

## تأثیر همزمان تمرین مقاومتی و مصرف پودر گانودرما بر سطوح سرمی آنزیم های آلانین آمینو ترانسفراز و اسپاراتات آمینو ترانسفراز مردان مبتلا به کبد چرب غیر الکلی

بختیار حسنی\*<sup>۱</sup>؛ محمدرضا ذولفقاری<sup>۲</sup>

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور مرکز مهاباد، ایران

۲. استاد یار فیزیولوژی ورزشی؛ گروه تربیت بدنی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش، دانشگاه ارومیه؛ ایران

### چکیده

کبد چرب، یکی از بیماری های در حال افزایش است. تغذیه سالم و ورزش همراه با مصرف پودر گانودرما، برای بیماران مبتلا به کبد چرب به دلیل اثرات محافظتی مورد توجه قرار گرفته است. با هدف از مطالعه حاضر بررسی تجویز توام تمرین مقاومتی و مصرف پودر گانودرما، بر روی سطوح سرمی آنزیمهای آلانین آمینو ترانسفراز و اسپاراتات آمینو ترانسفراز مردان مبتلا به کبد چرب می باشد. این مطالعه نیمه تجربی بر روی ۳۰ مرد مبتلا به کبد چرب در شهرستان مهاباد انجام شد. افراد به طور تصادفی به سه گروه تمرین + مکمل، تمرین + دارونما و مکمل تقسیم شدند. گروههای تمرین به اجرای برنامه تمرین مقاومتی تواتر ۳ جلسه در هفته و به مدت ۸ هفته با شدت ۵۰ الی ۷۰ درصد به صورت افزایشی در زمان ۵۰ الی ۶۵ دقیقه پرداختند.

تجویز پودر گانودرما روزانه (۵ میلی گرم) یک قاشق غذا خوری صبح ناشتا به مدت ۸ هفته تجویز شد که برای جلوگیری از حساسیت از روزانه ۱ گرم از دوز کم شروع شد تجزیه و تحلیل داده با نرم افزار SPSS انجام شد. در ابتدا توزیع داده ها و همگن واریانس ها با استفاده از آزمون های آماری شاپیرو-ویلک و لون مورد بررسی قرار گرفت و پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده ها، آزمون های آماری پارامتریک برای بررسی تغییرات استفاده شد. با توجه به معنی داری آزمون تحلیل واریانس، آزمون تعقیبی LSD برای تعیین تفاوت مورد استفاده قرار گرفت. میزان P کمتر یا مساوی 05/0 معنی دار در نظر گرفته شد. ۸ هفته تمرین مقاومتی باعث کاهش سطوح سرمی آنزیم های آلانین آمینو ترانسفراز و اسپاراتات آمینو ترانسفراز در بیماران مبتلا به کبد چرب غیر الکلی می شود علاوه بر این مکمل گانودرما به تنهایی بر روی AST، اثر دارد.

واژگان کلیدی: تمرین مقاومتی، گانودرما، کبد چرب، اسپاراتات آمینو ترانسفراز، آلانین آمینو ترانسفراز

\*ایمیل نویسنده مسئول: [maghalehasani@gmail.com](mailto:maghalehasani@gmail.com)

مقدمه

بیماری کبد چرب وضعیتی است که در آن تجمع چربی در کبد افراد افزایش می یابد، کبد چرب براساس علل به وجود آورنده به دو نوع کبد چرب غیر الکلی و الکلی تقسیم می شود، که امروزه بیماری کبد چرب غیر الکلی شایع ترین بیماری مزمن کبدی است. این بیماری از طریق سطوح افزایش یافته تری گلیسرید، آنزیم کبدی، برخی بیومارکرهای التهابی و میزان استئاتوزهای کبدی توصیف می شود. ۲۴ درصد از جمعیت عمومی در آسیا تحت تاثیر این بیماری قرار دارند آمار دقیق این بیماری در ایران وجود ندارد اما احتمال بروز این بیماری بین ۳ تا ۲۴ درصد است،

در نتایج مطالعه ستوده منش در جهت مورد مطالعه ۶/۳۱ درصد برای بیماری کبد چرب<sup>۱</sup> و ۸ درصد برای سیروس کبدی گزارش شده است (ونگ و همکاران ۲۰۱۲). افزایش غلظت تری گلیسرید داخل سلولی کبد اولین مرحله برای بروز و پیشرفت این بیماری است که در صورت عدم کنترل پیشرفت آن، در نهایت به وضعیت پیشرفته تری مانند سیروز کبدی و تخریب بافت کبد منتهی می شود، به علاوه این بیماری یک عامل خطر مستقل برای بیماری هایی نظیر دیابت نوع 2 و بیماری قلبی عروقی است

روش هایی آزمایشگاهی مختلف برای بررسی این بیماری وجود دارد که سطوح سرمی در گردش آنزیم های AST, ALT به عنوان شاخص مهمی خونی برای علامت کبدی به شمار می رود (ردی<sup>۲</sup> و همکاران ۲۰۰۶). مطالعات نشان داده اند که سطوح بالای این آنزیم های کبدی با بیماری کبد چرب غیر الکلی مرتبط است، بنابراین سطوح سرمی این آنزیم ها می تواند وضعیت سلول های کبدی را منعکس کند و برای ارزیابی و تشخیص بیماران مهم است (چنگ<sup>۳</sup> و همکاران ۲۰۰۷). یکی از مهمترین ریز فاکتور های مرتبط با NAFLD سبک زندگی غیرفعال می باشد و تحقیقات در طول حاکی از این است، که افراد مستعد به کبد چرب به خصوص افراد چاق یا بیماران دیابتی در صورت کاهش فعالیت بدنی دچار اختلال در آنزیم کبدی خواهند شد تغییر شیوه زندگی شامل، کاهش وزن و فعالیت بدنی، جایگزین مهمی برای درمان این بیماری میباشد (تسار<sup>۴</sup> و همکاران ۲۰۰۹) بنابراین ورزش و کاهش وزن فاکتور کلیدی در پیشگیری و درمان این بیماری ها میباشد برنامه ورزشی نه تنها منجر به افزایش مصرف انرژی و کاهش وزن می گردد بلکه سبب افزایش متابولیسم چربی و کاهش چربی های خون و به دنبال کاهش چربی های کبد افزایش حجم و قدرت عضلانی نیز می شود (لوریا<sup>۵</sup> و همکاران ۲۰۱۰) مطالعات زیادی تاثیر فعالیت ورزشی بر کبد چرب را مورد بررسی قرار دادند که بیشتر آنها تمرینات هوازی بوده است، از جمله کاوانیشی<sup>۶</sup> و همکاران (2012) طی مطالعه ای تاثیر 16 هفته تمرین بروی نوار گردان رابر کبدی در موش مبتلا به کبد چرب غیر الکلی بررسی و کاهش این شاخص را گزارش کردند (کاوانشی و همکاران ۲۰۱۲). در مطالعه اسلنتر<sup>۸</sup> و همکاران (2011) کاهش سطوح آنزیم ALT و AST به دنبال تمرین هوازی را نشان داد.

از آنجا که فعالیت هوازی تقاضای قلبی و تنفسی بالایی دارند و موجب بروز خستگی و ناراحتی میشود (بارگسا<sup>۹</sup> و همکاران ۲۰۰۴) و این که عمده افراد مبتلا به کبد چرب چاق هستند امکان دارد انجام چنین تمریناتی برای همه امکان پذیر و قابل تحمل نباشد، تمرین مقاومتی نوعی دیگر از تمرین است که برای بهبود حجم قدرت عضلانی استفاده می شود که نیازمند های قلبی تنفسی پایین تری نسبت

<sup>1</sup> NAFLD

<sup>2</sup> Wang at al

<sup>3</sup> Reddy at al

<sup>4</sup> Chang at al

<sup>5</sup> Tesar at al

<sup>6</sup> Luria at al

<sup>7</sup> Kawanshi at al

<sup>8</sup> Slenter at al

<sup>9</sup> Barges at al

به فعالیت هوازی دارد (جورج<sup>۱۰</sup> و همکاران ۲۰۱۵) تمرینات مقاومتی تقاضای قلبی تنفسی کمتری می‌خواهد و ممکن است فواید متابولیکی مشابه تمرین هوازی را در بر داشته باشد (هالسورس<sup>۱۱</sup> ۲۰۱۱) اما مشخص نشده که چه شدتی از این تمرینات می‌تواند تأثیرگذار تر باشد. گزارش شده است که تمرین مقاومتی مستقل از کاهش وزن موجب کاهش چربی‌های کبدی و نشانگرهای بیوشیمیایی مرتبط با کبد چرب می‌شود. مطالعات دیگری گزارش کردند که ۸ هفته تمرین مقاومتی چربی کبد حدود ۱۳ درصد کاهش یافته (پائولی<sup>۱۲</sup> و همکاران ۲۰۱۲) در مقابل مطالعات دیگری گزارش کرده‌اند که تمرین مقاومتی تأثیر معناداری بر چربی کبد و سطوح پلاسمایی ندارد. فراجاکومو و همکاران در بررسی اثر تمرینات مقاومتی پر شدت روی عملکرد کبد در موش‌های هایپرکلسترولمیک، تفاوت معناداری را در آنزیم‌های کبدی نیافتند (هملیر<sup>۱۳</sup> و همکاران ۲۰۰۹) اگرچه بیشتر مطالعات از تمرینات هوازی راروی آنزیم‌های کبدی بررسی کرده‌اند شواهد موجود بیانگر این است در مورد تمرینات مقاومتی کمتر بررسی شده‌اند، همچنین نتایج ضدونقیض بوده است.

علاوه بر این امروز گرایش به مصرف داروها و مکمل‌های گیاهی و توجه به تأثیرات احتمالی درمانی آنها افزایش یافته است، چرا که ممکن است در آینده بتوان به عنوان جایگزین یا مکمل در کنار مداخلات دارویی مورد استفاده قرار داد. فنیل پروپانوئیدها یا ترکیبات فنلی، دسته‌ای از ترکیبات شیمیایی گیاهی است که اثرات درمانی و حفاظتی بسیاری به آنها نسبت داده شده است، از جمله، آنتی‌اکسیدان‌های شناخته شده می‌باشند. این ترکیبات در درمان و حفاظت سلول کبدی در برابر آسیب‌های اکسیداتیو نیز مورد توجه می‌باشند (فرجکومو<sup>۱۴</sup> و همکاران ۲۰۱۲) در این میان گانودرما به دلیل دارا بودن مقادیر زیاد آنتی‌اکسیدان باعث ترمیم سلولهای کبدی شده و به کبد در بازسازی خود کمک قابل توجهی میکند

همچنین پلی‌ساکاریدهای گانودرما اصلی‌ترین ماده فعال زیستی می‌باشد که اثرات ضدالتهابی دارد که باعث کاهش تجمع چربی و التهاب کبد استئاتوهپاتیت ناشی از اتانول را مهار میکند

در اوایل سال ۲۰۱۷، در یک مطالعه بالینی<sup>۱۵</sup> در زمینه استفاده از گانودرما منتشر شده است افرادی که گانودرما مصرف کردند. پیروویک ترانس آمیناز و گلوتامیک اگزالواسیتیک ترانس کاهش یافت علاوه بر این گزارش شده است که باعث جلوگیری از آسیب سلول‌های کبدی میشود و چربی خون در موش‌ها را کاهش میدهد (تانگ<sup>۱۶</sup> ۲۰۲۰)

باتوجه به برخی تناقضات و همچنین از آنجایی که تاکنون تأثیر همزمان تمرینات مقاومتی و مصرف پودر گانودرما بر سطوح سرمی آنزیم‌های آلانین و آمینوترانسفراز و اسپتارتات آمینو ترانسفراز در کبد چرب به عنوان یکی از عوامل خطر را انجام نگرفته است، مطالعه حاضر با این هدف انجام گرفته تا به این سوال پاسخ دهد. که آیا تمرین مقاومتی همزمان با مصرف پودر گانودرما تأثیر بیشتری بر این آنزیم‌ها در کبد چرب دارد یا هر کدام به تنهایی. بنابراین با توجه به نقش تمرینات ورزشی منظم و مکمل عصاره گانودرما در محافظت سلول کبد و همچنین انجام نگرفتن همزمان تمرینات مقاومتی و مصرف پودر گانودرما، همسو نبودن گزارشات تفاوت در تمرینات در نوع برنامه ورزشی (نیاز به این تحقیق لازم شمرده شد). در این مطالعه چنین فرض شد که مداخله همزمان تمرین مقاومتی و مصرف گانودرما تأثیر متفاوتی نسبت به مداخله مجزا هر کدام از این عوامل در بیماران مبتلا به کبد چرب غیر الکی داشته باشد لذا مطالعه حاضر با هدف تأثیر ۸ هفته تمرین مقاومتی و مصرف پودر گانودرما بر سطوح سرمی آنزیم‌های آلانین آمینو ترانسفراز (ALT) و اسپارتات آمینو ترانسفراز (AST) در مردان مبتلا به کبد چرب غیر الکی انجام شد.

<sup>10</sup> Jorj at al

<sup>11</sup> Halsurs at al

<sup>12</sup> Paoli at al

<sup>13</sup> Heimler at al

<sup>14</sup> Frajacomu at al

<sup>15</sup> biology Pharmaceutical

<sup>16</sup> tang at al

## روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون بوده، جامعه آماری مردان مبتلا به کبد چرب غیر الکلی تحت نظارت و درمان در درمانگاه شهرستان مهاباد بودند که مشخصات توصیفی در جدول 1 نشان داده شده است

با تشخیص بیماری توسط پزشکان متخصص، به وسیله سونوگرافی که چربی کبد افراد مشخص شده بود، ۳۰ نفر واجد شرایط انتخاب شدند و شرایط و اهداف مطالعه برای آزمودنی ها تشریح داده شد و از کلیه آزمودنی ها رضایت کتبی برای شرکت در پژوهش گرفته شد. این بیماران سابقه مصرف الکل، ابتلا به هیپاتیت ویروس B و C، بیماری عروق کرونری، نارسایی کلیه و هیپوتیروئیدی نداشتند. برنامه تمرینات در یکی از سالن های شهرستان مهاباد اجرا شد. آزمودنی ها به طور تصادفی به سه گروه تمرین مقاومتی همراه با مصرف پودر گانودرما، تمرین مقاومتی همراه با دارونما و مصرف مکمل گانودرما تقسیم شدند.

پیش از شروع مداخله از آزمودنی ها پرسش نامه یا آمد غذایی 3 روزه گرفته شد و توصیه های لازم جهت مصرف غذاهای یکسان و همچنین میزان کالری مشابه به آزمودنی ها ارائه شد. یک روز پس از جمع آوری نمونه های خونی پیش و پس از آزمون، از آزمودنی ها خواسته شد که غذای یکسانی مصرف نمایند

## پروتکل تمرینات مقاومتی

تمرین مقاومتی به مدت 8 هفته، 3 جلسه در هفته، هر جلسه تمرین 50 الی 65 دقیقه، طبق برنامه طراحی شده انجام دادند. به منظور اصل تنوع تمرین و کاهش یکنواختی و همچنین تقویت عضلات، تمرینات به صورت ایستگاهی انجام شد.

هر جلسه تمرین با 10 الی 15 دقیقه گرم کردن از جمله پیاده روی، دویدن آرام، حرکات کششی.... شروع شد. استراحت بین ست ها 40 الی 60 ثانیه بود. حرکات اصلی شامل، اسکات، پرس پا، جلو ران با دستگاه، پشت پا با دستگاه، ساق پا، پرس سینه، سیم کش قلیقی، جلو بازو، سرشانه با دستگاه، میبانش حرکات در 3 ست با تکرار 10 الی 20 انجام می شد که احتاب وزنه براساس درصدی از یک تکرار بیشینه انجام شد که هر دو هفته 1RM جدید بدست می آمد و متناسب با افزایش شدت تمرین، میزان شدت از 50 درصد یک تکرار ماکزیمم آغاز می شد و به تدریج افزایش می یافت تا در پایان به 70 درصد ماکزیمم یک تکرار رسید، از تکرار و حرکات در هرست کاسته شد لازم به ذکر است که شدت تمرینات براساس درصدی از ضربان قلب ذخیره ای برای هر بیمار با استفاده از معادله کاروتن محاسبه شد. پودر گانودرما روزانه (5 میلی گرم) یک قاشق غذا خوری صبح ناشتا به مدت 8 هفته تجویز شد که برای جلوگیری از حساسیت از روزانه 1 گرم شروع شد از دوز کم شروع شد

## نمونه گیری خونی

به منظور اندازه گیری سطوح پلاسمایی آنزیم ALT و AST پیش و پس از 8 هفته برنامه تمرینی از آزمودنی ها در حالت ناشتا 10 سی سی از ورید آرنج آزمونی ها نمونه خونی گرفته شد. لازم به ذکر است که نمونه های مرحله پس از آزمون 48 ساعت پس از آخرین مرحله ورزشی و مصرف مکمل به عمل آمد و از آزمودنی ها خواسته شد در طی 24 ساعت قبل از جلسات خون گیری از انجام فعالیت ورزشی اجتناب کنند غلظت سرم های آنزیم ALT و AST به وسیله کیت های شرکت پارس آزمون اندازه گیری شد. نمونه های بدست آمده بلافاصله سانتریفیوژ شد. سرم های مربوطه جداسازی و برای اندازه گیری سطوح سرمی آلانین آمینو ترانسفراز و اسپارتات آمینو ترانسفراز مورد استفاده قرار گرفت. سطوح آمینو ترانسفر های سرم بیماران به وسیله روش کنتیک آنزیمی اندازه گیری شد بدین

منظور ابتدا مخلوط محلول های سوبسترا و کوآنزیم ۱۳\_۱۵ دقیقه در بن ماری قرار داده شد. آمینوترانسفراز به عنوان متغیر های وابسته در ابتدا و پایان 8 هفته مداخله با شرایط یکسان اندازه گیری و بررسی شد

### تجزیه و تحلیل

تجزیه و تحلیل داده با نرم افزار SPSS انجام شد. در ابتدا توزیع داده ها و همگن واریانس ها با استفاده از آزمون های آماری شاپیرو-ویلک و لون مورد بررسی قرار گرفت و پس از اطمینان از توزیع طبیعی داده ها، آزمون های آماری پارامتریک برای بررسی تغییرات استفاده شد. برای مقایسه میانگین تغییرات درون گروهی در مراحل پیش آزمون و پس آزمون، از آزمون تی همبسته و برای مقایسه تغییرات بین گروهی از آزمون تحلیل واریانس استفاده شد. با توجه به معنی داری آزمون تحلیل واریانس، آزمون تعقیبی LSD برای تعیین تفاوت مورد استفاده قرار گرفت. میزان P کمتر یا مساوی 0/05 معنی دار در نظر گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل آماری توصیفی و استنباطی داده های بدست آمده از نرم افزار، برای توصیف داده تحقیق از شاخص های آماری میانگین، انحراف استاندارد و خطای استاندارد استفاده شده و برای آزمون فرضیه های تحقیق ابتدا پس از بررسی نرمال بودن توزیع داده ها با کمک آزمون کولموگروف اسمیرونف جهت تعیین تفاوت های میزان تغییرات بین گروه ها از روش آماری تحلیل واریانس یک طرفه و در صورت معنی داری از آزمون توکی برای تعیین اختلاف بین گروه ها به صورت جفت استفاده شد سطح معناداری آزمونهای آماری در سطح 0/05 در نظر گرفته شد.

### یافته های پژوهش

در جدول یک مشخصات توصیفی و فردی آزمودنی ها در هر سه گروه مشخص و ثبت شد در جدول ۲ براساس نتایجی که به دست آمد تفاوت معنی داری بین ۳ گروه در مقادیر سرمی ALT وجود داشت و این تفاوت بین هر سه گروه با یک دیگر معنی دار بود ( $p=0/0001$ ). و کاهش معناداری در سطوح سرمی ALT در گروه های تمرینی و مکمل و دارونما مشاهده شد ( $p=0/0001$ ) اما کاهش این آنزیم در گروه مکمل معنادار نبود ( $p=0/142$ ) و بیشترین تاثیر در دو گروه مکمل و تمرین و تمرین به تنهایی بود

همچنین تفاوت معنی داری در هر سه گروه در آنزیم AST مشاهده شد به طوری که در هر سه گروه مشهود بود و همچنین کاهش سطوح سرمی آنزیم AST در هر سه گروه معنادار و قابل مشاهده بود. در جدول ۳ درصد پیشرفت این ۳ گروه تجربی را در ۸ هفته نشان داده شده است در این جدول از تحلیل کواریانس، که در ابتدا پیش فرض تساوی ها بررسی شد، که از آزمون لوین استفاده شد. که تساوی واریانس گروه آزمایشی و کنترل تایید شد که در این جدول گروه مکمل و تمرین بیشترین تاثیر را در کاهش دو متغیر در سایر گروه ها نشان داده شد

جدول ۱. مشخصات فردی آزمودنی ها

| گروه متغیر     | مکمل        | تمرین       | تمرین_مکمل  |
|----------------|-------------|-------------|-------------|
| سن             | ۸/۶۸±۵۴/۳۲  | ۹/۰۹±۴۸/۸۰  | ۹/۶۲±۳۸/۵۰  |
| وزن            | ۶/۷۶±۸۵/۰۵  | ۹/۱۰±۸۷/۹۰  | ۶/۲۸±۸۲/۴۳  |
| قد             | ۹/۰۸±۱۸۱/۵۶ | ۴/۸۹±۱۷۸/۳۳ | ۶/۴۹±۱۷۹/۲۳ |
| شاخص توده بدنی | ۱۵/۸±۲۷/۶۸  | ۰/۵۴±۲۸/۶۷  | ۲/۴۵±۲۹/۳۸  |

جدول ۲. بررسی مقایسه تغییرات بین گروهی و درون گروهی متغیرهای ALT و AST

| متغیر                                 | گروه‌ها       | وضعیت آزمودنی‌ها |          | تفاوت درون گروهی |         | تفاوت بین گروهی |         |
|---------------------------------------|---------------|------------------|----------|------------------|---------|-----------------|---------|
|                                       |               | پیش آزمون        | پس آزمون | مقدار t          | مقدار P | مقدار F         | مقدار P |
| آلانین آمینوترانسفراز (واحد بر لیتر)  | مکمل          | ۵۸/۵۰±۴/۸        | ۵۵/۶±۱/۵ | ۱/۵۵۰            | ۰/۱۴۲   |                 |         |
|                                       | تمرین+مکمل    | ۶۲/۹۰±۲/۵        | ۴۷/۵±۲/۲ | ۳۹/۲۴۸           | ۰/۰۰۰۱* |                 |         |
|                                       | تمرین+دارونما | ۵۳/۹۶±۳/۷        | ۵۰/۳±۴/۶ | ۳۱/۸۷۰           | ۰/۰۰۰۱* | ۲۴/۹۴*          | ۰/۰۰۰۱* |
| آسپارات آمینوترانسفراز (واحد بر لیتر) | مکمل          | *۳۹/۷۸±۳/۲       | ۴۳/۹±۲/۱ | ۱۹/۲۳            | ۰/۰۰۰۱* |                 |         |
|                                       | تمرین+مکمل    | ۳۹/۱۳±۱/۶        | ۳۱/۳±۲/۱ | ۲۹/۳۶۸           | ۰/۰۰۰۱* |                 |         |
|                                       | تمرین+دارونما | ۴۰/۶±۲/۳         | ۳۲/۸±۲/۱ | ۲۳/۷۸۹           | ۰/۰۰۰۱* | ۱۴۵/۲۱          | ۰/۰۰۰۱* |

\* نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین مراحل پیش آزمون و پس آزمون در هر گروه

جدول ۳. درصد پیشرفت متغیرهای ALT و AST

| متغیر                  | گروه                                    | درصد پیشرفت |
|------------------------|---|-------------|
| آسپارات آمینوترانسفراز | تمرین مقاومتی پیش‌رونده و مکمل گانودرما | ٪۳۷         |
|                        | تمرین مقاومتی پیش‌رونده و دارونما       | ٪۱۹         |
|                        | مکمل گانودرما                           | ٪۹          |
| آلانین آمینوترانسفراز  | تمرین مقاومتی پیش‌رونده و مکمل گانودرما | ٪۲۹         |
|                        | تمرین مقاومتی پیش‌رونده و دارونما       | ٪۲۱         |
|                        | مکمل گانودرما                           | ٪۸          |

### بحث و نتیجه گیری

هدف از مطالعه حاضر اثر بررسی تمرین مقاومتی به همراه مکمل گانودرما بر سطوح سرمی آنزیم های آلانین آمینو ترانسفراز و اسپارتا تا امینوترانسفراز در مردان مبتلا به کبد چرب غیر الکلی میباشد بیماری کبد چرب با افزایش سطوح پلاسمایی آنزیم های ALT و AST مرتبط است. افزایش سطوح پلاسمایی این آنزیم ها بخصوص آنزیم ALT که نشان دهنده تجمع چربی در کبد است که مشکلات بعدی این افزایش بیماری قلبی عروقی میباشد (سلنتز و چن ژو ۲۰۰۸ و ۲۰۱۱) تاکنون در مورد تاثیر مکمل دهی گانودرما و تمرین مقاومتی بصورت همزمان تحقیقی صورت نگرفته است و عمده تحقیق ها در مورد ورزش استقامتی یا هوازی میباشد. فعالیت بدنی و نقش آن در سلامت جامعه همواره مورد بحث بوده و ذهن محققین را به خود معطوف داشته (طاهری و همکاران ۲۰۱۳) در مطالعه حاضر غلظت پلاسمایی AST در تمرین مقاومتی کاهش معنادار بود که با یافته های اسلنتز و همکاران بعد از تمرین مقاومتی همسو بود (سلنتز و همکاران ۲۰۰۸) چانگ و همکاران گزارش، کردند که ALT رابطه نزدیکی با تجمع چربی در کبد دارد. بنابراین شاخص مناسبی برای تخمین کبد چرب غیر الکلی است (فراین و همکاران ۲۰۰۷). همچنین تمرین منظم به طور معناداری باعث کاهش ALT می شود (سوزوکی<sup>۱۸</sup> و همکاران ۲۰۰۵) که با این بررسی همسو میباشد

در تحقیق دیگری تمرینات مقاومتی و ترکیبی را مورد مقایسه قرار دادند که نشان داده شد ورزش مقاومتی باعث تاثیر بیشتری بر روی آنزیم های کبدی دارد با این حال نتایج پژوهشی دیگر نشان داد که تفاوت معنی داری در اثر تمرینات هوازی و مقاومتی در نسبت AST/ALT ایجاد نمی شود (رودیکوز و همکاران ۲۰۱۲) حتی در مطالعه ای دیگر تمرین عضلانی باعث افزایش این نسبت شده است (پاترسون و همکاران ۲۰۰۸) که دلیل این ناهمخوانی، احتمالا اختلاف در نوع، شدت، مدت، تمرینات ورزشی و درجه بیماری یا سالم بودن آزمودنی ها میباشد به هر حال در مطالعه حاضر تمرین مقاومتی باعث کاهش، در کبد چرب و آنزیم های سرمی بوده است و موثر واقع شده است. نتایج مطالعه حاضر با یافته های هالت وورث و همکاران همخوانی دارد، آن ها گزارش کردند که ۸ هفته تمرین مقاومتی، موجب کاهش محتوای چربی کبد در افراد مبتلا به کبد چرب می شود، همچنین این پژوهشگر تغییر معناداری در ALT پلاسمای پس از ۸ هفته مشاهده نکردند (هال سوورس و همکاران ۲۰۱۱). واسکوس<sup>۱۹</sup> و همکاران (۲۰۱۲) کاهش چربی کبدی و بهبود نیمرخ لیپیدی موش های مبتلا به کبد چرب را پس از ۱۰ هفته تمرین قدرتی در موش های مبتلا به کبد چرب مشاهده کرد. اسکریپنک<sup>۲۰</sup> همکاران گزارش کردند که تمرین استقامتی همراه با تمرینات مقاومتی نسبت به تمرین استقامتی تاثیر بیشتری در بهبود چربی کبد و کاهش آنزیم های ALT و AST می شود (اسکریپنک و همکاران ۲۰۱۶) که در بخش تمرینات مقاومتی، هم راستا با این تحقیق میباشد در رابطه با اثرات تمرینات مقاومتی، باعث کاهش بافت ادیپوز و رصد چربی بدن می شود و از طریق کاهش چربی بدن باعث کاهش تولید سایتوکاینهای التهابی می شود (موسوی و همکاران ۲۰۱۶). سازوکار اثر تمرینات مقاومتی بر شاخص آسیب کبدی در افراد کبد چرب، شامل افزایش اکسایش لیپیدی که سطوح تری گلیسرید ذخیره شده را کاهش می دهد (مرادی و همکاران ۲۰۱۷) تمرینات مقاومتی می تواند از راه فعال سازی آنتی اکسیدانی و میتوکندریایی، متابولیسم چربی را افزایش دهد، در نهایت سبب استئاتوز کبدی می شود، و سبب کاهش ذخایر چربی کبدی و افزایش ترشح مایوکاین ها، می گردد (زلبر<sup>۲۱</sup> و همکاران ۲۰۱۴). از سوی دیگر تاکنون همزمان تمرینات مقاومتی و مکمل دهی گانودرما بررسی نشده است و تحقیقی در این مورد یافت نشد و برای اولین بار این یافته ها گزارش، خواهد شد

<sup>17</sup> Frain at al

<sup>18</sup> Suzuki at al

<sup>19</sup> Vasques at al

<sup>20</sup> Skrypnik at al

<sup>21</sup> Zelber bat al

این قارچ اصلتا یک قارچ شرقی است که مصرف آن برای نگهداری و بالا بردن سلامت در چین و ژاپن و دیگر کشورهای آسیایی رواج داشت (واچتیل<sup>۲۲</sup> و همکاران ۲۰۱۱) پلی ساکارید گانودرما لوسیدوم اصلی ترین ماده فعال این قارچ می‌باید فعالیت های زیستی این ماده عمدتا به اثرات ضد التهابی و آنتی اکسیدان وابسته است (یون<sup>۲۳</sup> و همکاران ۲۰۰۸) بسیاری از مطالعات اثر محافظتی کبدی پلی ساکارید های گانودرما را بر کبد چرب غیر الکی را نشان داده اند، طبق مطالعه ای این پلی ساکارید های نشانگر زیستی آسیب کبدی ALT و AST را در پلاسما و کبد کاهش، می‌دهد (تایل و همکاران ۲۰۱۲<sup>۲۴</sup>)

طبق تحقیقات این و شیو، گانودریک اسید های MF، می‌تواند از بیوسنتز کلسترول جلوگیری کند. گانودرما دارای طیف وسیعی از اثرات محافظتی کبد میباشد که براساس تحقیقات اثر محافظتی آن بر جلوگیری از سرطان کبد، کبد چرب غیر الکی، فیبروز، التهاب میباشد مطالعه حاضر دارای محدودیت هایی نیز بوده از جمله باتوجه به این که زنان نسبت به مردان دارای درصد چربی بالاتری هستند و بیشتر دچار عارضه ی قلبی و عواقب ناشی از آن می‌شود، لذا توصیه می‌شود این تحقیق بر روی جنس مونث نیز انجام شود، یا تحقیق بر روی گروه های مختلف سنی انجام گیرد، مطالعه حاضر فاقد بررسی هیستولوژی و بافت شناسی بوده، که توصیه می‌شود در مطالعات دیگر بررسی بافت شناسی نیز انجام شود

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مصرف مکمل گانودرما و انجام تمرینات مقاومتی هرکدام تاثیر متفاوتی بر آنزیم های کبدی دارد ۸ هفته تمرین مقاومتی باعث کاهش سطوح سرمی آنزیم های آلانین آمینوترانسفراز و اسپاراتات آمینو ترانسفراز در بیماران مبتلا به کبد چرب غیر الکی می‌شود علاوه براین مکمل گانودرما به تنهایی بر روی AST، اثر دارد، اما مصرف مکمل گانودرما همراه با تمرین مقاومتی باعث تاثیر چشمگیری بر این متغیر ها دارد. با توجه به تاثیر فعالیت ورزشی و عوارض کم مصرف گانودرما نسبت به داروهای شیمیایی، این دو مداخله با توجه به ماهیت غیر تهاجمی شان، از لحاظ پزشکی حائز اهمیت خواهند بود. با این حال برای اظهار نظر دقیق در این خصوص، نیازمند تحقیقات بیشتری در این زمینه میباشد

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از تمامی آزمودنی ها که در این مطالعه شرکت کردند و همچنین از دانشگاه پیام نور مرکز مهاباد، جهت حمایت معنوی از مطالعه حاضر نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

## تضاد منافع

نویسندگان تضاد منافی در ارتباط با مقاله حاضر ذکر نکردند.

<sup>22</sup> Wachtel at al

<sup>23</sup> Yuen at al

<sup>24</sup> Yang at al



منابع:

- Barany F, Afzal pour ME, S, Kazeme T, Mahammad Far d 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).
- 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.
- 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.
- 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.
- Tessari P, Coracina A, Cosma A, Tiengo A. Hepatic lipid..metabolism and non-alcoholic fatty liver disease. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2009. 19(4):291-302
- 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
- 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.
- Bergasa NV, Mehlman J, Bir K. Aerobic exercise: a potential therapeutic intervention for patients with liver disease. *Medical hypotheses*. 2004. 62(6):935-41.
- 9) Keating SE, George J, Johnson NA. The benefits of exercise for patients with non-alcoholic fatty liver disease. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2015; 9(10): 1247-50
- Hallsworth, K., G. Fattakhova, K. G. Hollingsworth, C. Thoma, S. Moore, R. Taylor, C. P. Day and M. I. Trenell (2011). "Resistance exercise reduces liver fat and its mediators in non-alcoholic fatty liver disease independent of weight loss." *Gut*.
- Hallsworth K, Fattakhova G, Hollingsworth KG, Thoma C, Moore S, Taylor R, et al. Resistance exercise reduces liver fat and its mediators in nonalcoholic fatty liver disease independent of weight loss. *Gut* 2011; 60(9): 1278-83
- Paoli A. Resistance training: the multifaceted side of exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2012; 302(3): E387
- 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
- Frajacomo, F. T. T., M. M. P. Demarzo, C. R. Fernandes, F. Martinello, J. A. Bachur, S.A. Uyemura, S. E. d. A. Perez and S. B. Garcia (2012). "The effects of high-intensity resistance exercise on the blood lipid profile and liver function in hypercholesterolemic hamsters." *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 37(3): 448-454.
- Tang, Ganoderma Polysaccharide and chitosan synergistically ameliorate lipid metabolic disorders and modulate gut microbiota composition in high fat dietfed golden hamsters 2020
- 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. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. 2011;301(5):E1033-E9.

- 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.
- Taheri L. Investigating the effect of 8 weeks of aerobic exercise on blood lipoproteins of non-athletic women aged 30-50 in Ahvaz city (Master's thesis, Shahid Chamran University of Ahvaz), 2013.
- Frayn KN. Visceral fat and insulin resistance—causative or correlative? *British Journal of Nutrition*.2000;83(S1):
- Suzuki A, Lindor K, St Saver J, Lymp J, Mendes F, Muto A, et al. Effect of changes on body weight and lifestyle in nonalcoholic fatty liver disease. *J Hepatol*. 2005; 43(6): 1060-6.
- Rodriguez B, Torres DM, Harrison SA. Physical activity: an essential component of lifestyle modification in NAFLD. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2012; 9(12): 726-31.
- Pettersson J, Hindorf U, Persson P, Bengtsson T, Malmqvist U, Werkström V, et al. Muscular exercise can cause highly pathological liver function tests in healthy men. *Br J Clin Pharmacol*. 2008; 65(2): 253-9.
- Hallsworth K, Fattakhova G, Hollingsworth KG, Thoma C, Moore S, Taylor R, et al. Resistance exercise reduces liver fat and its mediators in non-alcoholic fatty liver disease independent of weight loss. *Gut* 2011;60:1278-83.
- Vasques MO, Andreato LV, Almeida F, Esteves JDC, deSouza RF, de Moraes SF. Strength training improves plasma parameters, body composition and liver morphology in ovariectomized rats. *Science & Sports* 2012;27:94-100
- Skrypnik D, Ratajczak M, Karolkiewicz J, Mądry E, Pupek-Musialik D, Hansdorfer-Korzon R, et al. Effects of endurance and endurance–strength exercise on biochemical parameters of liver function in women with abdominal obesity. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 2016;80:1-7.
- Moosavi-Sohroforouzani, A. and M. Ganbarzadeh, Reviewing the physiological effects of aerobic and resistance training on insulin resistance and some biomarkers in non-alcoholic fatty liver disease. *KAUMS Journal (FEYZ)*, 2016. 20(3): p. 282-296.
- Mora di, k .b., et al., Effects of nonlinear resistance training on liver biochemical marker levels in postmenopausal women with nonalcoholic fatty liver disease. *Scientific journal of rehabilitation medicine*, 2017. 5(4): p. 136 -145.
- Zelber-Sagi, S., et al., Effect of resistance training on non-alcoholic fatty-liver disease a randomized-clinical trial. *World journal of gastroenterology: WJG*, 2014. 20(15): p. 4382
- Wachtel-Galor S, Yuen J, Buswell JA, Benzie IFF. *Ganoderma lucidum* (Lingzhi or Reishi): A Medicinal Mushroom. In: Benzie IFF, Wachtel-Galor S, editors. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2th ed: Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2011
- Yuen JWM, Gohel MDI. The dual roles of *Ganoderma* antioxidants on urothelial cell DNA under carcinogenic attack. *Journal of Ethnopharmacology*. 2008; 118(2):324-30
- Tie L, Yang HQ, An Y, Liu SQ, Han J, Xu Y, et al. *Ganoderma lucidum* polysaccharide accelerates refractory wound healing by inhibition of mitochondrial oxidative stress in type 1 diabetes. *Cellular Physiology and Biochemistry*. 2012; 29(3-4):583-94.
- Zhiweio, Dandan zhong. *Baoxue yang* , Preventive and Therapeutic Effect of *Ganoderma* on Liver Injury

## The effect of 8 weeks of resistance training and consumption of Ganoderma powder on serum levels of alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST) enzymes in men with non-alcoholic fatty liver disease .

Bakhtiar Hosni \*<sup>1</sup>, Mohammadreza Zulfigari<sup>2</sup>

1. Master's Degree in Sports Physiology, Department of Physical Education, Payam Nour University, Mahabad Center, Iran
2. Assistant Professor Of Sports Physiology ,Department Of Physical Education, Faculty Of Physical Education and Sports ,Urmia University,Iran

### Abstract

**Introduction:** Fatty liver disease is one of the increasing metabolic diseases. Lifestyle modification such as healthy nutrition and exercise, recommended for patients with fatty liver, and Ganoderma powder is noted for its protective effects on the liver. The present study aims to investigate the effect of 8 weeks of resistance training along with consumption of Ganoderma powder on serum levels Alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase enzymes were performed in men with fatty liver

**Methods:** This semi-experimental study was conducted on 30 men with fatty liver in Mahabad city. People were randomly divided into three groups: exercise + supplement, exercise + placebo and supplement. The exercise groups performed a resistance exercise program with a frequency of 3 sessions per week for 8 weeks with an intensity of 50-70% in increments of 50-65 minutes. Administration of Ganoderma powder daily (5 mg) (one tablespoon in the morning on an empty stomach) was prescribed for 8 weeks to prevent sensitivity from a low starting dose of 1 gram per day. Data analysis was done with spss software. First, data distribution and the homogeneity of variances was investigated using the Shapiro-Wilk and Lone statistical tests, and after ensuring the normal distribution of the data, parametric statistical tests were used to examine the changes. According to the significance of the analysis of variance test, the LSD post hoc test was used to determine The difference was used. P value less than or equal to 0.05 was considered significant

**Conclusion:** 8 weeks of resistance training reduces the serum levels of alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase enzymes in patients with non-alcoholic fatty liver disease. In addition, Ganoderma supplement alone has an effect on AST.

**Keywords:** resistance training, Ganoderma, fatty liver, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase

\*correspondence: [maghalehasani@gmail.com](mailto:maghalehasani@gmail.com)