*Original Article*

# Liver enzyme changes following the consumption of ginger and eccentric exercise in overweight girls

**Vahdatpoor H, Shakeryan S***

Department of Exercise Physiology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, I. R. Iran.

Received: 2018/01/24 | Accepted: 2018/05/1

## Abstract:

**Background:** The aim of this study was to examine the effect of two weeks ginger supplement on some liver enzymes including aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), and alanine aminotransferase (ALT) following eccentric activity in overweight girls.

**Materials and Methods:** In this semi-experimental study, 28 overweight female students were randomly divided into two complementary (n=14) and placebo (n=14) groups. The supplement group consumed 2 grams of ginger powder daily for two weeks. The exercise protocol consisted of two sessions of exhausting activity (negative slope on treadmill, one session before and one session after two weeks of supplementation) with an initial speed of 4 km/h and an initial gradient of 2%. Blood samples were measured in four stages before and immediately after the exercise in two steps before and after the use of ginger supplement to measure changes in liver enzymes.

**Results:** The results showed that eccentric activity increased the AST, ALP and ALT levels. Also, there was no significant difference in the AST, ALP and ALT levels between the supplement and placebo groups after two weeks of ginger supplementation ($P \geq 0.05$).

**Conclusion:** It seems that the use of ginger had a small effect in the improvement of liver enzyme serum levels. Therefore, the intensity and duration of the effective exercise, especially when consuming ginger, needs to be further investigated.

**Keywords:** Eccentric exercise, Ginger, Liver enzymes, Overweight

* **Corresponding Author.**
**Email:** sashakeryan@gmail.com
**Tel:** 0098 916 3143363
**Fax:** 0098 0613339125

***IRCT Registration No***. IRCT2017090217756N26 Conflict of Interests: ***No***

***Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, June, 2018; Vol. 22, No 2, Pages 162-168***

***Please cite this article as:*** Vahdatpoor H, Shakeryan S. Liver enzyme changes following the consumption of ginger and eccentric exercise in overweight girls. ***Feyz*** 2018; 22(2): 162-8.

[ Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-10 ]

# بررسی تغییرات آنزیم‌های کبدی بعد از مصرف زنجبیل و فعالیت برون‌گرا در دختران دارای اضافه وزن

حلیمه وحدت پور [۱]، سعید شاکریان [۲*]

**خلاصه:**

**سابقه و هدف:** هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر مصرف دو هفته مکمل زنجبیل بر آنزیم‌های کبدی شامل آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، آلکالین فسفاتاز (ALP) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) بعد از فعالیت برون‌گرا در دختران دارای اضافه وزن بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه نیمه‌تجربی ۲۸ دانشجوی دختر دارای اضافه وزن به‌طور تصادفی به دو گروه مکمل و دارونما (هر گروه ۱۴ نفر) تقسیم شدند. گروه مکمل روزانه ۲ گرم پودر زنجبیل را به‌مدت ۲ هفته مصرف می‌کردند. پروتکل تمرینی شامل ۲ جلسه فعالیت برون‌گرای وامانده‌ساز (شیب منفی روی تردمیل، یک جلسه قبل و یک جلسه بعد از ۲ هفته مکمل‌یاری) با سرعت اولیه ۴ کیلومتر بر ساعت و شیب اولیه ۲ درصد اجرا شد. نمونه‌های خونی طی ۴ مرحله به‌منظور سنجش تغییرات آنزیم‌های کبدی قبل و بلافاصله بعد از فعالیت در دو دوره قبل و بعد از مصرف مکمل زنجبیل اخذ شد.

**نتایج:** نتایج نشان داد فعالیت برون‌گرا باعث افزایش سطوح AST، ALP و ALT بعد از فعالیت می‌شود. به‌علاوه، تفاوت معنی‌داری در سطوح AST، ALP و ALT بین گروه مکمل و دارونما بعد از مصرف ۲ هفته مکمل زنجبیل مشاهده نشد ($P\geq$۰/۰۵).

**نتیجه‌گیری:** باتوجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت مصرف زنجبیل در بهبود مقادیر سرمی آنزیم‌های کبدی تاثیر کمی داشت. بنابراین شدت و مدت فعالیت ورزشی موثر، به‌خصوص همزمان با مصرف زنجبیل نیاز به بررسی بیشتری دارد.

**واژگان کلیدی:** تمرین برون‌گرا، زنجبیل، آنزیم‌های کبدی، اضافه وزن

دو ماه‌نامه علمی- پژوهشی فیض، دوره بیست و دوم، شماره ۲، خرداد و تیر ۹۷، صفحات ۱۶۸-۱۶۲

**مقدمه**

در افراد غیرفعال افزایش وزن ارتباط قوی با گسترش بیماری‌های مزمن مانند پرفشاری خون، اختلال در چربی‌های خون و مقاومت به انسولین دارد که همگی از عوامل خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی هستند. همچنین، شیوه زندگی کم‌تحرک خطر توسعه این بیماری‌ها را افزایش می‌دهد [۱]. تغییرات در ساختارهای پروتئینی به‌واسطه آسیب‌های ناشی از ورزش شدید با افزایش خروج آنزیم‌های کبدی از سیتوپلاسم به گردش خون حادث می‌شود. این آسیب عضلانی با افت عملکرد، تورم، التهاب و خستگی عضلانی همراه است. گردش خون علاوه بر اینکه به‌عنوان معرف آسیب عضلانی گزارش شده‌اند، به‌عنوان شاخص کلینیکی تعیین آسیب کبدی و نشان‌دهنده آسیب قلبی نیز شناخته می‌شوند [۳،۲].

افزایش برخی آنزیم‌های کبدی مثل آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپارتات آمینوترانسفرانز (AST) و آلکالین فسفاتاز (ALP) در تغییرات در آنزیم‌های کبدی به شدت، مدت، تکرار و نوع انقباض بستگی دارند [۴]؛ فعالیت شدید کوتاه‌مدت باعث افزایش این آنزیم‌ها می‌شود [۵]. بااین‌حال، بهترین ارزیابی بالینی کبد از طریق بررسی تغییرات فعالیت آنزیم‌های کبدی به‌ویژه آلانین آمینو-ترانسفراز، آسپارتات آمینوترانسفرانز و آلکالین فسفاتاز می‌باشد. ALT و AST آنزیم‌هایی هستند که به‌ترتیب انتقال گروه آمینی از آسپارتات و آلانین به آلفا کتوگلوتارات را کاتالیز می‌کند. این آنزیم‌ها به‌صورت اختصاصی در قلب و کلیه وجود دارند و غلظت ALT در کبد بیشتر از AST می‌باشد [۷،۶]. برخی مطالعات نشان داده‌اند که سطوح بالای ALT، AST و ALP بعد از فعالیت بدنی نشانه افزایش استرس اکسیداتیو و استرس می‌باشد [۸]. عمل عمده و اصلی ترانس‌آمینازها در داخل سلول است و هنگام صدمه و تخریب بافت این آنزیم‌ها از بافت خارج شده و مقدار آن‌ها در سرم زیاد می‌شود [۹]. تا به امروز، کاهش وزن تنها درمان قطعی برای کبد چرب غیرالکلی است و مداخلات شیوه زندگی تنها بخشی از مدیریت آن است. رسیدن به کاهش وزن و نگهداری آن مشکل است [۱۰]. با وجود این‌که هنوز درمان قطعی برای این اختلال یافت نشده است، محققان ترکیبی از رژیم غذایی مناسب و فعالیت بدنی را برای پیشگیری و درمان آن پیشنهاد کرده‌اند [۱۱].

[۱] کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

[۲] دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

* **نشانی نویسنده مسئول:** خوزستان، اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز

**تلفن:** ۰۹۱۶۳۱۴۳۳۶۳ **دورنویس:** ۰۶۱۳۳۳۹۱۲۵

**پست الکترونیک:** sashakeryan@gmail.com

**تاریخ دریافت:** ۱۳۹۶/۱۱/۴ **تاریخ پذیرش نهایی:** ۱۳۹۷/۲/۱۱



[ Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-10 ]

در اثر انجام فعالیت‌ها و تمرین‌های گوناگون ورزشی آنزیم‌ها از نظر پاسخ و سازگاری دچار تغییرات مختلفی می‌شوند که شناخت این تغییرات در تفسیر سازوکارهای فیزیولوژیک حاصل از ورزش و تمرین جسمانی مؤثر است. به‌هر حال ورزش‌های شدید در کنار نقش مثبتی که در ایجاد سازگاری‌های فیزیولوژیک و کاهش وزن دارند، ممکن است با آسیب‌های سلولی نیز همراه باشند [۱۲]. هنگام آسیب غشاء عضلانی ناشی از فعالیت بدنی محتویات آن به‌خصوص آنزیم‌ها کبدی به درون خون انتشار می‌یابند و به همین علت تغییرات سرمی این آنزیم‌ها به‌عنوان واکنش عضلانی به فشار تمرین مطرح‌اند [۱۳]. افزایش این آنزیم‌ها در خون به‌هنگام فعالیت بدنی ممکن است به‌دلیل آسیب سلول عضلانی، افزایش فشار درون سلولی و یا افزایش نفوذپذیری غشای سلول در حین فعالیت و یا پس از آن باشد [۱۲]. Clarkson و همکاران در مطالعه خود روی ۲۰۳ آزمودنی داوطلب که ۵۰ انقباض برون‌گرای بیشینه خم‌کننده‌های آرنج را اجرا کردند، به این نتیجه رسیدند که انقباض‌های برون‌گرای بیشینه به‌طور معنی‌داری میزان آنزیم‌های AST و ALT را افزایش می‌دهند [۱۴]. ازاین‌رو، محققین به‌منظور مقابله با اثرات نامطلوب آسیب عضلانی و افزایش آنزیم‌های کبدی ناشی از انقباضات برون‌گرا و غیرمرسوم، بهبود سلامت، کاهش وزن و بهبود عملکرد افراد همواره رویکردهای مختلفی ازجمله استفاده از مکمل‌های خوراکی را بررسی می‌نمایند [۱۵]. در این راستا نتایج برخی مطالعات موجود حاکی از آن است که عصاره گیاه زنجبیل در سطح سلولی قادر به تعدیل پاسخ‌های ایمنی تشدید کننده فرآیند التهاب می‌باشد. اجزا فعال این گیاه دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بوده و اثراتی مشابه داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی اعمال می‌کنند و از طریق مهار مسیرهای سیکلواکسیژناز و لیپواکسیژناز سبب توقف متابولیسم آراشیدونیک اسید می‌شوند. بنابراین ممکن است اثرات ضدالتهابی زنجبیل از طریق مهار پروستاگلاندین‌ها و لکوترین‌ها صورت گیرد. ترکیبات زنجبیل مثل هر گیاه دیگر بسیار پیچیده است و شامل مواد مختلفی نظیر کربوهیدرات‌ها، اسیدهای چرب آزاد، جینجرول-۶ و شوکاول‌ها است که از میان این ترکیبات جینجرول-۶ بیشترین خاصیت ضدالتهابی را دارد [۱۶]. بنابراین، پژوهش حاضر در پی یافتن پاسخ به این پرسش است که آیا مصرف مکمل زنجبیل تاثیری بر سطوح آنزیم‌های کبدی ناشی از انجام فعالیت برون‌گرای وامانده‌ساز در دختران دارای اضافه وزن دارد یا خیر؟

## مواد و روش ها

این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی بود. برای انجام این تحقیق ابتدا دانشجویان علاقمند به شرکت در پژوهش با دریافت پرسشنامه، اطلاعات لازم در مورد سابقه بیماری، مشخصات فردی، میزان فعالیت بدنی و رضایت خود را اعلام کردند. جامعه آماری کلیه دختران دارای اضافه وزن دانشگاه شهید چمران اهواز که در خوابگاه سکونت داشتند، بود. از میان آنها ۲۸ نفر به‌طور تصادفی به‌عنوان نمونه آماری با میانگین سنی ۲۵ سال (با دامنه سنی ۲۸-۲۳ سال) و شاخص توده بدنی ۰/۵۶±۲۷/۸۴ انتخاب شدند. تعداد شرکت‌کننده در هر گروه با در نظر گرفتن α=۰/۰۵ و β=۰/۱ بر اساس فرمول زیر ۱۴ نفر محاسبه شد:

$$N = \frac{2\,(Z\alpha + Z - \beta)2\,S\,2\,P}{(\mu 1 - \mu 2)\,2}$$

آزمودنی‌ها فاقد هرگونه بیماری، آسیب عضلانی و کبدی، عدم سابقه فعالیت ورزشی، عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن (از قبیل بیماری قلبی- عروقی، معده درد و بیماری‌های کلیوی) در مدت دو ماه قبل از آغاز تحقیق بودند. آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه مکمل و دارونما تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه مکمل روزانه ۲ گرم پودر زنجبیل و گروه دارونما ۲ گرم پودر نشاسته در ۲ وعده (هر وعده ۱ گرم)، قبل از ناهار و شام به‌مدت ۲ هفته به‌صورت کپسول مصرف کردند [۱۷]. همچنین، با انتخاب دانشجویان خوابگاهی و با ارائه پرسشنامه یادداری ثبت ۲۴ ساعته غذا، شرایط تغذیه‌ای یکسان سازی شد. خونگیری از آزمودنی‌ها طی ۴ مرحله انجام شد و در هر مرحله ۵ میلی‌لیتر از ورید بازویی انجام شد. قبل از مرحله مکمل‌یاری، ۲ مرحله خونگیری از آزمودنی‌ها صورت گرفت؛ مرحله اول آن پیش از انجام فعالیت بدنی و مرحله بعدی بلافاصله بعد از فعالیت بدنی بود. این کار قبل از شروع مرحله مکمل‌یاری و به‌منظور بررسی اثر ورزش برون‌گرای وامانده‌ساز بر میزان ترشح آنزیم‌های کبدی AST، ALT و ALP در غیاب مکمل صورت گرفت. هر ۲ گروه طی دوره مطالعه هیچ داروی آنتی‌اکسیدان شیمیایی و گیاهی مصرف نکردند و فعالیت ورزشی نیز انجام ندادند. پس از پایان ۲ هفته مکمل‌یاری و طی دو مرحله قبل از فعالیت بدنی و بلافاصله بعد از فعالیت بدنی خونگیری انجام شد. نمونه‌های خونی در حالت ناشتا در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تهیه شدند و بعد از جمع‌آوری در آزمایشگاه با ۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. و تا انجام کار نمونه‌ها در دمای ۲۰- سانتیگراد قرار گرفتند. شاخص‌های کبدی AST، ALT و ALP با استفاده از کیت شرکت پارس‌آزمون و به‌وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. آزمون به‌صورت وامانده‌ساز و شیب منفی روی تردمیل طی ۲ جلسه (یک جلسه قبل از مکمل‌یاری و یک جلسه بعد از آن) انجام شد. ابتدا آزمودنی‌ها به‌مدت ۵ دقیقه با شیب صفر و سرعت ۳ کیلومتر در ساعت روی



[ Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-10 ]

تردمیل گرم کردند. سپس، شروع آزمون با سرعت ۴ کیلومتر در ساعت و شیب ۲- درجه بود و هر ۳ دقیقه یک‌بار ۲- درجه به شیب و ۱ کیلومتر به سرعت افزوده شد. آزمون به‌صورت شیب منفی (برون‌گرا) تا رسیدن به حالت وامانده ساز انجام شد. در پایان، آزمودنی‌ها به‌مدت ۵ دقیقه با سرعت ۳ کیلومتر در ساعت و شیب صفر سرد کردند. همچنین، شدت تمرین با استفاده از ضربان‌سنج پولار و شاخص بورگ کنترل شد. از آمار توصیفی برای تعیین میانگین و انحراف معیار هر متغیر و از آزمون شاپیرو- ویلک برای بررسی توزیع داده‌ها استفاده شد. برای بررسی تغییرات درون‌گروهی از آزمون t وابسته و برای مقایسه بین‌گروهی از روش تحلیل کوواریانس با اندازه‌گیری مکرر با عامل بین‌گروهی استفاده شد. تمام محاسبات با نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۳ انجام شد و سطح معنی‌داری $P\leq$ ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

## نتایج

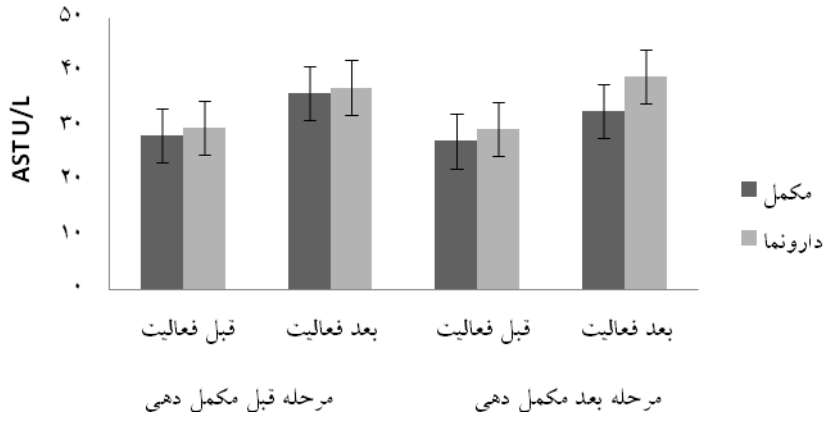
میانگین و انحراف معیار شاخص‌های آنتروپومتریک، ترکیب بدن و سطح آمادگی بدنی آزمودنی‌ها در جدول شماره ۱ ارایه شده است. دو گروه از ویژگی‌های جسمانی و فعالیت بدنی نزدیکی برخوردار بودند. نتایج آماری نشان داد که سطوح AST، ALT و ALP در هر دو گروه مکمل و دارونما پس از یک جلسه فعالیت برون‌گرا وامانده‌ساز بدون درنظر گرفتن مکمل زنجبیل افزایش معنی‌داری یافته است (جدول شماره ۲). بنابر یافته‌های به‌دست آمده در نمودار شماره ۱، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مکمل و دارونما در شاخص AST پس از ۲ هفته مکمل‌یاری زنجبیل به‌دنبال یک جلسه فعالیت برون‌گرای وامانده‌ساز مشاهده نشد ($P$=۰/۲۵). همچنین، نمودار شماره ۲ نشان می‌دهد بین سطوح شاخص ALT گروه مکمل و دارونما بعد از ۲ هفته مکمل‌یاری زنجبیل بعد از فعالیت برون‌گرای وامانده‌ساز تفاوت معنی‌داری ایجاد نشد ($P$=۰/۱۲). نمودار شماره ۳ میانگین مقادیر ALP را در ۴ مرحله خونگیری نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود بین ۲ گروه مکمل و دارونما پس از مصرف ۲ هفته مکمل زنجبیل متعاقب فعالیت وامانده‌ساز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P$=۰/۳۶).

جدول شماره ۱- ویژگی‌های بدنی و آنتروپومتریک آزمودنی‌ها

| متغیر / گروه | سن (سال) | قد (سانتی‌متر) | وزن (کیلوگرم) | چربی بدن (درصد) | BMI ($kg/m^2$) | $VO_{2MAX}$ (ml/Kg/min) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مکمل | ۲۶/۹۲±۰/ ۴۶ | ۱۶۳/۱۹±۲/۳۶ | ۷۴/۳۵ ±۲/۳۲ | ۳۶/۱۵±۰/۶۱ | ۲۷/۹۲±۰/۴۳ | ۲۴/۹۸±۳/۴۷ |
| دارونما | ۲۶/۸۹±۰/۷۵ | ۱۶۲/۲۸±۱/۶۷ | ۷۳/۴۲±۲/۲۱ | ۳۵/۸۴±۰/۴۶ | ۲۷/۷۶±۰/۶۹ | ۲۴/۶۵±۲/۳۱ |

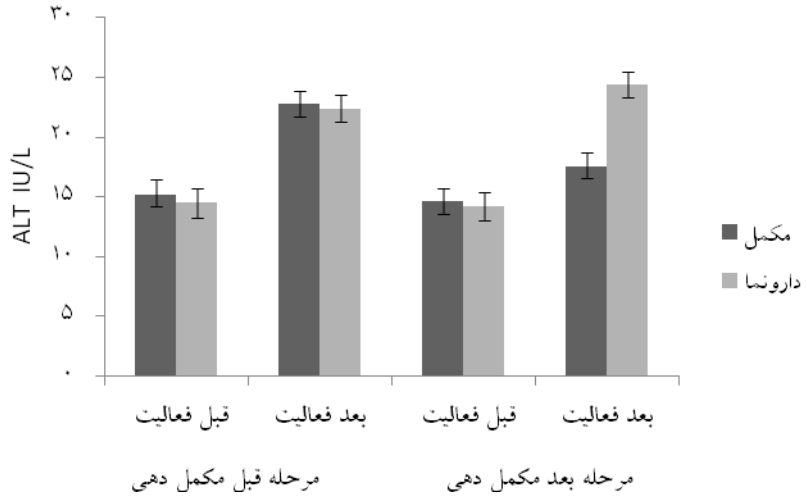
جدول شماره ۲- مقایسه نتایج مربوط به تاثیر یک جلسه فعالیت برون‌گرا بر شاخص‌های AST، ALT و ALP (مرحله قبل از مصرف مکمل)

| متغیر | گروه | پیش‌آزمون | پس‌آزمون | $P$ درون‌گروهی |
|---|---|---|---|---|
| AST | مکمل | ۲۸/۴۴±۱/۱۹ | ۳۶/۲۷±۱/۳۱ | ۰/۰۰۶* |
| | دارونما | ۲۹/۵۹±۱/۴۱ | ۳۷/۲۸±۱/۳۷ | ۰/۰۰۱* |
| ALT | مکمل | ۱۵/۲۱±۱/۲۱ | ۲۲/۷۷±۱/۷۴ | ۰/۰۰۲ |
| | دارونما | ۱۴/۵۱±۱/۸۴ | ۲۲/۴۱±۱/۹۲ | ۰/۰۰۱ |
| ALP | مکمل | ۷۲/۸۵±۲/۱۴ | ۱۰۶/۴۶±./۰۴ | ۰/۰۱۷ |
| | دارونما | ۷۳/۴۴±۳/۰۵ | ۱۰۷/۴۰±/۰۴ | ۰/۰۱۳ |

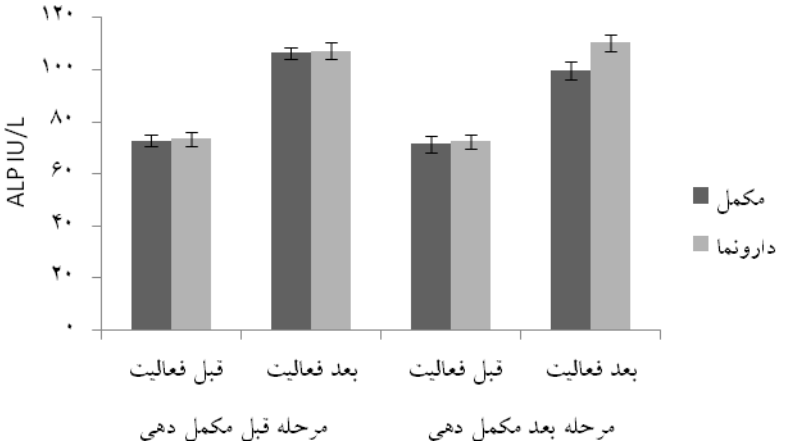



[ Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-10 ]

نمودار شماره ۱- نتایج تحلیل کواریانس با اندازه‌گیری‌مکرر AST در گروه‌های مطالعه طی ۴ مرحله خونگیری. اختلاف‌ها معنی‌دار نبود.




نمودار شماره ۲- نتایج تحلیل کواریانس با اندازه‌گیری‌مکرر ALT در گروه‌های مطالعه طی ۴ مرحله خونگیری. اختلاف‌ها معنی‌دار نبود.




نمودار شماره ۳- نتایج تحلیل کواریانس با اندازه‌گیری‌مکرر ALP در گروه‌های مطالعه طی ۴ مرحله خونگیری. اختلاف‌ها معنی‌دار نبود.

## بحث

**در مرحله اول پژوهش قبل از مکمل‌یاری به بررسی تاثیر یک جلسه فعالیت برون‌گرای وامانده‌ساز بر تغییرات سطوح آنزیم‌های کبدی پرداخته شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که فعالیت برون‌گرای وامانده‌ساز باعث افزایش معنی‌دار در شاخص‌های AST، ALP و ALT می‌شود. گزارش شده است که انقباضات عضلانی ناشی از فعالیت برون‌گرای شدید در مقایسه با انقباضات طولانی-مدت و کم‌شدت به افزایش بیشتری در سطوح سرمی آنزیم‌های مذکور منجر می‌شود [۱۸]. بنابراین، افزایش آنزیم‌های AST، ALP و ALT می‌تواند گویای نشت سلولی بوده و نشان‌گر وارد شدن آسیب به ساختار و اختلال در عملکرد غشاء سلول‌های کبد باشد [۱۹]. Kratz و همکاران اثرات دوی ماراتن را روی پارامترهای بیوشیمیایی هماتولوژیکال بررسی کردند؛ نمونه‌های خونی قبل، ۴ و ۲۴ ساعت بعد از مسابقه به‌دست آمد. نتایج نشان داد که فعالیت AST و ALT سرم بعد از فعالیت افزایش یافته بود. دلیل آن می‌تواند این باشد که تمرینات سنگین جریان خون کبد و کلیه‌ها را به‌ترتیب به ۵ و ۳ درصد کاهش می‌دهد و باعث آسیب کبدی و افزایش ترشح این آنزیم‌ها به جریان خون می‌شود [۲۰]. Keating و همکاران تاثیر فعالیت هوازی را بر آنزیم ALT کبدی مورد بررسی قرار دادند؛ نتایج نشان داد فعالیت هوازی تاثیر معنی‌داری بر کاهش آنزیم ALT کبدی افراد مبتلا به کبد چرب نداشته و دلیل آن را تعداد کم نمونه عنوان کردند؛ زیرا اندازه کم نمونه قدرت کافی را برای تشخیص دقیق تغییرات آنزیم‌ها طی ورزش ندارد [۲۱]. سازوکار سلولی ترشح این آنزیم هنگام فعالیت بدنی هنوز ناشناخته است، ولی اغلب علت آن را در تغییرات ساختاری به‌وجود آمده در بافت عضلانی به‌دنبال فعالیت شدید می‌دانند. درپی فعالیت**



[ Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-10 ]

ورزشی متوسط تـا سرحد خستگی، تغییراتی در عضله و خون ایجاد می‌شود که برخی از آن‌ها شامل کـاهش ذخیـره کـراتین فسفات و ATP عضله، کاهش گلیکوژن عضله، و افزایش اسید لاکتیک در عضله می‌شود [۲۲]. در مرحله دوم تحقیق که به بررسی اثر فعالیت برون‌گرای وامانده‌ساز همراه با مکمل‌یاری زنجبیل پرداختیم، به این نتایج دست یافتیم که مصرف مکمل زنجبیل سبب کاهش سطوح پایه و بعد از فعالیت AST، ALP و ALT می‌شود، اما این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. بنابر مطالعات انجام شده زنجبیل به‌عنوان یک داروی گیاهی هزاران سال مورد استفاده قرار گرفته است. ریشه این گیاه حاوی ترکیبات پلی‌فنل است که فعالیت آنتی‌اکسیدانی زیادی دارند. همچنین، حاوی مواد سم‌زدا و کاهش‌دهنده آنزیم‌های کبدی است [۲۳]. نتایج مطالعه خوشوقتی و همکاران که به بررسی تاثیر ۲۸ روز مصرف زنجبیل بر میزان آنزیم‌های AST و ALT پرداختند، هم‌سو با تحقیق حاضر می‌باشد. نتایج به‌دست آمده توسط ایشان نشان داد مصرف زنجبیل تاثیر معنی‌داری در کاهش آنزیم‌های کبدی موش‌های صحرائی ندارد. ایشان دلیل احتمالی عدم کاهش شاخص‌های موردنظر را دلایلی غیر از مشکلات کبدی نظیر آسیب ماهیچه‌ای بیان کردند [۲۴]. در یک مطالعه دیگر نشان داده شده است در موش‌های صحرائی دچار آسیب کبدی تجویز عصاره زنجبیل به‌مدت ۱۲ هفته سبب کاهش معنی‌دار سطوح آنزیم‌های کبدی AST، ALP و ALT می‌شود. مکانیسم دقیق این اثرات محافظتی زنجبیل در کاهش آنزیم‌های کبدی هنوز به طور کامل مشخص نشده است؛ بااین‌وجود، یکی از دلایلی که موجب افزایش آنزیم‌های کبدی می‌شود ،مقاومت به انسولین است. انسولین نقش‌های مختلفی در سوخت‌وساز بدن از جمله اکسیداسیون اسیدهای چرب و متابولیسم کربوهیدرات‌ها ایفا می‌کند. در مقاومت به انسولین، عوامل مختلفی سبب فعال شدن لیپولیز و سرازیر شدن اسیدهای چرب به سمت کبد می‌شود که زمینه را برای ایجاد آسیب کبدی فراهم می‌کند [۲۵]. در همین راستا، شیدفر و همکاران گزارش کرده‌اند که مصرف مکمل زنجبیل سبب کاهش شاخص‌های مرتبط با مقاومت به انسولین می‌شود [۲۶]. از جمله دلایل ناهمسو بودن نتایج پژوهش حاضر با تحقیق بیان‌شده دوره کوتاه مداخله می‌باشد. به‌نظر می‌رسد بیشتر مداخلات دارویی و مکمل‌ها جهت اعمال تأثیر معنی‌دار بر آنزیم‌های کبدی نیاز به دوره طولانی‌تری دارند. باتوجه به این‌که تحقیق مذکور به‌مدت ۱۲ هفته انجام گرفته و در پژوهش حاضر به‌مدت ۲ هفته آزمودنی‌ها زنجبیل مصرف کردند، احتمالا مکمل‌دهی طولانی‌مدت در کاهش مقاومت به انسولین و آسیب کبدی موثرتر بوده است. ازآنجاکه میزان آنزیم‌های کبدی در افراد مبتلا به کبد چرب غیرالکلی بسیار زیاد است، بنابراین زنجبیل می‌تواند روش درمانی جدیدی در اصلاح کبد چرب غیرالکلی به‌شمار آید. در همین راستا، رحیم‌لو و همکاران بیان کرده‌اند که مصرف روزانه ۴ عدد کپسول ۵۰۰ میلی-گرمی زنجبیل به‌مدت ۱۲ هفته سبب کاهش معنی‌دار آنزیم‌های ALT و GGT می‌شود. در این پژوهش شرایط تغذیه‌ای و فعالیت بدنی کنترل شده بود؛ یعنی آزمودنی‌ها هیچ فعالیت بدنی انجام نداده بودند [۲۷]. در پژوهش حاضر به‌دلیل اینکه سطوح آنزیم‌های کبدی بلافاصله بعد از فعالیت ورزشی با میزان آسیب عضلانی زیاد (فعالیت برون‌گرا) اندازه‌گیری شد، میزان آسیب عضلانی ایجاد شده در افراد بیشتر بوده است. می‌توان از دلایل تفاوت در نتایج این دو تحقیق را تفاوت در نوع آزمودنی و میزان فعالیت بدنی و آسیب ایجاد شده عنوان کرد. نوع و شدت فعالیت ورزشی نیز می‌تواند بر فعالیت آنزیم‌های کبدی اثرگذار باشد. فعالیت هوازی طولانی‌مدت نسبت به فعالیت شدید برون‌گرای وامانده‌ساز سبب سازگاری بیشتر شده و در نتیجه باعث کاهش آنزیم‌های کبدی در جریان خون می‌شود [۲۸]. تحقیق حاضر جزء اولین تحقیقاتی است که به بررسی هم‌زمان مصرف زنجبیل و فعالیت بدنی پرداخته است. باتوجه به نتایج به‌دست آمده پیشنهاد می‌شود پژوهشی مشابه با مدت زمان مکمل‌یاری طولانی‌تر و نحوه مصرف متفاوت (دم‌کرده زنجبیل) و همچنین در رده‌های سنی مختلف انجام گیرد.

## نتیجه‌گیری

باتوجه به نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت مصرف زنجبیل در بهبود مقادیر سرمی آنزیم‌های کبدی تاثیر کمی داشت. بنابراین شدت و مدت فعالیت ورزشی موثر، به‌خصوص همزمان با مصرف زنجبیل نیاز به بررسی بیشتری دارد.

## تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی مصوب در دانشگاه شهید چمران اهواز می‌باشد. بدین‌وسیله از کلیه آزمودنی‌ها و افرادی که در انجام طرح حاضر همکاری داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

## *References:*

[1] Gleeson M, Bishop NC, Stensel DJ, Lindley MR, Mastana SS, Nimmo MA. The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. ***Nat Rev Immunol*** 2011; 11(9): 607-15**.**

[ Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-10 ]

[2] Allen DG, Whitehead NP, Yeung EW. Mechanisms of stretch-induced muscle damage in normal and dystrophic muscle: role of ionic changes. ***J Physiol*** 2005; 567: 723-35.
[3] Wilmore JH, Costill DL. Physiology of Sport and Exercise. 3rd ed. Human Kinetics. Champaign; 2005. p.3.
[4] Peterson JM, Terappe TA, Mylona E, White F, Lambert CP, Evans WJ, et al. Ibuprofen and acetaminophen: effect on muscle inflammation after eccentric exercise. ***Med Sci Sports Exerc*** 2003; 35: 892-6.
[5] Noakes TD. Effect of exercise on serum enzyme activities in humans. ***Sports Med*** 1987; 4(4): 245-67.
[6] Chang YC, Chuang LM. The role of oxidative stress in the pathogenesis of type 2 diabetes: from molecular mechanism to clinical implication. ***Am J Transl Res*** 2010; 2(3): 316-3.
[7] Battis Jr GN. The Enigma of Liver Enzymes: Transferases. ***J Insurance Med*** 1988; 20(2).
[8] Lawlor DA, Sattar N, Smith GD, Ebrahim S. The associations of physical activity and adiposity with alanine aminotransferase and gamma-glutamyl transferase. ***Am J Epidemiol*** 2005; 161(11): 1081-8.
[9] Stockham SL, Scott MA. Fundamentals of veterinary clinical pathology: John Wiley & Sons; 2013.
[10] 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(9): 1278-83.
[11] Thoma C, Day CP, Trenell MI. Lifestyle interventions for the treatment of non-alcoholic fatty liver disease in adults: a systematic review. ***J Hepatol*** 2012; 56(1): 255-66.
[12] Wilmor J, David El. Physiology of Exercise and Physical Activity. Translated by: Moeini Z, F Rahmaniennia F, Rajabi H, Aqaali Nejad H, Salami F, Volume I, Fourth Edition, Fourteenth Edition, Tehran: ***Innovator***s 2010; (3): 123-31.
[13] Meganathan M. Evaluation of Hepatoprotective Effect of Omega 3-Fatty Acid against Paracetamol Induced Liver Injury in Albino Rats. ***Global J Pharmacol*** 2011; 5(1): 50-3.
[14] Clarkson PM, Kearns AK, Rouzier O, Rubin R, Thampson PD. Serum creatine kinas levels and renal function measures in exertional muscle damage. ***Med Sci Sports Exerc*** 2006; 38(4): 623-7.
[15] Jordan SL. The effects of green tea extract supplementation on delayed onset muscle soreness and oxidative stress [thesis]. USA. Texas Tech University. 2007.
[16] Funk JL, Frye JB, Oyarzo JN, Chen J, Zhang H, Timmermann BN, et al. Anti-inflammatory effects of the essential oils of ginger (Zingiber officinale Roscoe) in experimental rheumatoid arthritis. ***Pharma Nutrition*** 2016; 4(3): 123-31.
[17] Black CD, Herring MP, Hurley DJ, O'Connor PJ. Ginger (Zingiber officinale) reduces muscle pain caused by eccentric exercise. ***J Pain*** 2010; 11(9): 894-903.
[18] Praphatsorn P, Thong-Ngam D, Kulaputana O, Klaikeaw N. Effects of intense exercise on biochemical and histological changes in rat liver and pancreas. 2010.
[19] Drotman RB, Lawhorn GT. Serum enzymes as indicators of chemically induced liver damage. ***Drug Chem Toxicol*** 1978; 1(2): 163-71.
[20] Kratz A, Lewandrowski KB, Siegel AJ, Chun KY, Flood JG, Vancott EM, et al. Effect of marathon running on hematologic and biochemical laboratory parameters, including cardiac markers. ***Am J Clin Pathol*** 2002; 118(6): 856-63.
[21] 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.
[22] Kashif M, Bonyan A, Rad M, Effect of Creatine Supplement and Creatine-Carbohydrate Blend on Anaerobic Capacity and CK (LDH) Indicators in Male Athletes 18-15 Years Old. ***J Sport Sci*** 2012; 2(13): 125-52 [in Persian]
[23] Shati AA, Elsaid FG. Effects of water extracts of thyme (Thymus vulgaris) and ginger (zingiber officinale Rosco) on alcohol absorb. ***Food Chem Toxicol*** 2009; 47(8): 1945-9.
[24] Khoshvaghti A, Khoshnood M. Study of the Effect of Ginger Powder on Liver Biochemical, Renal and Pancreatic Indicators in Rat. ***J Clin Veterinary Clin Sci Iran*** 2014; (8): 1-1. [in Persian]
[25] Abdel-Azeem AS, Hegazy AM, Ibrahim KS, Farrag AR, El-Sayed EM. Hepatoprotective, antioxidant, and ameliorative effects of ginger (Zingiber officinale Roscoe) and vitamin E in acetaminophen treated rats. ***J Diet Suppl*** 2013; 10(3): 195-209.
[26] Shidfar F, Rajab A, Rahideh T, Khandouzi N, Hosseini S, Shidfar S, et al. The effect of ginger (Zingiber officinale) on glycemic markers in patients with type 2 diabetes. ***J Complement Integr Med*** 2015; 12(2): 165-70.
[27] Rahimlu M, Yari Z, Hekmat f Azita, Alavian Seyyed M, Farmer SA, et al. The Effect of Ginger Supplement on Liver Enzymes and Steatosis and Liver Fibrosis in Patients with Non-Alcoholic Fatty Liver. ***J Nutrition Sci Food Technol Iran*** 2016; (2): 8- 1. [in Persian]
[28] González-Ruiz K, Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, Peterson MD, García-Hermoso A. The Effects of Exercise on Abdominal Fat and Liver Enzymes in Pediatric Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. ***Child Obes*** 2017; 13(4): 272-82.

[ Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-10-10 ]