

تأثیر یک جلسه تمرین قدرتی بر آلفافیتوپروتئین، گاما گلوتامیل ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز در مردان دارای تمرین منظم و بی‌تمرینی اجباری ناشی از کووید ۱۹

محمد امینی، آقاعلی قاسم نیان، حسن قره‌خانی، رضا خیراندیش

گروه علوم ورزشی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

تاریخ وصول: ۱۴۰۲/۰۸/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۱۰

چکیده

زمینه و هدف: همه‌گیری کرونا و تعطیلی باشگاه‌ها منجر به بی‌تمرینی اجباری ورزشکاران و در نتیجه افزایش چربی و چاقی شکمی و زمینه‌ساز شیوع بیماری‌های کبدی شد. لذا هدف از این پژوهش تعیین و تأثیر یک جلسه تمرین قدرتی بر آلفافیتوپروتئین، گاما گلوتامیل ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز در مردان دارای تمرین منظم و بی‌تمرینی اجباری ناشی از کووید ۱۹ بود.

روش بررسی: این یک مطالعه نیمه تجربی می‌باشد که در بهار ۱۴۰۱ انجام شد. با توجه به شرایط قرنطیه حاکم در اثر شیوع کرونا و ویروس از بین ورزشکاران مرد در دسترس شهرستان زنجان، تعداد ۱۸ نفر به صورت هدفمند انتخاب شدند. گروه اول شامل ۹ نفر تمرین کرده دارای الگوی تمرینی منظم (حداقل ۶ ماهه با حداقل ۳ جلسه تمرین در هفته) و گروه دوم شامل ۹ نفر تمرین نکرده طی ۶ ماه گذشته بود. روز آزمون پس از مصرف صبحانه استاندارد به وسیله آزمودنی‌ها اولین نمونه خونی به میزان ۵ میلی‌لیتر در حالت نشسته اخذ، سپس برنامه تمرینی با وزنه، مشتمل بر ۱۰ حرکت با ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه با نظارت سه داور انجام شد. سپس دومین خون‌گیری یک ساعت پس از پایان تمرین در شرایط مشابه انجام شد. برای تعدیل حجم پلاسما از فرمول دیل و کاستیل و اندازه‌گیری AFP با دستگاه Architect 2000 انجام شد. هم‌چنین میزان GGT با دستگاه اتوآنالایزر prestige و سنجش ALP نیز با استفاده از اتوآنالیز تمام اتوماتیک biolis50i انجام شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون‌های آماری تی مستقل، تی زوجی و کوواریانس تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: یک جلسه تمرین مقاومتی بر میزان آلفا فیتوپروتئین (AFP)، گاماگلوتامیل ترانسفراز (GGT) و آلکالین فسفاتاز (ALP) پلاسمای مردان تمرین کرده و بی‌تمرین تأثیر معنی‌داری نداشت ($p > 0.05$). هم‌چنین بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی، میزان گاماگلوتامیل ترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و آلفا فیتوپروتئین پلاسمای گروه بی‌تمرین تغییر معنی‌داری نداشت ($p > 0.05$)، اما میزان آلفا فیتوپروتئین پلاسمای گروه تمرین کرده به طور معنی‌داری کاهش یافته بود ($p < 0.05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به عدم تأثیر یک جلسه تمرین قدرتی بر میزان AFP و GGT و ALP سرم مردان بدون تمرین و تمرین کرده می‌توان چنین گفت که تأثیر یک جلسه تمرین قدرتی بر تغییرات آنزیم‌های کبدی افراد تمرین کرده و افراد بی‌تمرین یکسان است، اما کاهش آلفا فیتوپروتئین به عنوان یک پارامتر سرطان و یک شاخص پیش‌بینی مشکلات حاد کبدی در گروه تمرین کرده احتمالاً نشانگر تأثیر تمرین منظم در کاهش عوامل خطر در پاسخ به یک جلسه فعالیت حاد باشد.

واژه‌های کلیدی: بی‌تمرینی، تمرین قدرتی، آلفافیتوپروتئین، گاما گلوتامیل ترانسفراز، آلکالین فسفاتاز

*نویسنده مسئول: آقاعلی قاسم نیان، دانشگاه زنجان، زنجان، گروه علوم ورزشی

Email: ghasemnian@znu.ac.ir

مقدمه

با توجه به این که حرکت و فعالیت عامل اصلی بقا در موجودات زنده و از جمله انسان به شمار می‌رود، سکون و کم‌حرکی هم بشر را با بیماری‌های مختلف جسمانی، روانی و مرگ زودرس مواجه می‌سازد (۱). در این بین، شرایط به وجود آمده ناشی از ویروس کوید ۱۹ هم جزء عواملی به شمار می‌روند که باعث بی‌حرکی بیشتر افراد و به خصوص بی‌حرکی اجباری و ناخواسته ورزشکاران شده است (۲). اثرات تغییرات ناشی از این بی‌حرکی موجب بروز علایم مختلف بیماری‌های جسمی و روحی در ورزشکاران شده است (۳). به عبارت دیگر این بی‌تمرینی اجباری باعث تضعیف سیستم ایمنی و شیوع بیماری‌ها و مشکلات مختلف برای ورزشکاران شده است (۴)، اما در این بین ورزشکارانی هستند که بدون توجه به شرایط کرونایی به طور منظم به تمرینات خود ادامه می‌دهند و در مقابل گروهی از ورزشکاران حرفه‌ای بی‌تمرین شده‌اند و برخی از ورزشکاران نیز هر از چند گاهی به دنبال بی‌تمرینی در یک جلسه تمرین سنگین شرکت می‌کنند. از طرفی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که انجام یک جلسه فعالیت ورزشی ممکن است باعث افزایش عوامل ایمنی و التهابی و شاخص‌های خطر شود (۵). یکی از بافت‌های حساس به تمرین و فعالیت بدنی بافت کبدی است که در معرض محرک‌هایی مانند: افزایش دمای بدن، تشکیل گونه‌های فعال اکسیژنی، توقف گردش خون و کاهش گلیکوژن قرار می‌گیرد (۶). نتایج برخی پژوهش‌ها نشان داده است که تمرین بدنی، کبد را در برابر تنش‌های مختلف مقاوم‌تر می‌کند، لذا انجام تمرینات منظم و حفظ آمادگی جسمانی جهت پیشگیری از بیماری‌های کبدی توصیه می‌شود (۶).

اما از طرف دیگر تغییرات گذرای آنزیم‌های کبدی در پاسخ به فعالیت ورزشی حاد نیز گزارش شده است (۷). سلول‌های کبدی به عنوان سلول‌های پیچیده متابولیکی حاوی مقادیر بالایی از آنزیم‌ها هستند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بهترین شاخص‌ها برای ارزیابی وضعیت کبد آنزیم‌های کبدی می‌باشند (۸)، اما علاوه بر آنزیم‌های مطرح کبدی، آلفا فیتوپروتئین (AFP) هم در نارسایی حاد کبدی عمده‌تاً افزایش می‌یابد و یک مارکر پیش‌بینی کننده نارسایی حاد کبدی است (۹).

آلفا فیتوپروتئین انسانی خیلی زود در دوره جنینی ظاهر می‌شود و در هفته چهارم جنینی قابل شناسایی است (۱۰). غلظت آلفا فیتوپروتئین سرم به سرعت افزایش پیدا می‌کند تا در هفته ۱۴ جنینی به حداکثر مقدار خود می‌رسد و سپس به مرور کاهش پیدا می‌کند (۱۰). در پژوهشی بر روی زنان فوتبالیست مقدار آلفا فیتوپروتئین یک ساعت بعد از تمرین به طور قابل توجهی کاهش پیدا کرده بود (۱۱). بنابراین امروز آلفا فیتوپروتئین علاوه بر این که یک مارکر سرطانی هست، یک پیش‌آگهی از نارسایی حاد کبدی نیز محسوب می‌شود (۱۲).^۱

گاما گلوتامیل ترانسفراز (GGT) نیز آنزیمی است که در بسیاری از اندام‌های بدن وجود دارد و بیشترین غلظت آن در کبد مشاهده می‌شود (۱۴ و ۱۳)، GGT عمده‌تاً در سلول‌های کبدی، سلول‌های اپیتلیال^(۱) توپول‌های کلیه، پانکراس و روده وجود دارد و به وسیله لیپوپروتئین‌ها^(۲) و آلبومین حمل می‌شود (۱۵). وقتی کبد آسیب می‌بیند معمولاً اولین آنزیم کبدی است که در خون افزایش

1- Epithelial cells

2-Lipoprotein

از روش‌های تمرین سنتی مانند تمرینات تداومی با شدت پایین تا متوسط استفاده نموده‌اند و پژوهش‌های کمی بر روی تأثیر تمرینات قدرتی انجام شده است (۲۰). از طرفی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که انجام یک جلسه فعالیت ورزشی باعث افزایش عوامل ایمنی و التهابی می‌شود (۵). لذا هدف از این پژوهش تعیین و تأثیر یک دوره تمرین مقاومتی بر مقادیر آلفا فیتوپروتئین، گاماگلوتامیل ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز به دنبال بی‌تمرینی و تمرین منظم در مردان دارای سابقه تمرین مقاومتی بود.

روش بررسی

این یک پژوهش نیمه‌تجربی دو گروهی (تمرین کرده و بدون تمرین) می‌باشد، که در بهار سال ۱۴۰۱ انجام شد. جامعه آماری شامل کلیه ورزشکاران رشته پرورش اندام (افراد با الگوی تمرینی منظم حداقل ۶ ماهه و انجام حداقل سه جلسه تمرین در هفته و افراد غیر ورزشکار (بی‌تحرك در طی ۶ ماه گذشته) شهرستان زنجان بود. نمونه آماری شامل ۱۸ نفر دارای شرایط پژوهش به صورت نمونه‌گیری در دسترس، در دو گروه کنترل (۹ نفر بی‌تمرین) و تجربی (۹ نفر تمرین کرده) قرار گرفتند.

پس از انتخاب آزمودنی‌ها جلسه توجیهی برای آزمودنی‌ها برگزار و اهداف و روش‌های اندازه‌گیری تحقیق معرفی و به منظور رعایت اصول اخلاقی به ایشان اطمینان داده شد که کلیه مراحل و اقدامات یکسان انجام و اطلاعات آنها به صورت محرمانه حفظ می‌شود. در مرحله بعدی پرسشنامه‌های تندرستی، سلامتی و آمادگی به وسیله آزمودنی‌ها تکمیل و رضایت آزمودنی‌ها، یک هفته قبل از اولین خون‌گیری، برخی از ویژگی‌های

می‌یابد (۱۶). این آنزیم یکی از شاخص‌های بیماری کبدی است (۱۰)، آنزیم آلکالین فسفاتاز (ALP) نیز نخستین آنزیم کبدی است که ارزش کلینیکی آن شناخته شده است. در سال ۱۹۲۰ دریافتند که این آنزیم در بیماری‌های کبدی و استخوان افزایش می‌یابد و در خون به اشکال مختلفی وجود دارد و در کبد و استخوان هم به مقدار زیاد یافت می‌شود (۱۷). تست ALP برای تشخیص بیماری‌های کبدی و استخوان انجام می‌گیرد (۱۸). از طرف دیگر، مشخص شده است فعالیت ورزشی منظم هم تا حدودی بر بهبود این عوامل خطر زا تأثیرگذار است. جانسون و همکاران طی پژوهش‌های خود بیان کردند که ورزش هوازی منظم، چربی کبدی و احشایی را کاهش می‌دهد. به علاوه، هالس ورس و همکاران به دنبال تمرین مقاومتی، کاهش در چربی درون کبدی را گزارش کردند (۱۹).

با توجه به شرایط جامعه و درگیر بودن با بیماری کووید ۱۹ بسیاری از افراد بی‌تمرین و بی‌تحرك شدند، از آنجا که بی‌تحركی در هر سنی، انسان را در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های کبدی و مرگ و میرهای ناشی از آن قرار می‌دهد، انجام فعالیت‌های ورزشی در هر سنی می‌تواند مفید باشد. با توجه به این که آنزیم‌های کبدی هم به عنوان مارکرهای متابولیک در سازگاری‌های ورزشی محسوب می‌شوند، ولی این آنزیم‌ها در سرم یا پلاسما نمی‌تواند به طور ویژه دلالت بر آسیب کبدی داشته باشد (۱۵). عدم توجه به این موضوع در بسیاری از پژوهش‌ها از یک سو و توجه به شرایط ویژه افراد و لزوم تعیین نوع تمرینات از سوی دیگر، موجب شد تا در پژوهش حاضر آثار احتمالی ناشی از تمرین مقاومتی بر این شاخص‌ها در بافت کبد افراد بی‌تمرین و دارای تمرین منظم بررسی گردد. بیشتر پژوهش‌های انجام شده

دایره‌ای در ۱۰ ایستگاه، ۱۲ تکرار (در حدود ۳۰ ثانیه)، با ۳۰ ثانیه استراحت بین ایستگاه‌ها و ۳ دقیقه استراحت بین دایره‌ها انجام دهند (۲۴ و ۲۳)، لازم به ذکر است برای محاسبه قدرت بیشینه آزمودنی‌ها از معادله برزیکی با تعداد کمتر از ۱۰ تکرار استفاده شد (۲۵).

$$\text{یک تکرار بیشینه} = \frac{\text{وزنه‌ی جا به جا شده (کیلو گرم)}}{1/0.278 \times \text{تعداد تکرار تا خستگی} - 1/0.278}$$

تمام مراحل پژوهش تحت شرایط استاندارد و در ساعت ۸ الی ۱۱ صبح انجام گرفت، دومین خون‌گیری یک ساعت پس از پایان تمرین از هر آزمودنی در شرایط مشابه انجام شد. به منظور کاهش برخی عوامل تأثیرگذار در نتایج آزمایش و به منظور کاهش آثار نوع تغذیه بر شاخص‌های هماتولوژیکی و اکسایشی از افراد خواسته شد به مدت ۲۴ ساعت قبل از انجام برنامه ورزشی، از خوردن غذاهای آماده، انواع نوشیدنی‌های حاوی کافئین و هر گونه دارو و مکمل غذایی خودداری کنند. همچنین با توجه به تأثیر یک جلسه فعالیت بر شاخص‌های خونی، آزمودنی‌ها باید از ۴۸ ساعت قبل از انجام آزمون، از انجام هر گونه فعالیت ورزشی شدید اجتناب کنند (۲۱).

اندازه‌گیری آنزیم‌ها با استفاده از کیت کمپانی پارس آزمون ایران انجام شد و اندازه‌گیری به وسیله میزان جذب نوری انجام شد. اندازه‌گیری AFP با دستگاه Architect 2000 کمپانی Abbott و با استفاده از روش کمی لومینسانس انجام شد. تست GGT با دستگاه اتوآنالایزر prestige مدل 50i biolis کشور ژاپن و با کیت بیونیک و به روش کالریمتری اندازه‌گیری شد. سنجش ALP به وسیله کیت‌های شرکت بیونیک و با استفاده از اتوآنالیز تمام اتوماتیک biolis50i ساخت ژاپن انجام شد.

پیکرسنجی نظیر قد و وزن اندازه‌گیری شد. برای همسان سازی شرایط تغذیه‌ای آزمودنی‌ها قبل از آزمون از آنها خواسته شد تا حداقل ۱۰ ساعت ناشتا باشند (شام را قبل از ساعت ۱۰ شب میل کنند) و صبحانه استاندارد (در ساعت ۶ و نیم صبح شامل ۳۹۵ کالری که شامل ۵۰ گرم کربوهیدرات، ۸ گرم چربی، ۸ گرم پروتئین و یک لیوان آب معدنی) را میل کنند (۲۱).

قبل از شروع فرآیند تحقیق، آزمودنی‌ها به مدت سه جلسه به منظور آماده‌سازی در تمرینات حضور پیدا کردند و به این صورت بود که اولین و دومین جلسه (حدود ۲ هفته قبل از آزمون اصلی) به آموزش و اندازه‌گیری شاخص قدرت اختصاص یافت تا مقادیر یک تکرار بیشینه هر کدام از ۱۰ حرکت مقاومتی درگیر در این مطالعه تعیین گردد و آزمودنی‌ها در جلسه سوم (یک هفته قبل از جلسه اصلی) یک دوره تمرینی را پشت سر گذاشتند تا اطمینان حاصل گردد که آزمودنی‌ها کل حرکات تمرین را در جلسه اصلی انجام بدهند. در مرحله انجام پروتکل تمرینی تحقیق، آزمودنی‌ها پس از ورود به محل آزمون، حدوداً ۳۰ دقیقه بدون فعالیت بودند و در ادامه اولین نمونه خونی از هر دو گروه در ساعت ۸ صبح و پس از ۱۰ الی ۱۲ ساعت ناشتایی از شب قبل (۲۲). به میزان ۵ میلی‌گرم از ورید بازویی در حالت نشسته گرفته شد. سپس بعد از ۱۰ دقیقه برنامه عمومی گرم کردن با وزنه و بدون وزنه، سپس از آزمودنی‌ها خواسته شد تا یک برنامه تمرینی با وزنه، مشتمل بر ۱۰ حرکت (به ترتیب حرکات جلو بازو با هالتر، درازو نشست، پشت بازو، اکستنشن تنه، پرس پا، پرس سینه خوابیده، فلکشن زانو (پشت ران)، پرس سرشانه ایستاده، ساق پا، زیر بغل (لت) را با شدت ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه و به مدت سه دور انجام دهند. تمرین مقاومتی از نوع

توجه به نتایج، در میانگین متغیرهای ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها در حالت پایه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

نتایج نشان داد در میزان آلفا فیتوپروتئین (AFP) سرم بین دو گروه بدون تمرین و تمرین کرده در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($p=0/17$). همچنین تجزیه و تحلیل درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی، میزان آلفا فیتوپروتئین (AFP) در گروه بدون تمرین تغییر معنی‌داری نکرده است ($p=0/96$)، اما در گروه تمرین کرده به طور معنی‌داری کاهش یافته است ($p=0/32$). مقایسه بین گروهی نیز در حالت پایه نشان‌گر تفاوت معنی‌دار میزان آلفا فیتوپروتئین (AFP) پلاسمای خون بین دو گروه بی‌تمرین و تمرین کرده نبود ($p=0/60$) (جدول ۲، شکل ۱).

نتایج نشان داد در میزان گاماگلو تامیل ترانسفراز (GGT) سرم بین دو گروه بدون تمرین و تمرین کرده در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($p=0/63$). همچنین تجزیه و تحلیل درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی، میزان گاماگلو تامیل ترانسفراز (GGT) در گروه بی‌تمرین ($p=0/067$) و تمرین کرده ($p=0/083$) تغییر معنی‌داری نکرده است. مقایسه بین گروهی نیز در حالت پایه نشان‌گر تفاوت معنی‌دار در میزان گاماگلو تامیل ترانسفراز (GGT) پلاسمای خون بین دو گروه بدون تمرین و تمرین کرده نبود ($p=0/56$) (جدول ۲، شکل ۲).

نتایج نشان داد میزان آلکالین فسفاتاز (ALP) سرم بین دو گروه بدون تمرین و تمرین کرده در پاسخ به یک جلسه تمرین مقاومتی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($p=0/72$). همچنین تجزیه و تحلیل درون‌گروهی

روش انجام تست به این گونه بود که ALP در طول موج ۴۰۵ نانومتر و در دمای ۲۵، ۳۰ و ۳۷ درجه انجام گرفت.

با توجه به این که در پژوهش حاضر هدف بررسی تأثیر یک جلسه تمرین مقاومتی بر میزان تغییرات آنزیم‌های کبدی GGT و ALP و همچنین AFP در مردان تمرین کرده و بی‌تمرین بود، لذا این احتمال وجود داشت که یک جلسه تمرینی منجر به کاهش حجم پلاسما و تغلیظ آن در بعد از تمرین شود و در ادامه این افزایش غلظت پلاسما منجر به ایجاد تغییرات غیرواقعی در نتایج پس‌آزمون شود، لذا در جهت بررسی تغییرات حجم پلاسما از فرمول دیل و کاستیل (معادله زیر) بر پایه هموگلوبین و هماتوکریت استفاده گردید. در جهت واقعی نمودن مقادیر متغیرها در پس‌آزمون، بعد از محاسبه تغییرات حجم پلاسما، در تمام نمونه‌ها به صورت تک به تک درصد تغییرات پلاسما برای هر آزمودنی به طور مستقل محاسبه شد و با طراحی فرمول تناسب، مقادیر متغیرها در پس‌آزمون با دقت بسیار زیاد تعدیل گردید (معادله زیر).

$$\% \Delta PV = [(HB1/ HB2) \times ((100 - HCT2) / (100 - HCT1)) - 1] \times 100$$

۱۰۰ (درصد تغییرات حجم پلاسما - ۱۰۰) مقدار گزارش شده متغیر در پس‌آزمون / تعیین مقدار واقعی متغیر در پس‌آزمون

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری شاپیرو ویلیک، کوواریانس، تی‌زوجی و تی مستقل تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار برخی از ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه جدول ۱ آمده است. با

معنی دار در میزان آلکالین فسفاتاز (ALP) پلاسمای خون
بین دو گروه بی تمرین و تمرین کرده
نیود ($p=0/83$) (جدول ۲، شکل ۳).

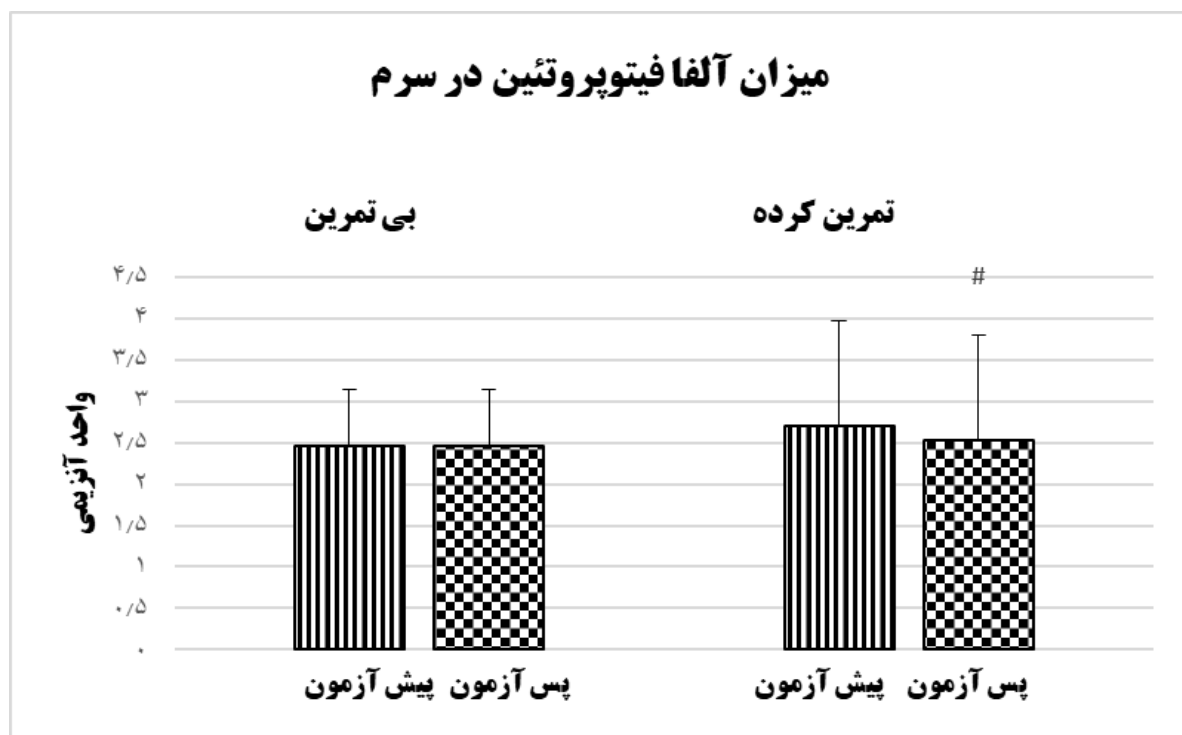
داده‌ها نشان داد که بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی،
میزان آلکالین فسفاتاز (ALP) در گروه بی تمرین ($p=0/19$)
و تمرین کرده ($p=0/062$) تغییر معنی داری نکرده است.
مقایسه بین گروهی نیز در حالت پایه نشانگر تفاوت

جدول ۱: ویژگی های فردی آزمودنی ها در حالت پایه (پیش آزمون)

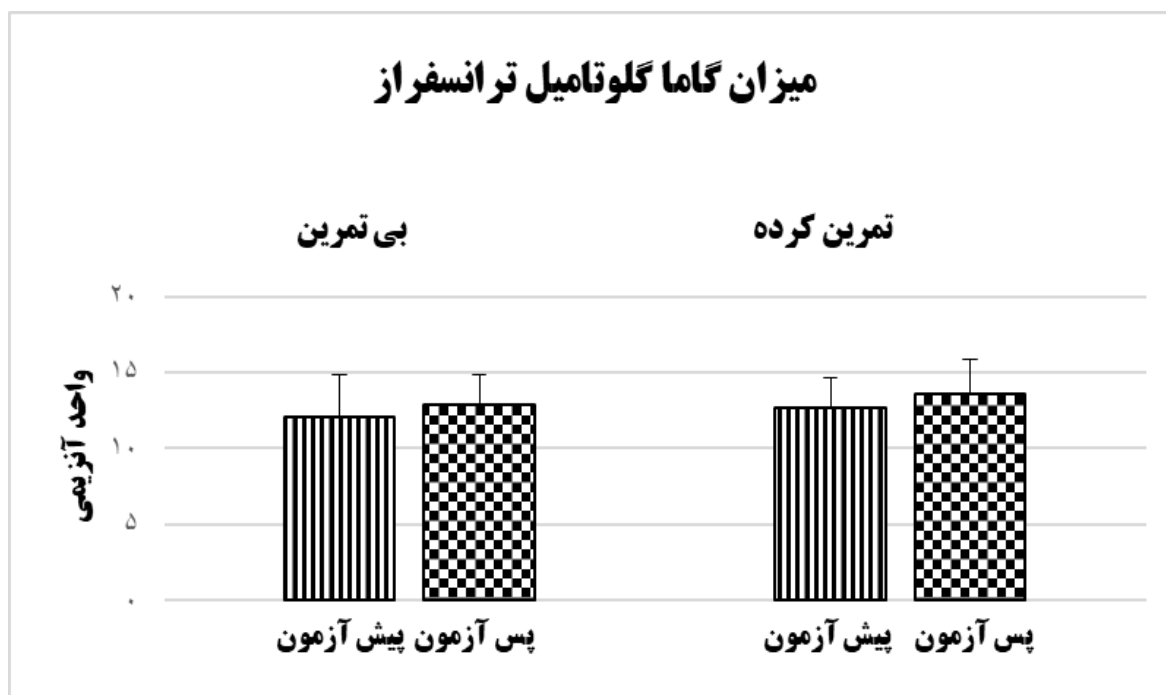
شاخص	گروهها	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدن
میانگین \pm انحراف معیار	بی تمرین	۲۵/۴۴ \pm ۲/۰۸	۱۸۰/۱۱ \pm ۴/۴۷	۷۵/۷۷ \pm ۱۳/۴۰	۲۳/۳۴ \pm ۳/۶۱
	تمرین کرده	۲۶ \pm ۴/۴۷	۱۷۸/۳۳ \pm ۶/۸۱	۸۱/۶۶ \pm ۱۱/۴۸	۲۵/۷۱ \pm ۳/۶۵
آزمون تی تست مستقل	تی تست	-۰/۳۰	۰/۴۹۷	-۱/۰۰۱	-۱/۳۸۵
	سطح معنی داری	۰/۱۵	۰/۴۹	۰/۵۲	۰/۸۸

جدول ۲: نتایج مقایسه میانگین متغیرهای مورد بررسی گروه تمرین کرده و بی تمرین، بعد از تمرین مقاومتی (با استفاده از آزمون کوواریانس)

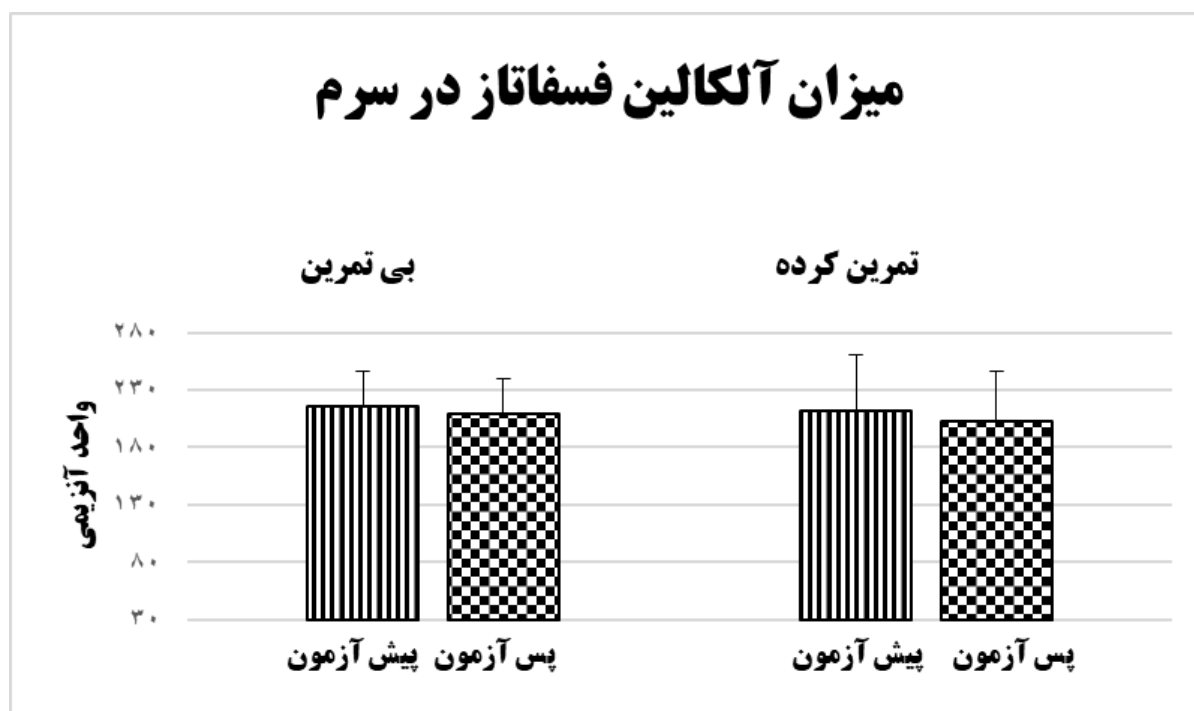
سطح معنی داری	میانگین مربع	درجه آزادی	F	اندازه اثر	انحراف معیار \pm میانگین		
					بی تمرین	تمرین کرده	
۰/۱۷۹	۰/۱۱۸	۱	۱/۹۸	۰/۱۱۷	۲/۵۳ \pm ۱/۲۶	۲/۴۵ \pm ۰/۶۸۰	آلفا فیتوپروتئین (واحد آنزیمی)
۰/۶۳۷	۰/۳۴۲	۱	۰/۲۳۲	۰/۰۱۵	۱۲/۶۳ \pm ۲/۲۷	۱۲/۸۶ \pm ۱/۹۶	گاما جی تی (واحد آنزیمی)
۰/۷۲۹	۲۰/۶۳	۱	۰/۱۲۴	۰/۰۰۸	۲۰۲/۹۰ \pm ۴۳/۸۹	۲۰۸/۷۰ \pm ۳۰/۵۱	آلکالین فسفاتاز (واحد آنزیمی)



شکل ۱: تغییرات میزان AFP پلاسمای خون (میانگین و انحراف استاندارد)، قبل و بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی در دو گروه بی تمرین و تمرین کرده
#: کاهش معنی دار نسبت به پیش آزمون ($p > 0/05$)



شکل ۲: تغییرات میزان GGT پلاسمای خون (میانگین و انحراف استاندارد)، قبل و بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی در دو گروه بی‌تمرین و تمرین کرده



شکل ۳: تغییرات میزان ALP پلاسمای خون (میانگین و انحراف استاندارد)، قبل و بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی در دو گروه بی‌تمرین و تمرین کرده

آنزیم‌های کبدی در پاسخ به فعالیت ورزشی حاد (۷) و هم‌چنین شیوع کرونا و تأثیر آن بر بی‌حرکی اجباری، هدف از این پژوهش تعیین و تأثیر یک دوره تمرین

بحث
با توجه به تأثیر تمرین بدنی در جهت پیشگیری از بیماری‌های کبدی (۶)، از طرف دیگر تغییرات گذرای

ورزش از بیماری‌های ناشی از افزایش سن جلوگیری می‌کند و کیفیت زندگی را افزایش می‌دهد (۱۱). البته در یک مطالعه دیگری بر روی زنان بالای هفتاد ساله، مشخص شد که سطح آلفا فیتوپروتئین با ورزش تغییر نکرده است (۲۶). در مجموع در پژوهش حاضر تغییرات درون گروهی حاکی از کاهش مقادیر آلفا فیتوپروتئین به دنبال یک جلسه تمرین مقاومتی در گروه تمرین کرده بود. همسویی این نتیجه با مطالعه آینور و همکاران نشان دهنده تأثیر حاد و طولانی مدت ورزش بر سلامتی است (۱۱).

در رابطه با GGT نتایج این تحقیق با پژوهش آسیه سادات موسویان و همکاران (۲۷) ناهمسو و با تحقیق بهارک مرادی (۲۸) و اسماعیل‌زاده طلوعی و همکاران (۱۵) همسو می‌باشد.

در مطالعه‌ای که ناهمسو با نتایج پژوهش حاضر بود، آسیه سادات موسویان و همکاران در بیماران دیابتی نوع دو انجام دادند نتایج نشان داد که تمرین هوازی می‌تواند باعث کاهش مقاومت به انسولین شود و همچنین میزان آنزیم کبدی GGT که مشخصه آسیب سلولی کبدی است، نیز به دنبال کاهش مقاومت به انسولین کاهش می‌یابد، که نشانه بهبود نسبی وضعیت کبد در زنان دیابتی نوع دو است (۲۷).

از دلایل مغایرت نتایج این پژوهش‌ها با پژوهش حاضر می‌توان سیستم انرژی و سازوکارهای فیزیولوژیایی تمرین مقاومتی اشاره کرد، با این حال نتایج نشان می‌دهند که تمرینات مقاومتی می‌تواند از طریق فعال‌سازی سه ساز و کار اصلی آنتی‌اکسیدانی، میتوکندریایی و تخلیه گلیکوژن به ترتیب سبب تغییر فشار اکسایشی، متابولیسم چربی و افزایش حساسیت به

مقاومتی بر مقادیر آلفا فیتوپروتئین، گاماگلوتامیل ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز به دنبال بی‌تمرینی و تمرین منظم در مردان دارای سابقه تمرین مقاومتی بود.

نتایج این تحقیق نشان داد که یک جلسه تمرین مقاومتی بر میزان گاماگلوتامیل ترانسفراز (GGT)، آلکالین فسفاتاز (ALP) و آلفا فیتوپروتئین (ALP) پلاسمای خون مردان تمرین کرده و بدون تمرین تأثیر معنی‌داری نداشته است. تجزیه و تحلیل درون‌گروهی داده‌ها نشان داد که بعد از یک جلسه تمرین مقاومتی، میزان آلفا فیتوپروتئین (AFP) در گروه بدون تمرین تغییر معنی‌داری نکرده است، اما در گروه تمرین کرده به طور معنی‌داری کاهش یافته است.

کاهش میزان آلفا فیتوپروتئین همسو با پژوهش آینور و همکاران است که به دنبال یک جلسه فعالیت هوازی شدید شاهد کاهش میزان آلفا فیتوپروتئین در زنان فوتبالیست بودند (۱۱). از آن جایی که میزان آلفا فیتوپروتئین یک مارکر پیش‌بینی کننده نارسایی حاد کبدی (۹) و به عنوان یک تشخیص‌یاب در تست‌های غربالگری در برخی از بدخیمی‌ها است، لذا کاهش آن به دنبال فعالیت حاد نشانگر تأثیر مثبت ورزش بر کاهش عوامل خطر است. از آن جایی که در گروه تمرین کرده کاهش آلفا فیتوپروتئین معنی‌دار بوده است، این نشان از تأثیر تمرینات منظم و سابقه ورزشی بر کاهش عوامل خطر است. آینور و همکاران هم عنوان کرده‌اند کاهش در مقادیر آلفا فیتوپروتئین با ورزش، به عنوان یک پارامتر سرطان و یک شاخص پیش‌بینی مشکلات حاد کبدی، می‌تواند برای تعیین اهمیت ورزش در درمان سرطان (۱۱) و پیشگیری از مشکلات حاد کبدی می‌تواند استفاده شود (۹). آینور و همکاران در ادامه افزوده‌اند که

دارای کبد چرب غیرالکلی را بررسی کردند که نتایج نشان داد تفاوت معنی داری در سطح آنزیم‌های GGT و ALP وجود ندارد (۲۸). همچنین اسماعیل زاده طلوعی و همکاران تأثیر تمرین هوازی همراه با مصرف مکمل زنجبیل بر برخی آنزیم‌های کبدی (AST و ALT و GGT) و مقاومت به انسولین در زنان چاق مبتلا به دیابت نوع دو را بررسی کردند که نتایج به دست آمده در GGT هم‌سو با تحقیق حاضر بود و میزان سطح این آنزیم تفاوت معنی داری نداشت (۱۵).

به نظر می‌رسد نوع پروتکل تمرینات (هوازی و مقاومتی) از فاکتورهای اصلی تأثیرگذار بر مغایرت نتایج حاصل شده با نتیجه پژوهش حاضر باشد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر به نظر می‌رسد که شدت و مدت تمرین در حدی نبوده است که با سازوکارهای مذکور باعث افزایش معنی دار GGT شود. همچنین ممکن است تمرین هوازی تأثیر بیشتری نسبت به تمرین مقاومتی بر سطوح این آنزیم‌ها داشته باشد. از آن جا که منبع عمده تأمین انرژی در تمرینات مقاومتی سیستم بی‌هوازی است و سلول‌های کبدی و آنزیم‌های آن زیاد در تولید انرژی درگیر نیستند، لذا تغییرات آنزیم‌ها بسیار ناچیز است.

نتایج این تحقیق در خصوص عدم تغییر ALP ناهمسو با پژوهش‌های نقی زاده و همکاران (۳۱)، روول و همکاران (۳۲) و همچنین هم‌سو با پژوهش دامور و همکاران بود (۳۳).

در مطالعه‌ای ناهمسو با تحقیق حاضر، نقی زاده و همکاران تأثیر دوازده هفته تمرین مقاومتی فزاینده بر سطوح سرمی آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و آلانین آمینوترانسفراز کبدی در مردان

انسولین کبدی می‌گردد که این تغییرات در نهایت سبب کاهش استئاتوز کبدی می‌شود. این یافته‌ها نشان می‌دهند که تمرینات مقاومتی تأثیرات سودمندی بر شاخص‌های عملکردی کبدی دارند. با این حال برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند که تمرین مقاومتی تأثیری بر وزن بدن، چربی کبد، چربی احشایی و آنزیم‌ها نداشته است. هرچند علت اختلاف این نتایج مشخص نیست، ممکن است نوع، شدت و مدت پروتکل تمرینی، وضعیت آمادگی افراد، زمان خون‌گیری و روش‌های آزمایشگاهی، تعادل بین زمان تمرین و زمان استراحت، تعادل هورمونی - عصبی، وزن بدن، شاخص توده بدن، توده چربی روش تحقیق، وراثت، شرایط محیطی، استرس و هیجانات، تغذیه، نیمرخ لیبیدی سن و جنس آزمودنی‌ها از عواملی هستند که از علل متفاوت بودن نتایج در ادبیات تحقیق باشد (۲۹).

کاهش در (GGT) سرم در نتیجه کاهش مقاومت به انسولین است. پژوهش‌های اخیر نشان داده است که افزایش غلظت سرمی GGT در محدوده فیزیولوژیک مقاومت به انسولین کبدی و افزایش ترشح انسولین و کاهش خروج انسولین کبدی مربوط می‌شود. سطح GGT بالاتر با BMI بزرگتر، دیابت و فشار خون رابطه مستقیم دارد (۲۷). از آنجا که فعالیت بدنی به کاهش وزن کمک می‌کند و موجب بهبود حساسیت به انسولین می‌شود، مخصوصاً فعالیت هوازی موجب کاهش لیپولیز محیطی و مهار سنتز لیپید و موجب تحریک اکسیداسیون اسیدهای چرب می‌شود بنابراین کاهش سطح GGT همراه با فعالیت بدنی نیز مشاهده شده است (۳۰).

از مطالعه‌های هم‌سو با پژوهش حاضر تحقیق بهارک مرادی و همکاران بود که اثر تمرین مقاومتی غیرخطی بر نشانگران بیوشیمیایی کبد در زنان یائسه

پراکسیداسیون لیپیدها می‌باشد (۳۵). بدین ترتیب چون تأمین انرژی هنگام تمرین مقاومتی عمدتاً از مسیر بی‌هوازی انجام می‌شود، نیاز چندانی به استفاده از مسیرهای گلوکونئورژنز و پراکسیداسیون لیپیدی نیست و بنابراین عدم افزایش آنزیم ALP شاید دور از انتظار باشد. با این حال، در مطالعه‌ای هم‌سو با تحقیق حاضر، مطالعه دامور و همکاران نشان داد که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی باعث چهار درصد کاهش چربی کبد شد، اما سطوح ALT، AST و ALP تغییری پیدا نکرد (۳۳).

چندین فرضیه از جمله فرضیه هیپوکسی، استرس گرمایی و همولیز، ضایعات سلولی ایجاد شده به وسیله انجام فعالیت بدنی ناشی از فرآیندهای مکانیکی، تغییرات حجم پلاسما، فرآیندهای پراکسیداسیون ناشی از رادیکال‌های آزاد اکسیژن و یا تغییر در نفوذپذیری غشاء بعد از انجام فعالیت برای توجیه افزایش فعالیت آنزیم‌های کبدی وجود دارد، اما این احتمال وجود دارد بی‌تمرینی و همچنین تمرین منظم تداومی و تناوبی باعث برداشته شدن و از بین رفتن عوامل افزایش‌دهنده سطوح آنزیم‌ها شده و در نتیجه، سطوح آنزیم‌ها کاهش یافته و به سطوح پیش‌آزمون نزدیک شده باشد.

در کل با بررسی دقیق پژوهش‌های انجام شده نوع، شدت و مدت پروتکل تمرینی، وضعیت آمادگی افراد، زمان خون‌گیری و روش‌های آزمایشگاهی، چاقی شکمی، شاخص توده بدن (BMI)، تعادل بین زمان تمرین و زمان استراحت، تعادل هورمونی - عصبی، وزن بدن، نسبت دور کمر به دور باسن، متدلوژی مطالعه، طول مدت مداخله، وراثت، شرایط محیطی، استرس و هیجان‌ات، تغذیه، پروفایل لیپیدی سن و جنس آزمودنی‌ها از عواملی هستند که می‌تواند در ایجاد گزارشات ضد و نقیض مؤثر

چاق کم تحرک را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده بر تغییرات بین گروهی اسپارئات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز ALP و آلانین آمینوترانسفراز در مردان چاق کم تحرک تأثیر معنی‌دار دارد (۳۱). ۱۲ هفته تمرین مقاومتی فزاینده احتمالاً با بهبود ترکیب بدن و قدرت عضلانی می‌تواند غلظت اسپارئات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و آلانین آمینوترانسفراز را در مردان چاق کم تحرک کاهش دهد (۳۱). همان‌طور که در نتایج این تحقیق آمده می‌توان گفت که انجام ۱۲ هفته پروتکل تمرینی مقاومتی باعث کاهش معنی‌دار سطح سرمی آنزیم‌های کبدی ALT و AST و ALP گردیده است. طبق نظر پژوهشگران این مطالعه شدت تمرین عاملی اثرگذار بر ایجاد تغییرات معنی‌دار در فعالیت آنزیم‌های کبدی است. از این رو، شدت تمرین چه هوازی و چه مقاومتی، به عنوان مهم‌ترین مؤلفه تمرین می‌تواند اثرات مثبت و یا منفی برای بافت‌های بدن داشته باشد. لذا، طراحی درست شدت تمرین می‌تواند باعث افزایش عملکرد بافت‌های مختلف بدن از جمله بافت کبد گردد. بیان شده است سازوکار دخیل در کاهش چربی کبد و متناسب با آن بهبود فعالیت آنزیم‌های کبدی و تغذیه خون‌رسانی بهینه بافت کبدی، بهبود متابولسیم لیپیدهای کبدی ناشی از فعالیت‌های بدنی و مداخلات شیوه زندگی است (۳۴).

روول و همکاران بیان کردند که سطح سرمی ALP در اثر تمرین فزاینده بر روی تردمیل در مردان افزایش می‌یابد (۳۲). از آنجا که ALP متابولیت‌هایی نظیر چربی‌ها را از غشاء سلول برای تولید انرژی هوازی عبور می‌دهد، بنابراین افزایش سطح سرمی ALP پس از تمرین نشانه فعالیت کبد در جهت گلوکونئورژنز و

رشد سرطان کبد دارد، که علت می‌تواند بهبود بیومارکرهای مرتبط با سرطان باشد.

هم‌چنین در تحقیق که هم‌سو با این مطالعه بودایل - جیو کو و همکاران اثر تمرین را در زنان سالمند بررسی کردند که یافته‌ها نشان داد تمرین تأثیری بر مقادیر AFP ندارد (۲۶). علت اختلاف این نتایج مشخص نیست، ممکن است نوع، شدت و مدت پروتکل تمرینی، وضعیت آمادگی افراد، زمان خون‌گیری و روش‌های آزمایشگاهی باشد. علت می‌تواند این باشد که AFP در کم کاری مادرزادی تیروئید و اختلالات نورودژنراتیو مانند آتاکسی تلانژکتازی افزایش می‌یابد. فرض ما این است که کاهش در مقادیر AFP، یک پارامتر سرطان، که با ورزش اتفاق می‌افتد، می‌تواند برای تعیین اهمیت ورزش در درمان سرطان استفاده شود (۳۶).

البته باید به این نکته اشاره کرد که در مورد آلفافیتوپروتئین (AFP) در حوزه تمرین و ورزش مقالات و اطلاعات بسیار کمی وجود دارد و نیاز به پژوهش‌ها و بررسی‌های بیشتری دارد.

از محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم اندازه‌گیری سایر فاکتورهای خطر کبدی و قلبی بود، لذا پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده سایر فاکتورهای خطر قلبی و کبدی مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان به نتایج دقیق تری رسید.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت ۶۰ درصد حداکثر قدرت بیشینه بر میزان AFP و GGT و ALP که از شاخص‌های آسیب کبدی هستند، در سرم مردان

باشد. به نظر می‌رسد آلکالین فسفاتاز نسبت به تمرینات هوازی حساسیت بیشتری دارد، بدین ترتیب چون تأمین انرژی تمرین مقاومتی غیر خطی عمدتاً از طریق بی‌هوازی انجام می‌شود، نیاز چندانی به مسیرهای گلوکونئوزنز و پراکسیداسیون لیپیدها نیست و عدم افزایش آنزیم ALP در تحقیق حاضر منطقی به نظر می‌رسد.

پژوهش‌های بسیار اندکی در مورد شاخص آلفا فیتوپروتئین (AFP) که یک پارامتر بیماری سرطان است وجود دارد و پژوهش‌های کمی مخصوصاً در حوزه ورزش در مورد این فاکتور وجود دارد. نقش بیولوژیک آلفافیتوپروتئین هنوز تعریف نشده، اما به دلیل شباهت بیوشیمیایی آن به آلبومین، تصور می‌شود که آلفافیتوپروتئین می‌تواند یک پروتئین حامل باشد یا حتی در متابولیسم بیلیروبین نقش داشته باشد. ممکن است بتوان نقش (تنظیم کننده سیستم ایمنی) را در طول بارداری برای آن مطرح کرد. اگرچه این پروتئین هیچ نقش شناخته شده‌ای در انسان بالغ ندارد. در جنین‌های طبیعی، آلفافیتوپروتئین به هورمون استرادیول باند می‌گردد. آلفافیتوپروتئین در خون یا مایع آمنیوتیک زنان باردار، جهت غربالگری نقایص تکاملی اندازه‌گیری می‌شود. این پروتئین در نقایص لوله عصبی و امفالوسل افزایش و در سندرم داون کاهش می‌یابد (۱۰).

در پژوهش Aynur Otag و همکاران تأثیر تمرین هوازی بر AFP سرم در بازیکنان زن فوتبالیست حرفه‌ای بررسی شد، نتایج نشان داد که سطح AFP یک ساعت پس از تمرین به طور قابل توجهی کاهش یافت که با پژوهش حاضر ناهم‌سو بود (۳۶). این مطالعه نشان می‌دهد که فعالیت بدنی دارای اثرات ضد توموری بر

بی‌تمرین و تمرین کرده در دوره همه‌گیری کرونا تأثیر معنی‌داری نداشت، اما کاهش آلفا فیتوپروتئین درون گروهی به عنوان یک پارامتر سرطان و یک شاخص پیش‌بینی مشکلات حاد کبدی در گروه تمرین کرده احتمالاً نشانگر تأثیر تمرین منظم در کاهش عوامل خطر در پاسخ به یک جلسه فعالیت حاد باشد. البته تأکید می‌شود که برای نتیجه‌گیری دقیق‌تر نیاز به پژوهش‌های بیشتر و دقیق‌تری است.

تقدیر و تشکر

این مطالعه بر گرفته از طرح پژوهشی رشته علوم ورزشی با کد اخلاق IR.ZNU.REC.1401.012 از دانشگاه زنجان می‌باشد، که با حمایت مالی این دانشگاه انجام شد.

REFERENCES

1. Naminjad ZA, Husayni A, Naminjad Z, Nura MA, Naminjad A. Effect of two weeks detraining after eight weeks aerobic training on alanine alt and AST of inactive males. *Journal of Sport Biosciences Reserches* 2015; 4(15): 55-71.
2. Barhamand R, Safania AM. Evaluating the effects of the corona virus on the postponement of the Tokyo Olympics. *Cultural -Social Studies of Olympic* 2019; 1(2): 33-44.
3. Ghabel Damirchi B, Khanjani G, Dabbagh H, Gharayagh Zandi H. Covid-19 and its quarantine impact on psychological phenomena's: exercise addiction and sport commitment of elite athletes. *Journal of Motor and Behavioral Sciences* 2020; 3(3): 275-82.
4. Mohammadyari S, Hadi H, Saberi Y. Investigation of physiological effects (immune system) of Exercise in COVID-19 epidemic; By providing a training protocol (Systematic review). *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology* 2021; 8(1): 88-101.
5. Gaeini A, Ghasemnian A, Dehkordi K, Kazemi A, Fallahi A. The comparison of the effect a single acute exercise on plasma, CRP, TNF α and IL-6 levels in immature obese and normal-weight boys. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences* 2011; 21(83): 74-8.
6. kemefuna F, Meludu S, Dioka C, Onah C, Okwara J, Nwankwo M, et al. Pattern of some liver enzymes and cardiovascular changes during a trademill exercise. *IOSR Journal of Pharmacy* 2014; 4: 7-24.
7. 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. *British Journal of Clinical Pharmacology* 2008; 65(2): 253-9.
8. Amireault S, Baier JM, Spencer JR. Physical activity preferences among older adults: A systematic review. *Journal of Aging and Pysical Activity* 2018; 27(1): 128-39.
9. Schidt FV, Ostapowicz G, Murray N, Satyanarana R, Zaman A, Munoz S, et al. Alpha-fetoprotein and prognosis in acute liver failure. *Liver Transplantation* 2006; 12(12): 1776-81.
10. Zahedpasha Y, Tamaddoni A, Ahmadpour-kacho M, Pourmoghtader S. Serum α FP level in cord blood of full term neonates born in babol city. *Journal of Babol University of Medical Sciences* 2019; 21(1): 135-9.
11. Otağ A, Hazar M, Otağ İ, Beyleroğlu M. Effect of increasing maximal aerobic exercise on serum gonadal hormones and alpha-fetoprotein in the luteal phase of professional female soccer players. *J Phys Ther Sci* 2016; 28(3): 807-10.
12. Schidt FV, Ostapowicz G, Murray N, Satyanarana R, Zaman A, Munoz S, et al. Alpha-fetoprotein and prognosis in acute liver failure. *Liver Transplantation* 2006; 12(12): 1776-81.
13. Beydilli H, Yilmaz N, Cetin ES, Topal Y, Celik Ol, Sahin C, et al. Evaluation of the protective effect of silibinin against diazinon induced hepatotoxicity and free-radical damage in rat liver. *Iran Red Crescent Med J* 2015; 17(4): e25310.
14. Amireault S, Baier JM, Spencer JR. Physical activity preferences among older adults: A systematic review. *Journal of aging and physical activity*. 2019 Feb 1;27(1):128-39
15. Esmaelzadeh Toloee M, Faramarzi M, Noroozian P. effect of aerobic training with ginger supplementation on some liver enzymes (AST, ALT, GGT) and resistance to insulin in obese women with type 2 diabetes. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences* 2017; 60(4): 636-47.
16. Ayça B, Agopyan A, Sener A, Oba R, Pastirmaci G. Evaluation of gamma-glutamyl transferase changing in urine related to the training load in the rhythmic gymnasts' competitors aged 7-10. *Biology of Sport* 2008; 25(3): 233-44.
17. Samani Jahormi EL, Zulqadri Jahormi S. Effect of alkaline phosphatase on the enzymes and proteins of liver tissue of rat by enzyme inhibition. *Journal of Animal Biology* 2015; 7(4): 177-88.
18. Marzban A, Seyedalipour B, Mianabadi M, Taravati A. Investigation of the Enzyme activities of alkaline phosphatase, lactate dehydrogenase, transaminase and histopathological changes of liver after exposure to nio and nio nanoparticles in rats. *The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences* 2017; 25(5): 381-95.
19. Hosseini Kakhk A, Khalegh Zadeh H, Nematy M, Hamedia Nia M. The effect of combined aerobic-resistance training on lipid profile and liver enzymes in patients with non-alcoholic fatty liver under nutrition diet. *Sport Physiology* 2015; 7(27): 65-84.
20. Galedari M, Kaki A. The effect of 12 weeks high intensity interval training and resistance training on liver fat, liver enzymes and insulin resistance in men with nonalcoholic fatty liver. *Jundishapur Scientific Medical Journal* 2017; 16(5): 493-503.
21. Shamsoddini A, Sobhani V, Chehreh MEG, Alavian SM, Zaree A. Effect of aerobic and resistance exercise training on liver enzymes and hepatic fat in Iranian men with nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatitis Monthly* 2015;15(10): 431-439.

22. Ghanbari Niaki A, Tayebi S-m, Ghorban Alizade Ghaziani F, Hakimi J. The effect of a single-circuit weight-training session on lipid profiles and serum lipoprotein changes in students of physical education. *Journal of Applied Exercise Physiology* 2006; 2(4): 35-44.
23. Asouri M. Acute Effects of jujube ziziphus solution feeding before a single session of circuit resistance exercise on apoptosis of human neutrophil. *Journal of Applied Exercise Physiology* 2017; 13(25): 97-114.
24. Jürimäe T, Karelson K, Smirnova T, Viru A. The effect of a single-circuit weight-training session on the blood biochemistry of untrained university students. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 1990; 61(5): 344-8.
25. Mihalik JP, Libby JJ, Battaglini CL, McMurray RG. Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. *The Journal of Strength & Conditioning Research* 2008; 22(1): 47-53.
26. Ko IG, Park EM, Choi HJ, Yoo J, Lee JK, Jee YS. Proper exercise decreases plasma carcinoembryonic antigen levels with the improvement of body condition in elderly women. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2014;233(1):17-23.
27. Mousavian AS, Darvakh H. Effect of combined aerobic exercise on serum level of liver gamma glutamil transferase and glycemic index of middle-aged diabetic women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2016; 19(1): 9-19.
28. Moradi Kellardeh B, Azarbayjani MA, Peeri M, Matin Homae H. Effects of nonlinear resistance training on liver biochemical marker levels in postmenopausal women with nonalcoholic fatty liver disease. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine* 2016; 5(4): 136-45.
29. Nazarieh E, Ghaedi H, Taghipour- Asrami A. Effect of 8 weeks resistance training with zataria multiflora supplementation on liver enzymes, hepatic steatosis index in men with non-alcoholic fatty liver. *Journal of Applied Exercise Physiology* 2020; 16(31): 115-26.
30. Johnson NA, Sachinwalla T, Walton DW, Smith K, Armstrong A, Thompson MW, et al. Aerobic exercise training reduces hepatic and visceral lipids in obese individuals without weight loss. *Hepatology* 2009; 50(4): 1105-12.
31. Naghizadeh H, Azizbeigi K. Effect of 12 weeks of progressive resistance training on the serum levels of liver enzymes Aspartate Aminotransferase, Alanine aminotransferase, alkaline phosphatase in sedentary obese men. *Metabolism and Exercise* 2019; 9(2): 85-162.
32. Rowell LB, Blackmon JR, Bruce RA. Indocyanine green clearance and estimated hepatic blood flow during mild to maximal exercise in upright man. *The Journal of Clinical Investigation* 1964; 43(8): 1677-90.
33. Fathi R, Nasiri K, Akbari A, Ahmadi-KaniGolzar F, Farajtabar Z. Exercise protects against ethanol-induced damage in rat heart and liver through the inhibition of apoptosis and activation of Nrf2/Keap-1/HO-1 pathway. *Life Sciences* 2020; 256: 117958.
34. Aoi W, Naito Y, Hang LP, Uchiyama K, Akagiri S, Mizushima K, et al. Regular exercise prevents high-sucrose diet-induced fatty liver via improvement of hepatic lipid metabolism. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 2011; 413(2): 330-5.
35. Strasser B, Schobersberger W. Evidence for resistance training as a treatment therapy in obesity. *Journal of Obesity* 2011; Volume 2011, 9 pages. doi:10.1155/2011/482564
36. Otağ A, Hazar M, Otağ İ, Beyleroğlu M. Effect of increasing maximal aerobic exercise on serum gonadal hormones and alpha-fetoprotein in the luteal phase of professional female soccer players. *Journal of Physical Therapy Science* 2016; 28(3): 807-10.

The Effect of a Strength Training Session on Alpha Phytoprotein, Gamma Glutamyl Transferase and Alkaline Phosphatase in People with Regular Training and Forced Non-Training Due to Covid-19

Amini M, Ghasemnian A*, Gharehkhani H, Kheyrandish R

¹Department of Sports Sciences, Zanjan University, Zanjan, Iran

Received: 28 Oct 2023 Accepted: 31 Dec 2023

Abstract

Background & aim: The corona epidemic and the closure of the clubs led to the forced non-training of athletes and as a result increased abdominal fat and obesity and caused the spread of liver diseases. Therefore, the purpose of the present study was to investigate the effect of a strength training session on alpha phytoprotein, gamma glutamyl transferase and alkaline phosphatase in men with regular training and forced non-training due to covid-19.

Methods: The current research was a semi-experimental study. According to the current quarantine conditions due to the spread of the coronavirus, 18 male athletes were selected in a targeted manner from among the available male athletes in Zanjan city. The second included 9 people who had not exercised in the past 6 months. On the day of the test, after consuming a standard breakfast by the subjects, the first blood sample was taken in the amount of 5 ml while sitting, then a training program with weights, consisting of 10 movements with 60% of a maximum repetition with supervision Three referees were conducted. Then, the second blood sample was taken one hour after the end of the training under the same conditions. To adjust the plasma volume, the Dale and Castile formula was used and AFP was measured with the Architect 2000 device. Correspondingly, the GGT level was measured with the Prestige autoanalyzer and ALP was also measured using the fully automatic biolis50i autoanalyzer. Data were analyzed using independent sample T-test, paired-sample-T-test, and Covariance using SPSS software.

Results: A session of resistance training had no significant effect on the levels of alpha phytoprotein (AFP), gamma glutamyl transferase (GGT) and alkaline phosphatase (ALP) in the plasma of trained and untrained men($P>0.05$). Also, after a session of resistance training, the level of gammaglutamyl transferase, alkaline phosphatase and alpha-phytoprotein in the plasma of the untrained group did not change significantly($P>0.05$), but the level of alpha-phytoprotein in the trained group decreased significantly($P<0.05$).

Conclusion: Considering the lack of effect of a strength training session on AFP, GGT and ALP serum levels of untrained and trained men, it can be said that the effect of a strength training session on changes in liver enzymes of trained and untrained men is the same. However, the reduction of alpha-phytoprotein as a cancer parameter and a predictor of acute liver problems in the exercised group may indicate the effect of regular exercise in reducing risk factors in response to an acute activity session.

Keywords: Detraining, Strength training, Alpha-phytoprotein, Gamma glutamyl transferase, Alkaline phosphatase

*Corresponding author: Ghasemnian A, Department of Sports Sciences, Zanjan University, Zanjan, Iran

Email: ghasemnian@znu.ac.ir

Please cite this article as follows: Amini M, Ghasemnian A, Gharehkhani H, Kheyrandish R. The Effect of a Strength Training Session on Alpha Phytoprotein, Gamma Glutamyl Transferase and Alkaline Phosphatase in People with Regular Training and Forced Non-Training Due to Covid-19. Armaghane-danesh 2024; 29(1): 35-49.