©2014 DAZCo, *Danesh Afarand Zistagen Co., IRAN*
ISSN: 1735-0344 *Quarterly of the Horizon of Medical Sciences 2014; 19(4): 184-191*

Effects of a Single Bout of Aerobic Exercise at Different Intensities on Markers of Liver Function and Blood Hemoglobin in Healthy Untrained Males

ARTICLE INFO

Article Type
Research Article

Authors
Ajami Nezhad M.[1] *MSc,*
Saberi Kakhki A.* *PhD,*
Jahromi M.[2] *PhD*

ABSTRACT

Aims The purpose of this study was to survey responses of the markers of liver function (AL, AST, ALP, Tb) and Hb to a single bout of aerobic exercise at different intensities in normal untrained males.

Methods This semi-experimental and causal cross-sectional post hoc study was conducted on the population of 19-21 year old males in Kerman University, Iran. 56 untrained adolescent males were randomly divided into one control group and three experimental ones. The experimental groups were exercised for 30 min. on a cycle ergometer with corresponding rage of 60, 70 and 85% of maximal heart rate. Fasting blood samples were collected at pre and post exercise stages, and the data were analyzed with one way ANOVA and Tukey tests (HSD).

Results There was a significant difference in ALP between the moderate and high intensity groups with control group. Yet, the differences among the experimental groups were not significant. Also, there were significant differences in Hb between the control group and all three experimental groups. In addition, there were significant differences between low and moderate experimental groups with high experimental group. However, the differences between low and moderate experimental groups were not significant. The results also showed that there were not significant differences among four groups in AST, ALT, and Tb.

Conclusion The duration of a single bout of cycling aerobic exercise with high, moderate and low intensities does not damage the liver cells in any exercise group.

Keywords Aspartate Amino Transfrase; Alkaline Phosphatase; Alanine Amino Transfrase; Bilirubin; Exercise; Hemoglobins

*Motor Behavior Department, Exercise Faculty, Mashhad Ferdowsi University, Mashhad, Iran
[1]Exercise Department, Physical Education Organization of South Khorasan, Birjand, Iran
[2]Biochemistry Department, Para Medicine Faculty, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

Correspondence
Address: Iran, Mashhad, Azadi Sq., Ferdowsi University of Mashhad, Faculty Exercise, Motor Behavior Department.
Phone: +985118803491
Fax: +985118829580
arsaberi@uk.ac.ir

Article History
Received: January 7, 2013
Accepted: Decembar 26, 2013
ePublished: January 5, 2014

CITATION LINKS

[1] Biochemical and antioxidant changes ... [2] Liver enzyme alteration: a guide ... [3] Sport of physiology and ... [4] Dose mild exercise effect the reference values ... [5] Clinical Biochemistry for Medical ... [6] Effect of acidosis on biliroubin -induced toxicity ... [7] Antioxidants and exercise. [8] Clinical Biochemestry. [9] Exercise training and red blood cell ... [10] Biochemistry of sport activities. [11] Systemic adaptation to oxidative challenge induced ... [12] Effect of maximal dynamic exercise on ... [13] The Enigma of Liver Enzymes: ... [14] Concurrent creatin monohydrate ... [15] Plasma Antioxidant Status and Cell Injury after ... [16] Renal and liver functions and ... [17] Long-term prognosis of nonalcoholic ... [18] Aerobic Exercise Training Reduces Hepatic ... [19] Text book of work physiology. [20] Health Enhancing Physical Activity. [21] Exercise-induced changes in common ... [22] Long-term creatin supplementation does ... [23] Various preanalytical Variables ... [24] Muscle soreness and damage parameters ... [25] Boold biochemical parameters in women during ... [26] Changes in erythropoiesis, Iron metabolism and ... [27] The Effect of SUB–MAXIMAL exercise upon students [28] The role of bilirubin on exercise - induced ... [29] The association of cardiorespiratory ... [30] Bad water ultra marathon: Effect of 216km exercise in ... [31] Effects of exercise on lipid metabolism and musculoskeletal ... [32] Iron status in athletes. An update. [33] No effect of endurance exercise on bilirubin ... [34] Diagnosis and management of hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelets ...

اثرات یک وهله فعالیت هوازی با شدت های مختلف بر شاخص های عملکردی کبد و هموگلوبین خون در مردان سالم غیر ورزشکار

مهدی عجمی نژاد MSc
اداره کل ورزش و جوانان خراسان جنوبی، بیرجند، ایران
علیرضا صابری کاخکی* PhD
عضو هیئت علمی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
محمد جواد ثابت جهرمی PhD
عضو هیئت علمی، گروه بیوشیمی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

چکیده
اهداف: کبد نیز از اندام های اصلی و بزرگ بدن است که با کمک آنزیم های مختلف در تنظیم فعالیت های هورمونی و سوخت و سازی بدن، هنگام استراحت، تمرین و مرحله برگشت به حالت اولیه فعالیت های بدنی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. هدف پژوهش حاضر بررسی پاسخ شاخص های عملکردی کبد (آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، آسپارتات آمینو ترانسفراز (AST)، آلکالین فسفاتاز (ALP)، بیلی روبین کل (Tb) و هموگلوبین (Hb) به یک وهله فعالیت هوازی با شدت های مختلف در مردان غیر ورزشکارسالم بود.
روش ها: این پژوهش علّی پس از وقوع مقطعی به روش نیمه تجربی در جامعه دانشجویان پسر ۱۹ تا ۲۱ سال دانشگاه شهید باهنر کرمان، ایران؛ انجام شد که ۵۶ مرد داوطلب به صورت تصادفی انتخاب و به صورت تصادفی نیز به سه گروه تمرینی و یک گروه کنترل تقسیم شده و به مدت ۳۰ دقیقه در دامنه شدت های ۶۰، ۷۰ و ۸۵ ٪ حداکثر ضربان قلب رکاب زدند. نمونه های خونی حالت ناشتا، قبل و بلافاصله پس از فعالیت گرفته شد و تجزیه و تحلیل داده ها با آزمونهای تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA - One-way) و تعقیبی توکی انجام شد.
یافته ها: نتایج نشان داد که میزان ALP در گروه های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنی داری داشت ($p<0/001$)، اما اختلاف بین گروه های تمرینی معنی دار نبود. همچنین در میزان Hb بین گروه ها اختلاف معنی دار مشاهده شد ($p<0/001$)، ولی در سایر متغیرهای تحقیق تفاوت معنی داری مشاهده نشد.
نتیجه گیری: طی انجام یک وهله تمرین هوازی رکاب زدن بر روی چرخ کارسنج، با شدت های سبک، متوسط و بالا در هیچ یک از گروه های تمرینی، آسیب قابل توجهی به سلول کبدی وارد نشد.
کلیدواژه ها: آسپارتات آمینو ترانسفراز، آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینو ترانسفراز، بیلی روبین، تمرین، هموگلوبین

تاریخ دریافت:۹۱/۱۰/۱۸
تاریخ پذیرش:۹۲/۱۰/۵
*نویسنده مسئول: askakhki@um.ac.ir

مقدمه
در سال های گذشته اثر ورزش بر سیستم های مختلف بدن مورد بررسی قرار گرفته و اثر مثبت آن بر دستگاه های قلب و تنفس، عصبی، عضلانی و استخوانی ثابت شده است [۱]. کبد نیز از اندام های اصلی و بزرگ بدن است که با کمک آنزیم های مختلف در تنظیم فعالیت های هورمونی و سوخت و سازی بدن، هنگام استراحت، تمرین و مرحله برگشت به حالت اولیه فعالیت های ورزشی از اهمیت ویژه ای برخوردار است [۲،۱]، به طوری که در شرایط طبیعی، کبد و کلیه ها به ترتیب ۲۷ و ۲۲٪ میزان خون در گردش را دریافت می کنند، اما در نتیجه تمرینات سنگین جریان خون کبد و کلیه ها به ترتیب به ۵ و ۳ ٪ کاهش می یابد [۳]. کاهش طولانی مدت جریان خون به کبد و کلیه ممکن است عواقب زیان آوری در پی داشته باشد که خستگی مشاهده شده بر اثر فعالیت های مداوم زیر بیشینه بخشی از آن محسوب می شود. همچنین کبد از حساس ترین بافت های هدف فشار اکسایشی ناشی از تمرین می باشد [۴] که بخشی از این استرس اکسیداتیو از طریق تولید بیلی روبین به عنوان آنتی اکسیدان کنترل می شود [۶،۵]. از طرفی این امکان وجود دارد که با افزایش درجه حرارت بدن، انقباض عضلات فعال و ضربه کف پا به زمین در هنگام فعالیت ورزشی، عمر گلبول های قرمز کوتاه شود [۹،۸،۷] و در نتیجه، افزایش بیلی روبین یعنی فرآورده نهایی حاصل از تجزیه هموگلوبین را به دنبال داشته باشد. افزایش غیر متعارف بیلی روبین نشانه ای از آسیب و اختلال در کبد یا صفرا است [۱]، با این حال بهترین ارزیابی بالینی کبد از طریق بررسی تغییرات فعالیت آنزیم های کبدی به ویژه آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) و آلکالین فسفاتاز (ALP) می باشد [۵،۲] زیرا در صورت آسیب سلول کبدی میزان این ترانس آمینازها در خون افزایش می یابد[۱۲،۱۱]. AST و ALT آنزیم هایی هستند که به ترتیب انتقال گروه آمینی از آسپارتات و آلانین به آلفا کتوگلوتارات را کاتالیز می کند. این آنزیم ها بصورت اختصاصی در قلب و کلیه وجود دارد و غلظت ALT در کبد بیشتر از غلظت AST می باشد [۱۳].
بالق و همکاران تغییرات بیوشیمیایی و آنتی اکسیدانی پلاسما و اریتروسیت های اسب های شرکت داده شده در مسابقات پنج گانه سوارکاری را قبل و بعد از تمرین با یکدیگر مقایسه کردند که در غلظت هموگلوبین (Hg) و بیلی روبین افزایش دیده شد [۱]. در مطالعه ای دیگر اثر همزمان مصرف مکمل کرآتین مونوهیدرات و تمرین مقاومتی بر شاخص های استرس کبدی در وزنه برداران المپیکی بررسی شد، نتایج حاکی از افزایش نسبتاً کم در فعالیت آنزیم های AST، ALT و ALP سرم بعد از ۶ هفته تمرین بود اما غلظت بیلی روبین کل (Tb) و بیلی روبین مستقیم (Db) کاهش اندکی نشان داد [۱۴]. چویون و همکاران نیز دریافتند که ۵۰ تا ۸۰ کیلومتر پیاده روی، میزان فعالیت AST را تقریباً چهار برابر افزایش می دهد [۱۵]. همچنین در تحقیق ویتون و همکاران بوکسورهای مرد جوان، یک وهله فعالیت فزاینده را تا رسیدن به واماندگی

انجام دادند که نتایج حاکی از افزایش معنی دار آنزیم های ALT و AST نسبت به گروه کنترل بود [۱۶]. از سوی دیگر، سینار و همکاران، دریافتند که سه ماه رژیم غذایی همراه با پیاده روی و دوی نرم در زنان مبتلا به بیماری کبدی غیر الکلی، موجب بهبود مقادیر آمینوترانسفرازها می شود [۱۷]. ناتان و همکاران نیز در تحقیقی بر روی افراد سالم دارای اضافه وزن که برای چهار هفته فعالیت هوازی منظم رکاب زدن بر روی چرخ کارسنج را با شدت های مختلف انجام دادند، علاوه بر کاهش در چربی های کبد کاهش در ALT از (u/l) ۳۹/۵ به (u/l) ۳۵/۵ را مشاهده نمودند [۱۸].

با این تفاسیر، از آنجا که تا کنون در تحقیقی جامع اثر شدت های مختلف تمرین، بر عملکرد کبد مورد بررسی و مقایسه قرار نگرفته است و چون شدت ورزش یکی از عوامل اثرگذار بر عملکرد کبد می باشد، این پژوهش اثر یک وهله فعالیت هوازی با شدت های سبک، متوسط و بالا بر میزان شاخص های عملکردی کبدی و هموگلوبین خون مردان سالم غیر ورزشکار، بلافاصله پس از تمرین را بررسی نموده است.

روش ها

این پژوهش علّی پس از وقوع مقطعی در جامعه دانشجویان پسر ۱۹ تا ۲۱ سال دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام شد که در قالب یک طرح نیمه تجربی با پیش آزمون و پس آزمون با سه گروه تجربی و یک گروه کنترل صورت گرفت. بدین منظور ۵۶ دانشجوی پسر سالم غیر ورزشکار دانشگاه شهید باهنر کرمان که واحد تربیت بدنی عمومی داشتند، داوطلب شرکت شدند و به صورت تصادفی در سه گروه تجربی (۳،۲ و۴) و یک گروه کنترل (گروه ۱) قرار گرفتند (جدول ۱). از همه شرکت کنندگان جهت شرکت در پژوهش، پس از تکمیل پرسشنامه Par-Q، رضایت نامه کتبی گرفته شد. یک هفته قبل از اجرای آزمون، شرکت کنندگان به سالن ورزشی مراجعه و با نحوه کار با چرخ کارسنج آشنا شدند. همچنین به منظور جلوگیری از تداخل اثر هرگونه تمرین یا رژیم غذایی، از آزمودنی ها خواسته شد از یک هفته قبل، هیچ نوع فعالیت ورزشی انجام ندهند و رژیم غذایی آنها نیز به مدت یک هفته با رژیم متعادل و یکسان کنترل شد.

شرکت کنندگان بدون صرف صبحانه و پس از ۱۲ ساعت ناشتایی ساعت ۸ صبح به آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش

جدول ۱) ویژگی های دموگرافیک آزمودنی ها به تفکیک گروه ها (هر گروه ۱۴ نفر)

متغیر ← / گروه ها ↓	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI
کنترل (۱)	۱۴	۲۰/۲ ± ۰/۸۵	۱۷۶/۸۹ ± ۴/۸۳	۵۹/۸۴ ± ۱۰/۰۰	۱۹/۱۵ ± ۴۲/۰
شدت سبک (۲)	۱۴	۲۰/۱ ± ۰/۸۲	۱۷۶/۳۲ ± ۶/۱۰	۶۹/۴۴ ± ۱۳/۹۱	۲۲/۲۷ ± ۳۷/۰
شدت متوسط (۳)	۱۴	۲۰/۳ ± ۰/۸۱	۱۷۸/۹۶ ± ۷/۹۴	۶۷/۵۵ ± ۱۱/۳۱	۲۰/۹۱ ± ۱۷/۰
شدت بالا (۴)	۱۴	۱۹/۸ ± ۰/۸۶	۱۷۵/۶۹ ± ۴/۹۷	۶۵/۱۲ ± ۱۰/۲۲	۲۱/۲۲ ± ۴۱/۰

* اعداد به صورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان شده‌اند.

مراجعه نمودند که گروه ۱ (کنترل) بدون هیچگونه فعالیت بدنی و گروه های تمرینی پس از ۵ دقیقه گرم کردن روی چرخ کارسنج مونارک مدل Ergomedic ۸۳۹E با شدت های مشخص شده به صورت زیر به فعالیت پرداختند، شرکت کنندگان گروه ۲ با شدت ۵۰ وات و سرعت ۵۰ دور در دقیقه، گروه ۳ با شدت ۵۰ وات و سرعت ۶۰ دور در دقیقه و گروه ۴ با شدت ۵۰ وات و سرعت ۷۰ دور در دقیقه فعالیت خود را ادامه دادند. شدت تمرین هر چهار دقیقه، ۲۵ وات افزایش پیدا کرد تا زمانی که فرد به دامنه ضربان قلب مورد نظر می رسید. در گروه های ۲ و ۳، شرکت کنندگان به مدت ۳۰ دقیقه، با شدت معین و در دامنه ضربان قلب تعیین شده (به ترتیب ۶۰ و ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب) رکاب زدند و در گروه ۴، شرکت کنندگان تا زمانی که ضربان قلب آنها به فراتر از ۱۸۶ ضربه در دقیقه رسید یا توانایی ادامه فعالیت را نداشتند و حداکثر به مدت ۳۰ دقیقه، فعالیت خود را ادامه دادند. ضربان قلب، تعداد دور در دقیقه، وات و نیروی وارده به چرخ هنگام اجرای تمرین، ثبت شد [۱۹]. مدت زمان ۳۰ دقیقه فعالیت بدنی به این دلیل انتخاب شد که سازمان بهداشت جهانی (WHO) در سال ۲۰۰۴ حداقل مدت زمان مورد نیاز تمرین برای حفظ تندستی را ۳۰ دقیقه اعلام نمود [۲۰].

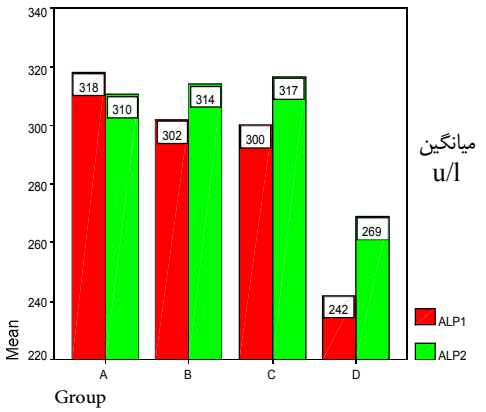
نمونه گیری خون به میزان ۵ سی سی در حالت ناشتا، قبل و پس از یک دقیقه از انجام تست از ورید بازویی آزمودنی ها گرفته شد. سپس نمونه های خون با سرعت ۳۶۰۰ تا ۴۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه برای جداسازی سرم از هماتوکریت سانتریفیوژ شده و تا زمان اندازه گیری در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند. میزان فعالیت آنزیم های ALP، AST، ALT و Tb با استفاده از کیت های شرکت پارس و دستگاه اتوآنالایزر

۱۰۰۰ – RA ساخت شرکت تکنی کام آمریکا و به روش آنزیمی خودکار و دقت ۰/۱ واحد بین المللی بر لیتر اندازه گیری شد. همچنین نمونه های خون مربوط به هموگلوبین شامل ۱ سی سی خون و یک قطره هپارین برای جلوگیری از انعقاد خون، پس از یک دقیقه غلطانده شدن به وسیله دستگاه آنالایزر اتومات هماتولوژی و با استفاده از محلول STROMATOLYSER – WH و محلول ایزوتونیک شمارش گلبول Azide-free-counting diluents ویژه دستگاه Sysmex اندازه گیری شد.

به منظور بررسی طبیعی بودن داده ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و برای بررسی تجانس واریانس بین گروه ها از آزمون لوین استفاده شد. همه اطلاعات براساس میانگین و انحراف معیار بیان شدند. برای مقایسه میانگین بین گروه ها از روش آماری آنالیز واریانس (ANOVA) و در پی آن از آزمون تعقیبی توکی (HSD) استفاده شد. در همه تجزیه و تحلیل ها، ارزش p کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد. برنامه آماری به کار رفته SPSS نسخه ۱۶ بود.

نتایج

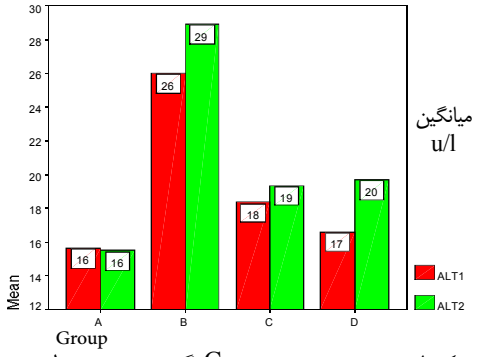
در میزان آنزیم آلکالین فسفاتاز (ALP) بین دو گروه تمرینی با شدت متوسط (۷۰٪ حداکثر ضربان قلب) ($۳۱۷\pm۸۱/۲۴_{u/l}$) و بالا (۸۵٪ حداکثر ضربان قلب) ($۲۶۹\pm۶۹/۲۹_{u/l}$) با گروه کنترل (بدون تمرین) ($۳۱۰\pm۹۳/۰۲_{u/l}$) تفاوت معنی دار بود ($p < ۰/۰۰۱$)، اما بین گروه کنترل و تمرین با شدت سبک (۶۰ ٪ حداکثر ضربان قلب) تفاوت معنی دار نبود، همچنین بین هیچ یک از گروه های تمرینی در میزان آنزیم آلکالین فسفاتاز (ALP) تفاوت معنی داری مشاهده نشد.



A: گروه کنترل
B: گروه تمرین سبک
ALP1: آلکالین پیش آزمون
C: گروه تمرین متوسط
D: گروه تمرین شدید
ALP2: آلکالین پس آزمون

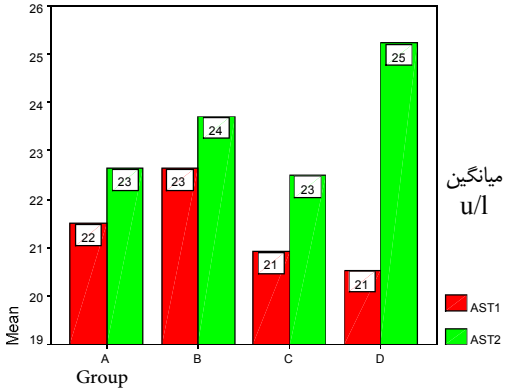
نمودار ۱) اثر شدت تمرین بر میزان آلکالین فسفاتاز ALP

تغییرات میزان آنزیم های آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و بیلی روبین کل (Tb) پس از تمرین در هیچ یک از گروه ها معنی دار نبود ($p > ۰/۰۵$).



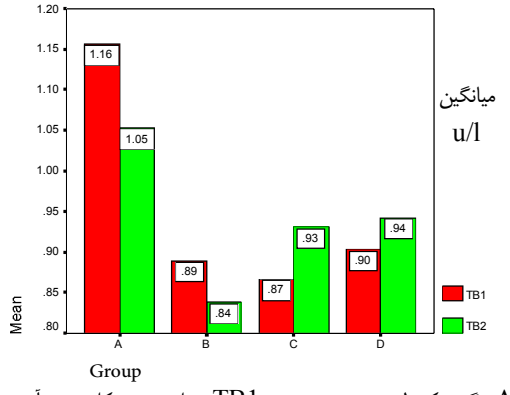
A: گروه کنترل
B: گروه تمرین سبک
ALT1: آلانین آمینوترانسفراز پیش آزمون
C: گروه تمرین متوسط
D: گروه تمرین شدید
ALT2: آلانین آمینوترانسفراز پس آزمون

نمودار ۲) اثر شدت تمرین بر میزان آلانین آمینوترانسفراز ALT



A: گروه کنترل
B: گروه تمرین سبک
AST1: آسپارتات آمینوترانسفراز پیش آزمون
AST2: آسپارتات آمینوترانسفراز پس آزمون

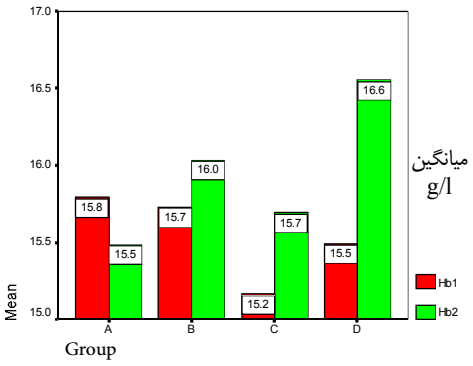
نمودار ۳) اثر شدت تمرین بر میزان آسپارتات آمینوترانسفراز AST



A : گروه کنترل
B : گروه تمرین سبک
TB1 : بیلی روبین کل پیش آزمون
TB2 : بیلی روبین کل پس آزمون

نمودار ۴) اثر شدت تمرین بر میزان بیلیروبین کل Tb

در میـزان هموگلوبیـن (Hg) بیـن گـروه کنتـرل و سـه گـروه تمرینـی تفـاوت معنـی داری وجـود داشـت (p<۰/۰۰۱). همچنیـن بیـن گـروه تمریـن سـبک (۱/۱۵$_{g/l}$ ± ۱۶/۰) بـا شـدید (۱/۰۳$_{g/l}$ ±۱۶/۶) و تمریـن متوسـط (۱/۵۰$_{g/l}$ ± ۱۵/۷) بـا شـدید (۱/۰۳$_{g/l}$ ± ۱۶/۶) نیـز تفـاوت معنـی داری در میـزان Hb مشـاهده شـد (p < ۰/۰۰۱)، ولـی ایـن تفـاوت بیـن گـروه تمرین سـبک و متوسـط معنـی دار نبود.



A: گروه کنترل
B: گروه تمرین سبک
Hb1: هموگلوبین پیش آزمون
C: گروه تمرین متوسط
D: گروه تمرین شدید
Hb2: هموگلوبین پس آزمون

نمودار ۵) اثر شدت تمرین بر میزان هموگلوبین خون Hb

بحث

براسـاس یافته هـای تحقیـق پـس از ۳۰ دقیقـه تمریـن بـا شـدت هـای سـبک، متوسـط و بـالا (۶۰، ۷۰ و ۸۵٪ حداکثـر ضربـان قلـب) در حالـت ناشـا و بـدون هیچگونـه فعالیـت بدنـی قبلـی، میـزان ALP در گـروه کنتـرل کاهـش یافـت، امـا در گروه هـای تمرینـی بـا افزایـش شـدت تمریـن میـزان ALP افزایـش یافـت، هـر چنـد اختـلاف بیـن گروه هـای تمرینـی معنـی دار نبـود. ایـن نتیجـه بـا نتایـج تحقیـق والـدرون، تـی جـی کیلگـور، رویـس و جـی ال کیلگـور مطابقـت داشـت [۱۵]، امـا بـا نتایـج برخـی دیگـر از تحقیقـات تفـاوت داشـت [۲۲،۲۱].

میـزان AST نیـز در همـه گروه هـا افزایـش یافـت و میـزان افزایـش در گروه هـای تمریـن بـا شـدت متوسـط و شـدید بیشـتر از دیگـر گروه هـا بـود. میـزان ALT در گـروه کنتـرل تغییـری نداشـت، امـا در هـر سـه گـروه تمرینـی، افزایـش یافـت ولـی اختـلاف معنـی دار نبـود. ایـن نتیجـه نیـز بـا نتایـج تعـدادی از تحقیقـات انجـام شـده همخوانـی دارد [۲۶،۲۵،۲۴،۲۳،۱۵]. بـا ایـن وجـود بـر خـلاف یافته هـای ایـن تحقیـق برخـی تحقیقـات اعتقـاد دارنـد میـزان AST بعـد از فعالیـت ورزشـی تغییـر نمـی کنـد و یـا بـا کاهـش همـراه اسـت [۲۷،۲۲،۲۱]. بـا توجـه بـه اینکـه میـزان افزایـش AST در گروه هـای تمرینـی بـا شـدت های متوسـط و بـالا، بیشـتر از تمریـن بـا شـدت سـبک اسـت، احتمـال ارتبـاط افزایـش میـزان AST بـا شـدت تمریـن را بیـان مـی کنـد و نیـز بـا افزایـش AST در گـروه کنتـرل پس از ۳۰ دقیقـه ایـن احتمـال مـی رود کـه روزه داری از عوامـل مؤثـر بـر ایـن شـاخص عملکـرد کبـد می باشـد. در تحقیقـات گذشـته انجـام فعالیت هـای ورزشـی از قبیـل مسـابقه ماراتـن، ۹۰ دقیقـه دو متنـاوب رفـت و برگشـت، تمرینـات بـا وزنـه، شـیرجه طولانـی مـدت و دویـدن ۲۱ کیلومتـر بـه افزایـش در میـزان AST و فعالیت هایـی همچـون تمرینـات منظـم فوتبـال و ۲۰ دقیقـه تمریـن دوچرخـه بـا ۷۰–۸۵ ٪ حداکثـر ضربـان قلـب، سـه بـار در هفتـه بـه کاهـش در میـزان AST منجـر شـده اسـت.

میـزان Tb در گـروه کنتـرل و گـروه تمریـن بـا شـدت سـبک کاهـش یافـت، امـا در گروه هـای تمرینـی بـا شـدت متوسـط و بـالا افزایـش اندکـی را نشـان داد کـه احتمـالاً بـا افزایـش شـدت تمریـن ارتبـاط دارد. بنابرایـن ممکـن اسـت عامـل شـدت یکـی از عوامـل تأثیـر گـذار در افزایـش ایـن شـاخص باشـد. نتیجـه حاصـل از ایـن تحقیـق بـا نتایـج برخـی از تحقیقـات همخوانـی دارد [۳۱،۳۰،۲۹،۲۸،۲۳،۲۱،۱۵،۶]. برخـلاف یافته هـای ایـن تحقیـق، برخـی تحقیقـات اعتقـاد دارنـد میـزان Tb و Db بعـد از فعالیـت ورزشـی در افـراد سـالم و بیمـاران کبـدی تغییـر نمی کنـد و یـا بـا کاهـش همـراه اسـت [۳۳،۳۲،۳۰،۱۵]. تحقیقاتـی کـه بـه افزایـش در میـزان Tb منجـر شـده اند عبارتنـد از: مسـابقه ماراتـن، تمرینـات بـا وزنـه و مصـرف مکمـل کرآتیـن، ۳۰ دقیقـه دویـدن روی تریدمیـل بـا ۸۰٪ حداکثـر اکسـیژن مصرفـی، تسـت تمریـن تریدمیـل زیـر بیشـینه پروتـکل بالـک، ورزش هـای برخـوردی و مسـابقه فـوق ماراتـن و بـر عکـس انجـام تمریناتـی از قبیـل، ۲۰ دقیقـه تمریـن دوچرخـه بـا ۷۰٪ حداکثـر اکسـیژن مصرفـی و ۶۰ دقیقـه تمریـن دوچرخـه بـا ۷۰٪ حداکثـر ضربـان قلـب بـه کاهـش در میـزان Tb منجـر شـد.

میـزان Hb در هـر سـه گـروه تمرینـی افزایـش یافـت و اختـلاف بیـن گروه هـا معنـی دار بـود (P>۰/۰۵). نتایـج حاصـل بـا نتایـج تحقیقـات پریسـت، اویـی تـو و موریهـدور [۲۱]؛ لیویجـا و رانکـو [۲۳]؛ والـدرون، تـی جـی کیلگـور، هـاف، رویـس و جـی ال کیلگـور [۱۵]؛ انـدو، یوکاچـی، اونـو و اویامـا [۲۸]؛ مـورس و همـکاران [۲۹]؛ لیتوسـر و همـکاران [۳۰]؛ بیرتـو و بریتیـس [۶]؛ کونـگ تونـگ و رونـگ سـنگ یانـگ [۳۱]، همخوانـی دارد. بـر خـلاف یافته هـای ایـن تحقیـق، برخـی تحقیقـات اعتقـاد دارنـد میـزان Tb یـا Db بعـد از فعالیـت ورزشـی در افـراد سـالم و بیمـاران کبـدی تغییـر نمـی کنـد و یـا بـا کاهـش همـراه اسـت (گالتـن، سیسـت و بـورا [۴]؛ نیوهـوس و کلمنـت[۳۲]؛ فلورانـی، کورسـی، مارتینـز، وارنـی و ناکاراتـو [۳۳]). نتایـج متضـاد احتمـالاً ناشـی از اختـلاف در شـرایط فیزیولوژیکـی افـراد شـرکت کننـده، سـلامتی، مـدت، نـوع و شـدت تمریـن، وضعیـت تغذیـه ای و همچنیـن بـا مصرف

مـواردی چـون نوشـیدنی های الکلـی و مـواد مخـدر مـی باشـد، کـه در اغلـب تحقیقـات انجـام شـده قبلـی تحقیـق بـر روی گـروه خاصـی از بیمـاران یـا ورزشـکاران بـا انجـام تمرینـات متفـاوت، بـدون کنتـرل شـدت تمریـن و نیـز بـدون کنتـرل تغذیـه داوطلبـان بـوده اسـت .

به طـور کلـی بیلـی روبیـن عـلاوه بـر یـک شـاخص ارزیابـی عملکـرد کبـد یـک فـرآورده حاصـل از تجزیـه Hb نیـز می باشـد. لـذا در ایـن تحقیـق اندازه گیـری میـزان Hb بـه عنـوان شـاخصی بـه منظـور بررسـی اینکـه Tb افزایـش یافتـه در پـس آزمـون، ناشـی از تجزیـه Hb اسـت یـا ناشـی از آسـیب سـلول کبـدی، اسـتفاده شـده اسـت. از طرفـی میـزان Hb پـس آزمـون در هـر سـه گروه تمریـن افزایـش معنـی داری داشـت و نیـز بـا توجـه بـه اینکـه بـه منظـور از بیـن بـردن اثـر ضربـه کـف پـا بـه زمیـن و ایجـاد حداقـل انقبـاض عضلانـی بـرای جلوگیـری از همولیـز ناشـی از فشـرده شـدن عـروق خونـی، از روش تمرینـی رکاب زدن بـر روی دوچرخـه اسـتفاده شـده اسـت، مـی تـوان نتیجـه گرفـت کـه افزایـش در میـزان Tb پـس آزمـون ناشـی تجزیـه هموگلوبیـن نیسـت.

فعالیـت هـوازی بـا شـدت های سـبک، متوسـط و بـالا منجر بـه افزایـش در میـزان Hb بلافاصلـه پـس از فعالیـت شـد. ممکن اسـت علـت اصلی افزایـش میـزان Hb بلافاصله پس از تمریـن، کاهـش حجـم پلاسـما بـه سـه علت زیر باشـد: الـف) افزایـش فشـار مویرگـی در اثـر تحـت فشـار قـرار گرفتـن وریدهـا در عضـلات، ب) تجمـع مـواد حاصـل از متابولیـک در عضـلات و افزایـش فشـار اسـموتیک، ج) افزایـش دفـع عـرق کـه از پلاسـما تأمیـن مـی شـود و بـا شـدت تمریـن ارتبـاط دارد [۲۱،۱۷] . بـا توجـه بـه افزایـش انـدک Tb در گروه هـای تمریـن متوسـط و شـدید، افزایـش بیشـتر AST در گروه هـای تمرینـی بـا شـدت های متوسـط و بـالا نسـبت تمریـن بـا شـدت سـبک و ارتبـاط مسـتقیم بیـن شـدت تمریـن و افزایـش آنزیـم ALP پـس از تمریـن، احتمـالاً بـا افزایـش شـدت تمریـن میـزان رهایـش آنزیـم هـای عملکـردی کبـد در خـون نیـز افزایـش مـی یابـد. همچنیـن بـا افزایـش AST در گـروه کنتـرل پـس از ۳۰ دقیقـه ایـن احتمـال مـی رود کـه روزه داری از عوامـل مؤثـر بـر ایـن شـاخص عملکـرد کبـد مـی باشـد.

از آن جـا کـه افزایش معنی دار میـزان AST، ALT، Tb و ALP نشـانه های اسـترس کبـدی مـی باشـد [۲۵]، ممکـن اسـت کاهـش جریان خـون کبـد و ایسـکمی هنـگام تمرین موجـب ایـن افزایـش در آنزیم هـای ذکـر شـده باشـد [۱۸،۱۷،۱۳]. ایـن نکتـه حائـز اهمیـت اسـت کـه اثـرات مثبـت ورزش در اثـر فعـال شـدن چرخه هـای جبـران و فراجبرانـی طـی دوره اسـتراحت و بازسـازی های پـس از تمریـن ورزشـی رخ مـی دهـد [۳۴].

نتیجه گیری

در تحقیـق حاضـر در هیـچ یـک از گروه هـای تمرینـی بـا شـدت های سـبک، متوسـط و بـالا میـزان آسـیب قابـل توجـه نبـود و همچنـان بـه افـراد پیشـنهاد مـی شـود جهـت بهـره منـد شـدن از اثـرات مثبـت ورزش کـه در دوره اسـتراحت و بازسـازی های پـس از تمریـن ورزشـی، در اثـر فعـال شـدن چرخه هـای جبـران و فراجبرانـی رخ مـی دهـد، بـا شـدت های زیـر بیشـینه فـوق تمریـن نماینـد، بجـز در میـزان ALP کـه نیازمنـد تحقیقـات تخصصـی تـری مـی باشـد. همچنیـن جهـت تعییـن مـدت زمـان مـورد نیـاز بـرای برگشـت شـاخص های فـوق بـه سـطوح پایـه و نیـز بررسـی اثـرات دراز مـدت شـدت های مختلـف تمریـن منظـم بـر عملکـرد کبـد نیازمنـد تحقیقـات گسـترده تـری می باشـد.

تشـکر و قدردانـی: ایـن مقالـه برآمـده از پایـان نامـه کارشناسـی ارشـد بـوده و محققیـن لازم می داننـد کـه از زحمـات همـکاران محتـرم آزمایشـگاه پـارس کرمـان کـه در مراحـل نمونـه گیـری خونـی و آنالیـز نمونـه هـای خونـی کمـک هـای بـی دریغـی نمودنـد، قدردانـی نماینـد.

منابع

1- Balogh N, Gaal T, Ribiczyne PS, Petri A. Biochemical and antioxidant changes in plasma and erythrocytes of pentathlon horses before and after exercise. Vet clin pathol. 2001;30(4):214-18.

2- Edoardo G, Giannini, Roberto Testa and Vincenzo Savarion. Review: Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. CMAJ. 2005; 172(3):367-79.

3- Wilmore JH,Costill DL, Kenny WL. Sport of physiology and Exercise. Moeini Z, Rahmaninia F, Rajabi H, Aghaalinedjad H, Salami F. 4th ed. Tehran: Mobtakeran Press;2003: p 201.[Persian]

4- Galtean MM, Siest G, Boura M. Dose mild exercise effect the reference values of the blood parameters? Clin chim Acta.1974;55(3): 353-57.

5- Liker M. Clinical Biochemistry for Medical Sciences students. Ghafari M, Firouzray M. Tehran: Iran University of Medical Sciences Press;2002: p 393.[Persian].

6- Birto MA, Brites D. Effect of acidosis on biliroubin -induced toxicity to human erythrocytes. Mole cell biochem. 2003;247(1-2):155-62.

7- Powers SK, Hamilton K. Antioxidants and exercise.Clin Sports Med. 1999;18 (3): 525-36.

8- Mehrani H, Zarei A, Jafari M. Clinical Biochemestry. Tehran: Teymourzade

induced changes in common laboratory tests. Am J Clin pathol. 1982; 77 (3): 285-9.
22- Kreider RB, Melton C, Rasmussen CJ, Greenwood M, Lancaster S, Cantler EC, et al. Long-term creatin supplementation does not significantly affect clinical markers of health in athletes. Mol cell Biochem 2003;244 (1-2): 95-104.
23- Cvitkovic L, Mesic R. Various preanalytical Variables and their effects on the quality of laboratory Results. Diabetologia Croatica. 1999; 28(2): 61-70
24- Thompson D, Williams C, Kingsley M, Nicholas CW, Lakomy HK, McArdle F, et al. Muscle soreness and damage parameters after prolonged intermittent shuttle - running following acute vitamin C supplementation. Int sports Med. 2001; 22 (1): 68-75.
25- PoPova J, Buravkova L. Boold biochemical parameters in women during long-term simulated hyperoxic diving up to 8 ATA. Undersea Hyperb Med. 2006; 33 (3):211-6.
26- Duca L, Da Pont A, Cozzi M, Carbone A, Pomati M, Naval I, et al. Changes in erythropoiesis, Iron metabolism and oxidative stress after half-marathon. Intern Emerg Med. 2006;1(1): 30-34.
27- Chia-Li L, Ming-Feng Ch, Meng-Chuei Ch, Man-Hway L. The Effect of SUB – MAXIMAL exercise upon students suffering chronic Hepatits B infection. J Intern Med Taiwan. 2004;15: 208 -13.
28- Ando D, Yokachi J, Ono Y, Koyama K. The role of bilirubin on exercise - induced oxidative stress. American College of sport medicine. 2003; (35): 122.
29- Morss G M, ChurchTS, Blair, SN. The association of cardiorespiratory Fitness and serum bilirubin. Med Sci Sports Exerc.2002;34(5).
30- Leithäuser RM, Vonduvillard SP, Golding L, Gordon D. Griffin M, Beneke R. Bad water ultra marathon: Effect of 216km exercise in extreme heat on selected blood variables. Med Sci Sports Exerc.2003; (35):150-60.
31- Kung T, Rong-sen y . Effects of exercise on lipid metabolism and musculoskeletal fitness in female athletes. World J Gastro enterol. 2004; (1): 122-126.
32- Newhouse IJ, Clement DB. Iron status in athletes. An update. sports Med.1988; 5(6) 337-52.
33- Floreani A, Corsi N, Martines D, Varnier M, Press;2004:p 255. [Persian]
9- Smith JA. Exercise training and red blood cell turnover. Sport Med.1995;19(1):9-31
10- Rahnama N, Nouri R, Rowhani H, Shadmehri S, Aghayi N, Saberi Y. Biochemistry of sport activities. Tehran:SAMT Press; 2008: p 291. [Persian]
11- Radak Z, chung HY, Goto S. Systemic adaptation to oxidative challenge induced by regular exercise. Free radic Biol Med. 2007;44 (2):153-9
12- Wyse C, Cathcart A, Sutherland R, Ward S, McMillan L, Gibson G, et al. Effect of maximal dynamic exercise on exhaled ethane and carbon monoxide levels in human, equine and canine athletes. Comp Biochem physiol A Mol Intgr physiol. 2005;141(2): 239-246.
13- George N, Battis Jr. The Enigma of Liver Enzymes: Transfrases. J insur Med. 1988;20(2):245-50.
14- Waldrone JE, Pendley GW, Kilgore TG, Haff GG, Reeves JS, Kilgore JL. Concurrent creatin monohydrate supplementation and resistance training does not affect markers of hepatic function in trained weight lifters. JEP online. 2002; 5(1):57-65.
15- Chevion S, Moran DS, Heled Y, Shani Y, Regev G, Abbou B. Plasma Antioxidant Status and Cell Injury after severe Physical Exercise. Porc Natl Acad Sci U S A. 2003;100(9): 5119-23.
16- Saengsirisuwan V, Supaporn, Phadungkij S, Pholpramool C. Renal and liver functions and muscle injuries during training and after competition in Thai boxers. Br J Sports Med. 1998; 32(4): 304-308.
17- Cinar K, Coban S, Idilman R, Tuzun A, Sarioglu M, Bektas M, et al. Long-term prognosis of nonalcoholic fatty liver disease. J Gastroenterol Hepatol. 2006, 21(1 pt 1): 169-73.
18- Johnson NA, Sachinwalla T, Walton DW, Smith K, Armstong A, Thompson MW, et al. Aerobic Exercise Training Reduces Hepatic and Visceral Lipids in obese individuals without weight loss. Hepatology . 2009; 50(4): 1105-112.
19- Pre-olof A, Keare R. Text book of work physiology. Mc Grow-Hill Press. 1986; 363-66.
20- Oja P, Borms J. Health Enhancing Physical Activity. 1st. Meyer & Meyer Sport Press.2004; 6: P100-105.
21- Priest JB, Oei TO, Moorehead WR. Exercise-

Naccarato R. No effect of endurance exercise on bilirubin in healthy athletes and with congenital hyper bilirubinemia (Gilbert›s syndrome). J sport Med Phy fitness. 1993; 33(1): 79-82.

34- Barton JR, Sibai BM. Diagnosis and management of hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelets syndrome. Clin Perinatol. 2004;31(4):807-33.