

## Acute Effects of on Jadvar Supplementation on Aspartate Aminotransferase(AST) and Alanine Aminotransferase(ALT) after Exhaustive Incremental Exercise in Men's Handball

Mojtaba Khansooz<sup>1</sup>, Bahram Abedi<sup>2\*</sup>, Mehdi Moradi<sup>3</sup>, Abbas Mehranpour<sup>3</sup>

1. MSc of physical Education, Department, Mahallat Branch, Islamic Azad University, Mahallat, Iran
2. Associate Professor, Department of physical Education, Mahallat Branch, Islamic Azad University, Mahallat, Iran
3. Adjunct Assistant Professor, Department of physical Education, Mahallat Branch, Islamic Azad University, Mahallat, Iran

Received: 13 Sep 2016, Accepted: 17 Jan 2017

### Abstract

**Background:** The aim of this study was to investigate the acute effect of supplementation Jadvar on aspartate aminotransferase (AST) and alanine aminotransferase (ALT) enzymes after exhaustive incremental exercise in men's handball.

**Materials and Methods:** In this semi-experimental double blinded study 12 handball players with at least 2 years record in league (with average age=21.42, height=186cm, weight=83.25, and body mass index=24.09kg/m<sup>2</sup>) divided into 2 groups (n=6) accidentally. Both groups performed maximum Bruce protocol until exhausting level. Before (fasting) and after performing protocol ,blood samples were taken from middle forearm vein and transferred to lab then supplementation group consumed three 500 mg jadvar capsules and control group consumed three 500 mg maltodextrin for 7 days daily. 24 hours after eating last capsule ,they performed maximum Bruce protocol up to exhausting level and the samples were collected like primary protocol blood samples before (fasting)and after performing protocol and were transferred to the laboratory.

**Results:** The results of dependent and independent t-test showed that consuming jadvar supplements for 7days did not have significant effect on aspartate aminotransferase(AST) and alanine aminotransferase(ALT)( $p \geq 0.05$ ).But alanine aminotransferase in supplementation group (16.83 mg.dl<sup>-1</sup>) decreased in comparison to placebo group (20.5 mg.dl<sup>-1</sup>). Also, aspartate aminotransferase was increased from 28 mg.dl<sup>-1</sup> to 35.17 mg.dl<sup>-1</sup> , but neither decrease nor increase was not meaningful ( $p \geq 0.05$ ).

**Conclusion:** It seems that acute consuming of jadvar supplement and one session incremental exercise does not have meaningful effect on AST and ALT in man handball players.

**Keywords:** Alanine aminotransferase, Aspartate aminotransferase, Exhaustive incremental exercise, Jadvar

\*Corresponding Author:

Address: Mahallat Branch Islamic Azad University, Daneshgah Street, Ayatollah Khamenei Boulevard, Mahallat, Markazi Province, Iran.

Email: abedi@iaumahallat.ac.ir

## تأثیر حاد مصرف مکمل جدوار بر آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) پس از فعالیت فزاینده و امانده ساز در مردان هندبالیست

مجتبی خان سوز<sup>۱</sup>، بهرام عابدی<sup>۲\*</sup>، مهدی مرادی<sup>۳</sup>، عباس مهران پور<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد، گروه تربیت بدنی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران

۲. دانشیار، گروه تربیت بدنی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران

۳. استادیار مدعو، گروه تربیت بدنی، واحد محلات، دانشگاه آزاد اسلامی، محلات، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۶/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۲۸

### چکیده

**زمینه و هدف:** هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر حاد مصرف مکمل جدوار بر آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) پس از فعالیت فزاینده و امانده ساز در مردان هندبالیست بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه نیمه تجربی که به صورت دو سو کور انجام گرفت، ۱۲ هندبالیست که حداقل ۲ سال در لیگ بازی کرده بودند (با میانگین سن ۲۱/۴۲ سال، قد ۱۸۶ سانتی‌متر، وزن ۸۳/۲۵ کیلوگرم و نمایه توده بدن ۲۴/۰۹ کیلوگرم بر مترمربع) به صورت تصادفی به ۲ گروه برابر (n=۶) تقسیم شدند. هر دو گروه پروتکل بیشینه بروس را تا حد و اماندگی انجام دادند. قبل (صبح ناشتا) و بلافاصله بعد از انجام پروتکل، نمونه‌های خونی از ورید ساعد میانی (باسلیک) آزمودنی‌ها جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد. سپس، گروه مکمل روزانه ۳ کپسول ۵۰۰ میلی‌گرمی جدوار و گروه کنترل روزانه ۳ کپسول ۵۰۰ میلی‌گرمی مالتودکسترین به مدت هفت روز مصرف کردند. ۲۴ ساعت پس از مصرف آخرین کپسول، آزمودنی‌ها پروتکل بیشینه بروس را تا حد و اماندگی انجام دادند و همانند پروتکل اول نمونه‌های خونی قبل (صبح ناشتا) و بلافاصله بعد از انجام پروتکل جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه انتقال داده شد.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون تی مستقل و وابسته نشان داد که مصرف هفت روز مکمل جدوار بر مقادیر آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) تفاوت معناداری ایجاد نکرد ( $p \geq 0.05$ )، اما مقدار آلانین آمینوترانسفراز در گروه مکمل ( $16/83 \text{ mg} \cdot \text{dl}^{-1}$ ) نسبت به گروه دارونما ( $20/5 \text{ mg} \cdot \text{dl}^{-1}$ ) کاهش یافت. همچنین، مقدار آسپاراتات آمینوترانسفراز از ( $28 \text{ mg} \cdot \text{dl}^{-1}$ ) به ( $35/17 \text{ mg} \cdot \text{dl}^{-1}$ ) افزایش داشت، اما این افزایش و کاهش در مقادیر فوق معنادار نبود ( $p \geq 0.05$ ).  
**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد مصرف حاد مکمل جدوار و یک جلسه فعالیت فزاینده تأثیر معناداری بر مقادیر آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز در مردان هندبالیست ندارد.

**واژگان کلیدی:** آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، فعالیت فزاینده و امانده ساز، جدوار

\*نویسنده مسئول: ایران، استان مرکزی، محلات، بلوار آیت‌الله خامنه‌ای، خیابان دانشگاه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد محلات

Email: abedi@iaumahallat.ac.ir

## مقدمه

ازجمله نیازهای عام تمام رشته‌های ورزشی برخورداری از آمادگی جسمانی مطلوب است (۱). افزایش در شدت و حجم تمرین باعث ارتقا در آمادگی فرد می‌شود و پیشرفت را تسریع می‌کند (۲) از طرفی برخی محققین معتقد هستند که انجام برخی از فعالیت‌های ورزشی با اعمال فشارهای مکانیکی متابولیکی باعث بروز آسیب‌های سلولی، فرآیندهای التهابی و ترومبوتیکی می‌شود (۳). فعالیت فزاینده درمانده‌ساز به دلیل افزایش هم‌زمان در شدت و حجم با افزایش در شاخص‌های آسیب عضلانی همراه است بیشتر آسیب عضلانی ناشی از فعالیت ورزشی ریشه در اعمال نیروی زیاد یا انقباض‌های نیرومند دارد (۴) البته درد و آسیب عضلانی در ورزشکاران حرفه‌ای زمانی رخ می‌دهد که فعالیت برای آن‌ها ناشناخته و جدید باشد (۵) و این افزایش در شاخص‌های آسیب عضلانی موجب افت و توقف فعالیت می‌شود (۶) این نوع آسیب‌ها با افزایش فعالیت آنزیم‌های سرمی پلازما از قبیل کراتین کیناز، لاکتات دهیدروژناز، آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز و هم‌چنین لاکتات پلازما همراه هست و باعث کاهش عملکرد عضلانی می‌شود (۷). آنزیم‌های فوق شاخص‌هایی از وضعیت عملکردی بافت‌های عضلانی‌اند و به طور گسترده‌ای در شرایط پاتولوژیکی و فیزیولوژیکی متفاوت هستند (۸). بررسی‌ها نشان می‌دهد که SGOT (به ترتیب غلظت) در کبد، قلب، عضله، کلیه، مغز، لوزالمعده، ریه، گویچه‌های سفید خون و اریتروسیت‌ها (۹-۱۲) و SGPT در کبد، کلیه و قلب و عضله (۹-۱۲) یافت می‌شود. آمینوترانسفرازها، عامل آمین اسیدهای آمینه را بر روی اسیدهای آلفای ستونی منتقل می‌سازند. آسپارت آمینوترانسفراز، عامل اسید گلوتامیک را روی اگرالواستات منتقل ساخته و تولید آلفا ستوگلو تاریک و اسید آسپارتیک می‌کند. آلانین آمینو ترانسفراز، عامل آمین اسید پیروویک را منتقل ساخته و منجر به تولید آلانین و اسید آلفاستوگلو تاریک می‌شود. هر دو این واکنش‌ها برگشت پذیرند (۱۳) فعالیت آنزیم‌ها تحت تأثیر فعالیت‌های

ورزشی، تشدید می‌شود که با توجه به مدت، شدت، نوع و شیوه تمرین تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۱۴-۱۶). فعالیت بدنی، به ویژه اگر شدید و طولانی باشد بر فعالیت آنزیم‌ها تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد (۱۴-۱۷) مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد. فعالیت‌های آنزیمی سرم در حین تمرین افزایش می‌یابد. افزایش این آنزیم‌ها ممکن است شاخصی از نکرور سلولی یا آسیب بافتی به دنبال صدمات عضلانی حاد و مزمن باشند و مقادیر آن می‌تواند با توجه به خصوصیات عضلانی افراد مختلف باشد (۸) هم‌چنین درجه افزایش فعالیت آنزیم‌های سرمی بستگی به شدت و نوع فعالیت دارد (۷). بر همین اساس متخصصان تغذیه ورزش به دنبال بررسی مداخلات احتمالی که می‌تواند شاخص‌های حاد آسیب‌های عضلانی را کاهش دهد هستند.

جدوار گیاهی است با نام علمی *zedoary* از تیره *zingiberacea*، علفی چند ساله دارای برگ‌های بلند شبیه برگ زردچوبه گل‌های آن زردرنگ، ساقه زیرزمینی آن ظاهری سیاه رنگ و دارای هسته‌ای بنفش رنگ که در مناطق گرم و خشک دیده می‌شود. جدوار یک ضد درد قوی هست و اثرات تسکینی فوق‌العاده‌ای در دردهای استخوانی، مفصلی و عضلانی دارد و می‌تواند به کنترل دردها و علائم ناشی از ترک اعتیاد به مواد مخدر نیز کمک کند و به دلیل ترکیب شیمیایی زینچی برون و بورنئول به عنوان پادزهر و دفع سموم از بدن هست و نیز برای تسکین علائم آرتریت (التهاب مفصل)، حملات نقرس، افزایش انرژی، رفع خستگی، سم‌زدایی، دفع مواد زائد از بدن، تقویت عمومی، ضعف قوای جنسی و آسیب‌های حین ورزش و به ویژه در دردهای ناشی از التهاب استفاده می‌شود (۱۸).

لذا با توجه به نتایج ضدو نقیض تأثیر فعالیت‌های ورزشی بر میزان آنزیم‌های آسیب عضلانی و هم‌چنین یافتن خواص و ترکیبات جدوار و عدم تحقیق در این زمینه این سؤال مطرح است که آیا این گیاه می‌تواند از تجمع آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز ناشی از فعالیت بدنی پیشگیری نماید؟ و این که آیا

ورزشکاران با مصرف این مکمل می‌توانند عملکرد بهتری داشته باشند؟ به همین جهت تحقیق حاضر به علت عدم وجود پژوهش کافی، در مورد تأثیر جدوار و آثار آن بر فعالیت‌های بدنی، تأثیر مصرف مکمل جدوار بر غلظت آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز پس از فعالیت وامانده ساز در مردان هندبالیست را مورد بررسی قرار داده است.

### روش کار

این تحقیق از نوع کاربردی بوده و با توجه به اهداف و استفاده از نمونه‌های انسانی به روش نیمه تجربی با طرح پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه تجربی و کنترل انجام شد. براین اساس این پژوهش در پی یافتن پاسخ این پرسش است تا چگونگی تأثیر مصرف مکمل جدوار و فعالیت فزاینده درمانده ساز را بر شاخص‌های آسیب عضلانی در مردان هندبالیست مورد بررسی قرار داد.

آزمودنی: جامعه آماری تحقیق را ۱۲ نفر مرد هندبالیست جوان (۱۹ تا ۲۵ سال) شهرستان اراک تشکیل داده بودند که به صورت داوطلبانه حاضر به همکاری با طرح حاضر شدند؛ که دارای حداقل ۲ سال سابقه بازی در لیگ هندبال کشور را داشتند و به طور تصادفی و دو سوکور به دو گروه ۶ نفری مکمل (مصرف مکمل جدوار) و کنترل (دارونما) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها این تحقیق طبق تأیید پزشک از سلامت جسمانی کامل برخوردار بودند.

**روش جمع‌آوری داده‌ها:** ابتدا هدف، جزئیات و هم‌چنین خطرات احتمالی اجرای پژوهش برای آزمودنی‌ها تشریح شد و سپس از آن‌ها رضایت‌نامه کتبی دریافت شد. قد آزمودنی‌ها با دقت ۱/ سانتی‌متر به وسیله قد سنج (ساخت ایران)، وزن آن‌ها با استفاده از ترازوی Persian (مدل QF-2003B) با دقت ۰/۱ کیلوگرم سپس درصد چربی بدن به وسیله کالیبر مدل (PHYSICAL BEST) از ۷ نقطه بدن محاسبه گردید. برنامه غذایی تمام آزمودنی‌ها توسط پرسش‌نامه یاد آمد خوراک ثبت و کنترل شد. توصیه شد تا در مدت اجرای پروتکل آزمون از هر گونه فعالیت

سنگین عضلانی و مصرف الکل، مواد مخدر، مکمل و داروها پرهیزند و رژیم غذایی متداول خود را در پیش گیرند. تمرینی که در نظر گرفته شد پروتکل بیشینه بروس بود که بر روی تردمیل انجام گرفت این آزمون شامل ۷ مرحله ۳ دقیقه‌ای بود که در پایان هر مرحله شیب و سرعت دستگاه افزایش پیدا می‌کرد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا حد واماندگی به فعالیت ادامه دهند. صبح قبل از انجام پروتکل بیشینه بروس اول مقدار ۵ سی‌سی خون وریدی از ناحیه آرنج آزمودنی‌ها به صورت ناشتا و در حالت نشسته جهت اندازه‌گیری آنزیم‌ها در آزمایشگاه به وسیله سرنگ (ساخت کارخانه تجهیزات پزشکی هلال ایران مدل 5ML-22G) دریافت شد. عصر همان روز پروتکل بیشینه بروس بعد از ۱۰ دقیقه گرم کردن تا حالت واماندگی اجرا شد از تمام آزمودنی‌ها خواسته شده بود که ۴ ساعت قبل از اجرای پروتکل به جز آب چیزی مصرف نکنند؛ و نمونه‌های خونی ۶ دقیقه پس از انجام پروتکل به وسیله سرنگ (ساخت کارخانه تجهیزات پزشکی هلال ایران مدل 5ML-22G) از ورید ساعد میانی (باسلیک) جمع‌آوری شد نمونه‌های خونی جمع‌آوری شده داخل لوله‌های استریل ریخته شد و سپس توسط سانتریفیوژ با دور RPM۳۵۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سرم از پلاسما جدا شد. بعد از جمع‌آوری نمونه‌های خونی، آزمودنی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه سرد کردند. سپس آزمودنی‌ها به مدت یک هفته مکمل (گروه مکمل: کپسول جدوار و گروه دارونما: مالتودکسترین) روزانه ۳ کپسول ۵۰۰ میلی‌گرمی مصرف کردند. ۲۴ ساعت پس از مصرف آخرین کپسول مکمل نمونه‌های خونی قبل و پس از پروتکل بیشینه بروس همانند مرحله اول از آزمودنی‌ها جمع‌آوری شد. نمونه‌های خونی جمع‌آوری شده داخل لوله‌های استریل ریخته شد و توسط سانتریفیوژ با دور RPM۳۵۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سرم از پلاسما جدا شد. سپس شاخص‌های SGPT و SGOT به روش الیزا اندازه‌گیری شد. در این بررسی اندازه‌گیری شاخص‌ها توسط دستگاه Auto Analyzer HITACHI 911 ساخت کشور ژاپن در آزمایشگاه به روش الیزا اندازه‌گیری

و تحلیل داده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد و سطح معنی‌داری در تمام مراحل  $p \leq 0.05$  در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

ویژگی‌های آزمودنی‌های تحقیق در جدول ۱ ارائه شده است.

گردید. کیت‌های SGPT و SGOT ساخت شرکت پارس آزمون کشور ایران بود.

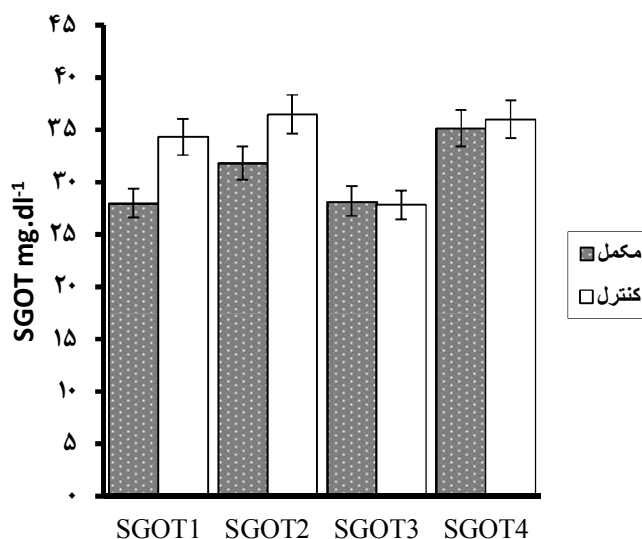
همگنی متغیرها در گروه‌های تحقیق با استفاده از آزمون لوین و نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگراف اسمیرنوف تعیین شد. برای بررسی تفاوت درون گروهی مقدار متغیرها از آزمون تی وابسته و برای بررسی تفاوت بین گروهی از آزمون تی مستقل استفاده شد. تجزیه

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار خصوصیات دموگرافیک سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی برحسب گروه تجربی

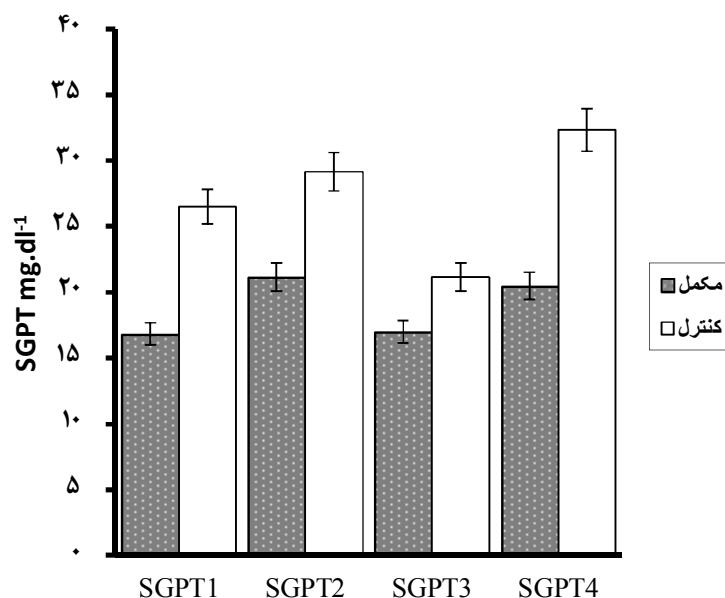
گروه	مکمل	کنترل
سن(سال)	۲۰/۸ (۱/۲)	۲۲ (۱/۸)
قد (سانتی‌متر)	۱۸۵/۵ (۷/۵)	۱۸۶/۲ (۳/۶)
وزن (کیلوگرم)	۸۰ (۹/۰۵)	۸۶/۸ (۱۱/۵)
BMI(kg.m-2)	۲۳/۳ (۲/۹)	۲۵/۱ (۲/۸)

(SGPT3) و (SGOT3) و بعد از پروتکل بیشینه بروس ۲ (SGPT4) و (SGOT4) بر حسب گروه تجربی نشان داده شده است.

در نمودار ۱ و ۲ شاخص‌های آماری مربوط به متغیر وابسته SGPT و SGOT قبل از پروتکل بیشینه بروس ۱ (SGPT1) و (SGOT1)، بعد از پروتکل بیشینه بروس ۱ (SGPT2) و (SGOT2)، قبل از پروتکل بیشینه بروس ۲



نمودار ۱. تغییرات SGOT بر حسب گروه تجربی



نمودار ۲. تغییرات SGPT بر حسب گروه تجربی

۳۲/۳۳ افزایش پیدا کرده اما با توجه به مقدار عدد  $p$ ، این افزایش و کاهش در گروه‌ها معنادار نیست. از نتیجه آزمون مقایسه میانگین میزان آسپاراتات آمینوترانسفراز پلازما در دو گروه مستقل دارونما و مکمل سطح معناداری برابر با  $0/507$  و بیشتر از  $0/05$  به دست آمده است و این نتیجه به معنای آن است که تغییرات در آسپاراتات آمینوترانسفراز پلاسمای هندبالیست‌ها در دو گروه مکمل و دارونما از لحاظ آماری تفاوت معناداری با هم ندارند (آزمون  $t$  مستقل). از نتیجه آزمون مقایسه میانگین میزان آلانین آمینوترانسفراز پلازما در دو گروه مستقل، دارونما و مکمل سطح معناداری برابر با  $0/172$  و بیشتر از  $0/05$  به دست آمده است و این نتیجه به معنای آن است که تغییرات در آلانین آمینوترانسفراز پلاسمای هندبالیست‌ها در دو گروه مکمل و دارونما از لحاظ آماری تفاوت معناداری با هم ندارند (آزمون  $t$  مستقل).

### بحث

آنزیم‌ها یا پروتئین‌های سرمی عضلات اسکلتی نشان‌دهنده وضعیت کارایی بافت عضلانی هستند و در هر دو حالت پاتولوژیکی و فیزیولوژیکی بسیار اهمیت دارند.

هم‌چنین با توجه به مقادیر به دست آمده از SGOT مشاهده می‌شود که مقدار این شاخص در هر دو گروه مکمل و دارونما بعد از یک هفته مصرف مکمل افزایش داشته به این صورت که در گروه مکمل میانگین SGOT قبل از مصرف مکمل برابر ۲۸ بوده که این مقدار بعد از مصرف مکمل به  $35/17$  رسیده (آزمون  $t$  زوجی) هم‌چنین در گروه کنترل میانگین مقدار SGOT برابر  $34/33$  بوده است که بعد از یک هفته به  $36$  رسیده است. با توجه به آزمون انجام شده برای مشخص کردن تغییرات درون گروهی و سطح معناداری به دست گویای این است که تغییرات درون گروهی SGOT در هر دو گروه از لحاظ آماری معنادار نیست. در ادامه مطالعه مقادیر آلانین آمینوترانسفراز (SGPT) بررسی شد. با توجه به کاهش مقادیر آلانین آمینوترانسفراز در گروه مکمل و افزایش در گروه کنترل اختلاف معناداری بین مقادیر SGPT در این دو گروه وجود ندارد (آزمون  $t$  مستقل). همان طور که مشاهده می‌شود مقدار SGPT در گروه مکمل قبل از مصرف  $16/83$  بوده که این مقدار بعد از مصرف یک هفته مکمل جدوار به  $20/5$  تغییر پیدا کرده است (آزمون  $t$  زوجی)، هم‌چنین در گروه کنترل مقدار SGPT از  $26/5$  به

افزایش این آنزیم‌ها می‌تواند نشانه‌ای از نکرور سلولی یا آسیب بافتی ناشی از صدمات حاد و مزمن باشد. میزان شدت فعالیت‌هایی که بافت عضلانی می‌تواند تحمل کند، نقطه شکست آن است. اگر شدت و بار تمرینی فعالیت مورد نظر از این حد بیشتر شود، شاخص‌های آسیب عضلانی و پروتئین‌های درون سلولی به مایع میان بافتی نشت می‌کنند. که این مواد توسط دستگاه لنفاوی جمع‌آوری شده و به جریان خون ریخته می‌شوند. بنابراین میزان این آنزیم‌ها می‌تواند شاخصی برای سنجش میزان آسیب عضلانی باشد (۱۹). هم‌چنین بروز آسیب عضلانی ممکن است ناشی از کشش غیر قابل برگشت سارکومری باشد (۲۰). به نظر می‌رسد در تحقیق حاضر مصرف یک هفته مکمل جدوار با دوز مصرفی هر روز ۳ کیسول ۵۰۰ میلی‌گرمی نتوانسته است تأثیرات معناداری در کاهش SGPT و SGOT داشته باشد. در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی در رابطه با شاخص‌های آسیب عضلانی انجام شده که با استفاده از مکمل‌ها و روش‌های تمرینی متنوعی بوده است و به این نتیجه رسیده‌اند که میزان شاخص‌های آسیب عضلانی بلافاصله بعد از ورزش افزایش می‌یابد و ۲۴ ساعت بعد از آن به حداکثر میزان خود می‌رسد که افزایش در میزان SGOT و دیگر شاخص‌های آسیب عضلانی می‌تواند برگرفته از دو دلیل مکانیکی و متابولیکی باشد. در واقع انقباض‌های عضلانی درجات متنوعی از آسیب عضلانی را با فرایندهای مکانیکی آغاز می‌کند که به موجب آن سارکومر و خطوط Z دچار آسیب شده و منجر به افزایش سطح آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز در سرم می‌شود و هم‌چنین مطالعات نشان داده‌اند که فعالیت فرایندها درمانده ساز به دلیل افزایش هم‌زمان در شدت و حجم با افزایش در شاخص‌های آسیب عضلانی همراه است. بیشتر آسیب عضلانی ناشی از فعالیت ورزشی ریشه در اعمال نیروی زیاد یا انقباض‌های نیرومند دارد (۴). در تحقیق حاضر پس از مصرف یک هفته مکمل جدوار میزان سطوح آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز در گروه‌ها معنادار نشد. نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر هم راستا

با نتایج برخی پژوهشگران همانند وایت و همکاران (۲۰۰۸) و پترسون و همکاران (۲۰۰۸) بود (۲۱، ۲۲). در پژوهشی رمضان‌پور و همکاران (۲۰۱۴) اثرات یک‌هفته فعالیت هوازی با شدت‌های مختلف بر شاخص‌های عملکردی کبد و هموگلوبین خون در مردان سالم غیر ورزشکار بر روی ۵۶ مرد داوطلب به صورت تصادفی انتخاب به سه گروه تمرینی و یک گروه کنترل تقسیم‌شده و به مدت ۳۰ دقیقه در دامنه شدت‌های ۶۰، ۷۰ و ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب رکاب زدند. نمونه‌های خونی حالت ناشتا، قبل و بلافاصله پس از فعالیت گرفته شد (۲۳). نتایج در این تحقیق نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطوح SGPT و SGOT در بین گروه‌ها مشاهده نشد. که این نتایج نیز با تحقیق حاضر همسو هست. برخی مطالعات نیز تأثیر مطلوب مکمل‌گیری کربوهیدرات و BCAA را بر شاخص‌های مختلف آسیب عضلانی از جمله SGOT و SGPT گزارش دادند. این نتایج احتمالاً نشان‌دهنده اثر مکمل کربوهیدرات و اسیدآمینو شاخه‌دار در پیش‌گیری و کاهش میکرو آسیب عضلانی است که با نتایج پژوهش حاضر در تقابل هست. در تحقیقی دالوز و همکارانش (۲۰۱۱) تأثیر مصرف اسیدهای آمینه شاخه‌دار و کربوهیدرات بر شاخص‌های آسیب عضلانی مردان را به دنبال یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز مورد بررسی قرار دادند این تحقیق در ۳ گروه (کنترل، کربوهیدرات و BCAA) انجام شد نتایج به دست آمده نشان داد که مصرف اسیدهای آمینه شاخه‌دار احتمالاً اثرات مطلوب‌تری در پیش‌گیری از شاخص‌های آسیب عضلانی در مقایسه با کربوهیدرات قبل از فعالیت هوازی و امانده ساز داشته است (۲۴). احتمال می‌رود نوع مکمل به کار رفته، میزان دوز مکمل به کار رفته، شرایط محیطی، وضعیت بدنی آزمودنی‌ها، نوع پروتکل تمرینی، زمان و نحوه نمونه خون‌گیری و دستگاه آنالیزور کاربردی از دلایل تناقض با پژوهش‌های فوق هست.

a week on some enzymes muscle damage in active girls. *Appl Res Sport Manage Biol* 2012; 2(1):79-84.

7. Natália SV, Zovico P, Carvalho A, Barreto J, Machado M. Two doses of caffeine do not increase the risk of exercise-induced muscle damage or leukocytosis. *Physical Education and Sport* 2008; 52: 96-99.

8. Brancaccio P, Lippi G, Maffulli N. Biochemical markers of muscular damage. *Clin Chem Lab Med* 2010; 48(6): 757-767.

9. Sreenivasa BC, Alexander G, Kalyani B, Pandey R, Rastogi S, Pandey A, Choudhuri G. Effect of exercise and dietary modification on serum aminotransferase levels in patients with nonalcoholic steatohepatitis. *J Gastroenterology and hepatology* 2006; 21(1):191-8.

10. Brown F, Kasper H, Longo J. Diseases of the liver and bile ducts: Translated by Akhgari A, Setoodenia A. Tehran, Iran; 2001.

11. William E, Feeman WE, Couto CG, Iazbik MC. Making Sense of Blood Work in Greyhounds. *Animal health diagnostics laboratory* 2001; 517:353-365.

12. Hickman J, Jonsson JR, Prins JB, Sash DM, Purdie AD, CloustonPowel EE. Modest Weight loss and physical activity in overweight patients with chronic liver disease results in sustained improvements in alanineaminotransferase fasting insulin and quality of life. *BMJ Publishing group ltd & British Society of gastroenterology* 2004; 53:413-419.

13. Guyton A, Hall JE. Guyton medical physiology: Translated by Bigdeli MR, Barzanjeh A, Ansari Sh. Tehran, Iran. Tabib Publication; 2005:1179.

14. Riley WJ, Pyke FS, Roberts AD, England JF. The effect of long-distance running on some biochemical variables. *Clin Chimica Acta* 1975; 65:83-89.

15. Mohamadiha H. Clinical Biochemistry. 2nd ed. Iran: University of Tehran Publishers; 1991

16. Dufoue R, John A, Frederick S, David R, Raymond S, Leonard B. Diagnosis and

## نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد مصرف حاد مکمل جدوار و یک جلسه فعالیت فزاینده تأثیر معناداری بر مقادیر آسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز در مردان هندبالیست نداشته است. در نتیجه برای روشن شدن اثرات مکمل جدوار نیاز به مطالعات بیشتر با کنترل دقیق‌تر جمع‌آوری داده‌ها هست.

## تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از نتایج پایان‌نامه در مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۵ با کد ۲۰۰۲۱۴۰۴۹۴۲۰۱۲ و هم‌چنین پژوهانه نویسنده است که با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد محلات اجرا شده است که مراتب قدردانی خود را از همکاران محترم در این قسمت و هم‌چنین مرکز پایگاه قهرمانی استان مرکزی و آزمایشگاه پارس و هندبالیست‌هایی که به عنوان آزمودنی در انجام این پژوهش مساعدت فرمودند اعلام می‌داریم.

## منابع

1. Gaeini AA, Rajabi H. Physical fitness. Tehran: Samt Publ; 2007: 184-90. (Persian)
2. Bompa T. Periodization Theory and Methodology of raining: Translated by Kordi M, Faramarzi M. Tehran, Iran. Samt; 2008.
3. Mackey AL, Donnelly AE, Swanton A, Murray F, Turpeenniemi-Hujanen T. The effects of impact and non-impact exercise on circulating markers of collagen remodelling in humans. *Journal of sports sciences*. 2006; 24(8):843-8.
4. Sereny-Burton G, Harvlddblyv F, Exercise Physiology for Health Care Professionals: Translated by Gaeini A.A. Tehran, Iran. Samt; 2006.
5. Kastil DL Wilmore, Jack H. Sport physiology and physical activity level: Translated by Moeni Z. Tehran, Iran. Mobtakeran press; 2000.
6. Nobahar M. The effects of one progressive session exercise in day during



- Monitoring of Hepatic Injury. II. Recommendations for Use of Laboratory Tests in Screening, Diagnosis, and Monitoring. *J Clin Chemistry* 2000; 46(12): 2027-49.
17. HueyJune W, Chen KT, She BW, Chang HC, Huang YJ, Yang RC. Effects of 24 h ultra-marathon on biochemical and hematological parameters. *World J Gastroenterol* 2004; 10(18):2711-14.
18. Cheng JJ, Yang NB, Wu L, Lin JL, Dai GX, Zhu JY. Effects of zedoary turmeric oil on P450 activities in rats with liver cirrhosis induced by thioacetamide. *Int J Clin Exp Pathol.* 2014; 7(11): 7854–7862.
19. Saki B, Gaieni AA, Choubineh S. The effects of short-term  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate supplementation on serum AST, ALT, AP, and Urea Levels after Intense Resistance Exercise in Untrained Male Students. *Journal of Isfahan Medicine School* 2012; 30(190): 695-704.
20. Padon. Jones D. The effects of a repeated bout of eccentric exercise on indices of muscle damage and delayed onset muscle soreness. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2000; 3:35-43
21. White JP, Wilson JM, Austin KG, Greer BK, John NS, Panton LB. Effect of carbohydrate-protein supplement timing on acute exercise-induced muscle damage. *Jissn* 2008; 5: 5-12.
22. Pettersson J, Hindorf U, Persson P, Bengtsson T, Malmqvist U, Werkström V, Ekelund M. Muscular exercise can cause highly pathological liver function tests in healthy men. *Br J Clin Pharmacol* 2008; 65(2):253-9.
23. RamzanPour MR, Mousavian S, Hejazi SM, The Effect of 12 Weeks of Selective Aerobic Exercise on Insulin Resistance and Hepatic Enzymes in Middle-Aged Type II Diabetic Women *International Journal of Sport Studies* 2014; 4 (5): 508-513.
24. da Luz CR, Nicastro H, Zanchi NE, Chaves DF, Lancha AH Jr. Potential therapeutic effects of branched-chain amino acids supplementation on resistance exercise-based muscle damage in humans. *J Int Soc Sports Nutr* 2011; 14; 8:23.