مقاله پژوهشی

اثر هشت هفته تمرین شنای اجباری همراه با مصرف متادون بر آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز موش‌های صحرایی

سید علی حسینی[1*]، عبد الصالح زر[2]، سید علی حسینی[1]، قباد حسن پور[1]، مریم خیرده[3]، مهدی نورا[4]

۱- گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران
۲- گروه علوم ورزشی، دانشگاه جهرم، جهرم، ایران
۳- گروه علوم ورزشی، دانشکده فنی و حرفه‌ای سما، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، شیراز، ایران
۴- گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۰۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: سوءمصرف مواد مخدر منجر به بروز اختلالات کبدی می‌گردد، بااین‌وجود فعالیت‌های ورزشی سبب بهبود اختلالات کبدی می‌شوند. هدف تحقیق حاضر بررسی اثر ۸ هفته تمرین شنای اجباری همراه با مصرف متادون بر آنزیم‌های کبدی موش‌های صحرایی بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی، ۴۸ سر موش صحرایی نژاد اسپراگودوالی انتخاب و یک هفته پس از طی دوره سازش‌پذیری به‌طور تصادفی در چهار گروه مساوی ۱۲ سری: (۱) شنای اجباری، (۲) مصرف متادون، (۳) شنای اجباری همراه با مصرف متادون و (۴) کنترل تقسیم شدند. گروه‌های ۲ و ۳ به مدت ۸ هفته روزانه ۲ mg/kg متادون مصرف کردند. همچنین گروه‌های ۱ و ۳ به مدت ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه تمرینات شنای اجباری را انجام دادند. جهت تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد ($\alpha \leq$ ۰/۰۵).

نتایج: نتایج نشان داد تمرین شنای اجباری، مصرف متادون و تمرین شنای اجباری همراه با مصرف متادون اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های AST (P=۰/۹۰) و ALT (P=۰/۹۹) ندارد؛ تمرین شنای اجباری اثر معنی‌داری بر افزایش ALP دارد (P=۰/۰۰۱)، همچنین تمرین شنای اجباری نسبت به مصرف متادون و ترکیب تمرین شنای اجباری با مصرف متادون اثر بیشتری بر افزایش ALP دارد (P=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج مطالعه حاضر به نظر می‌رسد ۸ هفته تمرین شنای اجباری همراه با مصرف متادون اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های کبدی ندارد.

کلمات کلیدی: تمرین شنای اجباری، آسپارتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز، متادون

مقدمه

اعتیاد یا وابستگی به مواد یکی از بزرگ‌ترین معضلات بهداشتی درمانی در دنیای کنونی است که موجب تهدید جدی ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی گردیده است. اثرات مستقیم اعتیاد بر فرد معتاد، جسم و روان فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱)؛ لذا اعتیاد موجب نگرانی‌های سیاست‌گذاران شده و به یک مسئله مهم بهداشت عمومی تبدیل گردیده که نیازمند مداخلات و برنامه‌های مقتضی است (۲). روند وابستگی به مواد مخدر در کشورهایی مانند چین، هند، اندونزی، روسیه، مالزی، پاکستان، ایران (۳) و بسیاری از کشورهای دیگر در سراسر دنیا در حال افزایش است به‌طوری‌که در چند سال گذشته با ر جهانی آن بر روی سلامت حدود ۰/۷ درصد تخمین زده شده است (۳، ۴). متادون یک اوپیوئید ساختگی است، که در تسکین دردهای حاد و مزمن استفاده می‌شود (۵). متادون در فهرست داروهای ژنریک ایران به شکل متادون هیدروکلراید با فرمول شیمیایی $C_{12}H_{27}NO,HC1$ از مشتقات ساختگی مشابه تریاک با نام شیمیایی ۶-دی متیل آمینو-۴ و ۴-دی فنیل-۳-هپتون هیدرو کلراید و وزن مولکولی ۳۴۵/۹۱ گرم بر مول است (۶). با توجه به دو ویژگی آن یعنی نیمه‌عمر طولانی و جذب خوراکی بالا، متادون به‌عنوان یک درمان جایگزین، جلوگیری و یا کاهش علائم ترک در درمان سوءمصرف مواد مخدر مورداستفاده قرار می‌گیرد (۷). مصرف متادون می‌تواند منجر به بروز اختلالات گوارشی فراوانی گردد (۸) همچنین مصرف متادون دارای وابستگی

* **نویسنده مسئول: سید علی حسینی**، گروه فیزیولوژی ورزشی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران
alihoseini_57@miau.ac.ir

فیزیکی است به‌طوری‌که فرد پس از گذشت مدت‌زمانی از مصرف متادون، به مصرف آن وابستگی پیدا می‌کند به‌طوری‌که پس از مدتی به این ماده معتاد می‌شود (۹). متادون یکی از اوپیوئید-هایی است که می‌تواند بر عملکرد طبیعی آنزیم‌های کبدی حیوانات و انسان‌ها اثرگذار باشد (۱۰، ۱۱). گزارش‌شده است آنزیم‌های آسپارتات‌آمینوترانسفراز (AST)، آلانین‌آمینوترانسفراز (ALT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) بهترین شاخص‌ها برای ارزیابی وضعیت کبد می‌باشند (۱۲). کبد بزرگ‌ترین غده بدن است و آن را می‌توان به کارخانه‌ای شیمیایی تشبیه کرد که وظیفه تولید، تغییر، انبار کردن و دفع مواد را بر عهده دارد. همچنین کبد یکی از مهم‌ترین اعضای بدن است که سم‌زدایی از داروها، دفع محصولات ناشی از تخریب و نوسازی گلبول‌های قرمز خون به‌صورت صفرا، تولید عوامل انعقاد خون، ذخیره خون به‌صورت گلیکوژن و نیز تنظیم سوخت‌وساز گلوکز و چربی از مهم‌ترین نقش‌های آن در بدن است (۱۳). افزایش سطوح ALT در خون به‌طور اختصاصی نشان‌دهنده آسیب بافت اصلی کبد است، درحالی‌که AST نه‌تنها در آسیب‌های پارانشیم کبدی، بلکه در صدمات قلبی و عضله‌ای نیز افزایش می‌یابد (۱۳). کریک (۱۹۷۳) نشان داد یکی از عوارض مصرف متادون غیر نرمال بودن عملکرد کبد است (۱۱)، همچنین در پژوهش دیگری که با عنوان تأثیر متادون بر آنزیم‌های کبدی در بیماران تحت درمان با متادون انجام پذیرفت نتایج حاکی از اثر معنی‌دار متادون بر ALP است که نشانه احتمالی الگوی آسیب کلستاتیک (انسدادی) متادون بر کبد بوده است (۱۰). همچنین مطالعات نشان داده‌اند فعالیت‌های ورزشی می‌توانند اثرات مثبتی بر بهبود آنزیم‌های کبدی AST، ALT و ALP افراد سالم و یا بیمار داشته باشند (۱۴-۱۶). بیان‌شده است در حین فعالیت‌های ورزشی، کبد در معرض‌های محرک‌هایی مانند دمای بدن، تشکیل، توقف گردش خون و کاهش گلیکوژن قرار می‌گیرد. همچنین فعالیت‌های ورزشی حمایت کبدی در برابر تنش‌های مختلف محیطی و فیزیولوژیک مانند، سرما، گرما، هیپوکسی، ایسکمی و تخلیه انرژی را افزایش می‌دهد، از این‌رو فعالیت‌های ورزشی منظم می‌تواند سهم عمده‌ای در پیشگیری از بیماری‌ها و اختلالات کبدی داشته باشد و بسیار توصیه‌شده است (۱۳). گزارش‌شده است فعالیت ورزشی کوتاه‌مدت نشانگرهای گردش خون آنزیم-های کبدی در افراد چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی را کاهش می‌دهد (۱۷). همچنین مطالعه نبی زاده حقیقی و شعبانی (۱۳۹۴) نشان دادند ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۹۰ دقیقه تمرینات هوازی آنزیم‌های کبدی را کاهش داد (۱۸). بااین‌وجود، مطالعات صورت گرفته در افراد معتاد نشان‌دهنده عدم اثرگذاری تمرینات ورزشی بر آنزیم‌های مذکور است. برای مثال اسد و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای تحت عنوان «تأثیر هشت هفته تمرین استقامتی بر آنزیم‌های کبدی معتادین زن در حال ترک با متادون» نشان دادند تمرین استقامتی اثر معنی‌داری بر سطوح AST و ALT زنان ندارد (۱۹)، همچنین حدادی و همکاران (۲۰۱۵) گزارش نمودند تمرینات استقامتی اثر معنی‌داری بر ALP زنان مصرف‌کننده متادون ندارد (۲۰). با توجه به اینکه متادون داروی اپیوئیدی است که به شکل خوراکی فعال بوده، دوام اثر طولانی‌تر و سرخوشی کم‌تری نسبت به مرفین دارد و برخلاف مرفین جذب خوراکی بالایی دارد؛ در جامعه کنونی افراد معتاد جهت کاهش میزان اعتیاد به مواد مخدر بیشتر به سمت استفاده از متادون سوق داده‌شده‌اند و همچنین با توجه به اینکه مطالعات نشان داده است که فعالیت‌های ورزشی می‌توانند بر عملکرد کبد اثرگذار باشند و آنزیم‌های کبدی را تحت تأثیر قرار دهند و عدم وجود مطالعه‌ای که به بررسی اثرات تمرین شنا همراه با مصرف متادون بر آنزیم‌های کبدی موش‌های صحرایی پرداخته شود، هدف از اجرای تحقیق حاضر بررسی اثر هشت هفته تمرین شنای اجباری همراه با مصرف متادون بر ALT، AST و ALP موش‌های صحرایی است.

مواد و روش‌ها

جامعه و نمونه آماری

در این مطالعه تجربی به دلیل سهولت دسترسی از موش‌های صحرایی نر بالغ نژاد اسپراگ داولی که در مرکز پرورش حیوانات واقع در دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت تکثیرشده بودند، استفاده شد. حیوانات به اتاق نگهداری حیوانات در مرکز آزمایشگاه حیوانات دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت با دمای محیطی ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد، نور کنترل‌شده (چرخه ۱۲ ساعته روشنایی و تاریکی) منتقل‌شده و دوره سازش‌پذیری هشت‌روزه را طی کردند. از شرایط ورود موش‌های صحرایی به مطالعه می‌توان به داشتن حداقل سن هشت‌هفته‌ای، نر بودن، عدم داشتن بیماری‌های پوستی و سالم بودن موش‌های صحرایی اشاره نمود؛ در حقیقت معیارهای خروج از مطالعه سن و وزن پایین

موش‌های صحرایی، وجود بیماری‌های پوستی و سر کج بودن موش‌های صحرایی بود. دسترسی حیوانات به آب و غذا در طول دوره آزاد بود. تعداد ۴۸ سر موش صحرایی با محدوده وزنی ۲۳/۱۰±۱۹۱/۸۰ گرم وارد آزمایش شدند. شروع مداخلات تجربی شامل برنامه تمرینی و مصرف متادون پس از دوره سازش‌پذیری هشت‌روزه صورت گرفت. موش‌ها به‌طور تصادفی به چهار گروه مساوی ۱۲ سری شامل: (۱) تمرین شنای اجباری، (۲) مصرف متادون، (۳) ترکیب تمرین شنای اجباری همراه با مصرف متادون و (۴) کنترل تقسیم شدند. به گروه‌های ۱ و ۳ به مدت سه روز در هفته تمرین شنای اجباری داده شد. همچنین به گروه‌های ۲ و ۳ به مدت هشت هفته روزانه دو میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن متادون به‌صورت صفاقی تزریق گردید. طول مدت تحقیق هشت هفته بود. بعدازاین مدت، نمونه‌گیری خون انجام شد تا متغیرهای موردمطالعه اندازه‌گیری شوند.

نمونه‌گیری خون

قبل از انجام خون‌گیری، حیوانات به مدت ۱۶ ساعت ناشتا نگه‌داشته شدند. پس از انجام خون‌گیری پنج سی‌سی خون داخل لوله‌های فالکون (جهت اندازه‌گیری ALT، AST و ALP) ریخته شد. نمونه‌های خون بدون EDTA برای مدت ۴۰ دقیقه در دمای آزمایشگاه نگهداری شد و سپس به منظور تهیه سرم با دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند (۱۷).

اندازه‌گیری آنزیم‌های کبدی

آنزیم‌های کبدی با روش آنزیماتیک موردسنجش قرار گرفتند. برای سنجش آنزیم‌ها از کیت‌های آزمایشگاهی پارس آزمون مدل i24 استفاده شد. جهت اندازه‌گیری ALT و AST از روش IFCC (فدراسیون بین‌المللی شیمی بالینی و طب آزمایشگاهی) بدون افزایش پیریدوکسال-۵-فسفات استفاده شد. بدین منظور در ابتدا محلول‌های معرف ۱ و ۲ تهیه و به نسبت‌های مشخص با هم مخلوط شد و توسط فتومتر در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و طول‌موج ۳۴۰ نانومتر اندازه‌گیری توسط میزان جذب نوری، بعد از دقایق مختلف انجام گردید و بعد از انجام یکسری محاسبات، عدد موردنظر به دست آمد. جهت اندازه‌گیری ALP از روش DGKC (استاندارد انجمن بیوشیمی آلمان) استفاده شد. بدین منظور ابتدا محلول‌های معرف ۱ و ۲ تهیه و برای انجام آزمایش‌ها به نسبت‌های مشخص، با هم مخلوط گردید و توسط فتومتر در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و طول‌موج ۴۰۵ نانومتر (۴۲۰- ۴۰۰) اندازه‌گیری توسط میزان جذب نوری بعد از دقایق مختلف انجام شد و بعد از یک سری محاسبات، عدد موردنظر به دست آمد.

پروتکل تمرین شنا

پروتکل تمرین شنا به این صورت بود که موش‌های صحرایی به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه در داخل وان ویژه موش‌های صحرایی در آب با دمای ۳۰- ۲۵ درجه سانتی‌گراد شنا کرده و در پایان بدن تمامی موش‌های صحرایی به‌وسیله سشوار ویژه خشک گردید. در هر وان فقط پنج موش صحرایی قرار داده شد. این نکته قابل‌ذکر است که تمرین شنای مطالعه حاضر یک تمرین شنای اجباری بود بدین معنی که موش‌های صحرایی می‌بایست جهت حفظ شناوری خود در داخل آب دست‌وپا زده تا بتوانند شناوری خود را حفظ نمایند (۲۱). ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین در پایان هفته هشتم، موش‌ها جهت اندازه‌گیری پارامترهای موردمطالعه، قربانی شدند تا تغییرات بیوشیمیایی ناشی از تأثیر تمرینات شنا و مصرف متادون موردبررسی قرار گیرد. لازم به یادآوری است تمام جنبه‌های اخلاقی و حقوقی این پژوهش در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت بررسی و تأییدشده است.

ابزار و وسایل تحقیق

در تحقیق حاضر جهت انجام تمرینات شنا از وان شنای ویژه موش‌های صحرایی، سشوار Citronal مدل ۵۵۵۰ جهت خشک‌کردن موش‌های صحرایی، دستگاه سانتریفیوژ ۲۸ کاناله مدل Routine 28 شرکت تولیدی تجهیزات پزشکی بهداد جهت جدا کردن سرم، ترازوی دیجیتال AND مدل HL 600 جهت اندازه‌گیری وزن موش‌های صحرایی، کیت‌های آزمایشگاهی پارس آزمون مدل i24 جهت اندازه‌گیری آنزیم‌های کبدی و وسایل خون‌گیری از قبیل سرنگ، لوله فالکون و پارافیلم استفاده شد.

روش آماری

داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS ورژن ۱۹ و آزمون‌های آماری کلوموگروف-اسمیرنوف، تحلیل واریانس یک‌راهه و آزمون تعقیبی توکی تجزیه‌وتحلیل شدند. سطح معنی‌داری برای تمام تحلیل‌های آماری $\alpha \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

در جدول ۱ و ۲ به ترتیب وزن موش‌های صحرایی در هفته اول و هفته هشتم و سطوح آنزیم‌های AST، ALT و ALP موش‌های صحرایی ارائه‌شده است. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در جدول ۳ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در سطوح AST (P=۰/۹۰ ،F ۳ و ۴۴ =۰/۱۹) و ALT (P=۰/۹۹ ،F ۳ و ۴۴ =۰/۰۲) گروه‌های چهارگانه تحقیق وجود ندارد ازاین‌رو هشت هفته تمرین شنا، هشت هفته مصرف متادون و همچنین هشت هفته تمرین شنا همراه با مصرف متادون اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های AST و ALT ندارد. بااین‌وجود نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در جدول ۳ نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری در سطوح ALP گروه‌های تحقیق وجود دارد (P=۰/۰۰۱ ،۱۴/۸۳ F ۳ و ۴۴ =). نتایج آزمون تعقیبی توکی در جدول ۴ نشان می‌دهد که هشت هفته تمرین شنا اثر معنی‌داری بر افزایش ALP موش‌های صحرایی دارد (P=۰/۰۰۱) بااین‌وجود هشت هفته مصرف متادون اثر معنی‌داری بر ALP موش‌های صحرایی ندارد (P=۰/۹۶) همچنین نتایج این جدول نشان می‌دهد که هشت هفته تمرین شنا نسبت به هشت هفته مصرف متادون و همچنین هشت هفته تمرین شنا همراه با مصرف متادون اثر بیشتری بر افزایش ALP دارد (P=۰/۰۰۱).

جدول ۱- توصیف وزن موش‌های صحرایی در گروه‌های تحقیق (متغیرها بر اساس انحراف استاندارد ± میانگین گزارش‌شده‌اند)

نام گروه	پیش‌آزمون (گرم)	پس‌آزمون (گرم)
تمرین شنا	۱۸۵/۷۱ ± ۱۹/۱۵	۲۳۱/۲۲±۰۰/۶۴
مصرف متادون	۱۹۵/۰۷ ± ۲۴/۶۷	۲۱۸/۲۵±۳۰/۱۰
ترکیب تمرین شنا همراه با مصرف متادون	۱۹۵/۳۰ ± ۱۷/۵۸	۲۱۰/۱۷±۰۷/۱۹
کنترل	۱۷۸/۴۲ ± ۱۹/۶۰	۲۱۴/۱۸±۲۸/۰۴

جدول ۲- سطوح آنزیم‌های AST، ALT و ALP موش‌های صحرایی در گروه‌های چهارگانه تحقیق(انحراف استاندارد ± میانگین گزارش‌شده است)

گروه‌ها	ALP (u/l)	ALT (u/l)	AST (u/l)
تمرین شنا	۳۹۲/۰۸ ± ۸۲/۷۷	۳۶/۰۰ ± ۵/۱۶	۴۰/۲۵ ± ۸/۰۰
مصرف متادون	۲۱۸/۷۵ ± ۷۰/۸۱	۳۵/۵۸ ± ۷/۴۷	۳۹/۴۱ ± ۸/۱۸
ترکیب تمرین شنا همراه با مصرف متادون	۲۶۱/۱۶ ± ۸۰/۷۶	۳۵/۵۰ ± ۶/۴۰	۳۹/۸۳ ± ۷/۵۷
کنترل	۲۰۳/۱۶ ± ۷۳/۵۹	۳۶/۳۳ ± ۱۴/۸۲	۴۲/۵۸ ± ۱۷/۷۸

جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه جهت مقایسه سطوح آنزیم‌های AST، ALT و ALP در بین گروه‌های چهارگانه

متغیر		مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	سطح معنی‌داری
AST	بین گروه‌ها	۷۲/۲۲	۳	۲۴/۰۷	۰/۱۹	۰/۹۰
	داخل گروه‌ها	۵۵۵۱/۷۵	۴۴	۱۲۶/۱۷		
	مجموع	۵۶۲۳/۹۷	۴۷			
ALT	بین گروه‌ها	۵/۳۹	۳	۱/۷۹	۰/۰۲	۰/۹۹
	داخل گروه‌ها	۳۷۷۸/۵۸	۴۴	۸۵/۸۷		
	مجموع	۳۷۸۳/۹۷	۴۷			
ALP	بین گروه‌ها	۲۶۴۸۳۷/۴۱	۳	۸۸۲۷۹/۱۳	۱۴/۸۳	۰/۰۰۱
	داخل گروه‌ها	۲۶۱۸۷۲/۵۰	۴۴	۵۹۵۱/۶۴		
	مجموع	۵۲۶۷۰۹/۹۱	۴۷			

جدول ۴- نتایج آزمون تعقیبی توکی جهت بررسی تفاوت ALP گروه‌های چهارگانه تحقیق

گروه ها	مصرف متادون	تمرین شنا همراه با مصرف متادون	کنترل
تمرین شنا	M=۱۷۳/۳۳ P=۰/۰۰۱	M=۱۳۰/۹۱ P=۰/۰۰۱	M=۱۸۸/۹۱ P=۰/۰۰۱
مصرف متادون		M=-۴۲/۴۱ P=۰/۵۳	M=۱۵/۵۸ P=۰/۹۶
تمرین شنا همراه با مصرف متادون			M=۵۸/۰۰ P=۰/۲۶

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد هشت هفته تمرین شنا اثر معنی‌داری بر AST و ALT ندارد، بااین‌وجود منجر به افزایش معنی‌دار ALP می‌گردد. در همین زمینه نتایج برخی مطالعات با یافته‌های تحقیق حاضر همسو نمی‌باشند، به‌طوری‌که اغلب مطالعات به این مطلب اشاره دارند که فعالیت‌های ورزشی بلندمدت می‌تواند منجر به کاهش معنی‌دار سطوح استراحتی آنزیم‌های کبدی AST، ALT و ALP گردند. برای مثال فیلی و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیق خود دریافتند که ورزش کوتاه‌مدت نشانگرهای گردش خون آنزیم‌های کبدی در افراد چاق مبتلا به کبد چرب غیرالکلی را کاهش می‌دهد (۱۷)، داودی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی اثر هشت هفته تمرینات استقامتی بر آنزیم-های کبدی AST و ALT مردان مبتلا به بیماری کبد چرب کاهش معنی‌دار AST و ALT را گزارش نمودند (۲۲)، نبی زاده حقیقی و شعبانی (۱۳۹۴) گزارش نمودند ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۹۰ دقیقه تمرینات هوازی آنزیم‌های کبدی را به‌طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (۱۸). همچنین مسعود سینکی و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف مکمل امگا ۳ اثر معنی‌داری بر کاهش AST دارد (۲۳). بااین‌وجود برخی از مطالعات نیز به این نکته اشاره دارند که فعالیت‌های ورزشی می‌توانند منجر به افزایش معنی‌دار آنزیم‌های کبدی گردند. برای مثال نوبهار (۱۳۹۱) دریافت تمرین فزاینده درمانده ساز در روز به مدت یک هفته اثر معنی‌داری بر افزایش AST دختران فعال دارد (۲۴)؛ رضایی و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی اثر تمرینات ورزشی روی موش‌های صحرایی نر نژاد اسپراگو-داولی دریافتند سه جلسه تمرین (دویدن روی نوار گردان) در شیب منفی منجر به افزایش معنی‌داری ALT و AST می‌گردد (۲۵)، دواکی و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند ۱۵ دقیقه تمرینات شنای اجباری منجر به افزایش معنی‌دار ALT و AST موش‌های صحرایی می‌گردد (۲۶). همچنین نامی نژاد و همکاران (۱۳۹۳) گزارش نمودند ۸ هفته، ۳ جلسه در هفته و هر جلسه ۳۰ دقیقه دویدن با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب منجر به افزایش معنی‌دار ALP مردان غیرفعال گردید (۱۳). از دیگر تحقیقات که نتایج آن‌ها همسو با نتایج مطالعه حاضر است، می‌توان به تحقیق برزگرزاده زرندی و همکاران (۱۳۹۱) اشاره نمود که گزارش نمودند انجام ۶ و ۱۲ هفته تمرینات تداومی و تناوبی منجر به افزایش معنی‌داری آنزیم ALP موش‌های سالمند می‌شود (۲۷)، ترتیبیان و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که ۹ هفته تمرین هوازی سبب افزایش معنی‌داری آنزیم ALP می‌شود (۲۸) همچنین لستر و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که ۸ هفته ورزش منظم (هوازی- مقاومتی) با افزایش سطوح آنزیم ALP همراه است (۲۹). اثر بر آنزیم‌های کبدی یکی از تأثیرات مهم فعالیت بدنی است. بر اساس نتایج حاصله از تحقیقات، کبد یکی از اندام-های حیاتی درگیر در فعالیت‌های ورزشی مختلف است که ممکن است در اثر فعالیت‌های ورزشی مختلف میزان آنزیم‌های آن در خون افزایش یابد (۳۰). در حقیقت افزایش سرمی AST و ALT نشان‌دهنده ورود آنزیم‌های کبدی و عضلانی به گردش خون است. بنابراین تغییر غلظت این آنزیم‌ها می‌تواند به علت آسیب عضلانی باشد (۳۱). همچنین مشخص‌شده است زمانی که آسیبی به غشای کانالیکولهای سلول‌های کبدی وارد شود انتقال ALP از غشای این کانالیکول‌ها به سطح سلول‌های کبدی و در نهایت به خون صورت می‌گیرد (۳۲). بشیری و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه خود این‌چنین گزارش کرده‌اند که از جمله عوامل اثرگذار بر تغییر میزان این آنزیم‌ها می‌توان به نوع، مدت و شدت فعالیت ورزشی اشاره کرد (۳۱)، به‌طوری‌که فعالیت‌های بلندمدت و استقامتی که تولید انرژی آن بیشتر هوازی است، بر میزان فعالیت آنزیم‌های ALT و AST سرمی تأثیرگذار است. این احتمال وجود دارد که این افزایش سطح سرمی، در نتیجه آسیب‌دیدگی و ورود این آنزیم‌ها از همه ارگان‌های ذکرشده باشد

و همچنین تمرین با انقباض اکسنتریک و عدم رعایت فرصت کافی به‌منظور برگشت به حال اولیه باعث آسیب به برخی ارگان-های بدن می‌شود (۳۳). در مطالعات مختلف، محققین از پروتکل‌های تمرینی متفاوتی استفاده کرده‌اند که شاید بتوان دلیل این ناهمسانی در نتایج را به نوع پروتکل تمرینی نسبت داد. در حقیقت آمینوترانسفرازها در سرم طبیعی، فعالیت اندکی دارند و در اثر تمرینات و رقابت‌های استقامتی، کوتاه‌مدت و شدید، برون‌گرا و حتی ورزش‌هایی که در آن‌ها وزن بدن تحمل نمی‌شود، مقادیر آنزیم‌های فوق افزایش می‌یابد (۳۴). البته نمی-توان از دیگر عوامل اصلی از قبیل سابقه تمرین، نوع آزمودنی، سطح آمادگی جسمانی، نوع ورزش که هرکدام می‌توانند یک دلیل اصلی برای این تفاوت‌ها باشند چشم‌پوشی کرد. به‌طوری‌که در اکثر مطالعات، این متغیرها از یک مطالعه به مطالعه دیگر متفاوت است. علاوه بر موارد مذکور گزارش‌شده است در اثر تمرینات طولانی‌مدت با افزایش $Vo_{2\ max}$ روبرو خواهیم شد که این بهبود و افزایش به دلیل سازگاری دستگاه قلبی عروقی، عضلانی و متابولیک به فعالیت ورزشی است. از دلایل احتمالی افزایش $Vo_{2\ max}$ پس از تمرین می‌توان به افزایش حجم خون و پلاسما و فعالیت آنزیم‌های اکسیداتیو میتوکندریایی اشاره کرد. در همین زمینه مشخص‌شده است که در افراد مبتدی و تمرین نکرده افزایش $Vo_{2\ max}$ را می‌توان به بهبود حمل و تحویل اکسیژن به عضلات اسکلتی نسبت داد که احتمالاً از طریق افزایش حجم ضربه‌ای، چگالی مویرگی و میتوکندریایی و افزایش برداشت اکسیژن توسط عضلات فعال رخ می‌دهد (۳۵). افزایش آمادگی قلبی تنفسی در بیماران، احتمالاً به علت بهبود سیستم تأمین‌کننده انرژی هوازی، فعال شدن آنزیم‌های هوازی عضله و افزایش رهاسازی و اکسیداسیون اسیدهای چرب است که خود راهکاری مطلوب برای کاهش چربی کبد و بهبود شاخص‌های آسیب‌های کبدی به‌حساب می‌آید (۳۴).

متادون یک داروی مخدر صنعتی قوی است که اعتیادآوری آن کمتر از مرفین و هروئین بوده و اغلب تحت عنوان یک داروی نگه‌دارنده جهت مهار اعتیاد به هروئین و دیگر مواد مخدر مورداستفاده قرار می‌گیرد. متادون به دلیل بلوکه کردن اثرات هروئین در دوز بالا، در درمان سوءمصرف هروئین استفاده می‌شود. تجویز مزمن متادون تحمل و وابستگی ایجاد نموده و همین عامل منجر به سوءمصرف آن شده است. ازآنجاکه متادون چربی‌دوست است، مشخص‌شده است که در کبد و سایر بافت‌ها باقی‌مانده و به‌طور آهسته در بدن انتشار می‌یابد. انتشار آهسته از کبد و سایر بافت‌ها باعث افزایش طول عمر و مدت عمل این ماده می‌گردد (۳۶). نتایج این مطالعه نشان داد هشت هفته مصرف متادون اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های کبدی AST، ALT و ALP ندارد. در اکثر انواع بیماری‌ها، فعالیت ALT بیشتر از AST است. اگرچه فعالیت سرمی هر دو آنزیم AST و ALT هر زمان که یکپارچگی سلول‌های کبدی، تحت تأثیر بیماری‌ها قرار گیرند بالا می‌رود، ولی ALT آنزیم اختصاصی‌تری برای کبد است. افزایش فعالیت ALT برای مدت طولانی‌تری نسبت به افزایش فعالیت AST پایدار می‌ماند. ALP آنزیمی است که در برخی از اختلالات از قبیل بیماری‌های کلیه، قلب و استخوان و همچنین اختلالات کبدی ناشی از صفرا و نفوذپذیری کبد افزایش می‌یابد (۳۴). در رابطه با بررسی اثرات مصرف متادون بر آنزیم‌های AST، ALT و ALP مطالعات اندکی در دسترس است. در همین زمینه نتایج برخی مطالعات همسو و برخی ناهم‌سو با یافته‌های مطالعه حاضر می‌باشند. برای مثال اسلامی شهربابکی و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی اثر مصرف متادون بر آنزیم‌های کبدی بیماران تحت درمان متادون، نشان دادند ۲۴ ماه مصرف متادون اثر معنی‌داری بر تغییرات سطوح استراحتی آنزیم‌های AST و ALT ندارد (۱۰)، تشکری و همکاران (۲۰۰۹) ۹۸ فرد معتاد (۷۱ درصد وابسته به هروئین و ۷ آزمودنی دارای HIV مثبت) را تحت درمان متادون قراردادند و در پایان مشاهده نمودند که در طول یک سال درمان با متادون نتایج بررسی عملکرد کبد در دامنه طبیعی باقی‌مانده است، بااین‌وجود سطوح آنزیم‌های کبدی بیماران HIV مثبت، بعد از مصرف متادون به میزان اندکی افزایش‌یافته است (۳۷). همچنین کریک و همکاران در یک مطالعه سه‌ساله به بررسی اثرات مصرف متادون (مصرف روزانه ۸۰ تا ۱۲۰ میلی‌گرم) بر سمیت کبدی ۲۱۴ بیمار (با و بدون بیماری کبدی) پرداختند و مشاهده نمودند که به دنبال مصرف متادون در هیچ‌کدام از ۱۲۹ بیمار علائم سمیت کبدی مشاهده نشد (این نکته قابل‌ذکر است که ۲۳ درصد دارای پیشینه هپاتیت بودند و ۲۵ درصد مصرف‌کننده متوسط تا بالای الکل بودند). در این تحقیق ناهنجاری‌های تست کبد در ۵۷ درصد از آزمودنی‌ها در ابتدای شروع تحقیق گزارش‌شده بود و سه سال بعد از درمان، ۵۱ درصد از ناهنجاری‌ها مرتبط با هپاتیت و مصرف الکل بود (۳۸). همان‌طور که در سطرهای بالا ذکر شد یافته‌های مطالعه اسلامی شهر بابکی (۲۰۱۲) در رابطه با عدم اثرگذاری مصرف

متادون بر ALT و AST همسو با نتایج مطالعه حاضر است، بااین‌وجود محققین مذکور بیان نمودند اگرچه ۲۴ ماه مصرف متادون اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های ALT و AST ندارد، بااین‌وجود منجر به افزایش معنی‌دار سطوح ALP بیماران تحت درمان متادون می‌گردد که این نتایج با نتایج مطالعه حاضر همسو نیست (۱۰). بر پایه گزارش محققین یکی از علت‌های افزایش ALP متعاقب مصرف متادون می‌تواند ناشی از فعالیت‌های صفراوی آسیب کبدی باشد. این الگو به‌طور عمده ناشی از داروهای مهارکننده ترشح صفرا از کبد است. علاوه بر این، محققین همچنین بیان کردند علی‌رغم شیوع بالای هپاتیت B و C و همچنین افزایش سطوح آنزیم‌های کبدی در بین افراد معتاد، عدم افزایش آنزیم‌های ALT و AST در تحقیق آن‌ها شایان توجه نیست (۱۰).

همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد هشت هفته تمرین شنا همراه با مصرف متادون اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های AST، ALT و ALP موش‌های صحرایی ندارد. در حقیقت نتایج این مطالعه نشان داد مصرف روزانه دو میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن به همراه تمرین شنا به مدت هشت هفته بر تغییرات آنزیم‌های کبدی اثرگذار نبوده است که علت عدم اثرگذاری تمرینات شنا و همچنین مصرف متادون می‌تواند ناشی از شدت و یا حجم تمرینات شنا و یا دوز مصرفی متادون باشد، بااین‌وجود مصرف متادون به همراه تمرین شنا منجر به عدم افزایش معنی‌دار ALP ناشی از تمرینات شنا گردیده است. همسو با نتایج تحقیق حاضر حدادی و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی اثرات تمرینات استقامتی بر ALP زنان معتاد به متادون گزارش نمودند ۸ هفته (در ۲ هفته اول ۳ جلسه تمرین در هفته و هر جلسه ۲۵ دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب، در ۳ هفته بعد ۳ جلسه تمرین در هفته و هر جلسه ۳۵ دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۶۵ تا ۷۵ درصد حداکثر ضربان قلب و در ۳ هفته آخر ۳ جلسه تمرین در هفته و هر جلسه ۴۰ دقیقه تمرین استقامتی با شدت ۷۵ تا ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب) تمرینات ورزشی اثر معنی‌داری بر سطوح ALP زنان معتاد به متادون ندارد (۲۰). این محققین بیان نمودند احتمالاً تغییرات ALP تحت تأثیر عواملی از قبیل کنترل عادات غذایی، ترک کشیدن سیگار و یا تمرینات ورزشی با دوره‌های طولانی‌مدت قرار می‌گیرد (۲۰). همچنین اسد و همکاران (۲۰۱۳) گزارش نمودند ۸ هفته تمرینات استقامتی اثر معنی‌داری بر سطوح سرمی ALT و AST زنانی که در دوره ترک مصرف متادون بودند، ندارد (۱۹). با توجه به محدودیت‌های موجود در تحقیق حاضر از نقاط ضعف تحقیق حاضر می‌تواند به عدم کنترل ترکیبات اضافی آب از قبیل کلر، عدم اعمال اضافه‌بار تمرینی بر اساس اصل اضافه‌بار فزاینده، نمونه آماری پایین و همچنین عدم مصرف متادون با دوزهای مختلف اشاره نمود، بااین‌وجود از نقاط قوت تحقیق حاضر می‌توان به هم‌زمان بودن شروع تمرینات شنای اجباری موش‌های صحرایی، کنترل دقیق دمای آب و همچنین نگهداری موش‌های صحرایی در شرایط مناسب اشاره کرد. ازاین‌رو جهت کسب بینش دقیق‌تر در رابطه با اثرات مصرف متادون و همچنین فعالیت‌های ورزشی بر آنزیم‌های کبدی نیاز به مطالعات بیشتر همراه با تعداد نمونه‌های آماری بالا، دوزهای مختلف مصرف متادون، مصرف طولانی‌تر مصرف متادون، پروتکل‌های ورزشی متنوع و همچنین طولانی‌مدت تر است.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مطالعه حاضر هشت هفته مصرف متادون اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های AST، ALT و ALP ندارد و هشت هفته تمرین شنا اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های AST و ALT ندارد، بااین‌وجود منجر به افزایش ALP می‌گردد. همچنین هشت هفته تمرین شنا همراه با مصرف متادون اثر معنی‌داری بر آنزیم‌های AST، ALT و ALP ندارد.

تشکر و قدردانی

با توجه به اینکه مطالعه حاضر تحت عنوان طرح پژوهشی مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت صورت گرفته است، از کمک‌های مالی و معنوی معاونت پژوهش و همچنین کارشناس آزمایشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی این واحد دانشگاهی تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافعی را اعلام نکرده اند.

References

1. Dastjerdi G, Ebrahimi Dehshiri V, Kholasezade G, Ehsani F. Effectiveness of Methadone in Reduction of High Risk Behaviors in Clients of MMT Center. Shaid Sadoughi Med Sci Uni J. 2010; 18 (3): 215- 219. [In Persian]
2. Hall WD, Mattick RP. Oral Substitution Treatments for Opioid Dependence. The Lancet. 2008; 371 (9631): 2150-1.
3. Ezzati M, Rodgers A, Lopez AD, Vander Hoorn S, Murray CJ. Mortality and Burden of Disease Attributable to Individual Risk Factors, Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Diseases Attributable to Selected Major Risk Factors. 2004.
4. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJ. Selected Major Risk Factors and Global and Regional Burden of Disease. The Lancet. 2002; 360 (9343): 1347- 60.
5. Levy RH, Thummel KE, Trager WF, Hansten PD, Eichelbaum M. Metabolic Drug Interactions: Philadelphia Lippincot Williams & Wilkins. 2000.
6. Shahraz S, Ghaziany T. Iran Farma, Comprehensive Drug Official. Tehran: Tymurzadeh Pub. 2007.
7. Parvaresh N, Sabahi AR, Mazhari S, Gilani H. A Study of the Sexual Function, Sleep, and Weight Status of Patients after. J Addict Health. 2015; 7 (1-2): 24- 29.
8. Gholami MS, Alipoor R, Zareie T, Rezaieyan F, Hedayati A. Frequency of Side Effects of Methadone Maintenance Therapy in Patients Referred to Fasa Doctor Shariati Hospital. Fasa Med Sci Uni J. 2015;5(2): 248-256. [In Persian]
9. Ahangar N. A Brief Review of Opioids and their Applications. J Food Drug Sari Uni. 2012;13(1):13- 19. [In Persian]
10. Eslami Shahrbabaki M, Haghdoost AA, Mashaiekhi A, Khalili N, Amini Ranjbar Z, Ghayomi A. Effects of Methadone on Liver Enzymes in Patients Undergoing Methadone Maintenance Treatment. Addiction Health J. 2012; 4 (3-4): 111- 115.
11. Kreek MJ. Medical Safety and Side Effects of Methadone in Tolerant Individuals. Am Med Association J. 1973; 223 (6): 665- 668.
12. Villegas R, Xiang YB, Elasy T, Cai Q, Xu W, Li H, et al. Liver Enzymes, Type 2 Diabetes, and Metabolic Syndrome in Middle-aged, Urban Chinese Men. MSRD. 2011; 9 (4): 305- 311.
13. Naminezhad Z, Hosseini SA, Naminezhad Z, Noura M, Naminezhad A. The Effect of Two Weeks Detraining Following Eight Weeks Aerobic Training on Alanine Amino Teransferaz and Aspartate Amino Teransferaz of Inactive Male. Res Sport Biol J. 2014;15 (4):55- 71. [In Persian]
14. Shamsoddini A, Sobhani V, Chehreh MEG, Alavian SM, Zaree A. Effect of Aerobic and Resistance Exercise Training on Liver Enzymes and Hepatic Fat in Iranian Men With Nonalcoholic Fatty Liver Disease. Hepatitis Monthly. 2015;15(10): 31434- 31441.
15. Smart N, King N, Mc Farlane J, Graham P, Dieberg G. Effect of Exercise Training on Liver Function in Adults who are Overweight or Exhibit Fatty Liver Disease: a Systematic Review and Meta-analysis. Br J Sports Med. 2016; 50 (11): 1- 11.
16. Islami F. The Effects of Aerobic Training on Serum Level of Liver Enzymes and Metabolic Syndrome Risk Factors in Young Inactive Women. Med Lab J. 2015; 9(5):45- 52. [In Persian]
17. Fealy CE, Haus JM, Solomon TP, Pagadala M, Flask CA, McCullough AJ, et al. Short-term Exercise Reduces Markers of Hepatocyte Apoptosis in Nonalcoholic Fatty Liver Disease. Appl Physiol J. 2012;113(1): 1- 6.
18. Nabizadeh Haghighi A, Shabani R. Comparing Effects of Medication Therapy and Exercise Training with Diet on Liver enzyme Levels and Liver Sonography in Patients with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD). Fasa Med Sci Uni J. 2016;5(4):488- 500. [In Persian]
19. Asad MR, Haddadi F, Rostami Nejad M, Sokhtehzari S. Effect of Eight Weeks Endurance Exercise on Liver Enzymes in Stopping Drug Women with Methadone. Paramedical Sci J. 2013;4(2):68- 71.
20. Haddadi F, Jazizadeh Karimi M, Nejad MR. The Effect of Endurance Training on Addicted Women's Level of Alkaline Phosphates who use Methadone. Rep Health Care J. 2015;1(2): 44- 46.
21. Drumond LE, Mourão FAG, Leite HR, Abreu RV, Reis HJ, Moraes MFD, et al. Differential Effects of Swimming Training on Neuronal Calcium Sensor-1 Expression in Rat Hippocampus/cortex and in Object Recognition Memory Tasks. Brain Res Bulletin. 2012; 88(4): 385- 391.
22. Davoodi M, Moosavi H, Nikbakht M. The Effect of Eight Weeks Selected Aerobic Exercise on Liver Parenchyma and Liver Enzymes (AST, ALT) of Fat Liver Patients. Shahrekord Med Sci Uni J. 2012;14(1): 84- 90. [In Persian]
23. Masoodsinaki H, Nazarali P, Hanachi P. Evaluation and Impact of Omega-3 Supplementation with a Period of Selective Aerobic Exercise on Liver Enzymes (AST-ALT) of Active Student Girls. Hormozgan Med Sci J. 2015;18 (3):247- 256. [In Persian]
24. Nobahar M, Mirdar SH. The Effects of one Progressive Session Exercise in Day During a Week on some Enzymes Muscle Damage in Active Girls. Appl Res Sport Manag J. 2013;1(3):79- 84. [In Persian]
25. Rezaei M, Rahimi E, Bordbar S, Namdar S. The Effects of Three Sessions of Running on a Negative Slope on Serum Levels of Liver Enzymes in Adult Male Rats. Zahedan Med Sci J. 2013;15(5):47- 49. [In Persian]
26. Devaki M, Nirupama R, Yajurvedi H. Repeated Acute Stress Alters Activity of Serum Aminotransferases and Lactate Dehydrogenase in Rat. Physiol Biomed Sci J. 2010;23(2):1- 4.
27. Barzegarzadeh Zarandi H, Dabidy Roshan V.

Changes in Some Liver Enzymes and Blood Lipid Level Following Interval and Continuous Regular Aerobic Training in Old Rats. Shahrekord Med Sci Uni J. 2012;14(5): 13- 23. [In Persian]
28. Tartibian B, Moutab Saei N. Effects of 9 Weeks High Intensity Aerobic Exercises on Parathyroid Hormone and Marker of Metabolism of Bone Formation in Young Women. Olympic J. 2009;16(4):79- 88. [In Persian]
29. Lester ME, Urso ML, Evans RK, Pierce JR, Spiering BA, Maresh CM, et al. Influence of Exercise Mode and Osteogenic Index on Bone Biomarker Responses During Short-term Physical Training. Bone J. 2009;45(4):768-776.
30. Cavas L, Tarhan L. Effects of Vitamin-mineral Supplementation on Cardiac Marker and Radical Scavenging Enzymes, and MDA Levels in Young Swimmers. Inte J Sport Nutr Exer Met. 2004;14(2):133-146.
31. Bashiri J, Gaeini A, Nikbakht H, Hadi H, Bashiri M. Effect of Concurrent Creatine Monohydrate Ingestion and Resistance Training on Hepatic Enzymes Activity Levels in Non-athlete Males. Iranian J Endocrin Met. 2010;12 (1):42- 47. [In Persian]
32. Woreta TA, Alqahtani SA. Evaluation of Abnormal Liver Tests. Med Clinics North Am. 2014;98(1):1- 16.
33. Salmani M, Aalizadeh A, Moghimi S, Tarverdizadeh B, Akbarzadeh S, Changizi Ashtiyani S, et al. Studying the Effects Aqueous Extract of Urtica Dioica and Swimming Training on the Histochemical Properties of Liver in Diabetic Rats. Chem Pharma Res J. 2015; 7(1):654- 660.
34. Barani F, Afzalpour ME, Ilbiegi S, Kazemi T, Mohammadi Fard M. The Effect of Resistance and Combined Exercise on Serum Levels of Liver Enzymes and Fitness Indicators in Women with Nonalcoholic Fatty Liver Disease. Birjand Med Sci Uni J. 2014;21(2):188-202. [In Persian]
35. Nikroo H, Nematy M, Sima HR, Attarzade Hosseini SR. The Effect of Restricted Diet with or without Aerobic Training Program on Cardio Respiratory Fitness and Anthropometric Indices in Patients with Non Alcoholic Steatohepatitis. North Khorasan Med Sci Uni J. 2011;3(3):91- 99. [In Persian]
36. Säwe J. High-dose Morphine and Methadone in Cancer Patients. Clinical Pharmacokinetic Considerations of Oral Treatment. Clin Pharmac okinet. 1986;11(2): 87- 106.
37. Tashakori A, Heshmati A, Afshari R, editors. Methadone Induced Hepatotoxicity. Proceeding of 8th Annual Congress of the Asia Pacific of Medical Toxicology; 2009.
38. Kreek Mj, Dodes L, Kane S, Knobler J, Martin R. Long-term Methadone Maintenance Therapy: Effects on Liver Function. Ann Intern Med. 1972;77(4):598- 602.

Original Article

Effect of Eight Weeks Forced Swimming Training with Methadone Supplementation on Aspartate Aminotransferase, Alanine Aminotransferase, and Alkaline Phosphatase of Rats

Hoseini SA[1]*, Zar A[2], Hoseini SA[1], Hassanpour Gh[1], Kheirdeh M[3], Noura M[4]

1- Sport Physiology Department, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran
2- Sport Physiology Department, University of Jahrom, Jahrom, Iran
3- Physical Education Department of Sama Collage, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran
4- Sport Physiology Department, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

Received: 26 Feb 2016 Accepted: 05 Sep 2016

Abstract

Background & Objective: Narcotics abuse can induce liver disorders; nevertheless, exercises improve liver disorders. The present research aimed to review the effect of eight weeks forced swimming training with methadone supplementation on liver enzymes of rats.

Material & Method: In this experimental research, 48 rats were selected, and after one week adaptation to lab environment, they were randomly divided into four groups of 12 rats including (1) forced swimming training, (2) methadone supplementation, (3) forced swimming training with methadone supplementation, and (4) control. Groups 2 and 3 used 2 mg/kg methadone daily for 8 weeks. Also, groups 1 and 3 swam for 8 weeks, three sessions per week and each session for 30 minutes. For statistical analysis of data, one-way ANOVA and Tukey post hoc tests were used ($\alpha \leq 0.05$).

Results: Findings showed that forced swimming training, methadone supplementation, and forced swimming training with methadone supplementation had no significant effect on AST (P=0.90) and ALT (P=0.99) enzymes; forced swimming training had significant effect on increase of ALP (P=0.001); also, forced swimming training, compared with methadone supplementation and combination of forced swimming training with methadone supplementation, had significant effect on increase of ALP (P=0.001).

Conclusion: Accordingly, 8 weeks of forced swimming training with methadone has possibly no significant effect on liver enzymes.

Keywords: Forced Swimming Training, Aspartate Aminotransferase, Alanine aminotransferase, Alkaline Phosphatase, Methadone

***Corresponding author: Seyed Ali Hoseini,** Sport Physiology Department, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran. Email: alihoseini_57@miau.ac.ir

Journal of Fasa University of Medical Sciences (2016) 6: 389-398