

مقاله پژوهشی

تأثیر تمرین HIIT همراه با مکمل آویشن بر لیپوپروتئین‌های پلاسما و آنزیم‌های کبدی مردان دارای کبد چرب: مطالعه نیمه تجربی

احسان کشاورزی^۱، سعید شاکریان^{۲*}

^۱ کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
^۲ دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۴

چکیده

مقدمه: بیماری کبد چرب، نوعی تجمع چربی در سلول‌های کبدی است که در صورت کنترل‌نشدن، روندی بدخیم را به سمت فیبروز شدن بافت کبد و تخریب سلولی آن طی می‌کند. هدف از تحقیق حاضر تعیین تأثیر تمرین HIIT همراه با مکمل آویشن بر لیپوپروتئین‌های پلاسما و آنزیم‌های کبد مردان دارای کبد چرب است.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع نیمه‌تجربی است. در این پژوهش ۴۰ مرد دارای کبد چرب به‌صورت تصادفی به چهار گروه (تمرین HIIT + مکمل آویشن، تمرین HIIT و دارونما، گروه مکمل آویشن و گروه کنترل) تقسیم شدند. گروه‌های مکمل روزانه یک کیپسول ۲ گرمی و گروه دارونما یک کیپسول ۱ گرمی نشاسته را در دو وعده (ناهار و شام) طی دو هفته مصرف کردند. آزمودنی‌ها پروتکل تمرین HIIT (محقق‌ساخته) را در ۶ جلسه و طی ۲ هفته اجرا کردند. نتایج با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون تی زوجی تجزیه و تحلیل شدند. سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد غلظت پلاسمایی آنزیم ALT، AST، ALP، TC، TG و LDL بعد از دو هفته فعالیت ورزشی HIIT همراه با مکمل آویشن کاهش معناداری داشت ($P \leq 0/05$). همچنین یافته‌ها نشان داد HDL بعد از دو هفته فعالیت ورزشی HIIT همراه با مکمل آویشن افزایش معناداری داشت ($P \leq 0/05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش نشان می‌دهد تمرین HIIT همراه با مکمل آویشن بر روی آنزیم‌های کبد و لیپیدهای پلاسما تأثیر دارد.

کلمات کلیدی: آنزیم‌های کبدی، آویشن و لیپوپروتئین‌های پلاسما، فعالیت ورزشی HIIT

مقدمه

کاهش لیپوپروتئین با چگالی زیاد باشد (۱۶). یافتن راهکارهایی به منظور کاهش لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL: Low Density Lipoprotein)، کلسترول تام (TC: Total Cholesterol)، تری گلیسیریدها (TG: Triglycerides) و افزایش لیپوپروتئین با چگالی زیاد (HDL: High Density Lipoprotein) می‌تواند در پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی و کاهش چربی کبد نقش بسزایی ایفا کند. مصرف برخی از غذاها یا گیاهان با خواص ضد اکسایشی در کنار فعالیت بدنی منظم، از جمله این راهکارهاست (۱۷). از این رو، مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی می‌تواند در چاقی و کاهش چربی‌ها نقش محافظتی داشته باشد؛ بنابراین، استفاده از مکمل‌ها و ترکیبات گیاهی مانند آویشن با حداقل یا هیچ عوارض جانبی می‌تواند آنتی‌اکسیدان بدن را تقویت کند و نقش مهمی در پیشگیری و مهار التهاب چاقی و عوارض آن داشته باشد (۱۸، ۱۹).

گونه‌های مختلف آویشن در کوهستان‌های ایران می‌روید و نام‌های گوناگونی دارد. در طب سنتی از این گیاه برای درمان سیاه‌سرفه، برونشیت، عفونت ریه، سرماخوردگی، آنفلوانزا، نفخ و گرفتگی‌های عضلانی استفاده می‌شود. گیاه آویشن با داشتن ترکیبات شیمیایی مؤثر قادر است از کبد در برابر اثرات سمی دارویی محافظت کند (۲۰). نتایج بعضی از تحقیقات نشان داده است تمرین بدنی، حمایت کبدی در برابر تنش‌های مختلف محیطی و فیزیولوژیک مانند سرما، گرما، هیپوکسی، ایسکمی و تخلیه انرژی را افزایش می‌دهد و انجام تمرینات منظم و آمادگی بدنی برای پیشگیری از بیماری‌های کبدی توصیه شده است (۲۱). به‌طور سنتی از دهه‌های پیش، برای بهبود ترکیب بدنی و کاهش درصد چربی بدن از تمرینات اینتروال شدت بالا (HIIT: High Intensity Interval Training) استفاده می‌شود که به‌صورت مداوم با انجام فعالیت چرخه در مدت

بیماری کبد چرب غیرالکلی (NAFLD: Non-alcoholic fatty liver disease) با تجمع پاتولوژیکی چربی در کبد ایجاد می‌شود (۱). امروزه بیماری کبد چرب غیرالکلی یکی از شایع‌ترین اختلالات کبدی در دنیا و در بین بزرگسالان و حتی کودکان به‌شمار می‌رود (۲، ۳). شیوع این اختلال در دنیا ۳۶-۳۵ درصد است (۴). شیوع بیماری کبد چرب غیرالکلی در کشورهای آسیایی کمتر است، اما به دلیل افزایش بیماری‌هایی مانند دیابت، سندرم متابولیک و همچنین تغییر شیوه زندگی در حال افزایش است (۵). بر اساس مطالعات مختلف، شیوع کبد چرب در ایران ۳۱/۱۵ درصد (۵) و ۵/۲۱ درصد گزارش شده است (۶). بیماری کبد چرب غیرالکلی نوعی بیماری کبدی متابولیک است. این سندرم تقریباً با شیوع ۲۰ تا ۳۰ درصدی در جامعه ارزیابی شده است که میزان این بیماری در افراد چاق در حال افزایش است (۷، ۸). بیماری کبد چرب غیرالکلی، رسوب بیش‌ازحد چربی کبدی برای فقدان سابقه سوءمصرف الکل یا سایر علل استاتوز کبدی ثانویه در بدن توصیف شده است (۹، ۱۰). پاتوژنز کبد چرب غیرالکلی چندعاملی است (۱۱، ۱۲). بی‌حرکی، سبک زندگی، چاقی و بیماری‌های مرتبط با آن مانند دیابت، دیس‌لیپیدمی، مقاومت به انسولین و سایر مؤلفه‌های سندرم متابولیک عوامل خطر مهمی در ارتباط با توسعه کبد چرب هستند (۱۳، ۱۴).

حساس‌ترین و پرمصرف‌ترین آنزیم‌های تشخیصی کبد، آمینوترانسفرازها (ترانس‌آمینازها) هستند که باعث کاتالیز واکنش‌های شیمیایی در سلول‌ها می‌شوند که در آن گروه آمین از یک مولکول دهنده به مولکول گیرنده منتقل می‌شود. به همین دلیل به آن‌ها آمینوترانسفراز گفته می‌شود (۱۵). کبد چرب می‌تواند عامل خطر مستقل برای افزایش تری‌گلیسیرید، کلسترول تام، لیپوپروتئین با چگالی کم و

مشخص بیش از ۱۰ دقیقه و شدت متوسط انجام می‌شود. این موضوع سبب می‌شود بسیاری از افرادی که در ابتدای این برنامه‌های تمرینی انگیزه‌های فراوانی برای کاهش وزن و رسیدن به ترکیب بدنی ایدئال دارند، پس از مدتی با توجه به یکنواخت بودن روند تمرین، از این نوع تمرینات دل‌زده شوند. از این رو ممکن است برنامه‌های تمرینی تداومی در بسیاری موارد کامل نشود.

در سال‌های اخیر، استفاده از روش تمرینی دیگری رواج یافته است که در گذشته بیشتر ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی از آن برای بهبود قابلیت‌های خود استفاده می‌کردند. این تمرینات، تمرینات تناوبی نام دارد که نوعی از آنکه با شدت زیاد و مراحل فعالیت کوتاه همراه است و به نام تمرینات تناوبی پرشدت یا HIIT شناخته می‌شود. تمرینات تناوبی پرشدت به‌عنوان جلسات فعالیت‌های مختصر شناخته می‌شود که در آن فعالیت‌های شدید و نوبتی همراه با دوره‌های استراحت یا فعالیت با شدت کمتر همراه است. این روش نوعی از تمرینات تناوبی است که در آن شدت مراحل فعالیت بسیار زیاد و در مقابل زمان استراحت بین مراحل کم است و دستگاه تولید انرژی غالب، سیستم HIIT است (۲۲).

با توجه به اینکه بیماران دارای کبد چرب در حال افزایش هستند، همچنین برای درمان این بیماران گیاهان دارویی می‌توانند در کنار ورزش گزینه مناسبی برای کارهای تحقیقاتی باشد و با توجه به نبود تحقیقی که این مؤلفه‌های را در کنار هم، همراه مکمل آویشن استفاده کرده باشد، بنابراین محقق بر آن شده است که تأثیر تمرین HIIT همراه با مکمل آویشن را بر لیپوپروتئین‌های پلاسما و آنزیم‌های کبدی مردان دارای کبد چرب بررسی کند.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی بود که به‌صورت

میدانی در پاییز و زمستان ۱۳۹۸ اجرا شد. جامعه پژوهش حاضر شامل ۲۰۰ مرد دارای کبد چرب بود که به کلینیک و آزمایشگاه‌های شهر دهدشت مراجعه کرده بودند. ۴۰ نفر از بیماران به‌صورت تصادفی ساده با استناد به پرونده‌های الکترونیک آن‌ها به‌عنوان نمونه انتخاب و به چهار گروه تمرین HIIT + مکمل آویشن، تمرین HIIT و دارونما، گروه مکمل آویشن و گروه کنترل تقسیم شدند. احراز صلاحیت آزمودنی‌ها شامل نداشتن بیماری از قبیل بیماری‌های عفونی و آسیب عضلانی اسکلتی، نداشتن سابقه اجرای فعالیت بدنی دست‌کم در ۶ ماه گذشته، خودداری از مصرف دارو دست‌کم در مدت دو هفته قبل از فرایند تحقیق، مبتلانی بودن به بیماری‌های مزمن از قبیل بیماری قلبی، مشکلات مفصلی، بیماری کلیوی و گوارشی و نداشتن آسیب عضلانی و مفصلی بود. به‌منظور همکاری و شرکت در مراحل تحقیق، پرسش‌نامه‌ای شامل اطلاعات فردی بین آن‌ها توزیع شد. آزمودنی‌های انتخاب‌شده برای شرکت در مراحل تحقیق رضایت‌نامه‌ای پر کردند. ۱۲ ساعت قبل از اولین جلسه تمرینی آزمودنی‌ها رأس ساعت ۹ در حالت ناشتا به آزمایشگاه‌های شهر دهدشت مراجعه کردند و از آن‌ها نمونه خونی گرفته شد و سطوح آنزیم‌های کبد (ALT، ALP، AST) و لیپیدهای پلاسما (LDL، HDL، TG، TC) مشخص شد. آزمون ورزشی (پروتکل تمرینی HIIT) طی دو هفته اجرا شد. ۱۲ ساعت بعد از خون‌گیری، اولین جلسه آزمون ورزش طبق گروه‌بندی‌های انجام‌شده شروع شد؛ به این صورت که در هر هفته سه جلسه آزمون را انجام دادند و گروه مکمل، روزانه در دو وعده (ناهار و شام) یک عدد کپسول ۲ گرمی آویشن (شرکت داروسازی سه‌ها) (۲۳) و گروه دارونما روزانه در دو وعده (ناهار و شام) یک عدد کپسول ۱ گرمی نشاسته مصرف کردند. بعد از دو هفته ورزش به همراه مکمل و دارونما خون‌گیری ۴۸ ساعت بعد از آخرین مرحله انجام شد. نمونه خونی بعد از

با ۶ تکرار انجام شد. قبل و بعد از هر جلسه تمرین، شرکت‌کنندگان به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه برنامه گرم کردن و سرد کردن داشتند. برای تعیین شدت تمرینات از ضربان قلب حداکثر (سن-۲۲۰) استفاده شد. در تمام مراحل اجرای HIIT شدت تمرین بین ۹۵ تا ۸۵ درصد ضربان قلب حداکثر بود.

نتایج

میانگین و انحراف معیار متغیرهای وزن، قد، شاخص توده بدنی و سن به تفکیک گروه‌ها در جدول ۱ گزارش شده است. نتایج نشان داد شرکت‌کنندگان در گروه‌های مختلف از نظر این ویژگی‌ها همسان بودند. همچنین مصرف دارو برای بیماران دارای کبد چرب عوارض خاصی نداشته است.

نتایج تجزیه و تحلیل لیپوپروتئین‌ها

نتایج آزمون تی وابسته نشان داد میانگین کلسترول در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن از ۱۶۷/۷ به ۱۴۷/۷ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر کاهش یافته است ($P < 0/05$). نتایج آزمون آنکوا نشان داد پس از انجام تست‌های ورزشی و مصرف آویشن میزان کلسترول در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن نسبت به گروه تمرینات HIIT با مصرف دارونما و مکمل آویشن تأثیرگذاری بیشتری داشته است ($P < 0/05$) (جدول ۲). همچنین نتایج آزمون تی وابسته نشان داد میانگین تری‌گلیسیرید در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن از ۲۳۳/۸ به ۲۱۶/۶ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر

خون‌گیری به آزمایشگاه منتقل و سرم آن‌ها با دستگاه سانتریفیوژ جدا شد. تست‌ها با روش اتوانالایزر (مدل BT3000PLUS شرکت Biotecnica) انجام شد. برای نرمال بودن داده‌های آماری از آزمون شاپیرو-ویلکنز استفاده شد. یافته‌ها نشان داد در سطح $P > 0/05$ داده‌ها نرمال بوده‌اند. تمامی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ تحلیل شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های تی زوجی و تحلیل واریانس یک‌طرفه در سطح معناداری $P < 0/05$ استفاده شد.

پروتکل تمرین HIIT

در این تحقیق بعد از مشخص شدن افرادی که شرایط ورود به طرح را داشتند، رضایت‌نامه کتبی امضا شد. سپس برای ارزیابی از آن‌ها آزمون گرفته و بعد نمونه‌گیری خونی انجام شد. شرکت‌کنندگان گروه‌های تجربی در مسافت ۲۰ متری مشخص شده، پروتکل تمرینی را به مدت دو هفته و هر هفته سه جلسه به شرح زیر اجرا کردند. پروتکل HIIT بدین‌صورت بود که فرد باید در مدت ۳۰ ثانیه مسیر تعیین شده ۲۰ متری را با حداکثر سرعت به صورت رفت و برگشت طی کند. این فعالیت شامل شروع دویدن از خط وسط به سمت اولین مانع و سپس طی مسیر ۲۰ متری و برگشت به سمت مانع دوم بود. این کار به صورت تکراری و رفت و برگشتی با ۳۰ ثانیه استراحت فعال بین هر تکرار ادامه می‌یابد؛ بدین‌صورت که جلسه اول و دوم با ۴ تکرار، جلسه سوم و چهارم با ۵ تکرار و جلسه پنجم و ششم

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک نمونه‌های آماری مطالعه شده

متغیر	گروه کنترل	گروه آویشن+HIIT	گروه دارونما+HIIT	گروه آویشن
وزن (کیلوگرم)	۱۰۱/۶±۴/۶	۱۰۴/۴±۴/۶	۱۰۲/۵±۳/۸	۹۸/۵±۱/۵
قد (متر)	۱/۶۴±۰/۳۳	۱/۶۷±۰/۴۲	۱/۶۱±۰/۳۹	۱/۶۷±۰/۳۳
توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۳۵/۲±۱/۲	۳۶/۲±۱/۳	۳۴/۳±۱/۴	۳۶/۲±۱/۶
سن (سال)	۴۸/۶±۱/۴	۴۹/۴±۲/۲	۴۹/۸±۱/۵	۴۹/۴±۱/۲
تعداد (نفر)	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰

تمرینات HIIT با مصرف آویشن نسبت به گروه تمرینات HIIT با مصرف دارونما و مکمل آویشن تأثیرگذاری بیشتری داشته است ($P < 0/05$) (جدول ۲). همچنین نتایج آزمون تی وابسته نشان داد میانگین HDL در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن از $38/2$ به $47/6$ میلی گرم بر دسی‌لیتر افزایش یافته است ($P < 0/05$). نتایج آزمون آنکوا نشان داد پس از انجام تست‌های ورزشی و مصرف آویشن میزان HDL در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن نسبت به گروه تمرینات HIIT با مصرف دارونما و مکمل آویشن تأثیرگذاری بیشتری داشته است ($P < 0/05$) (جدول ۲).

کاهش یافته است ($P < 0/05$). نتایج آزمون آنکوا نشان داد پس از انجام تست‌های ورزشی و مصرف آویشن، میزان تری‌گلیسیرید در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن نسبت به گروه تمرینات HIIT با مصرف دارونما و مکمل آویشن تأثیرگذاری بیشتری داشته است ($P < 0/05$) (جدول ۲).

نتایج آزمون تی وابسته نشان داد میانگین LDL در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن از $162/2$ به $145/3$ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر کاهش یافته است ($P < 0/05$). نتایج آزمون آنکوا نشان داد پس از انجام تست‌های ورزشی و مصرف آویشن میزان LDL در گروه

جدول ۲: نتایج آزمون‌های تی وابسته و آنکوا لیپوپروتئین‌ها در گروه‌های مختلف

متغیر	گروه			
	کنترل	آویشن	تمرین HIIT + آویشن	تمرین HIIT + دارونما
کلسترول تام (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون
	۱۶۷/۱±۲۳/۵	۱۶۵/۴±۲/۹	۱۶۷/۷±۱۵/۵	۱۷۵/۵±۷/۲
	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون
	۱۶۸/۳±۲۱/۹	۱۶۰/۴±۲/۹	۱۴۷/۷±۱۶/۲	۱۶۷/۳±۷/۸
سطح معنی‌داری آزمون تی وابسته	۰/۱۰۳	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۲
سطح معنی‌داری آزمون آنکوا	۰/۰۵۶			*۰/۰۰۱
تری‌گلیسیرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون
	۲۳۳/۴±۸/۲	۲۳۴±۳/۰۱	۲۳۳/۸±۱۸/۳	۲۴۲/۱±۱۳/۳
	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون
	۲۳۳/۹±۸/۱	۲۲۴/۲±۴/۶	۲۱۶/۶±۱۵/۹	۲۳۱/۰±۱۰/۹
سطح معنی‌داری آزمون تی وابسته	۰/۱۵۴	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۱۲
سطح معنی‌داری آزمون آنکوا	۰/۰۶۳			*۰/۰۰۱
لیپوپروتئین با چگالی کم (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون
	۱۴۴/۲±۹/۳	۱۴۳/۹±۱/۶۶	۱۶۲/۲±۱۵/۱	۱۴۳/۳±۹/۴
	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون
	۱۴۵/۶±۱۰/۶	۱۳۸/۷±۲/۰۵	۱۴۵/۳±۱۶/۴	۱۳۶/۰±۹/۵
سطح معنی‌داری آزمون تی وابسته	۰/۱۰۵	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱
سطح معنی‌داری آزمون آنکوا	۰/۱۰۶			*۰/۰۰۱
لیپوپروتئین با چگالی زیاد (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پیش‌آزمون
	۳۵/۲±۱/۸	۳۴۳/۷±۲/۱	۳۸/۲±۲/۴	۳۶/۷±۲/۴
	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون
	۳۴/۶±۱/۳	۳۵/۸±۱/۶	۴۷/۶±۵/۰	۴۱/۵±۲/۵
سطح معنی‌داری آزمون تی وابسته	۰/۱۲۵	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۱۲
سطح معنی‌داری آزمون آنکوا	۰/۲۴			*۰/۰۰۱

جدول ۳: نتایج آزمون‌های تی وابسته و آنکوا آنزیم‌های کبدی در گروه‌های مختلف

گروه				متغیر
کنترل	آویشن	تمرین HIIT + آویشن	تمرین HIIT + دارونما	
۵۱/۰±۸/۳	۴۹/۶±۱/۹۷	۵۱/۳±۶/۱	۴۶/۹±۸/۴	پیش‌آزمون
۴۹/۹±۷/۳	۴۸±۱/۵	۴۱/۴±۶/۱	۴۱/۳±۹/۳	پس‌آزمون
۰/۱۳۲	*۰/۰۰۱	*۰/۰۱۲	*۰/۰۲۵	سطح معنی‌داری آزمون تی وابسته
پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	لیتر)
۰/۳۰۸		*۰/۰۰۱		سطح معنی‌داری آزمون آنکوا
۴۳/۸±۱/۴	۴۲/۴±۰/۸۲	۴۶/۳±۱/۹	۴۴/۴±۱/۶	پیش‌آزمون
۴۴±۱/۳	۴۱/۳±۱/۱	۳۳/۹±۳/۸	۳۸/۷±۲/۵	پس‌آزمون
۰/۱۲۳	*۰/۰۰۶	*۰/۰۰۱	*۰/۰۲۲	سطح معنی‌داری آزمون تی وابسته
پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	لیتر)
۰/۱۰۹		*۰/۰۰۱		سطح معنی‌داری آزمون آنکوا
۲۳۶/۲±۱۰/۸	۲۳۴/۴±۲/۱	۲۴۱/۲±۱۷/۷	۲۴۱/۷±۱۶/۷	پیش‌آزمون
۲۳۷±۱۱/۴	۲۳۰/۲±۲/۷	۲۱۳/۳±۱۵/۳	۲۲۱/۲±۱۳/۴	پس‌آزمون
۰/۱۴۲	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	*۰/۰۰۱	سطح معنی‌داری آزمون تی وابسته
پیش‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پس‌آزمون	لیتر)
۰/۶۵۹		*۰/۰۰۱		سطح معنی‌داری آزمون آنکوا

نتایج تجزیه و تحلیل آنزیم‌ها

نتایج آزمون تی وابسته نشان داد میانگین AST در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن از ۵۱/۳ به ۴۱/۴ یونیت بر لیتر کاهش یافته است ($P < 0/05$). نتایج آزمون آنکوا نشان داد پس از انجام تست‌های ورزشی و مصرف آویشن میزان AST در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن نسبت به گروه تمرینات HIIT با مصرف دارونما و مکمل آویشن تأثیرگذاری بیشتری داشته است ($P < 0/05$) (جدول ۳). همچنین نتایج آزمون تی وابسته نشان داد میانگین ALT در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن از ۴۶/۳ به ۳۳/۹ یونیت بر لیتر کاهش یافته است ($P < 0/05$). نتایج آزمون آنکوا نشان داد پس از انجام تست‌های ورزشی و مصرف آویشن میزان ALT در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن نسبت به گروه تمرینات HIIT با مصرف دارونما و مکمل آویشن تأثیرگذاری بیشتری داشته است ($P < 0/05$) (جدول ۳). همچنین نتایج آزمون تی وابسته

داد میانگین ALP در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن از ۲۴۱/۲ به ۲۱۳/۳ یونیت بر لیتر کاهش یافته است ($P < 0/05$). نتایج آزمون آنکوا نشان داد پس از انجام تست‌های ورزشی و مصرف آویشن میزان ALP در گروه تمرینات HIIT با مصرف آویشن نسبت به گروه تمرینات HIIT با مصرف دارونما و مکمل آویشن تأثیرگذاری بیشتری داشته است ($P < 0/05$) (جدول ۳).

بحث

نتایج این تحقیق حاکی از آن است که تمرینات HIIT همراه با مکمل آویشن روی آنزیم‌های کبد و لیپوپروتئین‌ها پلاسمای خون تأثیر دارد؛ بنابراین، استفاده از مکمل‌های دارویی گیاهی از جمله آویشن در کنار تمرینات ورزشی می‌تواند روشی مناسب برای تأثیرگذاری بر متغیرهای مذکور باشد. با توجه به این موضوع، گیاهان دارویی که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند، در کنار تمرینات ورزشی

میزان خون در گردش را دریافت می‌کنند، اما با انجام تمرینات سنگین جریان خون کبد و کلیه‌ها به ترتیب به ۵ و ۳ درصد کاهش می‌یابد (۳۶). Vozarova و همکاران (۲۰۰۲)، اصغری و همکاران (۲۰۱۰) و Larson-Meyer و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که یکی از مشکلات در سنین مختلف، تغییرات عملکرد سلول‌های کبدی است که به‌عنوان شاهراه متابولیسم بدن و اصلی‌ترین عضو درگیر در فرایندهای سوخت‌وسازی مطرح است که به‌نوبه خود می‌تواند نیازهای سوخت‌وسازی دستگاه‌های دیگر بدن را تحت تأثیر قرار دهد.

آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)، آلکالین فسفاتاز (ALP) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) مهم‌ترین شاخص‌های عملکرد سلامت کبد به‌شمار می‌روند (۳۹-۳۷). نتایج این تحقیق حاکی از آن است که تمرین HIIT همراه با مکمل آویشن بر آنزیم‌های کبد و لیپیدهای پلاسما مؤثر است و با نتایج داوودی و همکاران هم‌راستا است. آنان دریافتند بیماری کبد چرب غیرالکلی اغلب بر اساس فرایند دومرحله‌ای ایجاد می‌شود که از تجمع تری‌گلیسیرید و به دنبال آن توسعه فشار اکسایشی و سایتوکیناز مرکب است و واسطه التهاب و فیبروزیس کبدی است. نتایج نشان داد هشت هفته تمرین HIIT قادر به کاهش تری‌گلیسیرید و کلسترول سرم و بهبود وضعیت کبد چرب است (۴۰).

در پژوهشی هم‌راستا با مطالعه حاضر، پس از ۱۰ هفته تمرین ورزشی HIIT و مصرف چای سبز، میزان تری‌گلیسیرید، کلسترول تام و لیپوپروتئین با چگالی کم کاهش معنی‌دار و میزان لیپوپروتئین با چگالی زیاد افزایش معنی‌داری داشته است (۱۹). با توجه به اینکه بیماری کبد چرب در حال افزایش است و استفاده از مکمل‌های گیاهان دارویی همراه با ورزش می‌تواند نویدی برای بیماران کبد چرب باشد، می‌توان گفت که گیاهان دارویی به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در کاهش تولید

موردتوجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. تاکنون گونه‌های مختلف آویشن نظیر *T. nummularias* (۲۴)، *T. zygis* (۲۵) و آویشن باغی (*T. vulgaris*) بررسی شده است (۲۶). گیاه آویشن با داشتن ترکیبات شیمیایی مؤثر قادر است از کبد در برابر اثرات سمی دارویی محافظت کند (۲۲). اثرات محافظت کبدی عصاره گیاه آویشن به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در تحقیقاتی که روی موش صحرایی انجام شده به‌روشنی نشان داده شده است (۲۷،۲۸).

در تحقیقی که احمدی‌پور و همکاران انجام دادند اثرات محافظتی کبد عصاره آویشن شیرازی در موش‌هایی بررسی شد که با پاراستامول به مسمومیت حاد کبدی مبتلا شده بودند. به دلیل هیپاتوتوکسیسیته ایجادشده آنزیم‌های کبدی افزایش یافتند. عصاره گیاه آویشن به دلیل داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی توانست این آنزیم‌ها را کاهش دهند (۲۹). این نتایج با نتایج تحقیق حاضر مشابه است. علاوه بر این، در تحقیق دیگری احمدی‌پور و همکاران اثرات محافظت کبدی عصاره متانولیک گیاه آویشن شیرازی را روی موش‌هایی بررسی کردند که با سیس‌پلاتین به مسمومیت کبدی مبتلا شده بودند (۳۰).

نتایج این تحقیق حاکی از آن است که هشت هفته تمرین ورزشی HIIT همراه با مصرف آویشن، میزان آنزیم‌های کبدی گروه تمرین + آویشن را نسبت به گروه کنترل و دارونما به‌طور معنی‌داری کاهش می‌دهد. با توجه به پیشینه‌های ذکرشده، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات de Piano و همکاران (۳۱)، Rao و Reddy (۳۲)، Angulo (۳۳) و Booth (۳۴) مبنی بر اثربخش بودن تمرینات ورزشی روی کبد چرب همخوانی دارد، ولی با مطالعه Sleisenger و همکاران (۲۰۰۶) همخوانی ندارد (۳۵). Wilmore و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند در شرایط طبیعی، کبد و کلیه‌ها به‌ترتیب ۲۷ و ۲۲ درصد از

آنان برای شرکت در پژوهش؛

۳. ارائه توضیحات کافی در زمینه هدف و روش کار به تمام آزمودنی‌ها؛

۴. اطمینان دادن به آزمودنی‌ها برای محرمانه بودن اطلاعات؛

۵. امکان خروج آزمودنی‌ها در هر زمان از تمرین؛

۶. قرارداد دادن تلفن تماس پژوهشگر در اختیار آزمودنی‌ها برای تماس؛

۷. اطمینان دادن به آزمودنی‌ها که در صورت بروز مشکل ناشی از فعالیت، مطالعه متوقف و آزمودنی طبق نظر پزشک درمان خواهد شد.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تضاد منافی وجود نداشته است.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر از طرح علمی پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز با کد اخلاق (EE/98.24.3.60545scu.ac.ir) گرفته شده است. معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز تمام هزینه‌های مالی مطالعه حاضر را پرداخت کرده است. همچنین بخشی از داروها با همکاری اداره تأمین اجتماعی دهدشت تهیه شد که لازم است از آنان تقدیر و تشکر شود. در پایان نویسندگان از تمام عزیزانی که پژوهشگران را در انجام این پژوهش یاری رساندند، به‌ویژه مردان دارای کبد چرب شرکت‌کننده در پژوهش سپاسگزاری می‌کنند.

References

1. McCullough AJ. Update on nonalcoholic fatty liver disease. *J Clin Gastroenterol*. 2002; 34(3):255-62.
2. McClain CJ, Mokshagundam SP, Barve SS, Song Z, Hill DB, Chen T, et al. Mechanisms of non-alcoholic steatohepatitis. *Alcohol*. 2004; 34(1):67-79.
3. Petta S, Muratore C, Craxi A. Non-alcoholic fatty liver disease pathogenesis: the present and the future. *Dig Liver Dis*. 2009; 41(9):615-25.
4. Bellentani S. The epidemiology of non-alcoholic fatty liver disease. *Liver Int*. 2017; 37(Suppl 1):81-4.
5. Eshraghian A, Dabbaghmanesh MH, Eshraghian H, Fattahi MR, Omrani GR. Nonalcoholic fatty liver disease in a cluster of Iranian population: thyroid status and metabolic risk factors. *Arch Iran Med*. 2013; 16(10):584-9.
6. Lankarani KB, Ghaffarpasand F, Mahmoodi M, Lotfi M, Zamiri N, Heydari ST, et al. Non alcoholic fatty liver

رادیكال‌های آزاد آسیب‌رسان به کبد مؤثر هستند. وجود ترکیب آنتی‌اکسیدان تیمول در کاهش آنزیم‌های کبدی مؤثر است.

ازجمله محدودیت‌های غیرقابل‌کنترل مطالعه حاضر تفاوت‌های نژادی، وراثت و پاسخ آن‌ها به فعالیت‌های ورزشی، میزان انگیزه آزمودنی‌ها برای شرکت در پژوهش، میزان اضطراب و تنش روانی آزمودنی‌ها طی مراحل و کنترل‌نشده‌ی میزان و نوع فعالیت‌های روزمره آزمودنی‌ها خارج از برنامه بود.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد تمرین HIIT همراه با مکمل آویشن بر آنزیم‌های کبد و لیپوپروتئین‌های پلاسما تأثیر دارد. همچنین تمرین HIIT همراه با مکمل آویشن نسبت به تمرین HIIT با مصرف دارونما بر آنزیم‌های کبد و لیپوپروتئین پلاسما تأثیرگذاری بیشتری دارد.

حمایت مالی

معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز هزینه انجام مطالعه حاضر را تأمین کرده است.

ملاحظات اخلاقی

۱. گرفتن اجازه از مسئولان مربوطه و گرفتن معرفی‌نامه از دانشگاه شهید چمران اهواز؛
۲. معرفی خود به واحدهای پژوهشی و گرفتن رضایت‌نامه از

- disease in southern Iran: a population based study. *Hepat Mon.* 2013; 13(5):e9248.
7. Mirnasouri R, Rahmati M. The effect of eight weeks of aerobic training on the levels of enzymes associated with non-alcoholic fatty liver in obese children. *Yafteh.* 2018; 20(2):53-61. [in Persian]
 8. Benedict M, Zhang X. Non-alcoholic fatty liver disease: an expanded review. *World J Hepatol.* 2017; 9(16):715-32.
 9. Chalasani N, Younossi Z, Lavine JE, Charlton M, Cusi K, Rinella M, et al. The diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease: practice guidance from the American Association for the Study of Liver Diseases. *Hepatology.* 2018; 67(1):328-57.
 10. Cantero I, Abete I, Monreal JI, Martinez JA, Zulet MA. Fruit fiber consumption specifically improves liver health status in obese subjects under energy restriction. *Nutrients.* 2017; 9(7):667.
 11. Wang Q, Zheng D, Liu J, Fang L, Li Q. Atherogenic index of plasma is a novel predictor of non-alcoholic fatty liver disease in obese participants: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis.* 2018; 17(1):284.
 12. Xie DY, Fan HK, Ren ZG, Fan J, Gao Q. Identifying clonal origin of multifocal hepatocellular carcinoma and its clinical implications. *Clin Transl Gastroenterol.* 2019; 10(2):e00006.
 13. Feldman A, Eder SK, Felder TK, Kedenko L, Paulweber B, Stadlmayr A, et al. Clinical and metabolic characterization of lean Caucasian subjects with non-alcoholic fatty liver. *Am J Gastroenterol.* 2017; 112(1):102-10.
 14. Marin-Alejandro BA, Abete I, Cantero I, Riezu-Boj JI, Milagro FI, Monreal JI, et al. Association between sleep disturbances and liver status in obese subjects with nonalcoholic fatty liver disease: a comparison with healthy controls. *Nutrients.* 2019; 11(2):322.
 15. Marin-Alejandro BA, Abete I, Cantero I, Monreal JI, Elorz M, Herrero JI, et al. The metabolic and hepatic impact of two personalized dietary strategies in subjects with obesity and nonalcoholic fatty liver disease: the fatty liver in obesity (FLiO) randomized controlled trial. *Nutrients.* 2019; 11(10):2543.
 16. Nasri S, Kerishchi Khiabani P. The effects of rosmarinus officinalis leaf hydroalcoholic extract on histopathology and enzymes activity of liver in alloxan induced diabetic rats. *Iran J Diabetes Metab.* 2018; 17(4):189-97. [in Persian]
 17. Soleimani A, Shakerian S, Ranjbar R. Changes in liver enzymes after the implementation of astrand and rast tests in overweight individuals. *J Adv Med Biomed Res.* 2019; 27(121):1-7.
 18. Kessler HS, Sisson SB, Short KR. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Med.* 2012; 42(6):489-509.
 19. Ghasemi E, Afzalpour ME, Zarban A. Effect of a 10 week high intensity interval training supplemented with green tea on lipid profiles and body composition in overweight women. *J Birjand Univ Med Sci.* 2016; 23(3):198-210. [in Persian]
 20. Heydari M, Heydari H, Saadati A, Gharehbeglou M, Tafaraji J, Akbari A. Ethnomedicine for neonatal jaundice: a cross-sectional survey in Qom, Iran. *J Ethnopharmacol.* 2016; 193:637-42.
 21. Akbari A, Nasiri K, Heydari M, Mosavat SH, Iraj A. The protective effect of hydroalcoholic extract of zingiber officinale roscoe (Ginger) on ethanol-induced reproductive toxicity in male rats. *J Evid Based Complementary Altern Med.* 2017; 22(4):609-17.
 22. Afshar L, Mirazi N. Hepatoprotective effect of Zataria multiflora L. hydroethanolic extract in male rats treated by acetaminophen. *Razi J Med Sci.* 2019; 25(10):10-20. [in Persian]
 23. Mikami T, Sumida S, Ishibashi Y, Ohta S. Endurance exercise training inhibits activity of plasma GOT and liver caspase-3 of rats exposed to stress by induction of heat shock protein 70. *J Appl Physiol.* 2004; 96(5):1776-81.
 24. Kazemzadeh Y, Banaeifar A, Shirvani H, Gharat A. The effect of high intensity interval training HIIT on body composition, lipid profile and insulin sensitivity in overweight young men. *Physiol Sport Phys Activity.* 2016; 9(2):1358-94. [in Persian]
 25. Parsa L, Ozgoli G, Mojab F, Nasiri M, Moramezi F, Ghezi M. Comparison of effects of Zataria multiflora capsule and Ibuprofen on postpartum pain. *Iran J Obstet Gynecol Infertil.* 2019; 22(3):32-40. [in Persian]
 26. Ertas A, Boga M, Yilmaz MA, Yesil Y, Tel G, Temel H, et al. A detailed study on the chemical and biological profiles of essential oil and methanol extract of Thymus nummularius (Anzer tea): Rosmarinic acid. *Ind Crops Prod.* 2015; 67:336-45.
 27. Soares JR, Dinis TC, Cunha AP, Almeida LM. Antioxidant activities of some extracts of Thymus zygis. *Free Radic Res.* 1997; 26(5):469-78.
 28. Roby MH, Sarhan MA, Selim KA, Khalel KI. Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (Thymus vulgaris L.), sage (Salvia officinalis L.), and marjoram (Origanum majorana L.) extracts. *Ind Crops Prod.* 2013; 43:827-31.
 29. Ahmadipour A, Sharififar F, Najafi A, Atashbar J, Karami-Mohajeri S. Preventive effect of methanolic extract of Zataria Multiflora Boiss on liver toxicity of paracetamol in rats. *J Med Life.* 2015; 8(4):270.
 30. Ahmadipour A, Sharififar F, Nakhaipour F, Samanian M, Karami-Mohajeri S. Hepatoprotective effect of Zataria Multiflora Boisson cisplatin-induced oxidative stress in male rat. *J Med Life.* 2015; 8(4):275-81.
 31. de Piano A, Prado WL, Caranti DA, Siqueira KO, Stella SG, Lofrano M, et al. Biochemical & nutritional profile of obese adolescent with non alcoholic fatty liver disease. *J*

- Pediatr Gastroenterol Nutr. 2007; 44(4):446-52.
32. Reddy JK, Rao MS. Lipid metabolism and liver inflammation. II. Fatty liver disease and fatty acid oxidation. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2006; 290(5):G852-8.
 33. Angulo P. Nonalcoholic fatty liver disease. *N Engl J Med*. 2002; 346(16):1221-31.
 34. Booth F. Exercise prevents fatty liver. University of Missouri-Columbia. *Lateest Sci Newslett*. 2008; 29:14-5.
 35. Brandt LJ, Feldman M, Friedman LS, Sleisenger MH. Sleisenger & Fordtran's gastrointestinal and liver disease: pathophysiology, diagnosis, management. Pennsylvania: Saunders; 2006.
 36. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. Physiology of sport and exercise. Champaign, IL: Human kinetics; 2015.
 37. Vozarova B, Stefan N, Lindsay RS, Saremi A, Pratley RE, Bogardus C, et al. High alanine aminotransferase is associated with decreased hepatic insulin sensitivity and predicts the development of type 2 diabetes. *Diabetes*. 2002; 51(6):1889-95.
 38. Asgary S, Kazemi S, Moshtaghian SJ, Rafieian-Kopaei M, Bahrami M, Adelnia A. The protective effect of Cucurbita pepo L. on liver damage in alloxan-induced diabetic rats. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2010; 11:59-65. [in Persian]
 39. Larson-Meyer DE, Newcomer BR, Heilbronn LK, Volaufova J, Smith SR, Alfonso AJ, et al. Effect of 6-month calorie restriction and exercise on serum and liver lipids and markers of liver function. *Obesity (Silver Spring)*. 2008; 16(6):1355-62.
 40. 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. *J Shahrekord Univ Med Sci*. 2012; 14(1):84-90. [in Persian]

Original Article

Effect of HIIT Exercises with *Thyme* Supplement on Plasma Lipoproteins and Liver Enzymes of Men with Fatty Liver: A Semi-experimental Study

Ehsan Keshavarzi¹, Saeid Shakerian^{2*}

¹ MSc, Department of Sports Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

² Associate Professor, Department of Sports Physiology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Received: 13 May 2020

Accepted: 06 August 2020

Abstract

Introduction: Fatty liver is a type of fat accumulation in liver cells that causing a malignant process leading to the fibrosis of the liver tissue and cellular destruction if left unchecked. The present study aimed to investigate the effect of HIIT exercises with *thyme* supplement on the plasma lipoproteins and liver enzymes of male patients with fatty liver.

Materials and Methods: The present semi-experimental study was carried out on 40 men with fatty liver who were randomly divided into four groups of HIIT exercises and *thyme* supplement, HIIT exercises and placebo, *thyme* supplement, and control. The supplement groups received a 2-g capsule daily for 2 weeks. In addition, the placebo group received a 1-g starch capsule in two meals (i.e., lunch and dinner) for 2 weeks. The subjects performed a researcher-made HIIT training protocol in six sessions for 2 weeks. The results were analyzed using covariance analysis and paired t-test. The significance level was considered to be $P \leq 0.05$.

Results: The results of statistical analysis showed that the plasma concentrations of alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase, and total cholesterol, triglycerides, and low-density lipoprotein enzymes had a significant decrease after 2 weeks of HIIT exercises with *thyme* supplement ($P \leq 0.05$). The obtained findings also showed that high-density lipoprotein was reported with a significant increase after 2 weeks of HIIT exercises with *thyme* supplement ($P \leq 0.05$).

Conclusion: The results of this study demonstrated that HIIT exercises with *thyme* supplement affect liver enzymes and plasma lipids.

Keywords: HIIT exercises, Liver enzymes, Plasma lipoproteins, *Thyme*
