و القای ایسکمی صورت نگرفت. در این گروه فقط استرس جراحی به حیوانات القاء گردید (ناحیه جلوی گردن باز شده و شریان کاروتید از عصب واگ جدا گردید). دو ساعت بعد از آخرین تزریق، گروه کنترل و گروه‌های دریافت‌کننده عصاره هیدروالکلی مریم‌گلی تحت جراحی شریان مغزی میانی (Middle cerebral artery occlusion; MCAO) قرار گرفتند.

بخش‌های هوایی گیاه مریم‌گلی در اواخر خرداد ماه و اوایل تیرماه سال ۱۳۹۳ از مزرعه‌ای در یکی از روستاهای شهرستان خدابنده (آبی‌سفلی) جمع‌آوری شد. گیاه مریم‌گلی به صورت خودرو در مزرعه یونجه رشد کرده بود. سپس از نظر تاکسونومیکی به تأیید هرباریوم دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی زنجان رسید. گیاه جمع‌آوری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در سایه خشک شده و سپس توسط آسیاب (دستی) پودر گردید. عصاره‌گیری به روش خیساندن انجام گرفت [۲۰]. مقدار ۵۰ گرم از پودر گیاه با اتانل ۷۰٪ در ارلن ریخته شد،

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

طوری که حلال ۲ سانتی‌متر بالای پودر قرار گیرد. روی ارلن با فویل آلومینیومی پوشانده شد و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار گرفت. هر دو ساعت یک‌بار با هم‌زن شیشه‌ای مواد مخلوط می‌شد. پس از این مدت، محلول توسط کاغذ صافی (واتمن شماره ۱) صاف شد و جهت حذف حلال در دستگاه روتاری (مدل Heidolph ساخت آلمان) با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. عصاره پس از غلیظ شدن در آون (مدل SB1100 ساخت ژاپن) با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت تا خشک شود. عصاره خالص به دست آمده ۲۰ گرم بود که با استفاده از تناسب، مقدار ماده خشک لازم برای تهیه هر دوز محاسبه گردید و با استفاده از آب مقطر غلظت‌های ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تهیه شد [۲۰].

حیوانات بعد از توزین، با داروی کلرال هیدرات (Merck ساخت آلمان) به میزان ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن بی‌هوش شدند. جراحی مدل‌سازی انسداد شریان میانی مغز یا همان (Middle cerebral artery occlusion; MCAO) مطابق دستورالعمل Longa و همکاران انجام شد [۲۱]. به طور خلاصه، تحت جراحی میکروسکوپی، یک نخ بخیه نایلون ۳-۰ از طریق تنه شریان کاروتیدی خارجی (External Carotid Artery; ECA) وارد رگ شریانی راست شده و تا رسیدن به شریان مغزی قدامی (Anterior Cerebral Artery; ACA) از میان شریان کاروتیدی داخلی (Internal Carotid Artery; ICA) با پتریگوپالاتین بسته ادامه داده شد. در اثر تماس نخ بخیه و ACA جریان خون از هر طرف به شریان میانی (Middle Carotid Artery; MCA) بسته می‌شود. این بسته شدن از طریق احساس مقاومت در پیش‌روی نخ و ورود حدود ۲۰ میلی‌متر طول نخ از تنه ECA مشخص گردید. بعد از ۶۰ دقیقه ایسکمی، برقراری مجدد جریان خون صورت گرفت.

استحکام سد خونی- مغزی توسط اندازه‌گیری میزان خروج آبی ایوانز (Evans Blue) ارزیابی شد. نخست، حیوانات از طریق ورید دم محلول آبی ایوانز (Merck ساخت آلمان) ۲٪ را به اندازه ۴ میلی‌لیتر برکیلوگرم وزن بدن بعد از ۳۰ دقیقه ایسکمی دریافت کردند. ۲۴ ساعت بعد از جریان مجدد خون، حیوانات بیهوش شده و ناحیه قفسه سینه آنها باز شد. مقدار ۲۵۰ میلی‌لیتر سالین از طریق بطن چپ به حیوان تزریق گردید تا زمانی که مایع پرفیوژ بی‌رنگ از دهلیز راست خارج شود و آبی ایوانز داخل رگی پاک گردد. سپس مغز خارج شده، نیم‌کره‌ها از هم جدا و برای اندازه‌گیری میزان خروج آبی ایوانز، بافت مغز در ۲/۵ میلی‌لیتر بافر فسفات هموژن گردید. برای رسوب پروتئین نیز به آن ۲/۵ میلی‌لیتر اسید تری‌کلرواستیک (مرک ساخت آلمان) ۶۰٪ اضافه گردید. سپس ۳ دقیقه با ورتکس (مدل IKA-VORTEX3 ساخت آلمان) هم‌زده و ۳۰ دقیقه در ۴ درجه‌سانتی‌گراد قرار گرفت تا خنک شود. آنگاه به مدت ۳۰ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ (مدل boeco- c28 ساخت کشور آلمان) گردید. در نهایت، جذب نوری آبی ایوانز بخش رویی توسط اسپکتوفتومتر (مدل Genesis5 ساخت کشور آمریکا) در جذب ۶۱۰ نانومتر اندازه‌گیری و مطابق منحنی استاندارد، غلظت آن محاسبه شد [۲۲].

معاینه اختلالات عصبی- حرکتی، ۲۴ ساعت بعد از القای ایسکمی توسط روش Plesnila و همکاران انجام گرفت. یافته‌های عصبی- حرکتی در ۶ مقیاس دسته‌بندی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

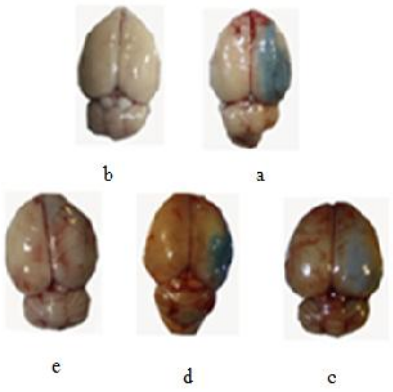
[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

شدند: حیوانات مقیاس صفر (۰) هیچ گونه عارضه عصبی-حرکتی نشان ندادند؛ مقیاس یک، نارسایی کامل در انتهای پنجه جلویی سمت مقابل ضایعه که یک اختلال عصبی-حرکتی خفیف در نظر گرفته می‌شود. مقیاس دو، به چپ چرخیدن، اختلال عصبی- حرکتی متوسط و مقیاس ۳، افتادن سمت چپ، اختلال عصبی- حرکتی شدید در نظر گرفته شدند. حیوانات مقیاس چهار نمی‌توانستند به طور خودبه‌خودی راه روند و سطح هوشیاری پایین داشتند. به حیواناتی که طی ۲۴ ساعت بعد جراحی می‌مردند، در صورتی که بعد از رنگ‌آمیزی، بخش وسیعی از مغزشان آسیب دیده و مرگ منحصر به سکته مغزی بود، مقیاس پنج داده می‌شد [۲۳].

تمام آنالیزها به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ انجام شد. بررسی میزان نفوذپذیری سد خونی– مغزی و ارتباط بین نیم‌کره‌ها با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) و آزمون تعقیبی LSD (least-significant-difference) انجام گرفت. $p\leq ۰/۰۵$ به عنوان اختلاف معنی‌دار در نظر گرفته شد و نتایج به صورت میانگین و انحراف معیار بیان گردید. نمره اختلالات عصبی-حرکتی ابتدا با استفاده از آزمون ناپارامتری Kruskal-Wallis مورد بررسی قرار گرفت و پس از اثبات معنی‌داری داده‌ها، از تحلیل من‌ویتنی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد و $p\leq ۰/۰۱۷$ به عنوان اختلاف معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

افزایش غلظت آبی ایوانز در بافت مغزی، نشان‌دهنده افزایش نفوذپذیری سد خونی– مغزی است. پیش درمان با عصاره هیدروالکلی مریم‌گلی سبب کاهش غلظت آبی ایوانز در مغز حیوانات هر سه گروه دریافت‌کننده عصاره گردید (شکل ۱).



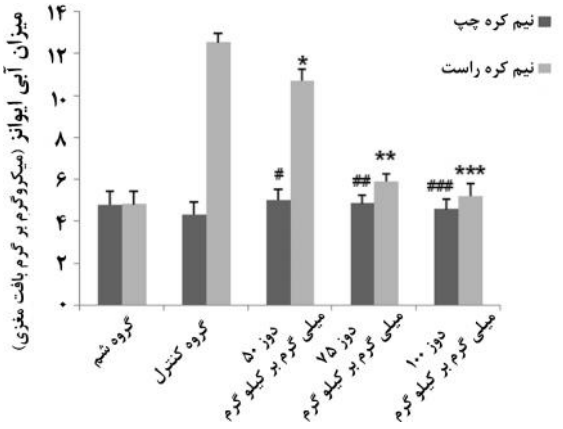
تصویر ۱- نمونه مغز موش‌های صحرایی نر که در آنها ایسکمی مغزی اعمال شده است. نواحی آبی رنگ به دلیل ایسکمی آبی ایوانز را به خود جذب کرده‌اند. a گروه کنترل، b گروه شم، x دوز ۵۰، xl دوز ۷۵ و xx دوز ۱۰۰.

ایسکمی مغزی سبب افزایش نفوذپذیری سد خونی-مغزی و در نتیجه غلظت آبی ایوانز در نیم‌کره آسیب‌دیده (راست) گروه کنترل (۰/۵۹±۱۲/۵۰) نسبت به نیم‌کره راست گروه شم (۰/۶۶±۴/۷۹) گردید ($p<۰/۰۰۱$). پیش تغذیه با عصاره هیدروالکلی مریم‌گلی سبب کاهش غلظت آبی ایوانز در نیم‌کره آسیب دیده (راست) در دوزهای ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم (۰/۵۴±۱۰/۶۸)، ۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم (۰/۴۱±۵/۸۷) و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم (۰/۴۹±۵/۱۹) نسبت به گروه کنترل گردید (به ترتیب $p=۰/۰۱۸$، $p<۰/۰۰۱$ و $p<۰/۰۰۱$). بین نیم‌کره راست گروه دریافت‌کننده ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و نیم‌کره راست گروه شم تفاوت معنی‌داری ($p<۰/۰۰۱$) مشاهده شد. غلظت آبی ایوانز در نیم‌کره چپ گروه‌های دریافت‌کننده عصاره هیدروالکلی مریم‌گلی با مقادیر ۵۰،

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، تفاوت معنی‌داری با نیم‌کره چپ گروه کنترل و شم، نشان نداد (نمودار ۱).



نمودار ۱- مقایسه غلظت آبی ایوانز در نیم‌کره راست و چپ مغز در گروه‌های مختلف موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار. * اختلاف معنی‌دار در سطح p=۰/۰۱۸ نسبت به گروه کنترل و در سطح p<۰/۰۰۱ نسبت به # ؛ ** اختلاف معنی‌دار در سطح p<۰/۰۰۱ نسبت به گروه کنترل و نسبت به * ؛ *** اختلاف معنی‌دار در سطح p<۰/۰۰۱ نسبت به گروه کنترل و نسبت به *

ابتدا نمره اختلالات عصبی- حرکتی توسط آزمون ناپارامتری Kruskal-Wallis مورد ارزیابی قرار گرفت و مشخص گردید که بین داده‌ها اختلاف معنی‌دار (p=۰/۰۰۵) وجود دارد. سپس مقایسات دو گروهی توسط آزمون ناپارامتری Mann-Whitney U انجام شد. نمره اختلالات عصبی- حرکتی در دو دوز ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم، کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشت (به ترتیب p=۰/۰۱۷ و p=۰/۰۰۲)، اما دوز ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تأثیر معنی‌داری بر نمره اختلالات عصبی- حرکتی نداشت (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانه نمره اختلالات عصبی- حرکتی در گروه‌های مختلف موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار(n=۷)

گروه	گروه آزمایشی	نقص‌های نورولوژیک ۰	۱	۲	۳	۴	۵	میانه(چارک سوّم- چارک اوّل)
۱	کنترل	۰	۰	۱	۱	۳	۲	۴(۵-۳)
۲	شم	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰(۰-۰)
۲	دوز میلی‌گرم بر کیلوگرم۵۰*	۰	۰	۲	۳	۱	۱	۳(۴-۲)
۳	دوز میلی‌گرم بر کیلوگرم ۷۵**	۱	۲	۲		۱	۰	۲(۳-۱)
۴	دوز میلی‌گرم بر کیلوگرم ۱۰۰***	۱	۳	۲	۱	۰	۰	۱(۲-۱)
	کل	۲	۵	۷	۶	۵	۳	-

**** اختلاف معنی‌دار در سطح p<۰/۰۰۱ نسبت به گروه شم***
***** اختلاف معنی‌دار در سطح p=۰/۰۱۷ نسبت به گروه کنترل، در سطح p<۰/۰۰۱ نسبت به گروه شم***
****** اختلاف معنی‌دار در سطح p=۰/۰۰۲ نسبت به گروه کنترل، در سطح p<۰/۰۰۱ نسبت به گروه شم***
ابتدا داده‌ها توسط آزمون ناپارامتری Kruskal –Wallis ارزیابی شد (p=۰/۰۰۵) و سپس با استفاده از آزمون ناپارامتری Mann-Whitney U مقایسات دو گروهی صورت گرفت.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

بحث

این مطالعه نشان داد که پیش‌درمانی با عصاره هیدروالکلی گیاه مریم‌گلی در مقادیر ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم سبب کاهش نفوذپذیری سد خونی- مغزی در ایسکمی مغزی می‌شود. این کاهش وابسته به دوز بوده و در دوزهای بالاتر یعنی ۷۵ و ۱۰۰ اثر بهتری داشت. همچنین، پیش‌درمانی با عصاره، نمره اختلالات عصبی- حرکتی را در مقادیر ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم کاهش داد.

تشکیل ادم مغزی بعد از ایسکمی و خون‌رسانی مجدد با ناتوانی سد خونی- مغزی در حفظ گرادیان غلظتی یون‌ها همراه است. سد خونی- مغزی با حضور اتصالات محکم شناخته می‌شود و اتصالات محکم مناطقی از غشاء هستند که کلسترول بیشترین غلظت را در آنجا دارد [۲۴].

Rabiei و همکاران در یک مطالعه اثر روغن زیتون بر میزان ادم مغزی را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ممکن است افزایش سطح کلسترول و کلسترول استر مغزی در اثر مصرف روغن زیتون باعث ایجاد اثرات حفاظتی بر مغز شده و از این طریق باعث افزایش استحکام سد خونی- مغزی گردد که این اثرات به حضور ترکیبات فنولی و اسیدهای چرب اشباع نشده در روغن زیتون نسبت داده شد [۲۵]. شکسته شدن سد خونی- مغزی می‌تواند نتیجه فعال شدن متالوپروتئینازهای ماتریکسی باشد. مشخص شده است که متالوپروتئینازهای ماتریکسی می‌توانند سبب مهاجرت نوتروفیل‌ها به بافت‌ها شده و در نتیجه سبب ایجاد چرخه معیوب و افزایش التهاب گردند. همچنین می‌تواند سبب تخریب پروتئین‌های مسئول برقراری اتصالات محکم مانند کلودین و اکلودین شوند [۲۶]. Rabiei و همکاران نشان دادند که ترکیبات فنولی موجود در برگ زیتون می‌تواند با مهار فعالیت فاکتور رونویسی NFkB از فعال شدن متالوپروتئینازهای ماتریکسی و در نتیجه از تخریب سد خونی– مغزی جلوگیری کند[۲۷]. از آن‌جایی که مریم‌گلی نیز دارای ترکیبات فنولی می‌باشد، شاید بتواند با مکانیسمی مشابه اثرات حفاظتی خود را اعمال کند [۱۶-۱۵]. Sarshoori و همکاران بیان کردند تزریق داخل صفاقی روغن زیتون قبل از القای ایسکمی سبب افزایش جامعیت سد خونی– مغزی و کاهش نمره اختلالات عصبی- حرکتی می‌گردد. در واقع ترکیبات فنولی روغن زیتون، به عنوان آنتی‌اکسیدان‌های قوی، از افزایش رادیکال‌های آزاد جلوگیری کرده و در نتیجه سبب حفظ سلامت سیستم سد خونی- مغزی می‌گردد [۲۸]. Allahtavakoli و همکاران بیان کردند ویتامین C، اختلالات عصبی- حرکتی را کاهش می‌دهد و ویتامین C دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بوده و جزء آنتی‌اکسیدان‌های غیرآنزیمی محسوب می‌شود [۲۹]. می‌توان بیان کرد، چون مریم‌گلی نیز دارای اسید آسکوربیک می‌باشد، می‌تواند سبب کاهش اختلالات عصبی- حرکتی گردد. Imani و همکاران نشان دادند عصاره بومادران به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهاب نمره اختلالات عصبی- حرکتی را کاهش می‌دهد [۳۰].

آنتی‌اکسیدان و ویتامین E بعد از جذب از دستگاه گوارش وارد خون می‌شوند و مقداری از آن بعد از این که

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

به مغز رسید، به علت خاصیت محلول بودن در چربی از سد خونی- مغزی گذشته و وارد قسمت‌های مختلف مغز می‌شود. در این محل، پلی‌فنول و اثرات هم‌افزایی این ترکیبات با ویتامین E باعث اثرات قوی آنتی‌اکسیدانی روی رادیکال‌های آزاد و اسیدها می‌شوند که به دنبال کاهش خون‌رسانی در این محل تجمع پیدا کرده‌اند و با آنها واکنش داده و آنها را خنثی می‌کنند و به این ترتیب از واکنش این رادیکال‌ها با لیپیدهای موجود در غشای نورون‌ها جلوگیری می‌کنند [۳۱]. مطالعات مختلف نشان می‌دهند که گونه‌های مختلف سالویا با داشتن مقادیر بالای ترکیبات فنولی، همواره یکی از مهم‌ترین منابع آنتی‌اکسیدانی طبیعی مورد توجه برای مطالعه بوده است [۳۱-۳۲]. Haghjoo و Tadjalli نشان دادند عصاره مریم‌گلی لاله‌زاری با ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی قوی مشابه سیلیمارین، مغز قدامی را از آسیب‌های ناشی از ایسکمی ریپرفیوژن محافظت می‌کند که این اثر حفاظتی به واسطه حضور ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی است [۳۳]. Razavi و همکاران نشان دادند عصاره مریم‌گلی به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌آپوپتوزی و ضدالتهابی به عنوان یک ماده نوروپروتکتیو در ضایعات عصبی عمل می‌کند [۱۹] که نتایج این مطالعات با مطالعه حاضر هم‌سو می‌باشد.

یکی از محدودیت‌های این مطالعه، عدم اندازه‌گیری غلظت آنتی‌اکسیداهای خون و پارامترهای استرس اکسیداتیو مانند غلظت مالون دی آلدیئد بود. بررسی پروتئین‌های مؤثر در اتصالات محکم موجود در سدخونی- مغزی نیز می‌توانست در بیان علت تأثیر عصاره مؤثر باشد. برای حل این مشکل، حیواناتی که در هر گروه قرار گرفتند بیشتر از نمونه‌های مورد نیاز بود تا در صورت مرگ و میر جایگزین گردند. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی اثرات درمانی عصاره مریم‌گلی بعد از القای ایسکمی مورد بررسی قرار گیرد. همچنین به نظر می‌رسد که اندازه‌گیری هم‌زمان مارکرهای استرس اکسیداتیو نیز در مطالعات بعدی سودمند واقع گردد.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد عصاره مریم‌گلی به واسطه کاهش نفوذپذیری سد خونی- مغزی و اختلالات عصبی- حرکتی به دنبال ایسکمی مغزی، بتواند اثر حفاظتی بر مغز اعمال کرده و سبب کاهش آسیب‌های ناشی از ایسکمی گردد. شاید بتوان گفت این اثرات حفاظتی احتمالاً به دلیل حضور ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی موجود در این گیاه باشد که با کاهش رادیکال‌های آزاد سبب کاهش آسیب بافتی می‌گردند. البته برای تأیید این موضوع به مطالعات گسترده‌تری نیاز است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از آقای میثم فروزنده برای همکاری در نگه‌داری و تیمار حیوانات و مدل‌سازی ایسکمی، دکتر حسین مصطفوی متخصص علوم اعصاب برای راهنمایی در امر تحقیق و مطالعه، دکتر جواد ناصریان متخصص آمار زیستی، خانم معصومه اسلامی و ندا قمری به دلیل مساعدت و بردباری در ارائه امکانات آزمایشگاهی نهایت تشکر را داریم.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

References

[1] Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. *The Lancet* 2011; 377 (9778): 1693-702.

[2] Chinwatanakul S, Boonyapisit K, Pornsriniyom D. Siriraj Acute Stroke Unit: 10 years experience. *J Med Assoc Thailand* 2012; 95 (2): 235-44.

[3] Barnett HJM, Mohr JP, Bennett MS, editors. Stroke, pathophysiology, diagnosis and management. 4th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone. 2004; p: 342-3.

[4] Chen H, Yoshioka H, Kim GS, Jung JE, Okami N, Sakata H, et al. Oxidative stress in ischemic brain damage: mechanisms of cell death and potential molecular targets for neuroprotection. *Antioxid Redox Signal* 2011; 14(8): 1505-17.

[5] Gu Y, Dee CM, Shen J. Interaction of free radicals, matrix metalloproteinases and caveolin-1 impacts blood-brain barrier permeability. *Front Biosci* 2011; 3: 1216-31.

[6] Lobo V, Patil A, Phatak A, Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacogn Rev* 2010; 4(8): 118-26.

[7] Ehsani P, Nazayer H, Memari A. The Efficiency of Herbal Medicine (Anthemis, Salvia andZataria) on Menestrual Cycle Blood Discharging. *J of Azad Univ of Ahvaz* 2013; 5(18): 127-40. [Farsi]

[8] Mossi AJ, Cansian RL, Paroul N, Toniazzo G, Oliveira JV, Pierozan MK, et al. Morphological characterisation and agronomical parameters of different species of salviasp. *J of Biology* 2011; 71: 121-9.

[9] Ghasemi Pirbalouti A. The third list plants, traditional medicine and ethnoveterinary. 1st ed.Shahrekord: Saman-Danesh Publication; 2009; p: 158–90. [Farsi]

[10] Zargari A. Gyahan Darooie. 4ed ,Tehran, Daneshgahe Tehran. 1990;p: 59-64. [Farsi]

[11] Akhondzadeh S, Noroozian M, Mohammadi M, Ohadinia S, Jamshidi AH, Khani M. Salvia officinalis extract in the treatment of patients with mild to moderate Alzheimer's disease: a double blind, randomized and placebo-controlled trial. *J of Clin Pharm Ther* 2003; 28(1): 53-9.

[12] Lima CF, Azevedo MF, Araujo R, Fernandes-Ferreira MF, Pereiraa-Wilson C. 6TMetformin-like effect of Salvia officinalis (common sage): is it useful in diabetes prevention. *Br J Nutr* 2006; 96(2): 326-33.

[13] Baricevic D, Sosa S, Della Loggia R, Tubaro A, Simonovska B, Krasna A, et al. Topical anti-inflammatorym activity of Salvia officinalis L. leaves: the relevance of ursolic acid. *J of Ethnopharmacol* 2001; 75(2): 125-32.

[14] Bidmeshkipour A, Keshavarz M, Mostafaie A. Anti tumor activity of Salvia officinal is due to its

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

anti-antigenic, anti-migratory and anti-proliferative effects. *J of Yakhteh* 2011; 4: 477-82.

[15] Lu Y, Foo LY. Polyphenolics of Salvia-a review. *J of Phytochemistry* 2002; 59(2): 117-40.

[16] Glisic SB, Ristic M, Skala D, Ivanovic J. Extraction of sage (salvia officinalis L.) by supercritical Co2: kinetic data, chemical composition and selectivity of diterpenes. *J Superitica Fluids* 2010; 52(1): 62-70.

[17] Farhat MB, Landoulsi A, Chaouch-Hamada R, Sotomayor JA, Jordán MJ. Characterization and quantification of phenolic compounds and antioxidant properties of Salvia species growing in different habitats. *J Indust Crops Products* 2013; 49: 904-14.

[18] Bors W, Michel C, Stettmair K. Antioxidant mechanisms of polyphenolic caffeic acid oligomers, constituents of Salvia officinalis. *J of Biol Res* 2004; 37(2): 301-11.

[19] Razavi M, Tehranipour M, Khayatzadeh J. Effects of aqueous extract of Salvia chloroleuca leaves on degeneration of alpha motoneurons in spinal cord after sciatic nerve compression in rat. *J of Sharkord Med Sci* 2014; 16(2): 22-30. [Farsi]

[20] Shahmohammadi SH, Khosravi M, Hajizadeh A. The effect of of Salvia officinalis on malondialdehyde concentration, in the face of oxidative stress induced by injection of streptozotocin (ICV) in male rats. *J of Azad Tehran Med Sci* 2014; 23(4): 225-9. [Farsi]

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

[22] Bigdeli MR, Hajizadeh S, Froozandeh M, Heidarianpour A, Rasoulian B, Asgari AR, et al. Normobaric hyperoxia induces ischemic tolerance and upregulation of glutamate transporters in the rat brain and serum TNF-alpha level. *J of Exp Neurol* 2008; 212(2): 298-306.

[23] Plesnila N, Zinkel S, Le DA, Amin-Hanjani S, Wu Y, Qiu J, et al. BID mediates neuronal cell death after oxygen/glucose deprivation and focal cerebral ischemia. *J of Proc Natl Acad Sci USA* 2001; 98(26): 15318-23.

[24] Dietschy JM, Turley SD. Molecular physiology and pathophysiology of tight junctions in the blood–brain barrier. *J of Trends Neurosci* 2001; 24(12): 719-25.

[25] Rabiei Z, Bigdeli M, Asadi M. The Effect of Dietary Virgin Olive Oil on Brain Lipid Levels and Brain Edema in Rat Stroke Models. *J of Zanjan Univ Med Sci* 2013; 21(86): 56-64.[Farsi]

[26] Wang L, Geng C, Jiang L, Gong D, Liu D,Yoshimura H, et al. The anti atherosclerotic effect of olive leaf extract is related to suppressed inflammatory response in rabbits with experimental atherosclerosis. *J of Eur Nutr* 2008; 47(5): 235–43.

[27] Rabiei Z, Bigdeli MR, Mohagheghi F. The effect of various doses of olive leaf extract on brain lipid levels and blood brain barrier permeability in rat

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

stroke model. *J of Pejouhandeh* 2012; 17(2): 67-72. [Farsi]

[28] Sarshoori JR, Asadi MH, Mohammadi MT. Effect of olive oil on the cerebral reperfusion following ischemia injuries in rats. *J of Birjand Univ of Med Sci* 2014; 21(1): 56-67. [Farsi]

[29] Allahtavakoli M, Rezaee H, Kamrany N, Shamsizadeh A, Moloudi R, Amin F, et al. Effect of Ascorbic Acid on Infract Volume and Neurological Deficits after the Embolic Model of Stroke in Rat. *J of Rafsanjan Univ Med Sci* 2009; 8(1): 49-58. [Farsi]

[30] Imani E, Esmaili A, Alimohammadi R, Ehsani V, Shamsizadeh A, Mobini M, et al. Effects of Achillea.millefolium on the Consequences of Stroke in Ovarectomized Rats. *J of Shahid Sadoughi Univ of Med Sci* 2015; 22(6): 1725-36. [Farsi]

[31] Zupko I, Hohmann J, Redei D, Falkay G, Janicsak G, Mathe I. Antioxidant activity of leaves of Salvia species in enzyme-dependent and enzyme-independent systems of lipid peroxidation and their phenolic constituents. *J of Planta medica* 2001; 67(4): 366-8.

[32] Al-Qudah MA, Al-Jaber HI, Abu Zarga MH, Abu Orabi ST. Flavonoid and phenolic compounds from Salvia palaestina L. growing wild in Jordan and their antioxidant activities. *J of Phytochemistry* 2014; 99: 115-20.

[33] Haghjoo R, Tadjalli M. The Effect of the Oral Administration of Salvia Rhytidia Extract on Neural Cell Numbers of Cerebral Cortex and Hippocampus Following Ischemia-Reperfusion in Rat. *J of Armaghane-danesh* 2015; 20(2): 138-48. [Farsi]

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]

The Effect of Hydroalcoholic Extract of *Salvia Officinalis* on Blood- Brain Barrier Permeability and Neuromotor Deficits in Male Rat Transient Ischemic Model

E. Ghasemloo[1], M. Rahnema[2], M.R. Bigdeli[3]

Received: 15/09/2015 Sent for Revision: 16/11/2015 Received Revised Manuscript: 12/03/2-016 Accepted: 13/04/2016

Background and Objectives: In the early stages of brain ischemia, the production of free radicals increases. *Salvia officinalis* is a rich source of antioxidant compounds. Therefore, in this study the effects of hydroalcoholic extract **of** *Salvia officinalis* on blood -brain barrier permeability and neurological deficits have been studied.

Materials and Methods: In this experimental study 35 male Wistar rats were randomly divided into 5 groups of 7 rats. The control group received distilled water; three groups received hydroalcoholic extracts of *Salvia officinalis*, respectively with doses of 50, 75 and 100 mg/kg for, 3 weeks intraperitoneally; The sham group was not treated and was not induced bybrain ischemia. Thereafter, the first four groups underwent middle cerebral artery occlusion 2 hours after the last injection and were induced by focal cerebral ischemia model, then blood-brain barrier permeability, and neurologic deficits were investigated.. Data were analyzed using one-way ANOVA.

Results: The hydroalcoholic extract of salvia could reduce permeability of the blood-brain barrier in three doses of 50 (10.68±0.54), 75 (5.87±0.41) ,and 100 mg/kg (5.19±0.49) compared with the control group ($p=0.018$, $p<0.001$ and $p<0.001$, respectively). Neurologic deficits reduced in the experimental groups of 75 and 100 mg/kg ($p=0.017$, $p=0.002$, respectively) compared with the control group.

Conclusion: These results indicate that *Salvia officinalis* can make a guardianship in front of brain ischemia because it reduces blood- brain barrier permeability and neurologic deficits.

Key words: Salvia officinalis, Transient ischemia, Blood brain barrier permeability, Neurologic deficits

Funding: This research was funded by Islamic Azad University of Zanjan.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Islamic Azad University of Zanjan approved the study.

How to cite this article: Ghasemloo E, Rahnema M, Bigdeli MR. The Effect of Hydroalcoholic Extract of *Salvia Officinalis* on Blood- Brain Barrier Permeability and Neuromotor Deficits in Male Rat Transient Ischemic Model. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2016; 15(2): 129-38. [Farsi]

1- Biology Research Center, Dept. of Physiology, Zanjan Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran (Corresponding Author) Tel: (024) 33455890 , Fax: (024) 33455890, Email: ghasemloo_e@yahoo.com

2- Associate Prof., Specialist of Physiology, Biology Research Center, Department of physiology, Zanjan-Branch, Islamic Azad University, Zanjan, Iran.

3- Associate Prof., Specialist of Physiology, Faculty of Biological Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1395.15.2.2.9]