

تأثیر هشت هفته تمرین هوازی و مصرف عصاره کاسنی بر سطوح سرمی آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز در زنان مبتلا به کبدچرب دکتر علی حسنی^{۱*}، راضیه انصاری^۲، علی اصغر مازنی^۳

۱. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران.
۳. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۰۹

خلاصه

مقدمه: بیماری کبدچرب، یکی از بیماری‌های متابولیک در حال افزایش است. تعدیل سبک زندگی مانند تغذیه سالم و ورزش، برای بیماران مبتلا به کبدچرب توصیه شده و کاسنی به دلیل اثرات محافظتی بر کبد مورد توجه قرار گرفته است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف عصاره کاسنی، بر سطوح سرمی آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز در زنان مبتلا به کبدچرب انجام شد.

روش کار: این مطالعه نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سال ۱۳۹۳ بر روی ۳۰ زن مبتلا به کبدچرب در شهرستان بردسکن انجام شد. افراد به طور تصادفی به سه گروه ۱۰ نفره تمرین + مکمل، تمرین + دارونما و مکمل تقسیم شدند. گروه‌های تمرین به اجرای برنامه تمرین هوازی با تواتر ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته پرداختند. آزمودنی‌ها در طی این دوره روزانه ۲۰۰ میلی‌لیتر عصاره گیاه کاسنی ($100\text{mg}/5$) یا دارونما دریافت کردند. در ابتدای دوره و ۴۸ ساعت پس از دوره پژوهش نمونه‌های خون جهت اندازه‌گیری آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینو-ترانسفراز گرفته شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۰) و آزمون‌های تحلیل واریانس و تی همبسته و LSD انجام شد. میزان p کمتر یا مساوی ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: بین هر سه گروه تفاوت معناداری در کاهش سطوح سرمی ALT و AST وجود داشت ($p=0/0001$) و این کاهش در گروه تمرین + مکمل در مقایسه با سایر گروه‌ها بیشتر بود ($p\leq 0/05$).

نتیجه‌گیری: مصرف همزمان مکمل کاسنی به همراه تمرین هوازی می‌تواند باعث کاهش بیشتر آنزیم‌های ALT و AST در زنان مبتلا به کبدچرب شود.

کلمات کلیدی: تمرین هوازی، کاسنی، کبدچرب، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز

* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر علی حسنی؛ دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران. تلفن: ۰۲۳-۳۲۳۹۵۵۲۰؛ پست الکترونیک:

hassani_3@yahoo.com

مقدمه

بیماری کبدچرب وضعیتی است که در آن تجمع چربی در کبد افزایش می‌یابد. کبدچرب بر اساس علل به وجود آورنده به دو نوع کبد چرب غیر الکلی و الکلی تقسیم می‌شود (۱). امروزه بیماری کبد چرب غیرالکلی (NAFLD)^۱ شایع‌ترین بیماری مزمن کبدی است که با شیوع ۲۰-۳۳ درصدی در جهان شناخته شده است. افزایش غلظت تری‌گلیسرید داخل سلولی در کبد، اولین مرحله برای بروز و پیشرفت این بیماری است که در صورت عدم کنترل پیشرفت آن، در نهایت به وضعیت‌های پیشرفته‌تر مانند سیروز کبدی و تخریب بافت کبد منتهی می‌شود. به‌علاوه، این بیماری یک عامل خطر مستقل برای بیماری‌هایی نظیر دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی-عروقی است (۲، ۳). طیف این بیماری می‌تواند از مراحل ابتدایی و بالا رفتن بدون علامت سطوح آنزیمی کبد تا سیروز کبدی همراه با شکایاتی از نارسایی حاد کبد و سرطان سلول‌های کبدی گسترش یابد (۴). روش‌های آزمایشگاهی مختلفی برای بررسی این بیماری وجود دارد که سطوح در گردش آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)^۲ و آلانین آمینوترانسفراز (ALT)^۳، به عنوان شاخص‌های مهم خونی برای بررسی سلامت کبدی به شمار می‌روند (۵). مطالعات نشان داده‌اند که سطوح بالای این آنزیم‌های کبدی با بیماری کبدچرب غیرالکلی مرتبط است. بنابراین سطوح سرمی این آنزیم‌ها می‌تواند وضعیت سلول‌های کبدی را منعکس کند و برای ارزیابی و تشخیص بیماران مهم است (۶-۸).

از سوی دیگر تحقیقات پیشنهاد کرده‌اند که مداخلات مربوط به سبک زندگی از قبیل فعالیت ورزشی منظم و تغذیه مناسب می‌تواند قابلیت کنترل پیشرفت بیماری کبدچرب را داشته باشد (۹). در این زمینه گزارش شده است هشت هفته تمرین هوازی باعث کاهش معنی‌دار آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینو-ترانسفراز سرمی در بیماران مبتلا به کبدچرب می‌شود

(۱۰). کوانیشی و همکاران (۲۰۱۲) نیز طی مطالعه‌ای تأثیر ۱۶ هفته تمرین بر روی نوار گردان را بر آنزیم‌های کبدی در موش‌های مبتلا به کبدچرب غیر الکلی بررسی و کاهش این شاخص‌ها را گزارش کردند (۱۱). علی‌رغم این گزارش‌ها، عدم تغییر این شاخص‌ها به دنبال تمرینات منظم نیز در برخی از تحقیقات مشاهده شد که حاکی از تناقض در گزارش‌ها است (۱۲). همچنین در مطالعه برزگرزاده زرنندی و همکار (۲۰۱۲) سطوح آنزیم‌های AST و ALT پس از ۶ و ۱۲ هفته تمرین تداومی و تناوبی در موش‌های مسن افزایش یافت (۱۳).

علاوه بر این امروزه گرایش به مصرف داروها و مکمل‌های گیاهی و توجه به تأثیرات احتمالی درمانی آن‌ها افزایش یافته است، چرا که ممکن است بتوان در آینده آن‌ها را به عنوان جایگزین یا مکمل در کنار مداخلات دارویی و برای دوری از عوارض جانبی داروهای شیمیایی مورد استفاده قرار داد. مواد طبیعی با منشأ گیاهی مختلفی در طب سنتی برای درمان و حفاظت کبد مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۱۴، ۱۵). فیل پروپانویدها^۴ یا ترکیبات فنلی، دسته‌ای از ترکیبات شیمیایی گیاهی هستند که اثرات درمانی و حفاظتی بسیاری به آن‌ها نسبت داده شده است و از جمله آنتی‌اکسیدان‌های شناخته شده می‌باشند. این ترکیبات در درمان و حفاظت سلول‌های کبدی در برابر آسیب‌های اکسیداتیو نیز مورد توجه می‌باشند (۱۶، ۱۷). در این میان گیاه کاسنی با نام علمی *Cichorium intybus L.* دارای خاصیت آنتی-اکسیدانی شناخته شده است که به نظر می‌رسد این اثر به دلیل حضور ترکیبات پلی‌فنلی متعدد در این گیاه باشد (۱۷، ۱۸). این گیاه به دلیل تأثیرات درمانی در رفع بیماری‌های کبدی نیز مورد توجه قرار گرفته است (۱۹). در مطالعه یوپور و همکاران (۲۰۰۹) با بررسی اثر عصاره ریشه کاسنی در موش‌های مبتلا به بیماری کبدی، پس از هفت روز مصرف این عصاره، به میزان ۸۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم در روز، سطوح آنزیم‌های کبدی ALT و AST کاهش پیدا کرد (۲۰). در مطالعه صادقی و همکاران (۲۰۰۸) نیز تأثیرات محافظتی کاسنی بر

¹ Non Alcoholic Fatt Liver Disease

² Aspartate aminotransferase

³ Alanin aminotransferase

⁴ Phenylpropanoid

تمرین و عصاره کاسنی ممکن است تأثیر متفاوتی نسبت به مداخله مجزای هر کدام از این عوامل در بیماران مبتلا به کبدچرب داشته باشد. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرین هوازی و مکمل‌دهی عصاره ریشه کاسنی بر سطح سرمی آنزیم‌های کبدی ALT، AST در بیماران مبتلا به بیماری کبدچرب انجام شد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی با طرح پیش-آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری، زنان میانسال مبتلا به کبد چرب غیرالکلی تحت نظارت و درمان در درمانگاه‌های شهرستان بردسکن بودند. مشخصات توصیفی آزمودنی‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- مشخصات فردی آزمودنی‌ها

مکمل	تمرین- دارونما	تمرین- مکمل	گروه	
			متغیر	
۸/۶۵±۴۶/۳۰	۸/۰۸±۴۴/۹۰	۹/۶۲±۳۹/۴۰	سن (سال)	
۶/۲۴±۸۴/۰۶	۷/۱۱±۸۷/۰۹	۵/۲۸±۸۱/۲۷	وزن (کیلوگرم)	
۷/۰۷±۱۷۲/۵۴	۳/۸۹±۱۷۳/۲۲	۶/۴۶±۱۶۸/۱۵	قد (سانتی‌متر)	
۱/۷۸±۲۷/۷۷	۰/۸۷±۲۸/۹۳	۱/۳۱±۲۹/۵۲	شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	

دانشگاه آزاد بردسکن اجرا شد. آزمودنی‌های منتخب به صورت تصادفی به سه گروه تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل کاسنی، تمرین هوازی همراه با مصرف دارونما و مصرف مکمل کاسنی تقسیم شدند. نحوه تقسیم تصادفی بر مبنای همگن‌سازی بر اساس نتایج آزمایش آنزیم‌های کبدی بود؛ به طوری که هرکدام از ۳ نفری که بالاترین میزان آنزیمی را داشتند، به قید قرعه در یکی از ۳ گروه فوق قرار گرفتند و به همین ترتیب ۳ نفر بعدی و الی آخر. لازم به ذکر است سعی شد در این تقسیم‌بندی، سن نیز مدنظر قرار گیرد. گروه‌های اول و دوم به اجرای برنامه تمرینی منتخب شامل تمرین هوازی به مدت ۸ هفته و با تواتر ۳ جلسه در هفته پرداختند. برنامه تمرینی در هر جلسه شامل ۶۰ دقیقه تمرینات هوازی بود که در هفته‌های اول و دوم با شدت ۵۵٪ ضربان قلب بیشینه شروع و در هر دو هفته ۵٪ به

سلول‌های کبدی و سطوح سرمی آنزیم‌های کبدی در موش‌های مبتلا به آسیب کبدی بررسی شد و در اثر مصرف عصاره کاسنی، سطوح در گردش آنزیم‌های ALT و AST کاهش یافت (۲۱). حسن و همکاران (۲۰۱۰) نیز با مطالعه اثر کاسنی بر روی موش‌های صحرایی نر مبتلا به بیماری کبد گزارش کردند هشت هفته مصرف عصاره کاسنی می‌تواند کاهش آنزیم‌های ALT و AST را به دنبال داشته باشد (۲۲). این محققان پیشنهاد کردند که گیاه کاسنی به عنوان یک ماده طبیعی دارای تأثیرات آنتی‌اکسیدانی و محافظتی بر کبد است که نیاز است بررسی‌های بیشتری در این زمینه در گروه‌های مختلف صورت گیرد. بنابراین با توجه به نقش تمرینات ورزشی منظم و مکمل کاسنی در محافظت از سلول‌های کبدی و با توجه به وجود برخی گزارشات متناقض در این زمینه، در این مطالعه چنین فرض شد که مداخله همزمان

با تشخیص بیماری توسط پزشکان متخصص گوارش و کبد که ابتلاء به کبد چرب به وسیله سونوگرافی تأیید شده بود، ۹۷ بیمار معرفی شدند که از این تعداد، ۳۴ بیمار به صورت داوطلب با روش نمونه‌گیری انتخابی در دسترس انتخاب شدند. در خاتمه ۴ نفر به دلیل عدم شرکت منظم در جلسات تمرین (۳ نفر) و مصرف منظم مکمل (۱ نفر) حذف و در نهایت ۳۰ نفر واجد شرایط جهت بررسی باقی ماندند. این بیماران سابقه مصرف الکل، ابتلاء به هپاتیت ویروسی B و C، هپاتیت خود-ایمنی، سلیاک، ویلسون، کمبود آنتی‌تریپسین و هموکروماتوز، بیماری‌های عروق کرونری، نارسایی کلیه و هیپوتیروئیدی نداشتند. در ابتدای مطالعه اهداف و روش انجام پژوهش به آزمودنی‌ها توضیح داده شد و سپس بیماران برگه رضایت‌نامه کتبی شرکت و همکاری در پژوهش را تکمیل کردند. برنامه تمرینات در سالن

بدین منظور ریشه خرد شده کاسنی در ۲۵۰ میلی لیتر اتانول ۷۰ درجه به مدت ۴ روز قرار داده شد و سپس عمل فیلتراسیون روی آن انجام شد. بعد از آن عمل تغلیظ عصاره با استفاده از روتاری در خلأ در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد انجام گرفت (۲۴). عصاره اتانولی ریشه کاسنی ($100-2/5 \text{ ml}^{-1}$) در این پژوهش استفاده شد. برای گروهی که دارونما مصرف کردند، در ظروف مخصوص مقدار اندکی اسانس با طعم کاسنی محلول در آب با الگوی مصرف کاملاً مشابه دو گروه مکمل مورد استفاده قرار گرفت (۲۴).

تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۰) انجام شد. در ابتدا توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری شاپیرو-ویلک و لوین مورد بررسی قرار گرفت و پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده‌ها، آزمون‌های آماری پارامتریک برای بررسی تغییرات استفاده شد. برای مقایسه میانگین تغییرات درون گروهی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی همبسته و برای مقایسه تغییرات بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. با توجه به معنی‌داری آزمون تحلیل واریانس، آزمون تعقیبی LSD برای تعیین محل تفاوت مورد استفاده قرار گرفت. میزان p کمتر یا مساوی ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج جدول ۲، تفاوت معنی‌داری بین سه گروه در مقادیر سرمی ALT وجود داشت و این تفاوت بین هر سه گروه با یکدیگر معنی‌دار بود ($p=0/001$). در ضمن کاهش معناداری در سطوح سرمی ALT در گروه‌های تمرین-مکمل و تمرین-دارونما مشاهده شد ($p=0/001$)، ولی در گروه مکمل این کاهش معنادار نبود ($p=0/131$). همچنین تفاوت معنی‌داری بین سه گروه در مقادیر سرمی AST وجود داشت و این تفاوت بین هر سه گروه با یکدیگر معنی‌دار بود ($p=0/001$). همچنین کاهش معناداری در سطوح سرمی AST در هر سه گروه تمرینی مشاهده شد.

شدت افزوده شد تا اینکه هفته آخر به ۷۰٪ ضربان قلب بیشینه افزایش یافت (۲۳). هر ۸-۶ دقیقه ضربان قلب از طریق شریان کاروتید اندازه‌گیری می‌شد. لازم به ذکر است که هر جلسه تمرین با ۱۵ دقیقه گرم کردن در ابتدا و ۱۰ دقیقه سرد کردن در انتهای جلسه همراه بود. در طی این مدت آزمودنی‌ها روزانه ۲۰۰ میلی‌لیتر عصاره گیاه کاسنی ($100-2/5 \text{ ml}^{-1}$) یا دارونما را در دو وعده صبح و عصر نیز دریافت کردند (۲۴). از آزمودنی‌ها خواسته شد تا رژیم غذایی معمول خود را حفظ کنند. در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون بیماران به صورت ناشتا در آزمایشگاه حضور یافتند و ۱۰ سی‌سی نمونه خون از ورید پیش‌آرنجی آن‌ها گرفته شد. لازم به ذکر است که نمونه‌های مرحله پس‌آزمون، ۴۸ ساعت پس از آخرین مداخله ورزشی و مصرف مکمل به عمل آمد و از آزمودنی‌ها خواسته شد در طی ۲۴ ساعت قبل از جلسات خون‌گیری از انجام فعالیت ورزشی اجتناب کنند. نمونه‌های به دست آمده بلافاصله سانتریفیوژ شد و سرم‌های مربوطه جداسازی و برای اندازه‌گیری سطوح سرمی آلانین‌آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز مورد استفاده قرار گرفت. سطوح آمینوترانسفرازهای سرم بیماران به وسیله روش کنتیک آنزیمی اندازه‌گیری شد. بدین منظور ابتدا مخلوط محلول‌های سوبسترا و کوآنزیم به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در بن‌ماری قرار داده شد، سپس با افزودن سرم به محلول طی مدت ۴ دقیقه با استفاده از فتومتر و کیت شرکت پارس آزمون، مقادیر آنزیم‌های مذکور اندازه‌گیری شد. آمینوترانسفرازهای سرم به عنوان متغیرهای وابسته در ابتدا و پایان ۸ هفته مداخله با شرایط یکسان اندازه‌گیری و بررسی شدند. لازم به ذکر است که شدت تمرینات بر اساس درصدی از ضربان قلب ذخیره‌ای برای هر بیمار با استفاده از معادله کارونن نیز محاسبه شده بود. با توجه به سن آزمودنی‌ها (میانسال) اختلاف دو ضربان (ضربان قلب ذخیره و ضربان قلب بیشینه) بررسی شد. از آنجا که این اختلاف از نظر عددی در مجموع قابل ملاحظه نبود، پروتکل تمرینی با ضربان قلب بیشینه انجام گرفت.

برای عصاره‌گیری از ریشه کاسنی (ساخت شرکت داروسازی باریج اسانس) از روش خیساندن استفاده شد.

جدول ۲- بررسی مقایسه تغییرات بین گروهی و درون گروهی متغیرهای ALT و AST در سه گروه

متغیرها	گروهها	وضعیت آزمون		تفاوت درون گروهی		تفاوت بین گروهی	
		پیش آزمون	پس آزمون	مقدار t	مقدار p	مقدار F	مقدار p
آلانین آمینوترانسفراز (واحد بر لیتر)	تمرین + مکمل	۵۸/۹۰±۲/۳	۴۰/۵±۲/۲	۳۵/۳۳۸	۰/۰۰۰۱*		
	تمرین + دارونما	۵۰/۵۶±۳/۶	۴۳/۳±۳/۴	۲۹/۸۵۰	۰/۰۰۰۱*	۲۳/۹۳	۰/۰۰۰۱*
	مکمل	۵۷/۷۰±۳/۹	۵۳/۶±۴/۳	۱/۶۶۰	۰/۱۳۱		
آسپاراتات آمینوترانسفراز (واحد بر لیتر)	تمرین + مکمل	۳۷/۸۰±۱/۸	۲۸/۰±۲/۱	۳۳/۰۶۸	۰/۰۰۰۱*		
	تمرین + دارونما	۳۸/۵±۲/۰	۳۱/۷±۲/۱	۲۰/۸۲۱	۰/۰۰۰۱*	۱۳۴/۲۷	۰/۰۰۰۱*
	مکمل	۳۷/۲۰±۲/۲	۳۴/۸±۲/۷	۱۵/۲۳	۰/۰۰۰۱*		

* نشان دهنده تفاوت معنی دار بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون در هر گروه

درصد پیشرفت سه گروه تجربی طی ۸ هفته اثر تمرین و مکمل در جدول ۳ نشان داده شده است. در این جدول تأثیر بیشتر گروه مکمل - تمرین را در کاهش دو متغیر نسبت به سایر گروهها نشان داده شده است.

جدول ۳- درصد پیشرفت متغیرهای ALT و AST در بین سه گروه تجربی

متغیر	گروهها	درصد پیشرفت
آلانین آمینوترانسفراز	تمرین هوازی پیشرونده و مکمل کاسنی	٪۳۱
	تمرین هوازی پیشرونده و دارونما	٪۲۳
	مکمل کاسنی	٪۷
آسپاراتات آمینوترانسفراز	تمرین هوازی پیشرونده و مکمل کاسنی	٪۲۷
	تمرین هوازی پیشرونده و دارونما	٪۱۷
	مکمل کاسنی	٪۹

برای استفاده از تحلیل کواریانس، ابتدا لازم است پیش فرض تساوی واریانس ها بررسی شود. برای آزمون این فرضیه از آزمون لوین استفاده شد. بر اساس نتایج حاصل از آزمون لوین، تساوی واریانس گروه آزمایش و گروه کنترل تأیید شد، یعنی پیش فرض تساوی واریانس نمره ها در دو گروه تأیید شد ($p > 0.05$). بنابراین استفاده از تحلیل کواریانس بلامانع بود. نتایج تحلیل کواریانس در مورد مقایسه میانگین نمره های ابعاد مورد مطالعه گروه های آزمایش و کنترل در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶- میانگین نمره های پیش آزمون و پس آزمون در گروه های آزمایش و کنترل

گروه های مطالعه	پیش آزمون	پس آزمون
رضایت زوجین	آزمایش	۲۱/۲۶
	کنترل	۲۲/۵۶
همبستگی زوجین	آزمایش	۲۰/۶۳
	کنترل	۷/۹۶
توافق زوجین	آزمایش	۲۱/۸
	کنترل	۲۴/۲
ابراز محبت زوجین	آزمایش	۴/۴
	کنترل	۴/۳
سلامت جسمانی زوجین	آزمایش	۳۱/۶۷
	کنترل	۱۹/۸۶
سلامت روانشناختی زوجین	آزمایش	۲۸/۸
	کنترل	۱۴/۲۳

بحث

بیماری‌های قلبی-عروقی با بروز کبدچرب غیرالکلی در ارتباط است. از سوی دیگر پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تمرین ورزشی هوازی میزان چربی احشائی را به طور معنی‌داری کاهش و مقاومت به انسولین را بهبود می‌بخشد (۳، ۷). همچنین نشان داده شده است که تمرین ورزشی هوازی ممکن است میزان چربی کبدی را کاهش دهد (۲۶). علاوه بر این، تمرین هوازی منظم باعث کاهش سطوح سرمی تری‌گلیسرید، کلسترول و LDL می‌شود و همچنین سطوح HDL را افزایش می‌دهد. این تغییرات متابولیک مثبت ناشی از تمرین هوازی در نهایت ممکن است بهبودی وضعیت کبد را به دنبال داشته باشد که این بهبودی می‌تواند با کاهش سطح سرمی آنزیم‌های کبدی ALT و AST مشخص شود (۲۶، ۲۸). علاوه بر این نشان داده شده است که تمرینات ورزشی منظم باعث تقویت ظرفیت ضد اکسایشی بدن می‌شود که بدین طریق ممکن است باعث کاهش آسیب سلولی در سطح سلول‌های کبدی شود (۲۸). با این حال نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های برخی از تحقیقات گذشته مغایر است. دوریس و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای ۱۲ هفته تمرین استقامتی با شدت ۷۰-۵۰٪ اکسیژن مصرفی اوج، به مدت ۶۰-۱۵ دقیقه و با تواتر ۲-۳ جلسه در هفته را بر محتوای لیپیدی کبد و آنزیم‌های کبدی در ۴۱ مرد و زن لاغر و چاق بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که تمرین هوازی بدون کاهش وزن، تأثیر معنی‌داری بر آنزیم‌های کبدی و محتوای چربی کبد ندارد (۱۲). همچنین برزگزاده زرنندی و همکار (۲۰۱۲) تأثیر ۶ و ۱۲ هفته تمرین هوازی بر روی تری‌دمیل را بر سطوح آنزیم‌های ALT و AST و موش‌ها بررسی کردند و نتایج حاکی از افزایش معنی‌دار این متغیرها پس از ۶ و ۱۲ هفته تمرین تداومی و تناوبی در موش‌های مسن بود (۱۳). در مطالعه اسلنتز و همکاران (۲۰۱۱) نیز علی‌رغم کاهش سطوح آنزیم‌های ALT و AST به دنبال تمرینات هوازی، تمرینات مقاومتی تأثیر معنی‌داری بر این متغیرها نداشت (۲۹). علت مغایرت نتایج مطالعه حاضر با تحقیقات گذشته را می‌توان به تفاوت در نوع برنامه ورزشی نسبت داد. به طور مثال در مطالعه اسلنتز

مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرین هوازی به همراه مکمل‌دهی عصاره کاسنی بر سطوح سرمی آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز در زنان مبتلا به کبد چرب غیرالکلی انجام شد. بر اساس گزارش انجمن مطالعات بیماری‌های کبد آمریکا، ALT و AST نشانگرهای مناسب سلامتی و بیماری کبد هستند و افزایش آمینوترانسفرازهای سرم از جمله مشخصه‌های بیماری کبد چرب غیر الکلی است (۲۵، ۲۶). بنابراین در مطالعه حاضر تغییرات سطح سرمی این آنزیم‌ها به عنوان شاخصی از وضعیت کبد به دنبال تمرین هوازی در زنان مبتلا به کبد چرب بررسی شد. در مطالعه حاضر سطوح سرمی آنزیم‌های ALT و AST پس از ۸ هفته تمرین و دارونما در زنان مبتلا به کبدچرب به طور معنی‌داری کاهش یافت. نتایج مطالعه حاضر مبنی بر کاهش سطوح سرمی شاخص‌های مورد نظر در پاسخ به تمرین، با نتایج کاوانیشی و همکاران (۲۰۱۲) و داوودی و همکار (۲۰۱۲) همخوانی داشت (۱۱، ۲۷). در مطالعه داوودی و همکار (۲۰۱۲) که تأثیر ۸ هوازی تمرین هوازی با شدت ۷۰-۵۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی و به مدت ۵۵-۳۰ دقیقه در هر جلسه بر آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینو-ترانسفراز سرمی ۲۴ مرد مبتلا به کبد چرب بررسی شد، تمرین هوازی به مدت ۸ هفته باعث کاهش معنی‌دار این متغیرها در بیماران مبتلا به کبدچرب شد (۲۷). کاوانیشی و همکاران (۲۰۱۲) نیز طی مطالعه ای تأثیر ۱۶ هفته تمرین هوازی بر روی نوار گردان را بر آنزیم‌های کبدی در موش‌های مبتلا به کبدچرب غیرالکلی بررسی کردند و نتایج حاکی از کاهش معنی‌دار این شاخص‌ها به دنبال برنامه تمرین هوازی بود (۱۱). عوامل زمینه‌ای مختلفی در بروز کبدچرب مطرح است که از جمله آن‌ها می‌توان به افزایش وزن بدن و چاقی، اختلالات متابولیکی و اختلال در متابولیسم چربی‌ها، تغذیه نامناسب و بی‌حرکی اشاره کرد. اهمیت چربی احشایی و مقاومت به انسولین در سلامت متابولیکی و عوامل خطر بیماری‌ها کاملاً مشخص است و عوامل زمینه‌ساز بیماری‌های متابولیک مانند دیابت و

در مطالعه خود بیان کردند که کاسنی می‌تواند به دلیل اثرات ضد اکسایشی باعث استحکام و پایداری غشای سلول‌های کبدی و ممانعت از آسیب آن‌ها شود (۲۱). تأثیرات مثبت کاسنی ممکن است به دلیل ترکیبات پلی‌فنولی موجود در این گیاه باشد که به عنوان دهنده الکترون عمل کرده و اثرات آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌پراکسیدانی را به همراه دارد (۱۸).

با توجه به درصد پیشرفت متغیرها در جدول ۳، پیشنهاد می‌شود در کنار استفاده از عصاره گیاه کاسنی از فعالیت بدنی هوازی جهت درمان سریع‌تر و بهتر استفاده شود. از نقاط قوت مطالعه فوق استفاده از راه‌های مناسب و دوری از روش‌های تهاجمی و داروهای شیمیایی در درمان بیماران مبتلا به کبد چرب می‌باشد.

نتیجه‌گیری

تمرین هوازی به مدت ۸ هفته باعث کاهش سطوح سرمی آنزیم‌های آلانین آمینوترانسفراز و آسپارات آمینوترانسفراز در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی می‌شود. علاوه بر این مصرف عصاره کاسنی به تنهایی بر آنزیم AST تأثیرگذار است، اما مصرف عصاره کاسنی به همراه تمرین هوازی در طی یک دوره ۸ هفته‌ای می‌تواند تأثیر مضاعفی بر کاهش سطوح سرمی این شاخص‌ها داشته باشد. با توجه به تأثیرات شناخته شده این دو مداخله به صورت مجزا، اثربخشی آن‌ها به طور همزمان بر وضعیت سلول‌های کبدی در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی از لحاظ درمانی و پزشکی می‌تواند حائز اهمیت باشد که نیاز است در تحقیقات آتی بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی آزمودنی‌هایی که در این مطالعه شرکت کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

و همکاران برخلاف مطالعه حاضر، برنامه ورزشی منتخب شامل تمرینات مقاومتی بود که می‌تواند به پاسخ و سازگاری‌های متفاوتی منجر شود (۲۹). همچنین تفاوت در روش‌های آزمایشگاهی نیز می‌تواند عامل مغایرت در نتایج باشد؛ چراکه در برخی از تحقیقات، بررسی سطوح آنزیم‌های مورد نظر برخلاف مطالعه حاضر در سطح بافتی انجام شده بود. ویژگی‌های آزمودنی‌ها نیز می‌تواند منجر به نتایج متفاوت شود؛ به طوری که در مطالعه دوریس و همکاران (۲۰۰۸) افراد سالم و فاقد بیماری کبدچرب در پژوهش مشارکت داشتند (۱۲).

از سوی دیگر در مطالعه حاضر تمرین هوازی به همراه مکمل‌دهی عصاره کاسنی تأثیر معنی‌داری در کاهش سطوح سرمی این آنزیم‌ها داشت که توأم بودن این دو مداخله در مقایسه با هر کدام از آن‌ها تأثیرگذارتر بود و از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. این یافته حاکی از تأثیر مضاعف مصرف عصاره کاسنی در کاهش سطوح سرمی شاخص‌های آسیب سلول‌های کبدی در بیماران مبتلا به کبد چرب غیرالکلی است. در زمینه بررسی تأثیرات محافظتی کاسنی بر سلول‌های کبدی، صادقی و همکاران (۲۰۰۸) تأثیرات عصاره کاسنی را بر سلول‌های کبدی و سطوح سرمی آنزیم‌های کبدی در موش‌های مبتلا به آسیب کبدی بررسی کردند که نتایج مطالعه آنها نشان داد در اثر مصرف این ماده گیاهی، سطوح در گردش آنزیم‌های ALT و AST کاهش می‌یابد (۲۱). در مطالعه حسن و همکار (۲۰۱۰) نیز که اثر کاسنی بر روی موش‌های صحرایی نر مبتلا به بیماری کبد بررسی شد، ۸ هفته مصرف عصاره کاسنی، سطوح آنزیم‌های ALT و AST را کاهش داد (۲۲). چنین عنوان شده است که گیاه کاسنی دارای تأثیرات ضد اکسایشی است که بدین صورت می‌تواند تأثیرات محافظتی بر سلول‌های کبدی داشته باشد؛ به طوری که صادقی و همکاران (۲۰۰۸)

منابع

1. Marchesini G, Brizi M, Bianchi G, Tomassetti S, Bugianesi E, Lenzi M, et al. Nonalcoholic fatty liver disease: a feature of the metabolic syndrome. *Diabetes* 2001; 50(8):1844-50.
2. Wong VW, Chu WC, Wong GL, Chan RS, Chim AM, Ong A, et al. Prevalence of non-alcoholic fatty liver disease and advanced fibrosis in Hong Kong Chinese: a population study using proton-magnetic resonance spectroscopy and transient elastography. *Gut* 2012; 61(3):409-15.

3. Fabbrini E, Sullivan S, Klein S. Obesity and nonalcoholic fatty liver disease: biochemical, metabolic, and clinical implications. *Hepatology* 2010; 51(2):679-89.
4. Matteoni CA, Younossi ZM, Gramlich T, Boparai N, Liu YC, McCullough AJ. Nonalcoholic fatty liver disease: a spectrum of clinical and pathological severity. *Gastroenterology* 1999; 116(6):1413-9.
5. 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.
6. Angulo P. Nonalcoholic fatty liver disease. *N Engl J Med* 2002; 346(16):1221-31.
7. Schindhelm RK, Diamant M, Dekker JM, Tushuizen ME, Teerlink T, Heine RJ. Alanine aminotransferase as a marker of non-alcoholic fatty liver disease in relation to type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Diabetes Metab Res Rev* 2006; 22(6):437-43.
8. Chang Y, Ryu S, Sung E, Jang Y. Higher concentrations of alanine aminotransferase within the reference interval predict nonalcoholic fatty liver disease. *Clin Chem* 2007; 53(4):686-92.
9. Loria P, Adinolfi LE, Bellentani S, Bugianesi E, Grieco A, Fargion S, et al. Practice guidelines for the diagnosis and management of nonalcoholic fatty liver disease. A decalogue from the Italian Association for the Study of the Liver (AISF) Expert Committee. *Dig Liver Dis* 2010; 42(4):272-82.
10. 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. *J Birjand Univ Med Sci* 2014; 21(2):188-202. (Persian).
11. Kawanishi N, Yano H, Mizokami T, Takahashi M, Oyanagi E, Suzuki K. Exercise training attenuates hepatic inflammation, fibrosis and macrophage infiltration during diet induced-obesity in mice. *Brain Behav Immun* 2012; 26(6):931-41.
12. Devries MC, Samjoo IA, Hamadeh MJ, Tarnopolsky MA. Effect of endurance exercise on hepatic lipid content, enzymes, and adiposity in men and women. *Obesity* 2008; 16(10):2281-8.
13. 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. *J Shahrekord Univ Med Sci* 2012; 14(5):13-23. (Persian).
14. Schuppan D, Jia JD, Brinkhaus B, Hahn EG. Herbal products for liver diseases: a therapeutic challenge for the new millennium. *Hepatology* 1999; 30(4):1099-104.
15. Stickel F, Schuppan D. Herbal medicine in the treatment of liver diseases. *Dig Liver Dis* 2007; 39(4):293-304.
16. Subramoniam A, Pushpangadan P. Development of phytomedicines for liver disease. *Indian J Pharmacol* 1999; 31(3):166.
17. Heimler D, Isolani L, Vignolini P, Romani A. Polyphenol content and antiradical activity of *Cichorium intybus* L. from biodynamic and conventional farming. *Food Chem* 2009; 114(3):765-70.
18. Lavelli V. Antioxidant activity of minimally processed red chicory (*Cichorium intybus* L.) evaluated in xanthine oxidase, myeloperoxidase, and diaphorase-catalyzed reactions. *J Agric Food Chem* 2008; 56(16):7194-200.
19. Zafar R, Mujahid Ali S. Anti-hepatotoxic effects of root and root callus extracts of *Cichorium intybus* L. *J Ethnopharmacol* 1998; 63(3):227-31.
20. Upur H, Amat N, Blažeković B, Talip A. Protective effect of *Cichorium glandulosum* root extract on carbon tetrachloride-induced and galactosamine-induced hepatotoxicity in mice. *Food Chem Toxicol* 2009; 47(8):2022-30.
21. Sadeghi H, Reza NM, Izadpanah G, Sohailla S. Hepatoprotective effect of *Cichorium intybus* on CCl₄-induced liver damage in rats. *Afr J Biochem Res* 2008; 2(6):141-4.
22. Faramarzi M. The effect of rhythmic aerobics exercise training on rest visfatin levels and some metabolic risk factors in overweight women. *J Sport Biosci* 2012; 4(11):23-38. (Persian).
23. Asl ZS, Malekiran AA, Abdollahi M, Bakhshipour A, Dastjerdi HA, Mostafalou S, et al. Effects of the Mixture of *Cichorium intybus* L. and *Cinnamomum zeylanicum* on hepatic enzymes activity and biochemical parameters in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Health* 2014; 6:1212-7.
24. Keating SE, Hackett DA, George J, Johnson NA. Exercise and non-alcoholic fatty liver disease: a systematic review and meta-analysis. *J Hepatol* 2012; 57(1):157-66.
25. Chen ZW, Chen LY, Dai HL, Chen JH, Fang LZ. Relationship between alanine aminotransferase levels and metabolic syndrome in nonalcoholic fatty liver disease. *J Zhejiang Univ Sci B* 2008; 9(8):616-22.
26. 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 Univ Med Sci J* 2012; 14(1):84-90. (Persian).
27. Balducci S, Zanuso S, Nicolucci A, Fernando F, Cavallo S, Cardelli P, et al. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. *Nutr Metab Card Dis* 2010; 20(8):608-17. (Persian).
28. Slentz CA, Bateman LA, Willis LH, Shields AT, Tanner CJ, Piner LW, et al. Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRRIDE AT/RT. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2011; 301(5):E1033-9.
29. Hassan HA, Yousef MI. Ameliorating effect of chicory (*Cichorium intybus* L.)-supplemented diet against nitrosamine precursors-induced liver injury and oxidative stress in male rats. *Food Chem Toxicol* 2010; 48(8-9):2163-9.

