تحقیقی

اثر حفاظتی عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا بر سطح سرمی آنزیم کراتین کیناز موش‌های صحرایی نر مواجهه‌یافته با استرس بی‌حرکتی حاد و مزمن

دکتر رحیم احمدی[1]، شیما اکبری راد*[2]، مریم مرادی بیناباج[2]

۱- استادیار گروه فیزیولوژی، دانشکده علوم پایه ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان.

چکیده

زمینه و هدف : *استرس بی‌حرکتی اثرات گوناگونی بر فعالیت آنزیم‌های بدن دارد. این مطالعه به منظور تعیین اثر حفاظتی عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا بر سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز موش‌های صحرایی نر مواجهه‌یافته با استرس بی‌حرکتی حاد و مزمن انجام شد.*

روش بررسی : *این مطالعه تجربی روی ٤٥ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار با وزن تقریبی ۳۰±۲۰۰گرم و سن ۸ هفته انجام شد. موش‌ها به‌طور تصادفی به ۹ گروه ۵ تایی شامل شاهد، دریافت کننده نرمال سالین، تحت استرس بی‌حرکتی مزمن، تحت استرس بی‌حرکتی حاد، تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده نرمال‌سالین، تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده نرمال‌سالین، دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (٦۰۰ mg/kg/daily)، تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (٦۰۰ mg/kg/daily) و تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (٦۰۰ mg/kg/daily) تقسیم شدند. عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا با دوز روزانه ٦۰۰ میلی‌گرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن به صورت گاواژ، قبل از اعمال استرس بی‌حرکتی تجویز شد. حیوانات در بی‌حرکتی مزمن، روزانه ۲ ساعت و به مدت ۳ هفته و در بی‌حرکتی حاد روزانه ۸ ساعت و به مدت یک هفته تحت استرس بی‌حرکتی قرار گرفتند. پس از پایان تجربیات، نمونه‌های خونی به روش خونگیری از قلب تهیه شدند و سطح سرمی آنزیم کراتین کیناز به روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-19 و آزمون‌های آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی Tukey تجزیه و تحلیل شدند.*

یافته‌ها : *سطح سرمی آنزیم کراتین کیناز (units/L) در گروه‌های تحت بی‌حرکتی مزمن (۱۰٤/۹٦±۲۳٦۸/۲۰) و حاد (۲۳٤/۷۵±۲۱۷۷/۸۰) نسبت به گروه شاهد (۷۰٦/٤۰±۱۲٤۰/٤۰) دچار افزایش آماری معنی‌داری گردید (P<۰/۰۰۱) و این میزان در گروه دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۱۷۱/٤۱±۱٦۱۹/۸۰) و گروه‌های تحت بی‌حرکتی حاد و مزمن دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۲۰٦/۰۳±۱٦۱۹/۰۰) و بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده عصاره آلوئه‌ورا (۱۰٦/۰۷±۱٤٤۸/۰۰) تغییر آماری معنی‌داری نشان نداد.*

نتیجه‌گیری : *این مطالعه نشان داد که گاواژ عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (٦۰۰ mg/kg/daily) به موش‌های صحرایی می‌تواند از افزایش سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز حاصل از استرس بی‌حرکتی جلوگیری نماید.*

کلید واژه‌ها : *کراتین‌کیناز ، استرس بی حرکتی ، عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا ، موش صحرایی*

* نویسنده مسؤول : شیما اکبری راد ، پست الکترونیکی sha.arad@yahoo.com

نشانی : گرگان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، کمیته تحقیقات دانشجویی، تلفن ۴۴۲۱۶۶۰-۰۱۷۱ و نمابر ۴۴۲۱۶۵۷

وصول مقاله : ۹۰/۱۲/۲۳ ، اصلاح نهایی : ۹۱/۴/۲۸ ، پذیرش مقاله : ۹۱/۵/۱

مقدمه

آلوئه‌ورا (*Aloe vera*) گیاهی از خانواده لیلیاسه با حدود ۴۰۰ گونه شناخته شده است (۱) و به راحتی در مناطق گرم و خشک رشد می‌کند. این گیاه به‌دلیل خواص درمانی فراوان به گیاه معجزه‌گر معروف است. ژل این گیاه حاوی آمینو اسیدها (۲۰ نوع)، آنتراکینون‌ها، آنزیم‌ها، هورمون‌ها، لیگنین‌ها، اسیدهای چرب، ساپونین‌ها، استرون‌ها، پلی‌ساکاریدها، انواع ویتامین‌ها و پروتئین‌ها است. همچنین تحقیقات متعددی در مورد کاربرد آن در درمان انواع بیماری‌ها انجام شده است (۲). از مهم‌ترین خواص آلوئه‌ورا می‌توان به خاصیت ضدتومور (۵-۳)، ضد قارچ (۶)، ضدالتهاب (۷)، ضدزخم(۸)، ضددیابت (۹و۱۰)، خاصیت تحریک‌کنندگی (۱۱)، خاصیت آنتی‌باکتریال (۱۲)، آنتی‌اکسیدان (۱۳و۱۴) و تقویت

کننده سیستم دفاعی بدن (۱۵و۱۶) اشاره کرد.

استرس عبارت است از پاسخ عمومی و غیراختصاصی بدن در جهت حفظ هموستاز به هر عاملی که موجب تهدید یا برهم خوردن توانایی‌های جبرانی بدن گردد. انواع مختلف عوامل استرس‌زا از جمله استرس‌زاهای فیزیکی، شیمیایی، فیزیولوژیک و روانی می‌توانند موجب بروز پاسخ‌های مختلف فیزیولوژیک و بیوشیمیایی گردند (۱۷). عوامل استرس‌زا می‌توانند شدید و کوتاه مدت (حاد) و یا به صورت طولانی اما با شدت کمتر (مزمن) ایجاد شوند. انواع گوناگونی از عوامل استرس‌زا دیده می‌شوند. در همین راستا، محدودیت حرکتی نیز به عنوان نوعی استرس می‌تواند اثرات گوناگونی بر سیستم‌های بیولوژیکی داشته باشد (۱۸و۱۹).

کراتین‌کیناز آنزیمی است که در چرخه مصرف و ذخیره انرژی بافتی به ویژه در عضلات شرکت می‌کند. کراتین کیناز در مقادیر بسیار کمی در خون یافت می‌شود؛ اما بیشترین مقدار آن در عضلات مخطط، بافت مغز و قلب وجود دارد (۲۰). کاهش سطح فعالیت عضلانی و آسیب‌های عضلانی می‌توانند اثرات تحریکی برسطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز داشته باشند (۲۱).

عصاره گیاه آلوئه ورا دارای اثرات حفاظتی متعددی در برابر اثرات آسیب‌زای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی است (۲۲). در این راستا تحقیقات نشان داده‌اند که عصاره آلوئه‌ورا می‌تواند سبب افزایش سطح مقابله بدن با اثرات پاتولوژیک گوناگون گردد. این عصاره قادر است با اثرات پاتولوژیک رادیکال‌های آزاد (۲۳)، کاردیوتوکسیسیتی (۲۴) و استرس اکسیداتیو (۲۵) مقابله نماید. استرس بی‌حرکتی دارای اثرات تحریکی بر سطح فعالیت بسیاری از آنزیم‌های بیوشیمیایی است. محدودیت حرکتی می‌تواند با ایجاد اختلالات پاتوفیزیولوژیک در عضلات قلبی سبب افزایش سطح سرمی آنزیم کراتین کیناز گردد (۲۶). این مطالعه به منظور تعیین اثر حفاظتی عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا بر سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز موش‌های صحرایی نر مواجهه‌یافته با استرس بی‌حرکتی حاد و مزمن انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه تجربی روی ۴۵ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار خریداری شده از انستیتو پاستور با وزن تقریبی ۳۰±۲۰۰گرم و سن ۸ هفته در آزمایشگاه فیزیولوژی دانشکده علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان انجام شد.

حیوانات به صورت چرخه ۱۲ ساعت تاریکی - روشنایی با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند و به طور آزاد به آب و غذای مخصوص موش دسترسی داشتند. تمامی قوانین بین‌المللی حقوق حیوانات براساس استانداردهای بین‌المللی رعایت شد (۲۷).

عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا براساس مطالعات پیشین تهیه شد (۲۸). پس از توزین برگ‌های بالغ گیاه آلوئه‌ورا و ثبت وزن خام، پارانشیم آنها خارج گردید. پس از توزین با استفاده از مخلوط‌کن، مخلوط یکنواخت و همگنی حاصل شد. مخلوط حاصل با سرعت ۴۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد تا عصاره گیاه از فیبرها جدا گردد. ۲۰ میلی‌لیتراز عصاره با ۸۰ میلی‌لیتر آب مقطر رقیق شد و عصاره ۲۰درصد آلوئه‌ورا به‌دست آمد.

موش‌ها به‌طور تصادفی در ۹ گروه ۵ تایی قرار داده شدند.

گروه اول : شاهد.

گروه دوم : دریافت کننده نرمال سالین.

گروه سوم : تحت استرس بی‌حرکتی مزمن.

گروه چهارم : تحت استرس بی‌حرکتی حاد.

گروه پنجم : تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده نرمال‌سالین.

گروه ششم : تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده نرمال‌سالین.

گروه هفتم : دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۶۰۰ mg/kg/daily).

گروه هشتم : تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۶۰۰ mg/kg/daily).

گروه نهم : تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۶۰۰ mg/kg/daily).

عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا با دوز روزانه ۶۰۰ میلی‌گرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن (۲۸) به صورت گاواژ همزمان (۸ تا ۹ صبح) و قبل از اعمال استرس بی‌حرکتی (۲۹) تجویز شد.

برای ایجاد استرس بی‌حرکتی حاد، موش‌ها روزانه ۸ ساعت و به مدت یک هفته تحت بی‌حرکت قرار گرفتند. ساعت شروع اعمال بی‌حرکتی ۹ صبح بود. موش‌ها بعد از هر ۵۰ دقیقه بی‌حرکتی، ۱۰دقیقه تحت استراحت و تغذیه قرار گرفتند و دوباره ۵۰ دقیقه بی‌حرکتی را تجربه کردند تا ۸ ساعت تکمیل شد. برای ایجاد استرس بی‌حرکتی مزمن، حیوانات روزانه ۲ ساعت و به مدت سه‌هفته تحت بی‌حرکتی قرار گرفتند. در این حال، چرخه‌های ۵۰ دقیقه بی‌حرکتی و ۱۰ دقیقه استراحت و تغذیه مانند گروه تحت بی‌حرکتی حاد اعمال شد. نرمال سالین یا عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا به موش‌های موردنظر خورانده (گاواژ) شد. پس از اتمام تجربیات، برای اخذ نمونه‌های خونی، حیوانات در ابتدا توسط اتر بیهوش شدند و سپس خونگیری از قلب انجام گرفت. متعاقباًسرم خون از نمونه‌های خونی تفکیک گردید. میزان کراتین‌کیناز (units/L) با استفاده از روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد.

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-19 و آزمون‌های آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی Tukey تجزیه و تحلیل

شدند. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

جدول یک نشانگر سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز در گروه‌های مورد مطالعه است. سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز در گروه دریافت کننده نرمال سالین نسبت به گروه شاهد، دچار تغییر آماری معنی‌داری نگردید. از طرفی، سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز در گروه تحت استرس بی‌حرکتی مزمن و گروه تحت استرس بی‌حرکتی حاد در مقایسه با گروه شاهد دچار افزایش آماری معنی‌دار گردید (P<۰/۰۰۱)؛ اما سطح این آنزیم در گروه‌های تحت استرس بی‌حرکتی مزمن و حاد دارای تفاوت آماری معنی‌داری نبود. سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز در گروه تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده نرمال‌سالین و گروه تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده نرمال‌سالین در مقایسه با گروه شاهد دچار افزایش آماری معنی‌دار گردید (P<۰/۰۰۱). سطح سرمی این آنزیم در گروه تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده نرمال‌سالین و گروه تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده نرمال‌سالین به ترتیب در مقایسه با گروه تحت استرس بی‌حرکتی مزمن و گروه تحت استرس بی حرکتی حاد، تفاوت آماری معنی‌داری نداشت.

از سویی، سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز در گروه دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا، گروه تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا و گروه تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا نسبت به گروه تحت استرس بی‌حرکتی حاد و مزمن کاهش آماری معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

بحث

براساس یافته این مطالعه سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز موش‌های صحرایی نر تحت استرس بی‌حرکتی مزمن و حاد دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا نسبت به گروه شاهد افزایش آماری معنی‌داری نشان داد. این یافته منطبق با مطالعاتی است که افزایش آنزیم‌های پلاسما از جمله کراتین‌کیناز، لاکتات دهیدروژناز و گلوتامیک پیرووویک ترنس‌آمیناز در موش‌ها پس از استرس بی‌حرکتی به همراه سرما (۳۰)، استرس غوطه‌وری در آب (۳۱) و استرس بی‌حرکتی و انزوا (۳۲) مشاهده شده است. این امر احتمالاً به دلیل آسیب به سلول‌ها ا افزایش نفوذپذیری غشای سلولی است که در نتیجه موجب نشت آنزیم‌های سیتوپلاسمی به خون می‌شود. استرس، فعالیت دستگاه عصبی خودکار را تحریک می‌کند (۱۸) و فعال‌سازی آن، احتمالاً در افزایش فعالیت آنزیم‌های پلاسمایی ناشی از استرس مشارکت دارد (۳۱).

در مطالعه حاضر تجویز عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا به موش‌های تحت استرس بی‌حرکتی، تغییری در سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز ایجاد نکرد. این امر بیانگر نقش حفاظتی آلوئه‌ورا در مقابله با اثرات استرس بی‌حرکتی است. این یافته منطبق با نتایج مطالعات دیگر در ارتباط با نقش حفاظتی آلوئه‌ورا در مقابله با اثرات پاتولوژیک و

جدول ۱ : میانگین و انحراف معیار سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز در موش‌های صحرایی نر گروه‌های شاهد، دریافت کننده نرمال سالین، تحت استرس بی‌حرکتی مزمن، تحت استرس بی‌حرکتی حاد، تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده نرمال‌سالین، تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده نرمال‌سالین، دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۶۰۰ mg/kg/daily)، تحت استرس بی‌حرکتی مزمن دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۶۰۰ mg/kg/daily) و تحت استرس بی‌حرکتی حاد دریافت کننده عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۶۰۰ mg/kg/daily)

گروه‌ها	کراتین کیناز (units/L) میانگین و انحراف معیار	p-value
شاهد	۱۲۴۰/۴۰±۷۰۶/۴۰	–
نرمال سالین	۱۲۰۱/۳۲±۳۲۶/۱۳	NS
تحت استرس بی‌حرکتی مزمن	۲۳۶۸/۲۰±۱۰۴/۹۶	<۰/۰۰۱
تحت استرس بی‌حرکتی حاد	۲۱۷۷/۸۰±۲۳۴/۷۵	<۰/۰۰۱ * NS
تحت استرس بی‌حرکتی مزمن + نرمال سالین	۲۱۶۱/۰۰±۳۹۶/۵۱	<۰/۰۰۱
تحت استرس بی‌حرکتی حاد + نرمال سالین	۲۱۵۰/۶۰±۱۱۶/۱۳	<۰/۰۰۱
عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا	۱۶۱۹/۸۰±۱۷۱/۴۱	NS ** NS
تحت استرس بی‌حرکتی مزمن + عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا	۱۴۴۸/۰۰±۱۰۶/۰۷	NS ***<۰/۰۵
تحت استرس بی‌حرکتی حاد + عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا	۱۶۱۹/۰۰±۲۰۶/۰۳	NS ****<۰/۰۵

p-value حاصل از آنالیز واریانس یک‌طرفه نسبت به گروه شاهد مقایسه شده است.
NS بیانگر عدم اختلاف آماری معنی‌دار در مقایسه با گروه شاهد است.
** مقایسه با گروه تحت استرس بی‌حرکتی مزمن، ** مقایسه با گروه دریافت کننده نرمال‌سالین*
**** مقایسه با گروه تحت استرس بی‌حرکتی‌مزمن + نرمال‌سالین و **** مقایسه با گروه تحت استرس بی‌حرکتی‌حاد + نرمال‌سالین*

استرس‌های مختلف است (۳۵-۳۳). همراستا با یافته مطالعه ما، در مطالعه‌ای روی موش‌های صحرایی دیابتی شده، آلوئه‌ورا دارای نقش حفاظتی در مقابل اثرات پاتولوژیک دیابت بود. به طوری که فعالیت افزایش‌یافته آنزیم‌های سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز را کاهش داد و به حد طبیعی رساند (۲۴). آلوئه‌ورا می‌تواند در مقابل استرس اکسیداتیو نیز نقش حفاظتی داشته باشد (۲۵). نقش حفاظتی آلوئه‌ورا بر سلول‌های عصبی مغز موش نیز به اثبات رسیده است (۳۶). همچنین اثرات حفاظتی آلوئه‌ورا در مقابله با اثرات پاتولوژیک برخی عناصر مانند فلوئور (۳۷) و آرسینیک (۲۲) نیز آشکار شده است.

در مطالعه حاضر سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز دچار افزایش شد. استرس بی‌حرکتی حاد و مزمن قادر است همچون انواع گوناگونی از استرس‌ها باعث تولید انواع رادیکال‌های آزاد در بدن شود (۴۰-۳۸) و این رادیکال‌ها با پراکسیدکردن اسیدهای چرب، می‌توانند غشاهای سلولی را تخریب کنند و سبب رهایش آنزیم‌ها، از جمله آنزیم کراتین‌کیناز عضله یا بافت‌های دیگر، در پلاسما گردند. در مقابل، عصاره آلوئه ورا که دارای اثرات پاک‌کنندگی رادیکال آزاد (۲۳) و حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدان متعدد از جمله فنل‌ها، فلاونوئیدها، اسیداسکوربیک، بتاکاروتن و آلفاتوکوفرول است (۴۱)؛ می‌تواند از یک سو رادیکال‌های آزاد تشکیل شده در بافت‌ها متعاقب استرس بی‌حرکتی را پاک کرده و از سوی دیگر با فعالیت ضداکسیدانی سبب جلوگیری از آسیب‌های سلولی و نشت آنزیم به ویژه آنزیم کراتین‌کیناز به پلاسما گردد و بدین واسطه از افزایش سطح سرمی این آنزیم جلوگیری نماید.

این مطالعه در محدوده سنجش بیوشیمیایی سطح سرمی آنزیم‌کراتین کیناز انجام گرفته است. لذا تفسیر نتایج برمبنای تغییرات سطح سرمی این آنزیم استوار است و نتایج آن را نمی‌توان در حیطه سلولی و مولکولی تعمیم داد. همچنین تفکیک تغییرات سطح سرمی یا بافتی ایزوفرم‌های آنزیم کراتین‌کیناز دچار محدودیت است.

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که گاواژ عصاره آبی گیاه آلوئه‌ورا (۶۰۰ mg/kg/daily) به موش‌های صحرایی می‌تواند از افزایش سطح سرمی آنزیم کراتین‌کیناز حاصل از استرس بی‌حرکتی جلوگیری نماید.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان به خاطر در اختیار قرار دادن امکانات آزمایشگاهی صمیمانه سپاسگزاری می‌نماییم.

References

1. Feily A, Namazi MR. *Aloe vera* in dermatology: a brief review. G Ital Dermatol Venereol. 2009 Feb;144(1):85-91.

2. Vogler BK, Ernst E. *Aloe vera*: a systematic review of its clinical effectiveness. Br J Gen Pract. 1999 Oct;49(447):823-8.

3. Corsi MM, Bertelli AA, Gaja G, Fulgenzi A, Ferrero ME. The therapeutic potential of *Aloe Vera* in tumor-bearing rats. Int J Tissue React. 1998;20(4):115-8.

4. Pecere T, Gazzola MV, Mucignat C, Parolin C, Vecchia FD, Cavaggioni A, et al. Aloe-emodin is a new type of anticancer agent with selective activity against neuroectodermal tumors. Cancer Res. 2000 Jun 1;60(11):2800-4.

5. Lee HZ, Hsu SL, Liu MC, Wu CH. Effects and mechanisms of aloe-emodin on cell death in human lung squamous cell carcinoma. Eur J Pharmacol. 2001 Nov 23;431(3):287-95.

6. Rosca-Casian O, Parvu M, Vlase L, Tamas M. Antifungal activity of *Aloe vera* leaves. Fitoterapia. 2007 Apr;78(3):219-22.

7. Shimpo K, Ida C, Chihara T, Beppu H, Kaneko T, Kuzuya H. Aloe arborescens extract inhibits TPA-induced ear oedema, putrescine increase and tumour promotion in mouse skin. Phytother Res. 2002 Aug;16(5):491-3.

8. Koo MWL. *Aloe vera*: Antiulcer and antidiabetic effects. Phytotother Res. 1994;8(8):461-4.

9. Okyar A, Can A, Akev N, Baktir G, Sütlüpinar N. Effect of *Aloe vera* leaves on blood glucose level in type I and type II diabetic rat models. Phytother Res. 2001 Mar;15(2):157-61.

10. Rajasekaran S, Sivagnanam K, Ravi K, Subramanian S. Hypoglycemic effect of *Aloe vera* gel on streptozotocin-induced diabetes in experimental rats. J Med Food. 2004 Spring;7(1):61-6.

11. Akao T, Che QM, Kobashi K, Hattori M, Namba T. A purgative action of barbaloin is induced by Eubacterium sp. strain BAR, a human intestinal anaerobe, capable of transforming barbaloin to aloe-emodin anthrone. Biol Pharm Bull. 1996 Jan; 19(1):136-8.

12. Wang HH, Chung JG, Ho CC, Wu LT, Chang SH. Aloe-emodin effects on arylamine N-acetyltransferase activity in the bacterium Helicobacter pylori. Planta Med. 1998 Mar;64(2):176-8.

13. Hu Y, Xu J, Hu Q. Evaluation of antioxidant potential of *aloe vera* (Aloe barbadensis miller) extracts. J Agric Food Chem. 2003 Dec; 51(26):7788-91.

14. Wu JH, Xu C, Shan CY, Tan RX. Antioxidant properties and PC12 cell protective effects of APS-1, a polysaccharide from *Aloe vera* var. Chinensis Life Sci. 2006 Jan;78(6):622-30.

15. Imanishi K. Aloctin A, an active substance of Aloe arborescens Miller as an immunomodulator. Phytotherapy Research. 1993; 7(7): s20-22.

16. Qiu Z, Jones K, Wylie M, Jia Q, Orndorff S. Modified Aloe barbadensis polysaccharide with immunoregulatory activity. Planta Med. 2000 Mar;66(2):152-6.

17. Sherwood L. Human physiology from cells to systems. 4th. California: Brooks Cole; 2001; p: 164.

18. Folkow B. Physiological aspects of the "defence" and "defeat" reactions. Acta Physiol Scand Suppl. 1997;640:34-7.

19. Tabassum I, Siddiqui ZN, Rizvi SJ. Effects of Ocimum sanctum and Camellia sinensis on stress-induced anxiety and depression in male albino Rattus norvegicus. Indian J Pharmacol. 2010 Oct;42(5):283-8.

20. Burtis CA, Ashwood ER. Clinical chemistry. 5th. Philadelphia: Saunders Company. 2001; pp:356-7.

21. Dufour R, Lott JA, Henry JB. Clinical enzymology. In: Henry JB. Clinical diagnosis and management by labrotoary methods. 20th. Philadelphia: Saunders Company. 2001; pp:292-300.

22. Gupta R, Flora SJ. Protective value of *Aloe vera* against some toxic effects of arsenic in rats. Phytother Res. 2005 Jan;19(1):23-8.

23. Saini DK, Saini MR. Evaluation of radioprotective efficacy and possible mechanism of action of Aloe gel. Environ Toxicol Pharmacol. 2011 May;31(3):427-35.

24. Jain N, Vijayaraghavan R, Pant SC, Lomash V, Ali M. *Aloe vera* gel alleviates cardiotoxicity in streptozocin-induced diabetes in rats. J Pharm Pharmacol. 2010 Jan;62(1):115-23.

25. Anilakumar KR, Sudarshanakrishna KR, Chandramohan G, Ilaiyaraja N, Khanum F, Bawa AS. Effect of *Aloe vera* gel extract on antioxidant enzymes and azoxymethane-induced oxidative stress in rats. Indian J Exp Biol. 2010 Aug;48(8):837-42.

26. Davydov VV, Shvets VN. Different changes in the cytosole creatine kinase isoenzymes from heart of adult and old rats during stress. Exp Gerontol. 1999 Nov;34(7):885-8.

27. Institute for Laboratory Animal Research (ILAR). Guide for the care and use of laboratory animals. Washington, D.C: National Academy Press. 1996.

28. Kar A, Panda S, Bharti S. Relative efficacy of three medicinal plant extracts in the alteration of thyroid hormone concentrations in male mice. J Ethnopharmacol. 2002 Jul;81(2):281-5.

29. Pol O, Campmany L, Gil M, Armario A. Behavioral and neurochemical changes in response to acute stressors: influence of previous chronic exposure to immobilization. Pharmacol Biochem Behav. 1992 Jul;42(3):407-12.

30. Meltzer HY. Plasma creatine phosphokinase activity, hypothermia, and stress. Am J Physiol. 1971 Sep;221(3):896-901.

31. Arakawa H, Kodama H, Matsuoka N, Yamaguchi I. Stress increases plasma enzyme activity in rats: differential effects of adrenergic and cholinergic blockades. J Pharmacol Exp Ther. 1997 Mar; 280(3):1296-303.

32. Apple JK, Minton JE, Parsons KM, Unruh JA. Influence of repeated restraint and isolation stress and electrolyte administration on pituitary-adrenal secretions, electrolytes, and other blood constituents of sheep. J Anim Sci. 1993 Jan;71(1):71-7.

33. Akhtar M, Hai A, Awais MM, Iqbal Z, Muhammad F, ul Haq A, et al. Immunostimulatory and protective effects of Aloe vera against coccidiosis in industrial broiler chickens. Vet Parasitol. 2012 May;186(3-4):170-7.

34. Park CH, Nam DY, Son HU, Lee SR, Lee HJ, Heo JC, et al. Polymer fraction of Aloe vera exhibits a protective activity on ethanol-induced gastric lesions. Int J Mol Med. 2011 Apr; 27(4):511-8.

35. Nahar T, Uddin B, Hossain S, Sikder AM, Ahmed S. Aloe vera gel protects liver from oxidative stress-induced damage in experimental rat model. J Complement Integr Med. 2013 May; 10(1):1-7.

36. Wang Y, Cao L, Du G. [Protective effects of *Aloe vera* extract on mitochondria of neuronal cells and rat brain]. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 2010 Feb;35(3):364-8. [Article in Chinese]

37. Madhusudhan N, Basha PM, Rai P, Ahmed F, Prasad GR. Effect of maternal fluoride exposure on developing CNS of rats: protective role of *Aloe vera*, Curcuma longa and Ocimum sanctum. Indian J Exp Biol. 2010 Aug;48(8):830-6.

38. Sugimoto K, Watanabe T, Asano K, Koiso M, Hisamitsu T. [Attenuating effects of vitamin E on oxidative stress in the mouse eyeball]. Journal of the Eye. 2000;17(1):121-5. [Article in Japanese]

39. Fusao U, Kazuhito A, Kazue S. [Influence of quercetin on oxidative stress in mouse eye ball]. Journal of the Eye. 2001;18(4):551-6. [Article in Japanese]

40. Sakai Mi, Hisamitsu N, Omori T, Asahina S, Eguro T, Hisamitsu T. [Influence of vitamin C on oxidative stress in the eyeball]. Journal of the Eye. 2004; 21(4):559-63. [Article in Japanese]

41. Ozsoy N, Candoken E, Akev N. Implications for degenerative disorders: antioxidative activity, total phenols, flavonoids, ascorbic acid, beta-carotene and beta-tocopherol in *Aloe vera*. Oxid Med Cell Longev. 2009 Apr-Jun;2(2):99-106.

Original Paper

Protective effect of liqued extract of *Aloe vera* on serum creatine kinase activity in male rats exposed to acute and chronic immobilization stress

Ahmadi R (PhD)[1], Akbari Rad Sh (BSc)*[2], Moradi Binabaj M (BSc)[2]

[1]Assistant Professor, Department of Physiology, Faculty of Basic Sciences, Islamic Azad University, Hamedan Branch, Hamedan, Iran. [2]MSc Student in Clinical Biochemistry, Student Research Committee, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran.

Abstract

Background and Objective: Immobilization stress has a variety of effects on the enzymes activity. This study was conducted to determine the protective effect of *Aloe vera* extract on the serum level of creatine kinase enzyme in male rates exposed to acute and chronic immobilization stress.

Materials and Methods: This experimental study was conducted on 45 male Wistar rats weighing approximately 200±30g. Animals were randomly allocated into 9 groups of 5 rats: control, normal saline, chronically immobilized, acutely immobilized, chronically immobilized normal saline, acutely immobilized normal saline, *Aloe vera* extract (600mg/kg/daily), acutely immobilized *Aloe vera* (600g/kg/daily) and chronically immobilized *Aloe vera* groups (600g/kg/daily). *Aloe vera* extract with a dose of 600mg/kg/BW was administered by gavage feeding before applying stress. For chronic immobilization, animals were put under immobilization stress for 2 hrs a day for 3 weeks and for acute immobilization animals were put under immobilization for 8hrs a day for one week. At the end of the experiments, blood samples were collected using cardiac puncture method and serum level of creatine kinase enzyme (units/L) was measured by spectrophotometery. Data were analyzed using SPSS-19, one-way ANOVA and Tukey post-hoc tests.

Results: Serum level of creatine kinase enzyme represented a statistical significant increase in rats exposed to acute (2368.20±104.96 units/L) and chronic immobilization (2177.80±234.75 units/L) compared with control group (1240.40±706.40 units/L) ($P<0.001$). The enzyme alteration level was not significant in *Aloe vera* (1619.80±171.41 units/L), acutely immobilized *Aloe vera* extract (1619.00±206.03 units/L) and chronically immobilized *Aloe vera* extract (1448.00±106.07 units/L).

Conclusion: This study showed that gavage of *Aloe vera* extract (600mg/kg/daily) in rats can prevent the elevation of creatine kinase enzyme activity resulted by immobilization stress.

Keywords: Creatine kinase, Immobilization stress, *Aloe vera*, Rat

*** Corresponding Author: Akbari Rad Sh (BSc), E-mail: sha.arad@yahoo.com**

Received 14 March 2012 **Revised** 18 July 2012 **Accepted** 22 July 2012

This paper should be cited as: Ahmadi R, Akbari Rad Sh, Moradi Binabaj M. [Protective effect of liqued extract of Aloe vera on serum creatine kinase activity in male rats exposed to acute and chronic immobilization stress]. J Gorgan Uni Med Sci. 2013; 15(2): 29-34. [Article in Persian]