



دانشگاه شهید بهشتی

فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی

بهار و تابستان ۱۳۹۷، دوره ۱۱، شماره ۱، صفحه‌های: ۹۷-۱۰۶

تأثیر عصاره چای سبز بر شاخص‌های آسیب کبدی (AST و ALT) ناشی از تمرینات تناوبی شدید فوتبالیست‌های حرفه‌ای

زهرا منصوری^۱، مهدی صمدی^۱، فرهاد دریانوش^{۱*}؛ نجمه کیانی^۲، وحید حدیدی^۱، افسانه حقدل^۱

^۱ گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

^۲ دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات فارس، شیراز، ایران

دریافت مقاله: ۹۵/۷/۱۵ اصلاح مقاله: ۹۶/۴/۲۶ پذیرش مقاله: ۹۶/۶/۱۲

هدف: تمرینات تناوبی شدید (HIIT) می‌تواند به کبد آسیب برساند. آیا عصاره چای سبز به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان می‌تواند این آسیب‌های کبدی را کاهش دهد. هدف از این پژوهش، بررسی اثر مکمل چای سبز بر دو آنزیم ALT و AST به‌عنوان شاخص‌های آسیب کبد بعد از تمرینات تناوبی شدید در فوتبالیست‌های حرفه‌ای بود.

روش‌ها: شانزده نفر فوتبالیست، در قالب یک طرح نیمه‌تجربی با اندازه‌گیری مکرر، به دو گروه تقسیم شدند. آزمون در دو نوبت، انجام و در هر نوبت ۵ دقیقه قبل، بعد و ۲۴ ساعت بعد از آزمون از بازیکنان خون گرفته شد. برنامه تمرینی شامل ۴ نوبت یک دقیقه‌ای در فاصله ۵۰ متر رفت و برگشت شدت بالا با ۲ دقیقه استراحت بین هر فعالیت بود. بعد از ۱۴ روز، شرایط تکرار شد و گروهی که دارونما گرفته بودند این مرتبه مکمل چای سبز مصرف کردند. تجزیه و تحلیل داده‌های آماری با استفاده از آزمون t همبسته انجام شد.

نتایج: نتایج آماری، نشان داد که آنزیم AST در گروه مکمل بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از فعالیت به‌صورت معناداری از گروه دارونما پایین‌تر بود (به ترتیب $p=0/01$ و $p=0/02$). آنزیم ALT نیز در گروه مکمل بلافاصله پس از فعالیت کمتر از گروه دارونما بود ($p=0/012$) اما در مقادیر آنزیم ALT ۲۴ ساعت پس از فعالیت هیچ نوع تفاوت معناداری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به معنادار بودن نتایج پژوهش، احتمالاً عصاره چای سبز موجب کاهش شاخص‌های آسیب کبدی بعد از تمرینات تناوبی شدید می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آنزیم‌های کبدی، تمرینات تناوبی شدید، عصاره چای سبز، فوتبال.

مقدمه

فوتبال پرطرفدارترین رشته ورزشی دنیا است. از این رو، ارتقاء عملکرد فوتبالیست‌ها و متعاقباً بازگشت به حالت اولیه سریعتر، سعی همیشگی محققان فیزیولوژی ورزشی بوده است. یکی از روش‌های تمرینی که از دیرباز وجود داشته اما امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته است، تمرینات تناوبی شدید^۱ (HIIT) است (۱). شاید تعریف کامل و جامعی از این روش تمرینی ارائه نشده باشد، با این حال، HIIT شامل فعالیت‌های کوتاه‌مدت با شدت بالا و استراحت‌هایی فعال یا غیرفعال بین این فعالیت‌های شدید است. HIIT به نوعی مقابل تمرینات طولانی‌مدت و کم‌شدتی که در گذشته بسیار مورد استفاده بود، قرار گرفته است (۲). در همین راستا، نتایج تحقیقات علمی نیز نشان می‌دهد که مسابقات فوتبال نیاز به تکرار فعالیت‌های کوتاه‌مدت بیشینه یا نزدیک به بیشینه دارند و بین این فعالیت‌های شدید، بازیکنان زمان کمی برای بازیافت انرژی خود و تکرار فعالیت پر فشار بعدی در اختیار دارند. توانایی تکرار فعالیت‌های شدید، طی یک مسابقه را استقامت ویژه فوتبال می‌نامند (۳). تحقیقات زیادی نشان دادند که انجام HIIT، باعث افزایش عملکرد فوتبالیست‌ها می‌شود. بنابراین تمرینات تناوبی شدید به‌عنوان یک استراتژی کارآمد، جزء اصلی تمرینات این رشته ورزشی است (۴).

فعالیت‌های ورزشی با تمام فوایدی که برای سلامت دارد گاهی با آسیب و عوارض جانبی همراه است. فعالیت ورزشی باعث افزایش جریان خون عضلات فعال شده در نتیجه جریان خون کبد (۵) و سیاهرگ باب کاهش می‌یابد (۶). آسیب‌های حاد کبد باعث افزایش آنزیم‌های آسپارات آمینوترانسفراز^۲ (AST) و آلانین آمینوترانسفراز^۳ (ALT) می‌شود. نتایج پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بهترین شاخص‌ها برای ارزیابی وضعیت کبد AST و ALT هستند (۷). نتیجه تحقیق پرافاتسورن و همکاران نشان داد، افزایش شدت تمرین با میزان آسیب سلول‌های کبدی رابطه مستقیم دارد (۸). در همین راستا ماچادو و همکاران

گزارش کردند که میزان آنزیم‌های AST و ALT فوتبالیست‌ها پس از انجام یک فعالیت ورزشی HIIT افزایش یافته است (۹). همچنین گایینی و همکاران در پژوهش دیگری مشاهده کردند که یک جلسه تمرین تناوبی خیلی شدید، باعث افزایش معناداری در سطوح سرمی آنزیم‌های AST و ALP فوتبالیست‌های نخبه می‌شود (۱۰). طی فعالیت، اندوتلین-۱ جریان خون ریز کبد را کاهش می‌دهد و باعث آسیب کبدی می‌شود (۸). برای مثال، در تحقیقی، تورم میتوکندری سلول‌های کبدی بعد از فعالیت و امانده‌ساز نشان داده شده است (۱۱). در تحقیقی دیگر، فعالیت ورزشی حاد، باعث کاهش حجم کبد شده بود که با کاهش ذخایر گلیکوژن کبد مرتبط نبود (۱۲). کاهش جریان خون کبد، باعث هایپوکسی سلول‌های کبد و نکروز آنها می‌شود (۱۳) و در تحقیقات دیگر پیشنهاد شده است که کاهش جریان خون کبد، باعث ایسکمی و پرفیوژن مجدد نیز می‌شود (۱۲). در زمان ایسکمی، سلول‌های کوپفر فعال می‌شوند سپس در زمان پرفیوژن مجدد، این سلول‌های فعال شده مقادیر فراوانی از گونه‌های فعال اکسیژن^۴ (ROS) را تولید می‌کنند. تجمع گونه‌های فعال اکسیژن موجب فعال شدن نوتروفیل‌ها و در نتیجه انفیلتراسیون آنها به داخل بافت کبد می‌شود. نوتروفیل‌های انفیلتره شده با تولید فراوان ROS و چندین آنزیم پروتئاز مانند میلوپراکسیداز، الاستاز و کلاژناز، موجب آسیب‌های شدید بافت کبد می‌شوند (۱۴). با وجود مشاهده اثرات فوق پس از تمرینات بدنی شدید، پژوهشگران پزشکی ورزشی همواره درصدد بوده‌اند آسیب‌های احتمالی به اندام‌هایی نظیر کلیه و کبد و عضلات را به حداقل برسانند. یکی از این راه‌ها تجویز مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی با استفاده از مکمل‌هایی مانند ویتامین‌ها، پلی‌فنل‌ها و فلاونوئیدها به ورزشکاران است تا بتوانند ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خود را حفظ کنند (۱۵). بین نوشیدنی‌های غنی از فلاونوئیدها، چای سبز با نام

و دسترس بودن به صورت آگاهانه و داوطلبانه همکاری کردند و به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. آزمودنی‌ها به شرط نداشتن بیماری‌های قلبی عروقی، اختلالات خونی وراثتی و مشکلات تنفسی و عدم استفاده از هیچ نوع دارو و مکمل خاصی گزینش شدند.

پروتکل پژوهش

یک هفته قبل از انجام آزمون، ویژگی‌های تن‌سنجی شامل قد، وزن و شاخص توده بدن بررسی شدند. اندازه‌گیری وزن با ترازوی دیجیتال BEURER ساخت آلمان با دقت $0/001$ کیلوگرم، قدسنج دیواری از کمپانی SECA با دقت $0/1$ سانتی‌متر، ابزار خون‌گیری شامل الکل، سرنگ، سوزن استریل یکبار مصرف و لوله آزمایش برای نگهداری نمونه‌های خونی، دستگاه الایزا برای اندازه‌گیری سطوح پروتئین پلاسما و دستگاه سانتریفیوژ مدل BEHDAD ایران برای جداسازی سرم خون انجام شد. حداکثر اکسیژن مصرفی^۶ (VO_2max) از طریق تست میدان $yo-yo$ خاص بازیکنان فوتبال اندازه‌گیری شد. هدف از اجرا دیدن یک مسافت معین به صورت رفت و برگشت توسط بازیکنان به طور کامل و تا سرحد توانایی و واماندگی و با آهنگی است که از طریق پیام‌ها و علائم صوتی ارسال می‌شود و تا جایی ادامه می‌یابد که فوتبالیست در گام آخر توانایی اجرای فعالیت را ندارد. عصاره چای سبز از برگ خشک‌شده گیاه چای سبز و توسط متخصص عصاره‌گیری دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام شد. برگ چای سبز با دستگاه خردکن مکانیکی به صورت پودر در آمد. عمل عصاره‌گیری به روش پرکولاسیون^۵ سرد با استفاده از اتانول ۹۵ درصد برای مدت ۲۴ ساعت انجام شد. پس از بازیافت عصاره، مجدداً به ماده گیاهی اتانول ۹۵ درصد به میزانی که تمام سطح آن را بپوشاند، اضافه شد و عمل عصاره‌گیری ۲۴ ساعت دیگر ادامه یافت. این عمل سه بار تکرار شد. سپس عصاره‌های حاصل روی هم ریخته و با هم ترکیب شدند. عصاره به دست آمده در خلاء و تحت فشار ۲۶-۲۲ میلی‌متر جیوه

علمی *Camellia sinensis* از خانواده Theaceae یکی از رایج‌ترین آنها است. قدرت آنتی‌اکسیدانی آن، ۱۰۰ برابر ویتامین C و ۲۵ برابر ویتامین E است (۱۶). چای سبز به صورت گسترده و در مقادیر بالا برای قرن‌ها در بسیاری جوامع آسیایی به عنوان یک ماده سلامت‌بخش استفاده می‌شد. ترکیبات مهم موجود در چای سبز شامل ترکیبات پلی‌فنولیک است که کاتچین نامیده می‌شود و مسئول بسیاری از تأثیرات درمانی مفید در چای سبز است (۱۷). نتایج تحقیق جووگو و همکاران نشان می‌دهد که عصاره چای سبز از طریق افزایش ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی^۵ (TAC) آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو که طی تمرینات قدرتی با شدت ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه رخ می‌دهد را کاهش می‌دهد (۱۸). این درحالی است که نتایج موریلز رویز و همکاران در بررسی ۲ دوره تمرین هوازی و قدرتی زیر بیشینه به همراه مصرف مکمل پلی‌فنول حاکی از افزایش پراکسیداسیون لیپیدی و عدم تغییر معناداری در مقادیر TAC بوده است (۱۹).

با وجود تناقض در تحقیقات گذشته نتایج این پژوهش حکایت از نقش محافظتی چای سبز در برابر تمرینات ورزشی دارد. پژوهشگران این تحقیق که به دنبال به حداقل رساندن آسیب‌ها HIIT هستند، پژوهش‌هایی که اثر محافظتی عصاره چای سبز روی آسیب کبدی ناشی از HIIT را بررسی کنند، مشاهده نکردند. از این رو هدف این تحقیق، بررسی تاثیر عصاره چای سبز بر شاخص‌های آسیب‌های کبدی ناشی از HIIT در ورزشکاران حرفه‌ای است.

روش پژوهش

نمونه‌های پژوهش

این پژوهش به صورت نیمه‌تجربی با اندازه‌گیری مکرر و کاربردی بوده است. جامعه آماری بازیکنان مرد فوتبالیست بودند. بدین منظور ۱۶ نفر (سن $23/31 \pm$ سال، وزن $68/50 \pm 5/42$ کیلوگرم، قد $12/24 \pm 175$ سانتی‌متر) و با هماهنگی کامل با باشگاه و کادر مربی

ایران) استفاده شدند. حساسیت کیت ALT برابر با ۴ واحد در لیتر و کیت AST برابر با ۲ واحد در لیتر بود. محدوده اندازه‌گیری کیت‌ها برای ALT و AST تا تغییرات جذب نوری ۰/۱۶ در دقیقه و برای ALP تا ۰/۲۵ در دقیقه بود.

تحلیل آماری

داده‌های آماری جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار SPSS 21 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای تعیین طبیعی بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و سپس برای تعیین تغییرات بین‌گروهی از t-test استفاده شد. برای همه آزمون‌های آماری سطح معناداری ≤ 0.05 در نظر گرفته شد.

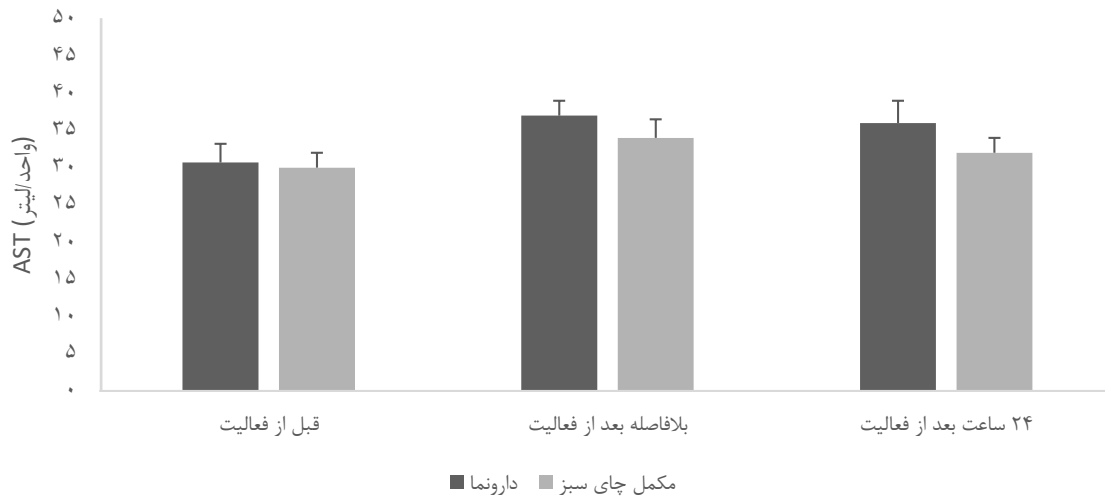
نتایج

نتایج نشان داد، میزان آنزیم AST در گروه دارونما قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت بعد از تمرین به ترتیب شامل 30.7 ± 7.7 ، 23.7 ± 4 و 36.4 ± 4.6 بوده است و در گروه چای سبز قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت بعد از تمرین به ترتیب شامل 30.8 ± 2.8 ، 34.6 ± 3.6 و 32.2 ± 2.2 بوده است. میزان آنزیم ALT در گروه دارونما قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت بعد از تمرین به ترتیب شامل 19.5 ± 4.3 ، 27.4 ± 3 و 21.3 ± 5 بوده است و در گروه چای سبز قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت بعد از تمرین به ترتیب شامل 18.5 ± 5.2 ، 23.3 ± 3 و 20.5 ± 3.4 بوده است. آنزیم AST در گروه مکمل بلافاصله ($p=0.001$) و ۲۴ ساعت ($p=0.02$) پس از فعالیت به صورت معنی‌داری از گروه دارونما پایین‌تر بود، نتایج در نمودار ۱ نشان داده است. نتایج در آزمون ALT نشان داد که گروه مکمل تنها در زمان بلافاصله پس از فعالیت از میزان کمتری در مقایسه با گروه دارونما برخوردار بود ($p=0.012$) و در مقادیر ۲۴ ساعت پس از فعالیت هیچگونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p=0.32$)، نتایج در نمودار ۲ ارائه شده است.

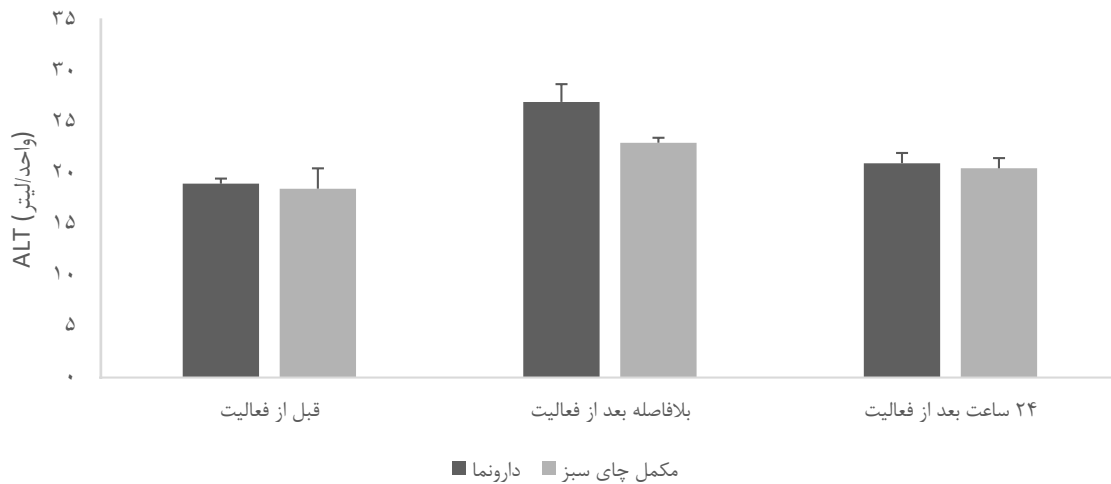
و دمای ۶۰-۴۵ درجه سانتی‌گراد تغلیظ شد و عصاره عاری از حلال به دست آمد. عصاره حاصله داخل پوکه کپسول‌های ۵۰۰ میلی‌گرمی ریخته شد، طوری که در هر کپسول مقدار ۳۷۰ میلی‌گرم عصاره بود. کپسول‌های ۵۰۰ میلی‌گرمی دارونما هم‌رنگ با کپسول‌های عصاره چای سبز از مواد مولتی‌دکسترین پر شد. تمام مراحل فوق، در بخش آزمایشگاه حیوانات دانشگاه شیراز انجام شد. شب قبل از آزمون، از هر ورزشکار خواسته شد دو کپسول که در مجموع حاوی ۷۴۰ میلی‌گرم عصاره چای سبز بود مصرف کنند. صبح روز آزمون، بازیکنان در ساعت ۷:۳۰ صبحانه را در رستوران باشگاه که شامل ۲۰۰ گرم نان، ۵۰ گرم کره گیاهی، ۵۰ گرم مربا و چای صرف کردند. حدود ۲ ساعت بعد گرم کردن را به صورت دویدن آهسته و حرکات کششی انجام دادند. پروتکل تمرینی مبتنی بر ۴ نوبت یک دقیقه‌ای بود که در فاصله ۵۰ متر رفت و برگشت با شدت بالاتر از ۹۰ درصد VO_{2max} با ۲ دقیقه استراحت بین هر فعالیت با شدت کم (۵۰ تا ۶۰ درصد) VO_{2max} صورت گرفت که در کل شامل ۴ دقیقه فعالیت و ۸ دقیقه استراحت فعال بود. تمرینات در هر دو گروه یکسان بود. در هر نوبت ۵ دقیقه قبل و بعد و ۲۴ ساعت بعد از آزمون از بازیکنان خون گرفته شد. از آنجا که چای سبز در فاصله ۱۴-۷ روز پاک‌سازی می‌شود (۲۰). بعد از ۱۴ روز، با همین شرایط و با این تفاوت به گروهی که دارونما داده شده بود این بار مکمل چای سبز داده شد. برای به حداقل رساندن تأثیر متغیر مداخله، مکمل‌دهی به صورت دوسو کور انجام شد.

روش‌های آزمایشگاهی

سه نمونه خون در فرم نشسته ۵ دقیقه قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت بعد از پروتکل تمرینی گرفته شد. نمونه‌های خون بلافاصله به لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA ریخته و سپس به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و به روش اسپکتروفتومتری و کیت پارس آزمون (ساخت



نمودار ۱. میانگین و انحراف استاندارد AST دو گروه مکمل و دارونما در قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از فعالیت



نمودار ۲. میانگین و انحراف استاندارد ALT دو گروه مکمل و دارونما در قبل، بلافاصله و ۲۴ ساعت پس از فعالیت

درصد و ALT ۳۶ درصد نسبت به قبل از فعالیت افزایش داشتند. با وجود اینکه گروهی که چای سبز مصرف کرده بود نسبت به گروه دارونما افزایش کمتری داشت اما هنوز AST ۱۱ درصد و ALT ۱۶ درصد نسبت به قبل از تمرین افزایش داشته است. این نتایج نشان می‌دهد، آسیب کبدی ناشی از HIIT با مصرف چای سبز کاهش معنادار دارد اما به‌طور کامل مهار نمی‌شود. بخشی از نتایج که مبین آسیب کبدی ناشی از فعالیت ورزشی است همسو با تحقیق پارفاستورن و همکاران است. نتایج این پژوهش بیان می‌کند افزایش آسیب کبدی با افزایش شدت فعالیت

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان داد که مکمل چای سبز موجب کاهش شاخص‌های آسیب کبدی (ALT و AST) ناشی از تمرینات شدید ورزشی می‌شود. کبد در بسیاری از فرآیندهای اساسی فیزیولوژیک از جمله تنظیم قند، سنتز پروتئین و لیپیدهای پلاسما و ذخیره ویتامین‌ها نقش محوری دارد (۲۱). آسیب کبدی علاوه بر اینکه سلامتی را دچار اختلال می‌کند، تأمین سوپستراهای انرژی را نیز دچار اختلال کرده و عملکرد را نیز کاهش می‌دهد (۲۲). بلافاصله بعد از فعالیت در گروه دارونما AST ۱۹

ورزشی همبستگی دارد و ذات تمرینات HIIT فعالیت‌های شدید در زمان کوتاه است (۸). در رابطه با سازوکار ایجاد آسیب کبدی ناشی از فعالیت ورزشی دو نظریه اصلی وجود دارد. این نظریه‌ها شامل آسیب مکانیکی (مستقل از بنیان‌های آزاد) (۲۳) و بیوشیمیایی (وابسته به رادیکال‌های آزاد) است (۲۴). نظریه مکانیکی بیان می‌کند که فشارهای جسمانی باعث افزایش نشت و تراوش دیواره سلول‌های کبد شده و مواد و ملکول‌های داخل آن به بیرون نفوذ می‌کنند. این پژوهش همانند تحقیق ابوالفتحی و همکاران نشان داد، افزایش آنزیم‌های کبدی ناشی از دیابت به دنبال مصرف عصاره چای سبز به سطح سرمی نرمال بازگشت خواهد داشت که ممکن است ناشی از ممانعت از تراوش آنزیم‌های داخل سلولی به محیط خارج به دلیل پایدار شدن غشای سلولی یا رزرناسیون سلولی باشد (۲۵).

یکی از تفاوت‌های پژوهش ابوالفتحی با این تحقیق علت ایجاد آسیب است و تفاوت دیگر این است که مصرف عصاره چای سبز اثر محافظتی کامل داشته و AST و ALT به شرایط طبیعی برگشته‌اند. به نظر می‌رسد علت این مسئله مصرف عصاره چای سبز به مدت ۸ هفته بوده است. این در حالی است که آزمودنی‌های این تحقیق یک بار عصاره چای سبز مصرف کرده‌اند. در نظریه بیوشیمیایی علت آسیب کبدی را بنیان‌های آزاد می‌داند که در پدیده ایسکیمی و پرفیوژن مجدد به سلول‌های کبدی حمله کرده و آنها را بی‌ثبات می‌کند (۱۲). کبد یکی از حساسترین بافت‌ها به فشار اکسایشی است و در واقع عوامل اکسیدکننده نقش مهمی در ایجاد پاتولوژی کبد دارند، به این ترتیب که این ترکیب‌ها، با پراکسیداسیون اسیدهای چرب غیراشباع، غشاهای بیولوژیکی ساختار غشاء بیولوژیکی را دچار اختلال می‌کنند و باعث تغییرات پاتولوژیکی می‌شوند و به دنبال این تغییرات آنزیم‌های درون سلولی وارد فضای بین سلولی و پلازما می‌شوند (۲۶ و ۲۷). طی فعالیت شدید ورزشی مواد ضداکسایشی درون‌زا در بدن وجود دارند، اما این مواد

نمی‌توانند به‌طور کامل از آسیب‌های اکسایشی جلوگیری کنند و تعادل بین تولید و دفع بنیان‌های آزاد بر هم می‌خورد (۲۸). ترکیبات پلی‌فنول و به‌ویژه فلاونوئیدها مانند کاتچین موجود در چای سبز ابتدا از طریق اثر مهارتی که بر سیستم سیتوکروم p450 انجام می‌دهند از متابولیسم بیشتر رادیکال‌های آزاد جلوگیری می‌کنند و در نتیجه تولید رادیکال‌های آزاد کاهش می‌یابد (۲۹). این ترکیبات همچنین به واسطه خاصیت آنتی‌اکسیدانی قادر هستند رادیکال‌های آزاد موجود در محیط از جمله رادیکال‌های هیدروکسل و پراکسید را خنثی کرده و از اثرات مخرب آنها جلوگیری به عمل آورند (۳۰ و ۳۱). پژوهش نیک‌خلق و همکاران تأثیر عصاره چای سبز به همراه دیگر آنتی‌اکسیدان‌ها را روی ایسکیمی خوک‌ها بررسی کردند. نتایج نشان داد که عصاره چای سبز به همراه دیگر آنتی‌اکسیدان‌ها می‌تواند سلول‌های کبدی را از اینفیلتراسیون نوتروفیل‌ها، نکروز، آپوپتوز، پراکسیداسیون لیپید و فشارهای اکسیداتیو ناشی از ایسکیمی و پرفیوژن مجدد محفوظ می‌دارد (۳۲). همسو با نتایج این پژوهش، تحقیق پیرا پانزا و همکاران نشان دادند، مصرف چای سبز، شاخص‌های استرس اکسیداتیو و آسیب کبدی مردان تمرین‌کننده را به دنبال اجرای یک جلسه تمرین با وزنه، کاهش می‌دهد (۸). در این پژوهش چای سبز باعث افزایش ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی و تمام پلی‌فنول خون و کاهش AST شده است اما با وجود این هنوز میزان AST بیشتر از قبل از فعالیت است. این نتایج حاکی از آن است که عصاره چای سبز کبد را در برابر آسیب انواع فعالیت ورزشی مانند HIIT و تمرینات قدرتی تا حدودی حفظ می‌کند. اگرچه در برخی از پژوهش‌ها، چای سبز منجر به افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی را در استراحت (۳۳) و یا عدم تغییر معنادار فشار اکسایشی طی فعالیت ورزشی شده است (۱۹) اما پژوهشی که اثر چای سبز بر شاخص‌های آسیب کبدی را بررسی کند و ناهمسو با این پژوهش باشد پیدا نشد. نتایج این تحقیق نشان داد که ۲۴ ساعت بعد از فعالیت، بین سطوح ALT در دو گروه تفاوت معناداری وجود

فیزیولوژی ورزش و فعالیت بدنی، بهار و تابستان ۱۳۹۷، دوره ۱۱، شماره ۱، صفحه‌های: ۹۷-۱۰۶

دکترهای تغذیه تیم‌های فوتبال در زمان تمرینات HIIT که دارای فواید فراوانی برای فوتبالیست‌ها است اگر از عصاره چای سبز به‌عنوان یک مکمل غذایی بهره بجویند، ممکن است اثرات سوء این تمرینات را کاهش داده و شاید عملکرد ورزشکاران را در سطح مطلوب حفظ کنند.

تشکر و قدردانی

از مدیریت محترم و تمامی کادر ارجمند تیم گل‌گهر سیرجان به دلیل همکاری و در اختیار گذاشتن امکانات و وسایل کمال سپاس و تشکر را داریم.

پی‌نوشت‌ها

¹ High Intensity Interval Training

² Aspartate aminotransferase

³ Alanine aminotransferase

⁴ Reactive Oxygen Species

⁵ Total antioxidant capacity

⁶ Maximum Oxygen Consumption

⁷ Percolation

⁸ counter Balance

ندارد اما AST در گروه مکمل چای سبز از گروه دارونما کمتر بوده است. شاید این تفاوت به دلیل جایگاه این دو هورمون باشد، زیرا ALT تنها در سیتوپلاسم سلول کبدی وجود دارد اما AST علاوه بر سیتوپلاسم، در میتوکندری سلول‌های کبدی نیز وجود دارد (۲۱). یکی از آسیب‌های فعالیت شدید، تورم میتوکندری سلول‌های کبدی است (۱۱). در همین زمینه کلاوس و همکاران مشاهده کردند، مصرف کاتچین موجود در چای سبز، پروتئین جفت نشده-۳ میتوکندری سلول‌های کبدی را افزایش می‌دهد و منجر به کاهش تولید ROS و افزایش گرمای تولیدی می‌شود (۳۴). احتمالاً در این تحقیق عصاره چای سبز از طریق اثر بر میتوکندری سلول کبدی، از آسیب آن جلوگیری کرده و افزایش AST را نیز مهار کرده است.

نتایج این تحقیق حاکی از این است که احتمالاً عصاره چای سبز می‌تواند آسیب کبدی فوتبالیست‌های حرفه‌ای ناشی از تمرینات تناوبی شدید را کاهش دهد. پزشکان و

منابع

- Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports medicine*. 2013;43(5):313-38.
- Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? *Exercise and sport sciences reviews*. 2008;36(2):58-63.
- Hoff J, Wisløff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *British journal of sports medicine*. 2002;36(3):218-21.
- Bravo DF, Impellizzeri F, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Wisloff U. Sprint vs. interval training in football. *International journal of sports medicine*. 2008;29(8):668-74.
- Rowell LB, Blackmon JR, Bruce RA. Indocyanine green clearance and estimated hepatic blood flow during mild to maximal exercise in upright man. *Journal of Clinical Investigation*. 1964;43(8):1677.
- Ohnishi K, Saito M, Nakayama T, Iida S, Nomura F, Koen H, et al. Portal venous hemodynamics in chronic liver disease: effects of posture change and exercise. *Radiology*. 1985;155(3):757-61.
- Villegas R, Xiang Y-B, Elasy T, Cai Q, Xu W, Li H, et al. Liver enzymes, type 2 diabetes, and metabolic syndrome in middle-aged, urban Chinese men. *Metabolic syndrome and related disorders*. 2011;9(4):305-11.
- Praphatsorn P, Thong-Ngam D. Effects of intense exercise on biochemical and histological changes in rat liver and pancreas.

- Asian Biomed. 2011;4(4):619.
9. Machado M, Breder AC, Ximenes MC, Simões JR, Vigo JFF. Caffeine Supplementation and muscle damage in soccer players. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2009;45(2):257-61.
 10. Gaeini P, Island I, Ghorbani P. The Effect of One Bout High Intensity Interval Training On Liver Enzymes Level in Elite Soccer Players. *Cell*. 2013;98:9354424124.
 11. Yano H, Kinoshita S, Yano L. Acute exercise induces mitochondrial swelling of hepatocytes surrounding the terminal hepatic venule in rat liver acinus. *Japanese Journal Of Physical Fitness And Sports Medicine*. 1997;46(1):49-54.
 12. Latour MG, Brault A, Huet P-M, Lavoie J-M. Effects of acute physical exercise on hepatocyte volume and function in rat. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 1999;276(5):R1258-R64.
 13. Yano L, Yano H, Taketa K. Electromagnetic determination of portal venous flow in rats during exercise. *International hepatology communications*. 1996;5(3):184-90.
 14. Jaeschke H, Farhood A. Neutrophil and Kupffer cell-induced oxidant stress and ischemia-reperfusion injury in rat liver. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*. 1991;260(3):G355-G62.
 15. Lin J, Zhang Z. The Effects of Flavonoids from *Eucommia Ulmoides* on Body's Antioxidant Systems, Lipid Peroxidation and Oxidative DNA Damage after Exhaustive Exercise. *International Conference on Chemical, Material and Food Engineering (CMFE-2015)*.
 16. Higdon JV, Frei B. Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions. 2003;43(1):89-143.
 17. Meng X, Sang S, Zhu N, Lu H, Sheng S, Lee M-J, et al. Identification and characterization of methylated and ring-fission metabolites of tea catechins formed in humans, mice, and rats. *Chemical research in toxicology*. 2002;15(8):1042-50.
 18. Jówko E, Sacharuk J, Balasińska B, Ostaszewski P, Charmas M, Charmas R. Green tea extract supplementation gives protection against exercise-induced oxidative damage in healthy men. *Nutrition Research*. 2011;31(11):813-21.
 19. Morillas-Ruiz J, García JV, López F, Vidal-Guevara M, Zafrilla P. Effects of polyphenolic antioxidants on exercise-induced oxidative stress. *Clinical Nutrition*. 2006;25(3):444-53.
 20. Suzuki-Sugihara N, Kishimoto Y, Saita E, Taguchi C, Kobayashi M, Ichitani M, et al. Green tea catechins prevent low-density lipoprotein oxidation via their accumulation in low-density lipoprotein particles in humans. *Nutrition Research*. 2016;36(1):16-23.
 21. Levy MN, Berne RM, Koeppe BM, Stanton BA. *Berne & Levy principles of physiology: Mosby*; 2006.
 22. Hoene M, Weigert C. The stress response of the liver to physical exercise. *Exerc Immunol Rev*. 2010;16:163-83.
 23. Margaritis I, Tessier F, Richard M-J, Marconnet P. No evidence of oxidative stress after a triathlon race in highly trained competitors. *International journal of sports medicine*. 1997;18(3):186-90.
 24. Davies KJ, Quintanilha AT, Brooks GA, Packer L.

- Free radicals and tissue damage produced by exercise. *Biochemical and biophysical research communications*. 1982;107(4):1198-205.
25. Abolfathi AA, Mohajeri D, Rezaie A, Nazeri M. Protective effects of green tea extract against hepatic tissue injury in streptozotocin-induced diabetic rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012;2012.
26. Galteau M, Siest G, Boura M. [Does mild exercise affect the reference values of the blood parameters?(author's transl)]. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry*. 1974;55(3):353-7.
27. Luper S. A review of plants used in the treatment of liver disease: part 1. *Alternative medicine review: a journal of clinical therapeutic*. 1998;3(6):410-21.
28. Borek C. Antioxidant health effects of aged garlic extract. *The Journal of nutrition*. 2001;131(3):1010S-5S.
29. Cordova CA, Siqueira IR, Netto CA, Yunes RA, Volpato AM, Filho VC, et al. Protective properties of butanolic extract of the *Calendula officinalis* L.(marigold) against lipid peroxidation of rat liver microsomes and action as free radical scavenger. *Redox report*. 2002;7(2):95-102.
30. Pyo Y-H, Lee T-C, Logendra L, Rosen RT. Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (*Beta vulgaris* subspecies *cycla*) extracts. *Food chemistry*. 2004;85(1):19-26.
31. Sun F, Hayami S, Ogiri Y, Haruna S, Tanaka K, Yamada Y, et al. Evaluation of oxidative stress based on lipid hydroperoxide, vitamin C and vitamin E during apoptosis and necrosis caused by thioacetamide in rat liver. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*. 2000;1500(2):181-5.
32. Nickkholgh A, Li Z, Yi X, Mohr E, Liang R, Mikalauskas S, et al. Effects of a Preconditioning Oral Nutritional Supplement on Pig Livers after Warm Ischemia. *HPB Surgery*. 2012;2012.
33. Sugita M, Kapoor MP, Nishimura A, Okubo T. Influence of green tea catechins on oxidative stress metabolites at rest and during exercise in healthy humans. *Nutrition*. 2015;32(3):321-31.
34. Klaus S, Pültz S, Thöne-Reineke C, Wolfram S. Epigallocatechin gallate attenuates diet-induced obesity in mice by decreasing energy absorption and increasing fat oxidation. *International journal of obesity*. 2005;29(6):615-23.



Shahid Beheshti University

Sport and Exercise Physiology

Spring & Summer 2018/ No.1/ Vol. 11/ Pages: 97-106

The effect of green tea extract on indices of liver damage (ALT and AST) caused by high intensity interval training in professional soccer players

Zahra Mansoori¹, Mahdi Samadi¹, Farhad Daryanoosh^{1*}, Najmeh kiani², Vahid Hadidi¹, Afsaneh Haghdel¹

¹ Department of Physical Education, School of Education & psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran

² Master of Science, School of Sport Sciences, Islamic Azad University, Science and Research Branch Fars, Shiraz, Iran

Received: 6/10/2016

Revised: 17/7/2017

Accepted: 3/10/2017

Purpose: high intensity interval training (HIIT) can damage liver. can green tea extract, as an antioxidant, reduce this liver damage? The aim of this study was to investigate the effects of green tea supplementation on two enzymes ALT and AST as indices of liver damage after high-intensity interval training on professional soccer players.

Methods: Sixteen soccer players were divided into two groups in a quasi-experimental design with repeated measurements. Test on two occasions, and in each Blood, samples were collected 5 minutes before and 24 hours after performing the test. The training program included running with high intensity and 2 min rest between each activity. After 14 days, Conditions was repeated with the exception that a placebo group consumed green tea supplement in this stage. The data were analyzed using paired t-test to determine differences between groups.

Results: The statistical results showed, AST enzyme in supplement group immediately and 24 hours after exercise was significantly lower than the placebo group (respectively ($p=0.001$) and ($p=0.02$)). ALT enzyme also in supplement group immediately after exercise had a much lower dose compared with the placebo group ($p=0.012$) but ALT enzyme no significant difference was observed 24 hours after the activity.

Conclusions: Based on the significance of the results it seems that green tea extract would reduce the indices of liver damage after high intensity interval training.

Key words: Liver enzymes, High intensity interval training, Green tea extract, Soccer.

* Corresponding Author: Farhad Daryanoosh. Tel: 09173014032. E-Mail: daryanoosh@shirazu.ac.ir