تحقیقی

اثر یک دوره برنامه تمرینی و کورکومین بر سطح سرمی ایمنوگلوبولین A موش‌های صحرایی در معرض استات سرب

دکتر شادمهر میردار*[۱]، علی اکبر رمضان نژاد[۲]، اکرم ارزانی[۲]، محمد علی نژاد[۲]، دکتر اکبر حاجی زاده[۳]

۱- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه مازندران، بابلسر.

۲- کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر. ۳- استادیار، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه مازندران، بابلسر.

چکیده

زمینه و هدف : *سرب به عنوان آلاینده محیطی موجب تخریب سیستم ایمنی می‌شود. این مطالعه به منظور تعیین اثر تمرین با شدت متوسط و کورکومین بر سطح سرمی ایمنوگلوبولین A در موش‌های در معرض استات سرب انجام شد.*

روش بررسی : *در این مطالعه تجربی ٤٦ موش صحرایی نر به ٦ گروه کنترل، حلال، سرب، تمرین-سرب، کورکومین-سرب و سرب-تمرین-کورکومین تقسیم شدند. گروه‌های تمرینی به مدت ۸ هفته (٦٤-۲۵ دقیقه در روز، ۲۲-۱۵ متر در دقیقه و شیب صفر درجه) بر روی نوارگردان به تمرین پرداختند. ۲۰ میلی‌گرم محلول استات‌سرب به گروه‌های سرب، تمرین-سرب، کورکومین-سرب و ترکیبی، ۳۰ میلی‌گرم حلال اتیل‌اولئات به گروه حلال و ۳۰ میلی‌گرم کورکومین به گروه‌های کورکومین و ترکیبی به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته تزریق شد. سطح IgA با استفاده از روش Single Radial Immuno Diffusion تعیین گردید.*

یافته‌ها : *سرب سبب افزایش معنی‌دار سطح سرمی مالون دی‌آلدهید در حیوانات گردید (P<۰/۰۵). همچنین تفاوت معنی‌داری بین سطح سرمی IgA گروه‌های سرب (۰/۲ میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر)، سرب-تمرین (۰/٤۱ میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر) و سرب-تمرین-کورکومین (۰/٤۷ میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر) نسبت به گروه کنترل (۰/۳۱۵ میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر)، حلال (۰/۳۲ میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر) و کورکومین – سرب (۰/۳٤ میلی‌گرم‌بردسی‌لیتر) یافت شد (P<۰/۰۵).*

نتیجه‌گیری : *استفاده همزمان از تمرینات ورزشی استقامتی و کورکومین به علت افزایش فعالیت ایمنوگلوبولین A اثرات سودمندی در مقابله با مسمومیت ناشی از سرب داشت.*

کلید واژه‌ها : *استات سرب ، ایمونوگلوبولین A ، تمرین استقامتی ، کورکومین*

* نویسنده مسؤول : دکتر شادمهر میردار ، پست الکترونیکی shadmehr.mirdar@gmail.com و s-mirdar@umz.ac.ir

نشانی : بابلسر، دانشگاه مازندران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، تلفن و نمابر ۰۱۱۲-۵۳٤۲۲۰۱

وصول مقاله : ۹۱/۳/۱٦ ، اصلاح نهایی : ۹۲/۸/٦ ، پذیرش مقاله : ۹۲/۹/۱٦

مقدمه

سیستم ایمنی در میان دیگر سیستم‌های عملکردی بدن از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. به طوری که موجب افزایش پایداری بدن در برابر بسیاری از اختلالات و نارسایی‌های فیزیولوژیک شده و از بروز بیماری‌های مختلف جلوگیری می‌کند. بدیهی است عوامل بی‌شماری می‌توانند در جهت تقویت و یا تضعیف این دستگاه حیاتی بدن نقش ایفا کنند. در میان این عوامل ورزش و فعالیت بدنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۱). میزان تاثیر سیستم ایمنی متاثر از مدت، شدت و تعداد تکرار وهله‌های تمرینی است (۴-۲). مطالعات نشان داده‌اند که تمرین منظم تاثیرات مطلوبی بر عملکردهای جسمانی - فیزیولوژیکی و ایمنی دارد (۲و۵) و موجب افزایش مقاومت بدن در برابر عفونت می‌شود (۶و۷). در حالی که تمرین شدید تاثیر منفی بر عملکرد ایمنی (۳و۶)، تعداد کلی گرانولوسیت‌ها، مونوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها و سطح ایمونوگلوبین‌ها دارد (۱).

ایمنوگلوبولین‌ها (Ig) مولکول‌های گلیکوپروتئینی هستند که توسط سلول‌های B2 و پلاسما ساخته و ترشح می‌شوند (۸). در میان پنج کلاس ایمنوگلوبین‌ها در انسان IgA در مقابل عوامل بیگانه از اهمیت بیشتری برخوردار است و نقش بسیار مهمی را در کنترل عوامل عفونی بر عهده دارد (۹). IgA ایمنوگلوبین غالب در ترشحات مخاطی است که در مقایسه با آنتی‌بادی‌های سرمی ارتباط بسیار نزدیکی با مقاومت در مقابل عفونت‌های دستگاه تنفسی فوقانی

دارد که تنها ۱۹-۱۵ درصد کل ایمونوگلبولین‌های سرم را تشکیل می‌دهد (۶). نتایج کلی حاصل از تحقیقات حاکی از آن است که تمرینات سبک تا متوسط باعث افزایش IgA (۱۰) و بهبود سیستم ایمنی می‌شود (۱۱) و تمرینات طولانی مدت و شدید موجب کاهش مقادیر سرمی IgA (۱۰) و به دنبال آن تخریب موقتی سیستم ایمنی (۲و۳) می‌گردد. از سوی دیگر سرب به عنوان یکی از آلوده کننده‌های زیست محیطی (۱۲) با تاثیر بر سیستم ایمنی موجب تضعیف آن و کاهش سطح ایمونوگلوبولین‌ها می‌شود (۵). Matthew و همکاران گزارش کردند که سطح خونی سرب بالا موجب وقفه رشد ماکروفاژی، لنفوسیت‌های B فعال، زیر مجموعه‌های لنفوسیت T وقفه‌دهنده و کمک کننده، کاهش لنفوسیت‌های T و نیز عدم تغییر لنفوسیت‌های T سیتوتوکسیک در کارگرانی شده است که در طی ۳۰ روز با سرب تماس داشتند (۱۳). علاوه بر این در یافته‌های Ercal و همکاران گزارش شده که موش‌های فیشر ۳۴۴، طی مدت پنج هفته تحت اثر ppm ۲۰۰۰ استات سرب در آب آشامیدنی قرار داشتند و در پی یک هفته حذف سرب از آب آشامیدنی، کاهش قابل ملاحظه‌ای در سطح سرمی IgA آنها مشاهده شد (۵). از این رو به نظر می‌رسد دستگاه ایمنی می‌تواند هدف مسمومیت سرب باشد. با توجه به آثار زیان‌آور سرب و افزایش روزافزون امکان قرارگیری در معرض آلودگی آن، راه‌های مختلفی برای مقابله با آن از جمله موادغذایی به ویژه مواد ضداکسایشی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (۱۴و۱۵). کورکومین موجود در زردچوبه به عنوان یک مکمل دارویی که اثرات ضداکسایشی آن در غیرفعال کردن رادیکال‌های آزاد نیز ثابت شده؛ مورد استفاده قرار گرفته است (۷). کورکومین در درمان انواع مختلفی از بیماری‌های التهابی مانند سرطان، دیابت، بیماری‌های قلبی عروقی، آرتریت و بیماری آلزایمر ظرفیت بالقوه‌ای دارد (۷). Ilsley و همکاران تاثیر مصرف ساپونین و کورکومین را بر عملکرد ایمنی مورد مطالعه قرار داده و دریافتند که میزان IgA در طول درمان کوتاه مدت با کورکومین تغییر نمی‌یابد (۱۶). از آنجا که انجام پژوهش‌هایی با اعمال متغیرهای محیطی آلاینده‌ای چون سرب بر روی نمونه‌های انسانی دارای ملاحظات انسانی و اخلاقی بوده وغیرقابل کنترل است و تنظیم همزمان پروتکل‌های مربوط به سرب، کورکومین و تمرینات ورزشی بر روی نمونه‌های حیوانی از جمله موش صحرایی از روایی و صحت و دقت بیشتری برخوردار است و با توجه به اثرات اکسایشی سرب بر سطح سرمی IgA (۵) و تاثیر تمرینات استقامتی بر سیستم ایمنی بدن (۲و۵) ، پاسخ IgA پس از فعالیت بدنی، اثرات مهاری کورکومین بر مسمومیت‌های سرب (۱۷) و میزان IgA (۱۶)؛ این مطالعه به منظور تعیین اثر تمرینات استقامتی و مکمل کورکومین بر سطح سرمی IgA موش‌های در معرض استات سرب انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی ۴۶ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار با میانگین وزنی ۳/۷۹±۲۵۰ گرم از مرکز انستیتو پاستور ایران خریداری شدند و پس از انتقال به محیط آزمایشگاه و آشنایی با محیط جدید و نحوه فعالیت روی نوارگردان به طور تصادفی به شش گروه کنترل، حلال، سرب، کورکومین+تمرین استقامتی، کورکومین+سرب و کورکومین+سرب+تمرین استقامتی تقسیم شدند (جدول یک).

موش‌ها در هفته اول برای تطابق با محیط جدید به صورت گروه‌های ۴ تایی در قفسه‌های پلی‌کربنات شفاف در محیطی با دمای ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد، رطوبت ۴۵ تا ۵۵ درصد و چرخه تاریکی به روشنایی ۱۲:۱۲ ساعت نگهداری شدند. در طی دوره پژوهش حیوانات از غذای پلت به میزان ۱۰ گرم به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن بدن و با توجه به وزن‌کشی هفتگی مصرف کردند. ضمناً آب مورد نیاز حیوان نیز به صورت آزاد در دسترس قرارداده شد. نگهداری حیوانات مطابق با راهنمای انستیتوی بین‌المللی سلامت و پروتکل‌های این مطالعه با رعایت اصول اعلامیه هلسینکی و ضوابط اخلاق پزشکی انجام شد.

قبل از اجرای پروتکل تمرینی، آزمودنی‌ها به مدت چند روز با نحوه انجام فعالیت روی نوارگردان آشنا شدند. برنامه آشنایی شامل ۵ جلسه راه رفتن و دویدن با سرعت ۵ تا ۸ متر در دقیقه و شیب صفر درصد و به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه بود. برنامه تمرینی برای گروه تمرینی و ترکیبی عبارت بود از دویدن روی نوارگردان بدون شیب ویژه جوندگان که در آن تمرین با رعایت اصل اضافه‌بار به صورت پیشرونده بین ۶۴-۲۵ دقیقه و با سرعت بین ۲۲-۱۵ متر در دقیقه اجرا

جدول ۱ : میانگین و انحراف معیار وزن (گرم) موش‌های صحرایی هنگام شروع تحقیق و هنگام بافت برداری

گروه‌ها	وزن (گرم) در شروع مطالعه	وزن (گرم) هنگام بافت‌برداری	انحراف استاندارد
کنترل	۲۶۸	۳۳۳	۲۵/۴۵
حلال	۲۵۲	۳۲۳	۳۴/۳۱
تمرین استقامتی،سرب	۲۵۹	۳۱۴	۲۰/۲۳
مکمل کورکومین،سرب	۲۷۰	۲۸۴	۴۳/۳۲
کورکومین،تمرین،سرب	۲۹۷	۳۳۱	۲۴/۱۸
سرب	۲۸۵	۳۱۷	۲۲/۶۰

شد. این برنامه به مدت ۸ هفته و هر هفته نیز در ۵ جلسه اجرا شد. برای گرم‌کردن موش‌ها در ابتدای هر جلسه تمرینی به مدت ۳ دقیقه با سرعت ۷ متر در دقیقه دویدند و سپس برای رسیدن به سرعت مورد نظر به ازای هر دقیقه، ۲ متر در دقیقه به سرعت نوارگردان افزوده شد. برای سرد کردن بدن در انتهای هر جلسه تمرینی نیز سرعت نوارگردان به‌طور معکوس کاهش یافت تا به سرعت اولیه برسد (۱۸) (جدول ۲).

با توجه به نتایج مطالعه Daniel و همکاران ۲۰ میلی‌گرم استات‌سرب به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به صورت زیر صفاقی ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته به همه گروه‌ها به جز گروه حلال تزریق شد. در این میان همزمان با تزریق استات سرب به گروه‌های تمرینی، مکمل، ترکیبی و سرب به گروه حلال ۳۰ میلی‌گرم حلال کورکومین (اتیل اولئات) به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به صورت زیرصفاقی ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته تزریق شد. به علاوه کورکومین نیز به صورت زیر صفاقی و به صورت محلول با اتیل‌اولئات در دوز ۳۰ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ۳ روز در هفته و به مدت ۸ هفته به گروه‌های مکمل و ترکیبی تزریق شد (۷).

محلول کتامین هیدروکلراید با غلظت ۱۰ درصد و زایلازین با غلظت ۲ درصد (Alfasan, Woerden-Holland) مورد استفاده قرار گرفت.

تمام گروه‌ها در شرایط استراحتی (۲۴ساعت پس از آخرین تزریق و تمرین) با کتامین و زایلازین با نسبت ۲ به ۵ بیهوش و سپس کشته شدند و ۵ سی‌سی خون مستقیماً از قلب بیرون کشیده شد و پس از لخته شدن خون، به مدت ۱۵ دقیقه و با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد. سرم حاصل برای اندازه‌گیری ایمونوگلوبولینA به روش انتشار شعاعی ایمنی ساده یا یک‌طرفه (Single Radial Immuno Diffusion: SRID) (۹) با استفاده از پلیت‌های شرکت بیوژن مشهد به آزمایشگاه منتقل شد. این پلیت‌ها برای اندازه‌گیری میزان غلظت ایمونوگلوبین سرم به روش انتشار شعاعی یک طرفه تهیه شده است. اساس این روش مبتنی بر تشکیل یک خط رسوبی قابل رؤیت حاصل از واکنش بین ایمونوگلوبولین و آنتی ایمونوگلوبولین در رقت‌های مناسب است. برای سنجش مقادیر سرب نیز از روش اسپکتوفتومتری استفاده شد. میزان استرس اکسایشی سرب با روش تیوباربیتوریک اسید اندازه‌گیری شد.

داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف – اسمیرنف توزیع داده‌ها بررسی شد. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی LSD به منظور بررسی تفاوت‌های بین‌گروهی در سطح P<۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها

نسبت میزان مالون دی آلدهید به ظرفیت اکسایشی تام (MDA/TAC) در گروه سرب نسبت به سایر گروه‌ها بالاتر بود (P<۰/۰۰۵). سطح سرمی IgA گروه سرب نسبت به گروه کنترل (۳۴/۳۷ درصد) (به ترتیب ۰/۱۶±۰/۲۱ در برابر ۰/۰۲±۰/۳۲ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) کاهش نشان داد (P<۰/۰۰۱). در مقابل تمرین با شدت متوسط موجب معکوس شدن این روند شد. به طوری که میزان فعالیت IgA گروه تمرین–سرب ۳۱/۲۵ درصدی (به ترتیب ۰/۱۴±۰/۴۲ در برابر ۰/۰۲±۰/۳۲ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) شد (P<۰/۰۰۱). از سوی دیگر بیشترین افزایش فعالیت IgA در گروه

جدول ۲ : پروتکل تمرین استقامتی ۸ هفته‌ای

جلسات تمرین	عوامل تمرینی	هفته							
		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم
اول	سرعت (متر در دقیقه)	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
	مدت (دقیقه)	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۵	۶۰
دوم	سرعت (متر در دقیقه)	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
	مدت (دقیقه)	۲۶	۳۱	۳۶	۴۱	۴۶	۵۱	۵۶	۶۱
سوم	سرعت (متر در دقیقه)	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
	مدت (دقیقه)	۲۷	۳۲	۳۷	۴۲	۴۷	۵۲	۵۷	۶۲
چهارم	سرعت (متر در دقیقه)	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
	مدت (دقیقه)	۲۸	۳۳	۳۸	۴۳	۴۸	۵۳	۵۸	۶۳
پنجم	سرعت (متر در دقیقه)	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
	مدت (دقیقه)	۲۹	۳۴	۳۹	۴۴	۴۹	۵۴	۵۹	۶۴

جدول ۳ : آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه IgA موش‌ها در گروه‌های مورد مطالعه

آماره	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	p-value
بین گروهی	۰/۳۲۶	۵	۰/۰۶۵	۱۵۶/۳۵	۰/۰۰۱
درون گروهی	۰/۱۸	۴۲	۰/۰۰۱		
کل	۰/۳۴۴	۴۷			

ترکیبی (تمرین –کورکومین- سرب) مشاهده شد. میزان افزایش گروه ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل ۴۹/۲ درصد بود (P<۰/۰۰۱).

بحث

در این مطالعه استفاده همزمان از تمرینات با شدت متوسط و مکمل کورکومین به مدت ۸ هفته نه تنها باعث مهار اثرات منفی سرب بر سطح سرمی ایمنوگلوبولین A شد؛ بلکه باعث افزایش معنی‌دار آن نیز گردید.

اثرات عمده سرب بر دستگاه گردش خون و نیز دستگاه ایمنی پیش از این گزارش شده است. سرب منجر به سمیت عصبی و سمیت ایمنی در انسان می‌شود. مسمومیت با سطح پایین سرب باعث تحریک ایمنی و مسمومیت با سطح بالای آن موجب توقف ایمنی می‌شود (۱۹). سرب تعداد سلول‌ها، سطح کمپلمان‌ها، روند کموتاکسی و مهاجرت تصادفی نوترفیل‌ها را کاهش می‌دهد. بنابراین دستگاه ایمنی یک هدف مهم برای سرب است (۴).

تغذیه مناسب نقش بسزایی در مقابله با مسمومیت مزمن ناشی از آلاینده‌های محیطی بر دستگاه‌های بدن دارد. از این رو به نظر می‌رسد مصرف مواد ضداکسایشی می‌تواند اثرات عوامل سمی را متوقف یا به حداقل رساند (۲۰). در این پژوهش نیز کورکومین به عنوان یک ماده ضداکسایشی، استرس اکسایشی ناشی از استات سرب را مهار کرد و از این طریق توانست از اثرات آن جلوگیری نماید. نتایج مطالعه Shang و همکاران نشان داد که از کورکومین می‌توان به عنوان یک ماده ضداکسایشی قوی در برابر استرس‌های اکسایشی و اثرات ناشی از آن استفاده کرد (۲۱). این در حالی است که Ercal و همکاران گزارش کردند حذف سرب از آب آشامیدنی آزمودنی‌ها، کاهش قابل ملاحظه‌ای در سطح سرمی IgA آنها داشته است (۵). همچنین Ilsley و همکاران تاثیر مصرف کورکومین را بر روی عملکرد ایمنی ۱۹۲ بچه خوک تازه از شیر گرفته شده، مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که میزان IgA در طول درمان کوتاه مدت افزایش قابل ملاحظه‌ای نداشت (۱۶). از سوی دیگر کورکومین ماکروفاژهای صفاقی را افزایش می‌دهد و دوز پایین کورکومین تکثیر لنفوسیت‌های طحال موش‌ها را تنظیم می‌کند. در حالی که دوزهای بالای کورکومین تکثیر لنفوسیت‌های طحال را سرکوب می‌کند. بنابراین یک دوز متناسب با نوع و اندازه می‌تواند عملکرد ایمنی را در موش‌ها تنظیم کند (۲۲). بنابراین به نظر می‌رسد در مطالعه ما علت اعمال اثرات مفید کورکومین دوز مناسب (۲۰ mg/kg) و دوره بلندمدت ۸ هفته‌ای است. در این پژوهش مکمل کورکومین، نه تنها اثرات سمیت سرب را مهار کرد؛ بلکه سطح سرمی ایمنوگلوبولین A را نیز افزایش داد.

در مطالعه Mckune و همکاران دونده‌های استقامتی بلافاصله پس از رقابت افزایش ۱۰ درصدی در میزان IgA داشتند؛ اما در سطح P=۰/۰۵ معنی‌دار نبود (۱۱). Karacabey و همکاران گزارش کردند که تمرینات هوازی میزان IgA را به‌طور معنی‌داری افزایش می‌دهد؛ اما تمرینات بی‌هوازی در میزان IgA تغییر معنی‌داری نداشت (۲۳). محققان نشان دادند که فعالیت ورزشی شدید میزان ایمنوگلوبین‌ها را کاهش می‌دهد؛ در حالی که فعالیت بدنی با شدت متوسط باعث افزایش میزان IgA شده و خطر ابتلا به عفونت را کاهش می‌دهد (۱۰و۲۴). نتیجه این که تمرین منظم و متوسط با افزایش ایمنوگلوبولین‌ها که عوامل مهم حفاظتی هستند؛ تاثیر مطلوبی بر سیستم ایمنی دارند که با پژوهش حاضر همسو است. در حالی که در پژوهش Klentrou و همکاران اثر فعالیت ورزشی با شدت متوسط بر IgA بزاقی و خطر عفونت مجاری تنفسی مطالعه شد و در آخرین هفته تمرینی IgA گروه تمرین بعد از تمرین به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. همچنین IgA بزاقی و نشانه‌های عفونت‌های دستگاه تنفسی فوقانی ارتباط معنی‌داری نشان دادند (۱۰). نتایج مطالعه Klentrou و همکاران (۱۰) از این ایده که تمرینات متوسط موجب افزایش ایمنوگلوبولین‌ها و کاهش خطر ابتلا به عفونت می‌شود؛ حمایت می‌کند که با پژوهش حاضر همسو است. علاوه بر این گمان می‌رود این ایده در یافته‌های حسین‌زاده و دبیدی‌روشن در تایید اثر حفاظتی مکمل کورکومین بر کاهش استرس اکسایشی و نیز بهبود ظرفیت اکسایشی تام موش‌های صحرایی تقویت شده است (۲۵). بنابراین به نظر می‌رسد تمرینات منظم و با شدت متوسط و مکمل کورکومین از طریق افزایش ایمنوگلوبولین‌ها که عوامل حفاظتی قوی هستند؛ اثرات سودمندی بر روی سیستم ایمنی دارند (۱۶و۲۳).

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از مکمل کورکومین، ورزش و یا ترکیبی از این دو، صدمات ناشی از قرارگیری در معرض سرب را مهار می‌نماید و موجب افزایش سطح سرمی ایمنوگلوبولین A موش‌های صحرایی می‌گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان‌نامه علی اکبر رمضان نژاد برای اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته فیزیولوژی ورزشی از دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه مازندران بود. بدین‌وسیله از مدیریت محترم گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه مازندران برای مساعدت در فراهم نمودن شرایط اجرای پژوهش و نیز آقای دکتر ولی‌اله دبیدی روشن برای همراهی در آغاز این مطالعه سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Babaei P, Damirchi A, Assarzadeh M. [The effect of a single maximal arobic training on serum IgG and IgA]. J Guilan Univ Med Sci. 2003;12(2):1-6. [Article in Persian]

2. Gleeson M, Nieman DC, Pedersen BK. Exercise, nutrition and immune function. J Sports Sci. 2004 Jan;22(1):115-25.

3. Mackinnon LT. Chronic exercise training effects on immune function. Med Sci Sports Exerc. 2000 Jul;32(7 Suppl):S369-76.

4. Cieslak TJ, Frost G, Klentrou P. Effects of physical activity, body fat and salivary cortisol on mucosal immunity in children. J Appl Physiol. 2003 Dec;95(6):2315-20.

5. Ercal N, Neal R, Treeratphan P, Lutz PM, Hammond TC, Dennery PA, Spitz DR. A role for oxidative stress in suppressing serum immunoglobulin levels in lead-exposed Fisher 344 rats. Arch Environ Contam Toxicol. 2000 Aug;39(2):251-6.

6. Peters EM. Exercise, immunology and upper respiratory tract infections. Int J Sports Med. 1997 Mar;18 (Suppl 1):S69-77.

7. Daniel S, Limson JL, Dairam A, Watkins GM, Daya S. Through metal binding, curcumin protects against lead- and cadmium-induced lipid peroxidation in rat brain homogenates and against lead-induced tissue damage in rat brain. J Inorg Biochem. 2004; 98(2):266-75.

8. Asadbakhti A, Choobineh S, Kordi M. [The effect of a soccer-specific exercise protocol on salivary IGA, IGG, IGM and cortisol in male athletes]. Sport Physiology (Research on Sport Science). 2012;4(15);83-96. [Article in Persian]

9. Ghoraishian S, Karimi M, Bootorabi Z. [An evaluation of IgG, IgM and IgA immunoglobulin in iron deficiency anemia]. Horizon Med Sci. 2004;10(3): 5-9. [Article in Persian]

10. Klentrou P, Cieslak T, MacNeil M, Vintinner A, Plyley M. Effect of moderate exercise on salivary immunoglobulin A and infection risk in humans. Eur J Appl Physiol. 2002 Jun; 87(2): 153-8.

11. McKune A, Smith L, Semple S, Wadee A. Influence of ultra-endurance exercise on immunoglobulin isotypes and subclasses. Br J Sports Med. 2005 Sep;39(9):665-70.

12. Simkhovich BZ, Kleinman MT, Kloner RA. Air pollution and cardiovascular injury epidemiology, toxicology and mechanisms. J Am Coll Cardiol. 2008 Aug;52(9):719-26.

13. Ellenhorn S. Ellenhorn's medical toxicology: diagnosis and treatment of human poisoning. 2nd. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins. 1997; pp:1614-63.

14. Ahamed M, Siddiqui MK. Environmental lead toxicity and nutritional factors. Clin Nutr. 2007 Aug;26(4):400-8.

15. Ashry KM, El-Sayed YS, Khamiss RM, El-Ashmawy IM. Oxidative stress and immunotoxic effects of lead and their amelioration with myrrh (Commiphora molmol) emulsion. Food Chem Toxicol. 2010 Jan;48(1):236-41.

16. Ilsley SE, Miller HM, Kamel C. Effects of dietary quillaja saponin and curcumin on the performance and immune status of weaned piglets. J Anim Sci. 2005 Jan;83(1):82-8.

17. Candan N, Tuzmen N. Very rapid quantification of malondialdehyde (MDA) in rat brain exposed to lead, aluminium and phenolic antioxidants by high-performance liquid chromatography-fluorescence detection. Neurotoxicology. 2008 Jul; 29(4):708-13.

18. Mirdar Sh, Dabidy Roshan V, Hajizade Moghadam A, Hamedani H, Kolabi Y, Nejabat M. [The effect of 4 &8 week endurance exercise on some of clotting indexes in mature process of male wistar rats]. Research in Sport Sciences. 2011;9: 69-84 [Article in Persian]

19. Başaran N, Undeğer U. Effects of lead on immune parameters in occupationally exposed workers. Am J Ind Med. 2000 Sep; 38(3):349-54.

20. Naik SR, Thakare VN, Patil SR. Protective effect of curcumin on experimentally induced inflammation, hepatotoxicity and cardiotoxicity in rats: evidence of its antioxidant property. Exp Toxicol Pathol. 2011 Jul; 63(5):419-31.

21. Shang YJ, Jin XL, Shang XL, Tang JJ, Liu GY, Dai F, et al. Antioxidant capacity of curcumin-directed analogues: Structure–activity relationship and influence of microenvironment. Food Chemistry. 2010 Apr; 119(4): 1435-42.

22. Li X, Liu X. Effect of curcumin on immune function of mice. J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci. 2005; 25(2):137-40.

23. Karacabey K, Saygin O, Ozmerdivenli R, Zorba E, Godekmerdan A, Bulut V. The effects of exercise on the immune system and stress hormones in sportswomen. Neuro Endocrinol Lett. 2005 Aug;26(4):361-6.

24. Nieman DC, Henson DA, Fagoaga OR, Utter AC, Vinci DM, Davis JM, et al. Change in salivary IgA following a competitive marathon race. Int J Sports Med. 2002 Jan;23(1):69-75.

25. Hosseinzadeh S, Dabidi Roshan V. [Effects of Curcumin supplementation on BDNF and Oxidative/antioxidative process in rat's hippocampus which exposed to lead]. J Gorgan Uni Med Sci. Summer 2010;13(2):1-8. [Article in Persian]

Original Paper

Effect of exercise program and Curcumin supplementation on serum level of immunoglobulin A in rats exposed to lead Acetate

Mirdar Sh (Ph.D)*[1], Ramezannezhad AA (M.Sc)[2]
Arzani A (M.Sc)[2], Alinezhad M (M.Sc)[2], Hajizade A (Ph.D)[3]

[1]Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. [2]Department of Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran. [3]Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.

Abstract

Background and Objective: Lead as an environmental pollutant can damage the immune system. This study was done to determine the effect of moderate-intensity exercise and Curcumin supplement on serum level of immunoglobulin A in rats exposed to lead acetate.

Methods: In this experimental study, 46 male rats were allocated into six groups including; Control (C), vehicle (V), lead (L), lead and exercise (LE), lead and curcumin (LC), Lead+exercise+curcumin (LEC). Animals in training groups ran on treadmill for 8 weeks (25- 64 minutes per daily, 15-22 meter/minute and 0% grade). Animals in Lead, LE, LC and LEC groups were received lead acetate (20 mg/kg/bw) and vehicle animals were received ethyl oleat (30 mg/kg/bw) Intraperitoneally for 3 days per week for 8 weeks. Rats in curcumin and LEC groups were received Curcumin (30mg/kg/bw), for 3 day per week for 8 weeks. IgA level were measured by single radial immuno diffusion method.

Results: Lead acetate significantly increased MDA levels at $P<0.05$ in animals. IgA level was 0.2, 0.41 and 0.47 mg/dL in Lead, LE and LEC groups ($P<0.05$).

Conclusion: The simultaneous use of endurance exercise training and curcumin due to increased IgA activity has beneficial effects against lead poisoning.

Keywords: Lead acetate, Immunoglobulin A, Endurance training, Curcumin

---

*** Corresponding Author: Mirdar Sh (Ph.D), E-mail: shadmehr.mirdar@gmail.com**

Received 5 June 2012 **Revised** 28 October 2013 **Accepted** 7 December 2013

This paper should be cited as: Mirdar Sh, Ramezannezhad AA, Arzani A, Alinezhad M, Hajizade A. [Effect of exercise program and Curcumin supplementation on serum level of immunoglobulin A in rats exposed to lead Acetate]. J Gorgan Uni Med Sci. 2014; 16(1): 49-54. [Article in Persian]