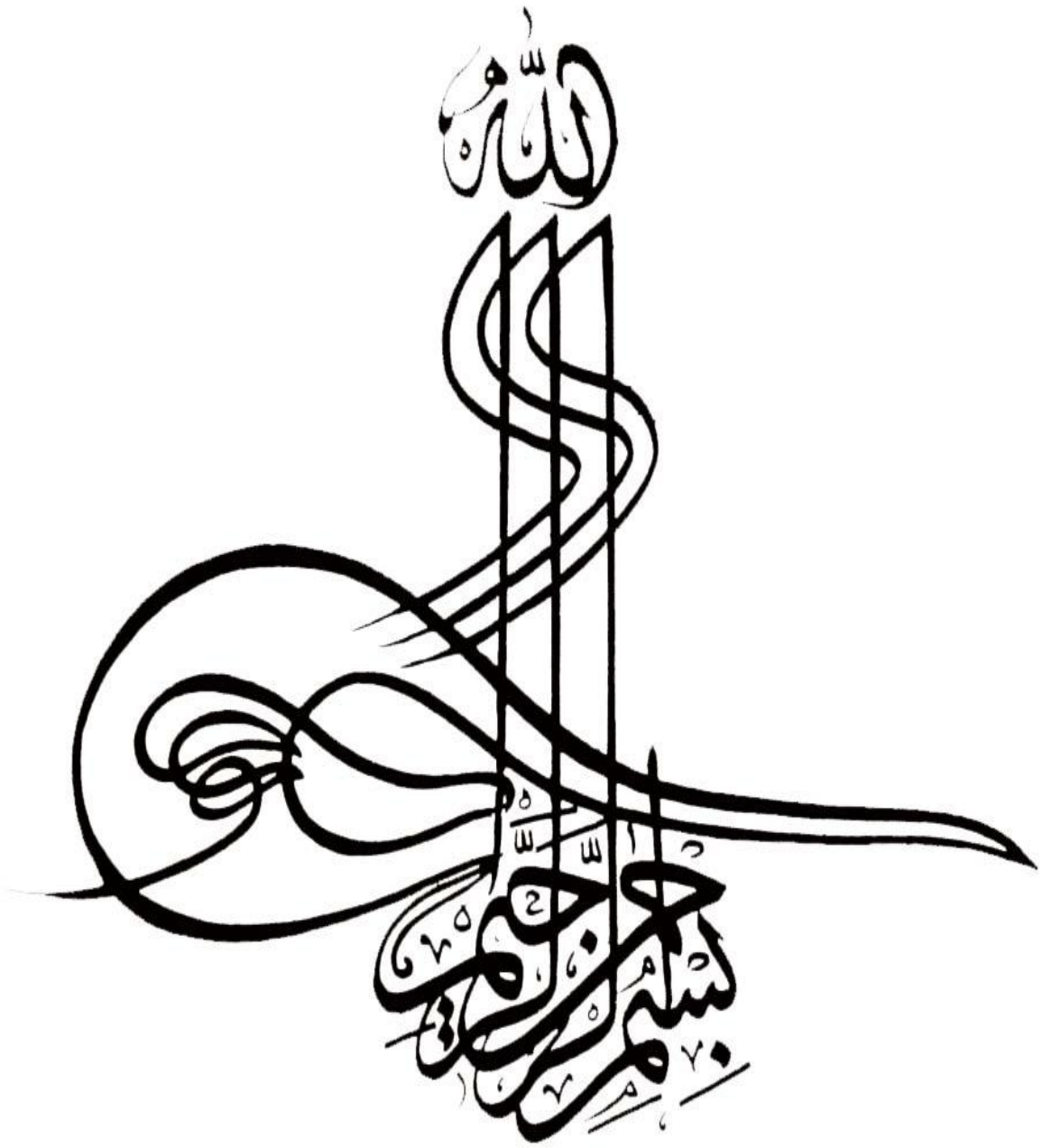

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده تربیت بدنی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه کارشناسی ارشد

تاثیر دو نوع دمنوش گیاهی بر روی سیستم آنتی اکسیدانی پلاسمای خون بر روی رت ها

ریحانه صباغ تبریزی

اساتید راهنما:

دکتر علی یونسیان

دکتر مهدی کارگرفرد

بهمن ۹۳

در اینجا پیوست شماره ۲ (امضای اساتید آورده شود)

تقدیم به پدر و مادرم؛

که صداقت و عطوفتشان شوق زیستنم بود.

تقدیم به همسرم؛

که امیدوارکننده‌ی زندگی و همراهم در

تمام سختی‌هاست.

تقدیر و تشکر

به خاطر راهنمایی‌های بی‌شائبه‌ی اساتید راهنمای گرانقدرم **جناب آقای دکتر علی یونسیان** و **جناب آقای دکتر مهدی کارگرفرد** و همچنین کمک های فراوان **جناب آقای دکتر جمال مشتاقیان** که بدون یاری و مساعدت ایشان به انجام رساندن این پژوهش ممکن نبود، تا همیشه‌ی روزگار ممنون و مدیون ایشان خواهم بود.

تعهد نامه

اینجانب ریحانه صباغ تبریزی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزش دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزش دانشگاه شاهرود نویسنده پایان نامه تاثیر دو نوع دمنوش گیاهی بر روی سیستم آنتی اکسیدانی پلاسمای خون بر روی رت ها تحت راهنمائی دکتر علی یونسیان متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است.
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است.
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه شاهرود » و یا « Shahrood University» به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است

.

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، کتاب، برنامه های رایانه ای، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه شاهرود می باشد. این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود.
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد

چکیده

زمینه و هدف: یکی از عوارض ورزش شدید و طولانی مدت استرس اکسیداتیو ناشی از عدم تعادل اکسیدان ها (استرس اکسیداتیو) می باشد. برخی گیاهان خواص آنتی اکسیدانی دارند که با استرس اکسیداتیو ناشی از ورزش مقابله می کنند. این مطالعه به منظور بررسی اثر دو نوع دمنوش گیاهی قهوه و خار مریم با دو دوز متفاوت بر روی سیستم آنتی اکسیدانی پلاسمای خون رت ها انجام گرفته است.

روش بررسی: این تحقیق بر روی ۲۷ رت از نژاد ویستار در پنج گروه دمنوش و کنترل انجام گرفت. مواد به صورت گاواژ و بلافاصله پس از اتمام تمرین ورزشی به رت ها خورانده می شدند. رت های گروه دمنوش شامل چهار گروه با دو نوع دمنوش قهوه و خارمریم با دو دوز متفاوت ۰/۵ و ۰/۸ بودند که با توجه به پژوهش های قبلی، با اندکی تغییر انتخاب شدند. ۱ گروه آزمودنی ۶ تایی و بقیه گروه ها ۵ تایی بودند. گروه کنترل نیز ۶ تایی بود. همه ی گروه ها ۶ هفته تمرین استقامتی انجام دادند و دمنوش های مورد نظر را نیز به صورت گاواژ دریافت کردند و پس از ۶ هفته میزان آنزیم های آنتی اکسیدانی سرم آنها اندازه گیری شد.

یافته ها: نتایج تحقیقات نشان داده است که بر هم خورن تعادل آنزیم های آنتی اکسیدانی منجر به ایجاد استرس اکسیداتیو می شود که آنزیم کاتالاز با دریافت دمنوش قهوه به میزان ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم ($p=۰/۰۰۱$) و نیز با دریافت دمنوش خارمریم به مقدار ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم وزن، افزایش معناداری پیدا می کند($p=۰/۰۰۲$). همچنین آنزیم گلوتاتیون پس از دریافت دمنوش قهوه با دوز ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم ($p=۰/۰۰۳$) و نیز ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم ($p=۰/۰۱۳$) و همچنین دریافت دمنوش خارمریم با دوز ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم ($p=۰/۰۱۴$) افزایش معناداری پیدا می کند. آنزیم مالون دی آلدهید نیز پس از دریافت دمنوش قهوه با دوز ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم وزن ($p=۰/۰۱$) و نیز

دریافت دمنوش خار مریم با دوز ۰/۸ (p=۰/۰۲۷) و ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم (p=۰/۰۴۸)، کاهش معناداری پیدا می کند.

نتیجه گیری: بر طبق مطالعات، ثابت شده است که پس از ورزش بویژه ورزش شدید، میزان اکسیدانت های بدن افزایش پیدا می کند. برای از بین بردن اثر اکسیدانت ها و پیشگیری از ایجاد استرس اکسیداتیو واثرات مخرب ناشی از آن، می توان از دمنوش های گیاهی آنتی اکسیدانت دار بلافاصله بعد از ورزش استفاده نمود. از جمله این دمنوش ها می توان قهوه و خارمریم با دوز بالا را نام برد که در این پژوهش بررسی شده اند و به نتیجه ی مثبت رسیده اند.

کلیدواژه ها: استرس اکسیداتیو، قهوه، خارمریم، کاتالاز، گلوتاتیون، مالون دی آلدهید

فهرست مطالب

فصل اول: طرح تحقیق

عنوان **صفحه**

مقدمه ۲

بیان مسئله ۴

اهمیت و ضرورت پژوهش ۹

اهداف تحقیق ۱۰

هدف کلی ۱۰

اهداف اختصاصی ۱۰

فرضیه های تحقیق ۱۱

پیش فرض های پژوهش ۱۳

محدودیت های پژوهش ۱۳

تعریف نظری و عملیاتی واژه ها ۱۳

تعاریف نظری ۱۳

تعاریف عملیاتی ۱۴

عنوان **صفحه**

قلمرو پژوهش ۱۶

فصل دوم: ادبیات پیشینه پژوهش

مقدمه ۱۸

مبانی نظری و پیشینه پژوهش ۱۸

پیشینه‌ی پژوهش ۲۵

نتیجه گیری کلی از تحقیقات انجام شده ۳۳

فصل سوم: روش شناسی پژوهش

مقدمه ۳۶

نمونه‌ی آماری ۳۶

متغیرهای تحقیق ۳۶

متغیرهای مستقل ۳۶

متغیرهای وابسته ۳۶

روش پژوهش ۳۷

وسایل و ابزار مورد استفاده در پژوهش ۳۸

عنوان **صفحه**

نمونه خونی ۴۱

روش اجرای تحقیق و گردآوری اطلاعات ۴۲

روش های تجزیه و تحلیل داده ها ۴۵

فصل چهارم: یافته های پژوهش

مقدمه ۴۸

توصیف آماری داده ها ۴۸

آزمون طبیعی بودن داده ها ۴۹

آزمون فرضیه های پژوهش ۵۰

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

مقدمه ۷۶

نتایج پژوهش ۷۷

بحث و مقایسه یافته های همخوان و ناهمخوان ۷۹

نتیجه گیری..... ۸۲

نتیجه گیری کلی ۸۲

عنوان **صفحه**

پیشنهادات برخاسته از پژوهش ۸۳

پیشنهادات برای تحقیقات آینده ۸۳

منابع ومآخذ ۸۴

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۳-۱ : تردمیل مخصوص رت ۳۹

شکل ۳-۲ : طیف سنج نوری ۳۹

شکل ۳-۳ : ترازوی وزن کشی گرمی ۴۰

شکل ۳-۴ : سوزن گاواژ ۴۰

شکل ۳-۵ : سانتریفیوژ ۴۱

شکل ۳-۶ : روش اجرای تحقیق و گردآوری اطلاعات ۴۴

شکل ۳-۷ : روش اجرای تحقیق و گردآوری اطلاعات ۴۴

شکل ۳-۸ : روش اجرای تحقیق و گردآوری اطلاعات ۴۴

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۳-۱ : طرح تحقیق ۳۷

جدول ۳-۲ : پروتکل تمرینی ۴۵

جدول ۴-۱ : شاخص های توصیفی پنج گروه آزمودنی ۴۸

جدول ۴-۲ : توصیف نرمالیتی متغیرهای پژوهش در پنج گروه آزمودنی ۴۹

جدول ۴-۳ : میانگین و انحراف معیار کاتالاز در دریافت کنندگان قهوه قبل و بعد از مطالعه ۵۰

جدول ۴-۴ : میانگین و انحراف معیار گلوتاتیون در دریافت کنندگان قهوه قبل و بعد از مطالعه ۵۱

جدول ۴-۵ : میانگین و انحراف معیار مالون دی آلدهید در دریافت کنندگان قهوه قبل و بعد از مطالعه ۵۳

جدول ۴-۶ : میانگین و انحراف معیار کاتالاز در دریافت کنندگان خارمریم قبل و بعد از مطالعه..... ۵۴

جدول ۴-۷ : میانگین و انحراف معیار گلوتاتیون در دریافت کنندگان خارمریم قبل و بعد از مطالعه..... ۵۵

جدول ۴-۸ : میانگین و انحراف معیار مالون دی آلدهید در دریافت کنندگان خارمریم قبل و بعد از مطالعه ۵۶

عنوان **صفحه**

جدول ۴-۹ : مقایسه میانگین تغییرات کاتالاز بین دریافت کنندگان قهوه و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۵۸

جدول ۴-۱۰ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان کاتالاز در سه گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و کنترل ۵۹

جدول ۴-۱۱: مقایسه میانگین تغییرات گلوتاتیون بین دریافت کنندگان قهوه و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۵۹

جدول ۴-۱۲ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان گلوتاتیون در سه گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و کنترل ۶۰

جدول ۴-۱۳ : مقایسه میانگین تغییرات مالون دی آلدهید بین دریافت کنندگان قهوه و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۶۱

جدول ۴-۱۴ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان مالون دی آلدهید در سه گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و کنترل ۶۲

جدول ۴-۱۵ : مقایسه میانگین تغییرات کاتالاز بین دریافت کنندگان خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۶۳

جدول ۴-۱۶ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان کاتالاز در سه گروه آزمودنی خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل ۶۴

عنوان **صفحه**

جدول ۴-۱۷ : مقایسه میانگین تغییرات گلوتاتیون بین دریافت کنندگان خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۶۴

جدول ۴-۱۸ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان گلوتاتیون در سه گروه آزمودنی خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل ۶۵

جدول ۴-۱۹ : مقایسه میانگین تغییرات مالون دی آلدهید بین دریافت کنندگان خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۶۶

جدول ۴-۲۰ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان مالون دی آلدهید در سه گروه آزمودنی خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل ۶۷

جدول ۴-۲۱ : مقایسه میانگین تغییرات کاتالاز بین دریافت کنندگان قهوه و خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۶۸

جدول ۴-۲۲ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان کاتالاز در پنج گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل ۶۹

جدول ۴-۲۳ : مقایسه میانگین تغییرات گلوتاتیون بین دریافت کنندگان قهوه و خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۷۰

جدول ۴-۲۴ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان گلوتاتیون در پنج گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل ۷۱

عنوان **صفحه**

جدول ۴-۲۵ : مقایسه میانگین تغییرات مالون دی آلدهید بین دریافت کنندگان قهوه و خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ۷۲

جدول ۴-۲۶ : نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان مالون دی آلدهید در پنج گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل ۷۳

فصل اول

طرح تحقیق

مقدمه

امروزه ورزش اهمیت ویژه ای در زندگی مردم سراسر جهان پیدا کرده است. چراکه نه تنها به ورزش به عنوان ابزاری برای سلامتی و تفریح نگریسته می شود، بلکه به عنوان صنعتی پول ساز مورد توجه قرار گرفته است. با مشخص شدن نقش مهم ورزش در سطح خرد، در زندگی روزمره و در سطح کلان، در سیاست کشورها؛ مطمئنا افراد زیادی از سنین پایین شروع به انجام فعالیت های حرفه ای با هدف کسب شهرت، پول، محبوبیت و... می نمایند؛ اما انجام ورزش به صورت حرفه ای عواقبی نیز به دنبال خواهد داشت. یکی از این آثار مخرب تولید رادیکال های آزاد[۱] در طی فعالیت شدید می باشد. رادیکال های آزاد، اتم یا ملکولی است که در ساختمان شیمیایی آن یک یا چند الکترون جفت نشده وجود دارد(۱). گونه های اکسیژن واکنش پذیر (ROS)[۲] یا رادیکال آزاد به طور طبیعی در بدن انسان طی واکنش های مختلف تولید می شوند. رادیکال های آزاد به دلیل داشتن الکترون جفت نشده در اوربیتال ملکولی خود بسیار واکنش پذیر هستند (۲)، تولید کنترل نشده گونه های اکسیژن فعال در درون سلول سبب استرس اکسایشی[۳] شده و با ایجاد اختلال در موازنه اکسیدان ها و آنتی اکسیدان ها بر اکسایش درون سلولی تأثیر می گذارند (۳). نتایج تحقیقات نشان داده اند که تنها عاملی که ممکن است باعث توقف روند تخریبی رادیکال های آزاد در بدن شود سیستم آنتی اکسیدانی (ضد اکسایش)[۴] است (۴). مطالعات نشان داده است که اکثر بیومارکرها[۵] و ملکول هایی که حاوی درصد بالایی از اسید های چرب غیر اشباع هستند از جمله غشاها و لیپوپروتئین کم چگال (LDL) بسیار مستعد

[1] Free Radicals
[2] Reactive oxygen species
[3] Oxidative Stress
[4] Antioxidant System
[5] Biomarkers

آسیب سلولی و بروز علایم پاتولوژیک می گردد(۵-۷). در صورتی که تولید رادیکال های آزاد از توان مقابله سیستم دفاع آنتی اکسیدانی آندوژنز فراتر رود، فشار اکسایشی (استرس اکسیداتیو) ایجاد می شود(۸). شواهد تجربی نشان داده است که فشار اکسایشی در ایجاد و پیشرفت بسیاری از بیماری ها مانند اترواسکلروزیس[۱]، پیری، سرطان و ناهنجاری های ایمنی از جمله آسم[۲]، نقش دارند(۹). با این که برخی شواهد موجود تولید رادیکال های آزاد و بروز صدمات سلولی پس از ورزش های شدید و سنگین را تأیید می کنند، اعتقاد بر این است که تمرینات بدنی منظم و متوسط، باعث بهبود وضعیت آنتی اکسیدانی بدن و کاهش رادیکال های آزاد تولیدی در بدن شده و از این طریق صدمات سلولی کنترل می شوند (۱۰). یکی از مهم ترین عواملی که باعث افزایش شکل گیری رادیکال های آزاد در بدن می شود، تنفس شدید حین فعالیت بدنی و ورزش است که می تواند با افزایش دمای بدن و بالا رفتن سطوح هورمون های استرسی به میزان بیشتری افزایش یابد(۱). به علت این که فعالیت بدنی اکسیژن مصرفی را تا ۱۰۰ برابر افزایش می دهد تولید رادیکال های آزاد در ورزش افزایش می یابد(۱۰). سیستم آنتی اکسیدانی بدن انسان وظیفه دارد تا با تولید و به کارگیری مواد آنتی اکسیدانی موجب قطع زنجیره واکنش های ایجاد شده به وسیله رادیکال های آزاد شود(۱۱). کبد[۳] مجموعه ای از سلول های فعال است که سهم عمده ای از کل نظم بیوشیمیایی بدن را به عهده دارد. در حین تمرین بدنی، کبد در معرض محرک هایی مانند افزایش دمای بدن، تشکیل گونه های فعال اکسیژنی (ROS)، توقف گردش خون و کاهش گلیکوژن[۴] قرار می گیرد. نتایج برخی از تحقیقات نشان داده است که تمرین بدنی، حمایت کبدی را در برابر تنش های مختلف محیطی و فیزیولوژیک مانند سرما، گرما و هیپوکسی[۵]، ایسکمی[۶] و تخلیه انرژی را افزایش می دهد

[1] Atherosclerosis
[2] Asthma
[3] Liver
[4] Glycogen
[5] Hypoxia
[6] lschemia

و انجام تمرینات منظم و آمادگی بدنی جهت پیشگیری از بیماری های کبدی توصیه شده است (۱۲). با مشخص شدن آثار سوئی که ورزش حرفه ای می تواند به همراه داشته باشد، باید به دنبال راهکارهایی برای تقلیل این آثار سوء باشیم. دانشمندان و متخصصین تغذیه همواره در صدد یافتن ترکیباتی با خواص آنتی اکسیدانی در جهت کاهش اثرات تحمیلی رادیکال های آزاد و استرس اکسیداتیو بر بدن می باشند(۱۳).

بیان مسأله

وقتی مولکولی در ساختمان اتمی اش یک الکترون منفرد داشته باشد، ناپایدار و واکنش گر بوده و به رادیکال آزاد (Free Redical) معروف است که با مولکول هایی مثل H_2O_2 (که خود Free Radical نیست) و به عنوان ROS (Reactive Oxygen Species) شناخته می شود و برای سلول ها و بافت ها مضر است، واکنش می دهد(۱۴). رادیکال های آزاد مولکول های فعال شده ای هستند که در همه جا حضور دارند و عمدتا از اکسیژن بدست می آیند. این مولکول ها به طور طبیعی در مولکول زنده تولید شده و محصولات آنها در حضور مولکول های گزنوبیوتیک[1] و یا در شرایط پاتولوژیک افزایش می یابد. رادیکال های آزاد به دلیل داشتن فعالیت بیش از حد روی اکثر مولکول های بیولوژیکی اثر می گذارند (۱۵)، که پراکسیداسیون لیپیدی و تخریب غشای سلول نیز از آن جمله است. اکسیداسیون اسیدهای چرب غیراشباع منجر به کاهش سیالیت غشا و از بین رفتن ساختمان و عملکرد آن می شود(۱۶).

سیستم دفاعی بدن دارای دو سیستم آنزیماتیک (مثل کاتالاز، گلوتاتیون پراکسیداز و...) و غیرآنزیماتیک (مثل اسید آسکوربیک، توکوفرول، کاروتنوئیدها و...) برای خنثی سازی ROS است که سیستم دفاعی آنتی اکسیدانی غیرآنزیمی بدن شامل ویتامین های E و C و A ، بتاکاروتن[2]، اسید اوریک[1]، بیلی روبین[2]،

[1] Xenobiotic
[2] Beta-Carotene

آلبومین[3]، پروتئین تام[4]، گلوتاتیون[5]، اسیدآلفالیپوئیک[6] و فریتین[7] و آنزیمی شامل متالوآنزیم های گلوتاتیون پراکسیداز[8](GPX) ، گلوتاتیون ردوکتاز[9] و سوپراکسید دیسموتاز[10] (SOD) همراه با آنزیم های مختلف که حاوی مس، روی و منگنز هستند، باعث پاکسازی رادیکال های آزاد مضر می شوند(۱۷)؛ همچنین سیستم آنتی اکسیدانی به واسطه ی سیستم آنزیمی، دفاع اصلی در برابر آسیب ناشی از رادیکال های آزاد بوده که آنزیم های سوپراکسید دیسموتاز وکاتالاز (CAT) جزئی ازآن به شمار می روند(۱۸-۲۰). از سوی دیگر، گلوتاتیون مهم ترین آنتی اکسیدان غیر آنزیمی بوده که با استرس اکسیداتیو مقابله می نماید(۲۱).

افزایش تولید ROS ها در برخی شرایط بیماری زایی با تغییر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان در ارتباط است(۱۹). تحت شرایط فیزیولوژیکی اثرات سمی این رادیکال ها توسط آنزیم هایی مانند SOD، کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز خنثی می شود(۱۸, ۲۲).

آنزیم کاتالاز نقش مهمی در تبدیل هیدروژن پراکسید[11] به آب دارد؛ که این آنزیم مانند SOD از تجمع یون هیدروژن پراکسید و ایجاد استرس اکسیداتیو در بافت ها جلوگیری می نماید(۲۲). در بررسی های انجام شده توسط برخی از پژوهشگران، افزایش فعالیت آنزیم های SOD و کاتالاز در برخی بافت های بدن به عنوان شاخصی از بروز استرس اکسیداتیو می باشد(۲۳).

---

[1] Uric acid
[2] Bilirubin
[3] Albumin
[4] Total protein
[5] Glutathione
[6] Alpha-lipoic acid
[7] Ferritin
[8] Glutathione peroxidase
[9] Glutathione reductase
[10] Superoxide dismutase
[11] Hydrogen Peroxide

سلول های بدن به عنوان بخشی از فرآیندهای سوخت و سازی، به طور دائم در حال تولید رادیکال های آزاد و گونه های فعال اکسیژن (ROS) هستند. این دسته مواد بسیار واکنش پذیرند و استعداد ایجاد آسیب به تمام ضمائم سلولی را دارند(۲۴). حاصل عمل این مواد محصولات متنوعی می باشد که از جمله آنها می توان به مالون دی آلدئید[۱](MDA) و لیپوپروتئین کم چگال اکسید شده[۲] (LDL-OX) اشاره نمود که به ترتیب نتیجه‌ی تاثیر رادیکال های آزاد بر اسیدهای چرب غیراشباع شده سلولی و لیپوپروتئین کم چگال خون است(۲۵). از طرفی فعالیت ورزشی عاملی است که سبب افزایش نیازهای بدن می گردد(۲۶). تمرینات ورزشی منظم مصرف اکسیژن را ۱۰ تا ۲۰ برابر افزایش می دهد و در پی آن متابولیسم نیز به همین میزان افزایش می یابد. آنچه مسلم است این افزایش در میزان مصرف اکسیژن و متابولیسم، با افزایش تشکیل ROS همراه است(۲۷). بخش عمده ای از فعالیت های ورزشی که با استفاده از سیستم فسفاژن صورت می پذیرد از جمله دوها، علاوه بر تولید ROS از طریق تنفس میتوکندریایی، مسیرهای دیگری را نیز برای تولید رادیکال های فعال اکسیژن به جریان می اندازند که از این دسته می توان به فرآیند کم خونی_تزریق مجدد خون، اتواکسیداسیون[۳] کاتکولامین ها و القا فعالیت سلول های التهابی همچون نوتروفیل ها بر اثر آسیب های بافتی اشاره نمود که در نهایت منجر به تولید بیشتر ROS می شود (۲۶).

افزایش تمرینات شدید و سنگین منجر به عدم تعادل در هموستاز اکسیدانتی- آنتی اکسیدانی می شود(۲۸). بنابراین در صورتی که تولید رادیکال های آزاد از توان مقابله سیستم دفاع آنتی اکسیدانی آندوژنز فراتر رود، فشار اکسایشی ایجاد می شود. در اثر آسیب های اکسایشی لیپید ها، همانطور که قبلا

[1] Malon-di-aldehyde
[2] Oxidized low-density lipoprotein
[3] Atvaksydasyvn

اشاره شد محصولاتی از قبیل MDA تولید می شود که به عنوان شاخص آسیب چربی شناخته می شود. بنابراین، ورزش شدید می تواند زیانبار باشد و پراکسیداسیون لیپیدی را افزایش دهد(۸).

مهم ترین عامل دفاعی علیه رادیکال های آزاد، آنتی اکسیدان ها هستند. نقش فیزیولوژیکی آنتی اکسیدان ها در جمع آوری رادیکال های آزاد است؛ زیرا رادیکال های آزاد به مولکول های بیولوژیکی همانند اسیدهای چرب، لیپوپروتئین ها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک صدمه وارد کرده و منجر به جهش[1] در ژن ها خواهند شد(۲۹). دانشمندان و متخصصین تغذیه همواره در صدد یافتن ترکیباتی با خواص آنتی اکسیدانی در جهت کاهش اثرات تحمیلی رادیکال های آزاد بر بدن و استرس اکسیداتیو می باشند(۱۳).

با توجه به گزارش های متعدد مبنی بر اینکه ترکیبات طبیعی از جمله اسانس ها و عصاره ی بعضی گیاهان دارای خاصیت آنتی اکسیدانی می باشند(۵۰-۵۲)؛ و به دنبال مصرف آنها مشاهده شده است که ظرفیت آنتی اکسیدانی پلاسما به طور معنی داری افزایش می یابد (۳۰) و نیز با توجه به اینکه اکثر ترکیبات گیاهی در مقایسه با ترکیبات شیمیایی در مقادیر کنترل شده، عوارض جانبی و سمی کمتری دارند، بر آن شدیم تا اثرات اسانس و عصاره ی گیاه خارمریم و قهوه را از نظر خاصیت آنتی اکسیدانی و اثر محافظت کبدی شان مورد بررسی قرار دهیم.

خارمریم یا Silybum Marianum (L.) Gaertn با نام های عمومی Silyble، Mutterdisted و Milk Thistle(۳۲)؛ گیاهی یک یا دو ساله از خانواده ی گل ستاره ای ها و بومی اروپای غربی، مرکزی و شمال هند است(۳۲).

[1] Mutations

خارمریم گیاهی مقاوم به خشکی است که در طول دوره ی رویش خود به آب و هوای گرم و آفتاب کافی نیاز دارد(۳۴). میوه های فندقه‌ی این گیاه حاوی گروهی از ترکیبات فلاونوئیدی است که تحت نام سیلی مارین[1] نامیده می شود. سیلی مارین از فلاونولیگنان های سیلی بین، سیلی دیانین، سیلی کرستین و ایزوسیلی بین تشکیل می شود(۳۵). سیلی مارین حاصل بذر خارمریم، امروزه به عنوان یک داروی موثر در پیشگیری و بهبود بیماری ها و اختلالات کبدی و مسمومیت کبدی ناشی از قارچ کشنده ی کلاهدار مورد استفاده می باشد؛ بعلاوه سیلی مارین سلول های کبدی را در برابر حلال ها و مواد شیمیایی، محافظت می کند. مطالعه های اخیر نشان داده اند که سیلی مارین همچنین دارای اثرات ضدالتهابی، تعدیل کنندگی سیستم ایمنی، خواص آنتی اکسیدانی و پایین آورنده ی میزان کلسترول خون و کاهش دهنده ی خطر ابتلا به آترواسکلروز است(۳۶،۳۷).

سیلی مارین علاوه بر اثر آنتی اکسیدانی، دارای خواص ضدالتهابی، افزایش دهنده ی غلظت گلوتاتیون و مهار اختلال در نفوذپذیری غشای سلولی می باشد. این گیاه اثرات آنتی اکسیدانی خود را به واسطه ی ترکیبات پلی فنولیک و فلاونوئیدها اعمال می نماید که هر دو ماده بر روی رادیکال های آزاد و قطعات فعال اکسیژنی موثر می باشد(۳۸). در پژوهش های مختلف ثابت شده است که خارمریم به عنوان یک آنتی اکسیدان با ازبین بردن رادیکال های آزاد خطرناک اکسیژن، مانع پراکسیداسیون لیپیدها شده و سبب حفظ و پایداری غشاهای سلولی می شود(۳۹،۴۰). خارمریم با افزایش فعالیت آنزیم های سوپراکسید دیسموتاز و گلوتاتیون اکسیداز و افزایش غلظت گلوتاتیون، ویژگی های آنتی اکسیدانی خود را اعمال می کند(۴۱).

[1] Silymarin

کافئین[1] ماده ای است که امروزه در بسیاری از نوشیدنی های روزمره و غذاهای شکلاتی وجود دارد و در ترکیب با داروهای بسیار و با هدف درمانی بکار گرفته می شود. علاوه بر این، کافئین به عنوان یک داروی نیروزا نیز کاربرد دارد؛ زیرا تحقیقات نشان داده اند که مصرف کافئین با دز متوسط (۳-۶ میلیگرم/کیلوگرم) می تواند باعث بهبود عملکرد ورزشکاران شود.

به نظر می رسد که اسید فنولیک[2] کافئین از نظر آنتی اکسیدان و فعالیت رادیکال آزاد تا حد زیادی، مؤثرتر از ویتامین C یا ویتامین E است و فرمول دانه قهوه ۱۵ هزار واحد ظرفیت جذب رادیکال اکسیژن[3] (ORAC) را در هر گرم دارا است(۳۱).

با توجه به موارد فوق الذکر، محقق در این تحقیق بر آن است تا اثر۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف دو نوع دمنوش گیاهی بر آنتی اکسیدان های کاتالاز و گلوتاتیون و مالون دی آلدهید را مورد مطالعه قرار دهد.

اهمیت و ضرورت پژوهش

مطالعه‌ی ترکیبات با منشاء گیاهی شاخه ای بسیار جالب در علوم پزشکی می باشد(۳۲). بسیاری از این ترکیبات دارای اثرات پیش گیری کننده بوده و در برخی جوامع با احتمال زیاد می توانند در مهار بیماری های خاص مورد استفاده قرار گیرند(۳۳). در حال حاضر استفاده از میوه جات و سبزیجات به علت اثرات حفاظتی آنها در برابر بیماری های قلبی– عروقی و کبدی روز به روز افزایش می یابد(۳۴, ۳۵). این خاصیت اغلب به علت وجود ترکیبات آنتی اکسیدانی در گیاهان از جمله ویتامین C، ویتامین B،

[1] Caffeine
[2] Phenolic acids
[3] Oxygen Radical Absorption Capacity

کاروتنوئیدها[1]، لیکوپن ها[2] و فلاوونوئیدهایی[3] می باشد که موجب جلوگیری از آسیب های ناشی از رادیکال های آزاد می شوند(۳۶, ۳۷). از آنجا که برخی عصاره های خام گیاهی مورد استفاده در طب سنتی، منبعی غنی از ترکیباتی با خواص پیشگیری کننده و حفاظت کننده بویژه در کبد هستند. از این رو قصد داریم تاثیر برخی گیاهان دارویی را بر آنتی اکسیدان های ایجاد شده در کبد، بررسی کنیم.

۱- اهداف تحقیق

۱-۱- هدف کلی

هدف کلی از تحقیق حاضر اثر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف دو نوع دمنوش گیاهی بر آنتی اکسیدان های کاتالاز و گلوتاتیون و مالون دی آلدهید در رت های نژاد ویستار می باشد.

۱-۲- اهداف اختصاصی

۱. تعیین اثر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار.
۲. تعیین اثر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار.
۳. تعیین اثر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار.
۴. تعیین اثر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوزهای متفاوت بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار.

[1] Carotenoids
[2] Lycopene
[3] Flavonoid

۵. تعیین اثر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوزهای متفاوت بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار.

۶. تعیین اثر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوزهای متفاوت بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار.

۷. مقایسه بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار.

۸. مقایسه بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار.

۹. مقایسه بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار.

۱۰. مقایسه بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف خار مریم با دوزهای متفاوت بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار.

۱۱. مقایسه بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف خار مریم با دوزهای متفاوت بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار.

۱۲. مقایسه بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف خار مریم با دوزهای متفاوت بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار.

۲- فرضیه های تحقیق

۱. ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر دارد.

۲. ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تاثیر دارد.

۳. ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوزهای متفاوت بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر دارد.

۴. ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوزهای متفاوت بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر دارد.

۵. ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوزهای متفاوت بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تاثیر دارد.

۶. ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوزهای متفاوت بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر دارد.

۷. بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف قهوه دوزهای متفاوت بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تفاوت وجود دارد.

۸. بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف قهوه دوزهای متفاوت بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تفاوت وجود دارد.

۹. بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف قهوه دوزهای متفاوت بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تفاوت وجود دارد.

۱۰. بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف خار مریم دوزهای متفاوت بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تفاوت وجود دارد.

۱۱. بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف خار مریم دوزهای متفاوت بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تفاوت وجود دارد.

۱۲. بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی و مصرف خار مریم دوزهای متفاوت بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تفاوت وجود دارد.

۳- پیش فرض های پژوهش

۱. رت ها توانایی دویدن روی تردمیل را در مدت زمان لازم داشته باشند.

۲. تعداد رت ها به حد کافی باشد که در صورت تلفات تاثیری بر نتیجه نداشته باشند.

۳. شرایط پژوهش برای همه ی رت ها یکسان باشد.

۴. توانایی همه ی رت ها برای شرکت در طرح یکسان باشد.

۴- محدودیت های پژوهش

۴-۱- محدودیت های قابل کنترل

۱. انتخاب رت های سالم.

۲. انتخاب رت ها با وزن کم برای راحت تر دویدن روی تردمیل.

۳. گاواژ کردن بدون ایجاد تنش برای رت ها.

۴-۲- محدودیت های غیرقابل کنترل

۱. شوک ناشی از تردمیل و تاثیرگذاری بر میزان استرس اکسیداتیو رت ها.

۲. گاواژ کردن و تاثیر بر میزان استرس اکسیداتیو رت ها.

۵- تعاریف نظری و عملیاتی واژه ها

۵-۱- تعاریف نظری

۵-۱-۱- دمنوش گیاهی

اغلب گیاهان بافت سفت و خشنی دارند که بدن قادر به هضم این بافت و دسترسی به ترکیبات مفید آن نیست. در نتیجه برای آن که ما بتوانیم از این ترکیبات سودمند نفع ببریم با خیساندن گیاه در آب، دم کردن یا جوشاندن به اثرات مهم آن دست می یابیم. البته باید بدانید دم کردن و جوشاندن گیاهان دو روش مختلف است و نوشیدنی حاصل از هر روش، خاصیت و تأثیر جداگانه ای بر بدن می گذارد (۳۸).

۵-۱-۲-آنتی اکسیدان

آنتی اکسیدان ها ترکیباتی هستند که بدون این که خود به رادیکال های واکنشی پر قدرتی تبدیل شوند به آسانی الکترون ها یا هیدروژن خود را از دست می دهند که مانع فعالیت رادیکال های آزاد شده و یا سبب حذف آن ها می شود و سلول های بدن را از اثرات مخرب این ترکیبات مصون نگه می دارد (۱۷).

۵-۲- تعاریف عملیاتی

۵-۲-۱- رت

رَت یا رات به گروهی از موش‌ها که به موش صحرایی هم معروف هستند، گفته می‌شود. موش آزمایشگاهی گونه‌ای از موش صحرایی قهوه‌ای است که برای آزمایش‌های علمی نگه‌داری‌شده‌است. موش‌های آزمایشگاهی به‌عنوان مدل حیوانی مهمی در آزمایش‌های روان‌شناسی، پزشکی و سایر زمینه‌ها به خدمت گرفته‌می شوند.

۵-۲-۲- گیاه خارمریم

در این پژوهش محقق جهت تهیه ی دمنوش گیاه خارمریم در دو دوز متفاوت، با توجه به پژوهش های پیشین و با اندکی تغییر در آنها، دو دوز ۰/۵ و ۰/۸ میلیگرم در کیلوگرم وزن رت ها را انتخاب کرد(۳۹)

؛که از طریق محاسبات برای دوز ۰/۵ خارمریم ۳۱۲/۵ میلی گرم بر کیلوگرم خارمریم و برای دوز ۰/۸ خارمریم ۵۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم خارمریم، برای هر رت روزانه مورد نیاز بود. هر روز ۴/۱ گرم از گیاه خارمریم را در بشری در ۱۰۰ میلی لیتر آب جوش ریخته و صبر کرده تا دمنوش برای دوز ۰/۸ آماده گردد. سپس نیمی از آن (۵۰ میلی لیتر) را در بشری جداگانه ریخته و ۳۷/۵ میلی لیتر آب اضافه کردیم تا به غلظت ۰/۵ خارمریم برسد. پس از دم کشیدن هر دو دمنوش را با صافی خیلی ریز صاف کردیم و در پایان هر سیکل دویدن رت ها روی تردمیل، به صورت گاواژ به آنها خوراندیم (۴۰, ۴۱).

۵-۲-۳- گیاه قهوه

در این پژوهش محقق جهت تهیه ی دمنوش گیاه قهوه در دو دوز متفاوت ۰/۵ و ۰/۸ میلیگرم در کیلوگرم وزن رت ها استفاده کرده است(۳۹)؛ که از طریق محاسبات برای دوز ۰/۵ قهوه ۱۸۷/۵ میلیگرم بر کیلوگرم قهوه، برای دوز ۰/۸ قهوه ۳۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم قهوه برای هر رت روزانه نیاز بود. مقدار ۲/۷ گرم از گیاه قهوه را را در بشر در ۱۰۰ میلی لیتر آب جوش ریخته و صبر کرده تا دمنوش برای دوز ۰/۸ آماده گردد. سپس نیمی از محلول حاصل را در بشری جداگانه ریخته و ۳۷/۵ میلی لیتر آب به آن اضافه کرده تا دمنوش برای دوز ۰/۵ آماده گردد. پس از دم کشیدن هر دو دمنوش را با صافی خیلی ریز صاف کردیم و در پایان هر سیکل دویدن رت ها روی تردمیل، به صورت گاواژ به آنها خوراندیم (۴۰, ۴۱).

۵-۲-۴- آنزیم های آنتی اکسیدانی

در این پژوهش جهت اندازه گیری آنزیم های آنتی اکسیدانی رت ها، میزان ۴ سی سی خون در هر نوبت که جمعا ۱۲ سی سی خون در سه مرحله خونگیری از چشم رت ها گرفته شد و در آزمایشگاه هشت بهشت اصفهان مورد بررسی قرار گرفت. (خونگیری از رت ها از سه طریق دم، چشم و قلب انجام می شود

و به این دلیل که ما در دو نوبت و در هر نوبت به ۴ سی سی خون نیاز داشتیم، خونگیری از چشم رت ها انجام گرفت).

۵-۲-۵-گاواژ

گاواژ کردن روشی است برای خوراندن داروها یا دمنوش هایی که رت از خوردن آنها امتناع می کند. پشت گردن موش توسط دو انگشت فرد گرفته می شود و لوله گاواژ به موازات کام موش به طرف مری رانده می شود. در صورت قرار گیری لوله گاواژ در محل صحیح خود، مشاهده می شود که حیوان به راحتی نفس می کشد. باید توجه داشت که قرار گیری سر به طرف بالا، خطر ورود لوله گاواژ به نای را به حداقل می رساند.

۵-۲-۶- تمرین ورزشی استقامتی

منظور از تمرین ورزشی استقامتی در این پژوهش، دویدن رت ها به مدت ۶ هفته و در هر هفته ۵ روز و به صورت فزاینده از ۳۰ دقیقه در هفته اول تا ۵۵ دقیقه در هفته ی آخر، با سرعت ۱/۶ مایل در ساعت و شوک یک میلی آمپر و نیز شیب صفر درجه می باشد که از طریق صفحه مانیتور متصل به تردمیل متغیرها کنترل می شدند.

۶- قلمرو پژوهش

این تحقیق بر روی ۲۷ رت سالم و تندرست از نژاد ویستار در محدوده سنی ۱۶ هفته ای در تیر و مرداد ماه ۱۳۹۳ در آزمایشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. بنابراین، سایر پژوهشگران به شرط لحاظ نمودن تفاوت ها می توانند از نتایج این تحقیق استفاده نمایند.

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مقدمه

هدف از این تحقیق بررسی تاثیر دونوع دمنوش گیاهی بر روی سیستم آنتی اکسیدانی پلاسما پس از ۶ هفته تمرین ورزشی استقامتی بود؛ لذا در این فصل ابتدا مروری مختصر بر مبانی نظری تحقیق شامل تعریف دمنوش های گیاهی، رادیکال آزاد، آنتی اکسیدان، تمرین استقامتی و گاواژ صورت گرفته، سپس به بیان دست آوردهای کلی پژوهش هایی که در مورد موضوع تحقیق صورت گرفته، اقدام شده است.

مبانی نظری پژوهش

۱- رادیکال های آزاد

بدن انسان از انواع سلول های متفاوت تشکیل شده است، سلول های بدن از ملکول های مختلفی تشکیل شده اند و ملکول ها از یک یا چند اتم که به وسیله یک یا چند پیوند شیمیایی به یکدیگر متصل شده اند تشکیل می شوند. اتم ها از یک هسته، تعدادی نوترون، پروتون و الکترون تشکیل شده اند. الکترون ها ذراتی با بار منفی هستند که در اطراف هسته در یک یا چند لایه به دور آن در حرکتند. درونی ترین لایه ای که الکترون ها به دور هسته می چرخند، با دو الکترون کامل می شود. زمانی که لایه اول پر شد الکترون ها شروع به پر کردن لایه دوم می کنند که با هشت الکترون کامل می شود و همین طور لایه های بعدی پر می شوند(۴۲). مهم ترین ویژگی ساختاری یک اتم که رفتار شیمیایی آن را تعیین می کند، تعداد الکترون های لایه آخر آن اتم است. اتم هایی که لایه بیرونی آن ها کامل است تمایلی به وارد شدن در واکنش های شیمیایی ندارند، زیرا اتم ها در جستجوی رسیدن به وضعیتی که دارای حداکثر پایداری باشند، هستند. به طور خلاصه می توان گفت رادیکال های آزاد اتم یا گروه هایی از اتم ها هستند که در خارجی ترین لایه خود دارای الکترون جفت نشده باشند(۴۳).

۱-۱- رادیکال های آزاد چگونه شکل می گیرند؟

به طور طبیعی پیوند های شیمیایی به گونه ای که اتمی با یک الکترون منفرد یک ملکول را ترک کند، شکسته نمی شوند. اما زمانی که پیوند ها ضعیف باشند، شکسته می شوند و رادیکال های آزاد را شکل می دهند. تمام واکنش های شیمیایی شامل انتقال الکترون هستند. واکنش های شیمیایی اکسیداسیون نیز فرایندی طبیعی است که هر زمان که جسمی با اکسیژن ترکیب شود، رخ می دهد. اکسیداسیون در بدن انسان نیز دائما در حال انجام است و بدن به وسیله اکسیداسیون غذایی که می خوریم، در یک برنامه کنترل شده انرژی تولید می کند و آن را به صورت انرژی پتانسیل شیمیایی که ATP نامیده می شود ذخیره می کند(۴۳).

با شکل گیری رادیکال های آزاد و حمله آن ها به ملکول های پایدار اطراف خود، زنجیره ای از واکنش های آبشار مانند آغاز می شود، زیرا ملکول هایی که مورد حمله رادیکال های آزاد قرار می گیرند خود به یک رادیکال آزاد ثانویه تبدیل می شوند که باید وضعیت ناپایدار خود را جبران کنند. مقدار تخریبی که این فرایند در بدن ایجاد می کند فشار اکسایشی گفته می شود. تنها عاملی که ممکن است موجب توقف این روند شود، سیستم ضد اکسایشی بدن شامل مکانیزم های آنزیمی و ویتامینی است که با انجام واکنش با این رادیکال ها خود به رادیکال آزاد ضعیفی تبدیل می شوند که دیگر خاصیت اکسایشی ندارند و به این ترتیب جلوی ادامه واکنش های زنجیره ای رادیکال های آزاد را خواهد گرفت(۴۴)(45).

۱-۲- ورزش ورادیکال های آزاد

فعالیت های فیزیکی متوسط و دائمی به عنوان یک عامل مؤثر و مثبت در حفظ سلامتی کل بدن توصیه شده است. ورزش و تمرین با شدت زیاد و طولانی ممکن است سبب ایجاد آسیب در عضلات و سایر بافت

ها گردد. فعالیت های فیزیکی سبب افزایش نیاز به اکسیژن تا چندین برابر می شوند. در حین ورزش های شدید اکسیژن مورد نیازکل بدن تا ۲۰ برابر افزایش می یابد و این در حالی است که اکسیژن مورد نیاز عضلات تا ۱۰۰ برابر افزایش می یابد. تصور بر این است که افزایش اکسیژن منجر به تولید رادیکال های سوپر اکسید غیر قابل برگشت می شود و این افزایش خطرات بسیاری برای ورزشکاران می تواند داشته باشد که منجر به بروز آسیب در بافت های مختلف بدن به ویژه عضلات گردد(۴۶).

یکی دیگر از منابع تولید رادیکال های آزاد در حین ورزش، کاتکولامین هایی[1] می باشند که به دلیل افزایش فعالیت، افزایش می یابند. آدرنالین تولید شده هنگام فعالیت ورزشی ممکن است با اکسیژن ترکیب گردد و منجر به تولید رادیکال های سوپر اکسید شود(۲۶).

بر خلاف ورزش های سبک، ورزش های خسته کننده نیز موجب تولید رادیکال های آزاد می شوند که می توانند دلیلی برای افزایش پراکسیداسیون چربی باشند، تحقیقات نشان داده اند که مقدار فشار اکسیداتیو و آسیب عضله کاملا بستگی به شدت ورزش ندارد اما به مقدار خستگی که افراد بعد از اجرای ورزش می کنند بستگی دارد(۴۶).

۲- آنتی اکسیدان ها

همانطور که اکسیداسیون باعث تخریب و خرابی است، آنتی اکسیدان ها از اکسیداسیون و تخریب جلوگیری می کنند. آنتی اکسیدان ها بهترین دفاع بدن هستند و به طور قابل توجهی باعث افزایش موادی در بدن می شوند که سلول ها راحفظ می کنند. محققین اثبات کرده اند که آنتی اکسیدان ها رادیکال های آزاد را خنثی می کنند. پدیده استرس اکسیداتیو وضعیت زیان آوری است که وقتی مقدار زیادی رادیکال آزاد و یا کاهش در سطوح آنتی اکسیدان سلول رخ داده باشد برای سلول پیش می آید.

[1] Catecholamines

آنتی اکسیدان ها این وضعیت سلول را با خنثی کردن رادیکال های آزاد اضافی متوقف می کنند و این کار را از شروع زنجیره واکنشی که نهایتا باعث ایجاد رادیکال آزاد می گردد شروع می نمایند(۴۳).

۲-۱- آنتی اکسیدان های بیولوژیکی از دید شیمی

۲-۱-۱- آنتی اکسیدان های آنزیماتیک

اجزای آنزیمی آنتی اکسیدان ها شامل گلوتاتیون ردوکتاز (GSH-RX)، گلوتاتیون پراکسیداز (GSH-PX)، کاتالاز و سوپر اکسید دیسموتاز است. فعالیت این آنزیم ها باعث برقراری بالانس و توازن اندام هاست.

۲-۱-۲- آنتی اکسیدان های غیر آنزیمی

شامل ویتامین E، اوبی کینون ۱۰، اسید اوریک، آلبومین، بیلی روبین، کراتینین، گلوتاتیون احیا شده (GSH)، پیروات است(۴۳).

۲-۲- آنزیم های آنتی اکسیدانی

۲-۲-۱-کاتالاز (CAT)

آنزیمی است که تقریباً در همه سلولهای هوازی در داخل پراکسی زوم ها وجود دارد، وبرای حفظ سلول از تأثیرات سمی پراکسید هیدروژن ازطریق کاتالیز کردن ترکیبات آن به اکسیژن مولکولی وآب، بدون تولید رادیکالهای آزاد بکار می رود. هنگامی که رادیکال سوپر اکسید به وسیله آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز به هیدروژن پراکسیداز تبدیل می شوند، هر دو آنزیم کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز می توانند باعث کاهش این ماده شوند، با این تفاوت که سوبسترای ویژه و موقعیت سلولی آن ها با یکدیگر متقاوت است. آنزیم کاتالاز عمدتا در پراکسی زومها یافت می شود در حالی که گلوتاتیون پراکسیداز یک آنزیم میتوکندریایی

است. پراکسی زوم ها، ارگانل هایی در داخل سلول هستند که در اکسیداسیون غیر میتوکندریایی اسید های چرب و اسید های آمینه دخالت دارند. حاصل تولید این مواد در داخل پراکسی زوم ها تولید هیدروژن پراکسیداز است که به وسیله آنزیم کاتالاز موجود در این ارگانل ها خنثی می گردند(۴۳).

۲-۲-۲- گلوتاتیون (GSH)

گلوتاتیون یک بازیگر مرکزی در سیستم دفاعی آنتی اکسیدان ها است. این ماده تری پپتیدی از ۳ آمینو اسید گلوتامات[1]، سیستئین[2]، گلیسین[3] می باشد. گلوتاتیون در واقع تنظیم کننده آنتی اکسیدان های دیگر است. بدون گلوتاتیون آنتی اکسیدان های مهم دیگری مانند ویتامین E و C پایداری ندارند. رادیکال گلوتاتیون با رادیکال گلوتاتیون دیگر برای تشکیل گلوتاتیون پراکسیداز واکنش می دهد که این گلوتاتیون پراکسیداز می تواند دوباره به گلوتاتیون تبدیل شود. این امر برای حفظ وذخیره گلوتاتیون ضروری است(۴۷).

۲-۲-۳- مالون دی آلدهید (MDA)

واکنش رادیکال های آزاد با غشا سلول به تولید یکی از شاخص های استرس اکسایشی به نام مالون دی آلدهید (MDA) می انجامد که امکان اندازه گیری غیر مستقیم استرس اکسایشی را فراهم می کند. از گزارش های موجود چنین استنباط می شود که بر حسب نوع و شدت فعالیت بدنی، میزان آمادگی افراد و سازگاری آن ها با تمرینات ورزشی، می توان افزایش، کاهش یا عدم تغییر مقدار مالون دی آلدئید را پس از ورزش انتظار داشت(۴۸).

[1] Glutamate
[2] Cysteine
[3] Glycine

۲-۳- ورزش و آنتی اکسیدان ها

تمرین و ورزش با شدت متوسط سطح سیستم دفاعی آنتی اکسیدان آنزیماتیک را ارتقاء می دهد. این افزایش ظرفیت آنتی اکسیدان ها در ورزش های با شدت زیاد و سنگین و طولانی کافی نیست و ممکن است سبب در هم شکستن ظرفیت سمیت زدایی ترکیبات واکنش های اکسیژنی بدن گردد(۴۵). این نکته به اثبات رسیده است که بعد از ورزش و تمرین شدید به جای افزایش ظرفیت آنتی اکسیدان ها، هم پراکسیداسیون لیپیدها و هم آسیب عضلانی بوجود می آید. استرس هاس اکسیداتیو ناشی از ورزش ممکن است با آنتی اکسیدان ها خنثی شوند(۴۹). پاره ای از تحقیقات نشان داده اند که سازگاری های ناشی از تمرینات بدنی منظم، بدن را در برابر اثر چنین استرس هایی حفظ می کند. با این حال، کاهش ظرفیت آنتی اکسیدانی تام بدن، که برآیند کل آنزیم های آنتی اکسیدانی و آنتی اکسیدان های بدن می باشد بر اثر استرس اکسایشی شدید نشان داده می شود(۴۹).

۳- دمنوش های گیاهی

۳-۱- گیاه خار مریم

گیاه خار مریم گیاهی از خانواده آستراسی[1] می باشد که از ۲۰۰۰ سال پیش به دلیل خواص درمانی خاص مورد توجه انسان بوده است، ماده مؤثر عصاره این گیاه سیلی مارین[2] نام دارد(۵۰). سیلی مارین خود مجموعه ای از مواد شامل سیلی بین[3]، سیلی کرستین[4] و سیلی دیانین[5] می باشد(۵۱). به این گیاه

[1] Strauss
[2] Silymarin
[3] Silybin
[4] Silychristin
[5] Silydianin

خواص آنتی اکسیدانی و حذف رادیکال های آزاد، خواص محافظت از سلول های کبدی، پیشگیری و درمان سرطان ها و خواص تحریک و تعدیل ایمنی نسبت داده می شود(۵۲).

۳-۲- گیاه قهوه

کافئین (۱و۳و۷ تری متیل گزانتین) در طیف وسیعی از مواد مغذی از جمله نوشیدنی ها و نوشابه ها، غذاهای شکلاتی و نیز در بسیاری از مواد دارویی به کار رفته و در میان مکمل های مصرفی به وسیله ورزشکاران یکی از مکمل های مورد استفاده است. بسیاری از محققان خواص بیوشیمیایی این ماده را مورد بررسی قرار داده اند و در چندین بررسی خواص آنتی اکسیدانی کافئین و متابولیت های عمده آن را مورد تأیید قرار داده اند(۵۳).

پیشینه‌ی پژوهش

جورکش و همکاران(۱۳۸۹) تغییرات کلی آنتی اکسیدان (TAC) عملکرد هوازی و بی هوازی را همراه با ۴ هفته مکمل سازی با فرمول دانه قهوه در بین ورزشکاران دانشگاهی بررسی کردند. آنها به این منظور ۲۰ ورزشکار دانشگاهی (۱۴ مرد و ۶ زن) را به طور تصادفی در دو گروه دارونما و دانه قهوه بررسی کردند. پس از مصرف مکمل، میزان TAC در گروه دانه قهوه به طور معناداری بیشتر از گروه دارونما بود و به این نتیجه رسیدند که فرمول دانه قهوه تاثیرات چشمگیری بر بهبود ظرفیت آنتی اکسیدان ورزشکاران دانشگاهی دارد(۵۴).

خرسند منش و همکاران(۲۰۱۵) خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره قهوه خام و بو داده را با دو حلال هگزان و ایزوپروپانول با روش سوکسله استخراج و بررسی کردند. بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی تاثیر غلظت های مختلف (۰، ۰/۰۳، ۰/۰۶، ۰/۰۹، ۰/۱۲ و ۰/۱۵ درصد) عصاره های هگزانی و ایزوپروپانولی قهوه خام و بو داده شده دو گونه آرابیکا و روبوستا در به تاخیر انداختن اکسیداسیون در تالو از طریق آزمون های اندیس پراکسید (با قرار دادن تیمارها در آون ۱۰۰ درجه سانتی گراد به مدت پنج روز در فواصل زمانی ۲۴ ساعته) و رنسیمت در حرارت ۱۱۰ درجه سانتی گراد بررسی گردید. در میان غلظت های استفاده شده بهترین غلظت عصاره قهوه، ۰/۱۵ درصد بود و نتایج نشان داد که عصاره ایزوپروپانولی قهوه بو داده روبوستا با بیشترین میزان ترکیبات فنولیک بهترین اثر آنتی اکسیدانی را داشته بنابراین می توان از آن به عنوان یک منبع گیاهی که دارای ترکیبات آنتی اکسیدانی است در صنایع غذا و دارو استفاده کرد(۵۵).

چوی[1] و همکاران(۲۰۱۰)، در تحقیقی با عنوان" اثر قهوه و ورزش بر فعالیت آنتی اکسیدانی و مشخصات کلسترول پلاسما در موش آموزش دیده" به مدت ۴ هفته تعداد ۴۸ موش را بر روی تردمیل به مدت ۳۰ دقیقه دواندند و در پایان به این نتیجه رسیدند که میزان CAT و MDA افزایش و در GSH اثر قابل توجهی یافت نکردند(۵۶).

لوئیز ویانا[2] و همکاران(۲۰۱۱)، در تحقیقی با عنوان" اثرات مصرف نوشیدنی های کافئین دار و بدون کافئین در استرس اکسیداتیو بعد از ورزش شدید در موش صحرایی" نشان دادند که مصرف نوشیدنی قهوه کافئین دار تغییری در سوپر اکسید دیسموتاز و گلوتاتیون ایجاد نمی کند اما قادر به کاهش چربی و اکسیداسیون پروتئین در عضلات درشت نی موش بعد از ورزش است(۵۷).

یانگ چوی[3] و همکاران (۲۰۱۰) اثر مصرف قهوه را به همراه ورزش، بر آنتی اکسیدان های پلاسما و کلسترول آنتی اکسیدانی بر روی موش های آموزش دیده و در حال ورزش بررسی کردند. آنها ۴۸ رت را در دو گروه قهوه و آب قرار دادند و همراه با پروتکل ورزشی ۴ هفته ای بررسی کردند. رت ها هر روز به مدت ۳۰ دقیقه روی تردمیل ورزش می کردند. در پایان ۴ هفته رت ها به سه گروه قبل از ورزش، هنگام ورزش و بعد از ورزش تقسیم شدند. گروه اول بلافاصله پس از ورزش کشته شدند و گروه دوم پس از ورزش یک ساعت استراحت داده شدند. سطح MDA در دو گروه نسبت به گروه شاهد در سطح بالاتری بود. مصرف قهوه فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی را افزایش داد و نیز سطح کلسترول HDL را کاهش داد(۵۶).

[1] Choi E-Y
[2] Viana ALM
[3] Eun-Young Choi

آتالی[1] و همکاران(۲۰۰۶)، در تحقیقی با عنوان " بررسی تأثیر چهار هفته مکمل سازی با قهوه بر وضعیت آنتی اکسیدانی بدن و عملکرد هوازی و بی هوازی در ورزشکاران دانشگاهی " به این نتیجه دست یافتند که مصرف فرمول دانه قهوه تاثیرات چشمگیری بر بهبود ظرفیت آنتی اکسیدانی ورزشکاران دارد(۵۸).

هیل توکلو[2] و همکاران(۲۰۰۸) در تحقیقی با عنوان "اثر محافظت کنندگی خارمریم و اجزای آنتی اکسیدانی گیاه در برابر آسیب حاد ریوی و آسیب مغزی" که روی رت ها انجام دادند و رت ها به مدت ۱۰ روز فعالیت ورزشی داشتند و قبل و بلافاصله بعد از فعالیت، ان-استیل سیستئین (NAC) دریافت میکردند، به این نتیجه رسیدند که فعالیت لاکتات دهیدروژناز افزایش می یابد و فعالیت تام اجزای آنتی اکسیدانی کاهش می یابد(۵۹).

بلومر[3] و همکاران(۲۰۰۵)، با هدف بررسی تغییر اکسیداتیو پروتئین های خون، DNA و گلوتاتیون در ۲۴ ساعت پس از ورزش هوازی و بی هوازی با استفاده از گروه عضلات مشابه ۱۰ مرد آموزش دیده را به طور تصادفی انتخاب و ۳۰ دقیقه بر روی دوچرخه با ۷۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی و دمبل متناوب از مجموع یک تکرار بیشینه به فعالیت پرداختند و نمونه های خونی ۱،۶ و ۲۴ ساعت پس از فعالیت گرفته شد که در نهایت میزان پروتئین و آنزیم گلوتاتیون افزایش یافت(۶۰).

در مطالعه ای که جولین فیناد[4] و همکاران (۲۰۰۶) در مورد تاثیر ورزش هوازی، بی هوازی و ترکیبی بر بیومارکرهای استرس اکسیداتیو انجام دادند، نتیجه گرفتند که تمرین ورزشی شدید منجر به افزایش استرس اکسیداتیو می شود(۶۱).

[1] Atalay M
[2] Toklu HZ
[3] BLOOMER
[4] Finaud J

آیهام[1] و همکاران (۲۰۰۴) تاثیر یک رقابت شدید را بر مقدار گلوتاتیون خون زنان و مردانی که به مدت شش تا هفت سال به صورت غیر حرفه ای به تمرینات ورزشی مشغول بودند، بررسی کردند و نشان دادند که مقدار گلوتاتیون خون در پاسخ به فعالیت شدید به طور معنی داری افزایش می یابد(۶۲).

وینسنت[2] و همکاران (۲۰۰۰) در سال ۲۰۰۰ در تحقیقی بر روی موش های اسپراگ، اثر ۵ روز دویدن با ۶۵ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی را بر میزان فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی بررسی کردند و مشاهده نمودند این نوع تمرین، فعالیت CAT و SOD را به ترتیب ۲۴ و ۲۰ درصد افزایش می دهد(۶۳).

محققان مشاهده کرده اند که تمرینات شدید، فشار اکسایشی را در هر دو جنس افزایش می دهند(۶۴).

در پژوهشی توسط ماچفر[3] و همکاران (۲۰۰۴) در مورد مقدار گلوتاتیون خون دوندگان ماراتن پس از رقابتی شدید، مشاهده شد که مقدار گلوتاتیون پس از دو ماراتن افزایش می یابد که به علت استرس اکسایشی یا عدم تعادل بین تولید سوپراکسید و مقدار آنتی اکسیدان ذخیره ای گلوتاتیون، حین انجام فعالیت مربوطه بود(۶۵).

مک رائی[4] و همکاران (۲۰۰۶)، اثر شش هفته مکمل های آنتی اکسیدانی را در بهبود عملکرد ورزشی بررسی کردند. در تحقیق آن ها ۱۱ دوچرخه سوار نخبه شرکت داشتند که بهبود عملکرد را پس از مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی نشان دادند(۲۸).

کاواس[1] و همکاران (۲۰۰۴)، نتایج متفاوتی را گزارش کردند. آن ها اثر مکمل های آنتی اکسیدانی را بر LDH، CK ، AST ، آنزیم های آنتی اکسیدانی و MDA در شناگران جوان، بررسی کردند و نشان دادند

[1] Ilhan N
[2] Vincent HK
[3] Machefer G
[4] MacRae H

که مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی باعث کاهش فشارهای اکسایشی LDH ، CK ، AST و افزایش سطوح آنتی اکسیدانی می شود(۶۶).

در پژوهشی که نینا اسکوتووا[۲] و همکاران (۲۰۰۴) در مورد عصاره ی الکلی خارمریم و کاهش استرس اکسیداتیو ناشی از رژیم غذایی در موش های دچار قند خون بالا به صورت ارثی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که خارمریم وضعیت آنتی اکسیدانی را در خون و کبد بهبود می بخشد و بر لیپوپروتئین های پلاسما در فشار ناشی از رژیم غذایی مدل تجربی، اثر مثبت دارد(۶۷).

ماستالودیس[۳] و همکاران (۲۰۰۶)، تأثیر مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی را بر شاخص های آسیب عضلانی در دوندگان فوق ماراتون بررسی کردند و نشان دادند که شاخص های پلاسمایی آسیب عضلانی در اثر ورزش استقامتی افزایش می یابد و تحت تأثیر مکمل های آنتی اکسیدانی قرار نمی گیرد(۶۸).

ترابر[۴] و همکاران (۲۰۰۶)، با بررسی مصرف مکمل ویتامینی توسط ۲۲ زن و مرد دونده شرکت کننده در مسابقات فوق ماراتون نشان دادند که مصرف مکمل های ویتامینی از آسیب های فشار اکسایشی و پراکسیداسیون لیپیدی جلوگیری می کند، اما بر آسیب DNA ، التهاب و آسیب عضلانی تأثیری ندارد ،(مکمل های ویتامینی بر لاکتات دهیدروژناز تأثیری نداشت) و مکانیسم آسیب اکسایشی، مستقل از آسیب عضلانی و التهاب بود(۶۹).

برایر و همکاران (۲۰۰۶)، تأثیر مکمل ویتامین C (۳ گرم در روز) را قبل و بعد از ورزش اکسنتریک در ۱۸ مرد سالم بررسی کردند. گروه مکمل ۲ هفته قبل و ۴ روز پس ازاجرای ۷۰ اکستنشن اکسنتریک بازو با

---

[1] Cavas L
[2] Škottová N
[3] Mastaloudis A
[4] Traber MG

دست غیر برتر مکمل مصرف کردند. کوفتگی عضلانی در گروه مکمل، کاهش معنی داری داشت. مصرف مکمل ویتامین C افزایش CK را ۴۸ ساعت پس از ورزش تعدیل کرد. نتایج تحقیق آن ها نشان داد که مصرف مکمل ویتامین C قبل از ورزش می تواند کوفتگی عضلانی و افزایش تأخیری CK را کاهش دهد و از اکسیداسیون گلوتاتیون خون جلوگیری کند(۷۰).

گائینی[1] و همکاران(۲۰۰۶)، تأثیر مکمل ویتامین E را بر شاخص های اکسایشی در ۲۰ مرد ورزشکار دانشجو بررسی کردند. گروه مکمل، روزانه ۴۵۰ میلی گرم آلفا توکوفرول به مدت ۸ هفته دریافت کردند. MDA، پروتئین های کربونیلات و CK خون و همچنین عملکرد استقامتی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آن ها نشان داد که مصرف مکمل ویتامین E تأثیر معنی داری بر CP وCK، MDA ندارد(۷۱).

حسنی و همکاران(۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان" تاثیر مصرف مکمل سیلی مارین و تمرین استقامتی بر میزان مالون دی آلدئید پلاسمای مردان غیر فعال" ۱۹ نفر مرد غیر فعال را از میان دانشجویان دانشگاه صنعتی شاهرود مورد بررسی قرار دادند. آنها آزمودنی ها به صورت تصادفی در دو گروه مداخله (۱۱ نفر) و دارونما (۸ نفر) تقسیم و مورد مطالعه قرار دادند. هر دو گروه به مدت ۶ هفته، همزمان با مصرف مکمل سیلی مارین یا دارونما به اجرای تمرینات استقامتی پرداختند. نمونه های خون قبل و بعد از دوره تمرینی و مکمل گیری به منظور اندازه گیری شاخص پراکسیداسیون چربی (MDA) از آزمودنی ها گرفته شد. آنها به این نتیجه دست یافتند که تمرین استقامتی به همراه مصرف مکمل سیلی مارین به طور معنی داری پراکسیداسیون چربی در مقایسه با گروه دارونما را کاهش می دهد. همچنین اظهار داشتند به نظر می رسد نوع، مدت و شدت تمرین و مقدار مصرفی مکمل سیلی مارین بر میزان پراکسیداسیون چربی و در نتیجه سطح مالون دی آلدئید پلاسما موثر می باشد(۷۲).

[1] Gaeini A

تلفورد[1] و همکاران(۱۹۹۲)، اثر طولانی مدت مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی (۷ تا ۸ ماه) را بر عملکرد ورزشی ۸۲ ورزشکار ملی در چهار رشته بسکتبال، ژیمناستیک، قایقرانی و شنا بررسی کردند. آزمون های ویژه رشته ورزشی مورد نظر و آزمون های معمول قدرت، آمادگی هوازی و بی هوازی انجام شد. نظر مربیان درباره بهبود عملکرد ورزشکاران نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. در مجموع، اثر معنی داری با مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی بر عملکرد ورزشی مشاهده نشد(۷۳).

اسکریبانو[2] و همکاران(۲۰۱۰)، در تحقیقی با عنوان "اثر یک برنامه تمرین هوازی بر نشانگر های استرس اکسیداتیو در گاو ها" به بررسی ۱۶ تا ۲۴ هفته فعالیت هوازی در ۹ گاو نر پرداختند که در نهایت میزان آنزیم های CAT و GSH افزایش یافت(۷۴).

بریتس[3] و همکاران(۱۹۹۹) در پژوهشی که انجام دادند مشخصات لیپوپروتئین و وضعیت آنتی اکسیدانی پلاسما را در یک گروه از بازیکنان فوتبال که برنامه تمرینی منظم دارند، بررسی کردند. همانطور که انتظار می رفت، در ورزش هوازی، چگالی لیپوپروتئین کم چگال (HDL-C) در پلاسما به طور قابل توجهی افزایش یافته بود. ظرفیت تام آنتی اکسیدانی پلاسما در ورزشکاران ۲۵٪ بالاتر از گروه شاهد بود. سطوح بالای لیپوپروتئین با چگالی بالا در پلاسما ممکن است توسط مهار اکسیداسیون لیپوپروتئین کم چگال و به کارگیری آنتی اکسیدان ها، منجر به اثر محافظتی شود. در نتیجه این پژوهش نشان داد که بازیکنان فوتبال تحت تمرین، وضعیت آنتی اکسیدانی پلاسمای کارآمدتری را در مقایسه با گروه شاهد کم تحرک داشتند(۷۵).

[1] Telford R
[2] Escribano B
[3] Fernando D. BRITES

اروگلو[1] و همکاران(۲۰۱۳)، در تحقیقی با عنوان " اثر ورزش شدید در اکسیداسیون و سطح سیستم آنتی اکسیدانی پس از تمرین هوازی" ۱۶ فرد فعال سالم و ۱۶ فرد غیر فعال سالم بین ۱۸ تا ۲۳ سال به ورزش ایروبیک به مدت ۲۰ دقیقه و با شدت ۷۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی پرداختند و میزان VO2max توسط پروتکل بروس سنجیده شدند. در نهایت میزان آنزیم مالون دی آلدئید که قبل و بلافاصله بعد از فعالیت گرفته شده بود را مقایسه کردند و افزایش معناداری در MDA یافتند(۷۶).

الوکینا[2] و همکاران (۲۰۰۵)، نشان دادند اگرچه مقادیر GSH بلافاصله پس ازفعالیت بیشینه بر روی نوارگردان به طور معناداری نسبت به سطح پایه در زمان استراحت کاهش می یابد، اما پس از گذشت یک ساعت از فعالیت بیشینه نسبت به زمان استراحت تغییر معناداری را نشان نمی دهد. این امر، نشان دهندۀ بازیافت کامل است(۷۷).

کوون[3] و همکاران (۲۰۰۸)، نیز تأثیر مکمل آنتی اکسیدانی (۳۰۰ میلی گرم کوآنزیم ۱۰ در هر روز برای ۲۰ روز) برآسیب عضلانی و فشار اکسایشی را حین تمرین ورزشی در۱۸ ورزشکار نخبه بررسی کردند. آن ها نشان دادند که CK سرم، میوگلوبین سرم و پراکسیداسیون لیپیدی در گروه مکمل کمتر از گروه دارونما بود. کوون و همکارانش نشان داد که مصرف مکمل کوآنزیم ۱۰ آسیب عضلانی ناشی از ورزش را در ورزشکاران کاهش می دهد(۷۸).

کاستلو[4] و همکاران (۲۰۰۸)، تأثیر مکمل های آنتی اکسیدانی را در کاهش فعالیت ROS، DOMS در ۲۴ مرد سالم غیر ورزشکار بررسی کردند و میزان CK ، میوگلوبین و پروتئین ، کربونیل (شاخص فشار اکسایشی است و در اثر پراکسیداسیون پروتئین ایجاد می شود) ارزیابی شد. نتایج آن ها نشان داد که

[1] Eroglu Y
[2] Olcina G
[3] Kon M
[4] Kastello GM

مصرف مکمل های آنتی اکسیدانی برDOMS و شاخص های آسیب اکسایشی و بافتی اثری ندارد، هر چند در نمونه های خونی که ۴۸ ساعت بعد از تمرین گرفته شده بود CK در گروه مکمل کمتر بود(۷۹).

نتیجه گیری کلی از تحقیقات انجام شده

پژوهش های زیادی در زمینه ی تحقیق حاضر، انجام گرفته است. برخی به افزایش یک یا چند آنزیم آنتی اکسیدانی در اثر مصرف دمنوش های آنتی اکسیدانی قهوه و خارمریم و یا سایر مکمل های آنتی اکسیدانی و برخی نیز به کاهش یک یا چند آنزیم آنتی اکسیدانی اشاره کرده اند؛ اما نتیجه گیری کلی دریافت شده از پژوهش ها تاثیر مثبت مکمل های آنتی اکسیدانی را بویژه برای ورزشکاران نشان می دهد.

فصل سوم

روش شناسی پژوهش

مقدمه

در تحقیق حاضر قصد داریم تاثیر دو نوع دمنوش گیاهی را بر سیستم آنتی اکسیدانی پلاسما در رت ها، طی شش هفته ورزش استقامتی بررسی کنیم. نتایج حاصل از این تحقیق، به علت شباهت سیستم بدنی موش به انسان، احتمالا به انسان ها قابل تعمیم می باشد، بنابراین سعی شده است روش های اجرای تحقیق، جامعه ی آماری و ابزار و وسائل اندازه گیری مورد استفاده به طور کامل و صریح بیان شود. لذا فصل حاضر به مطالعه و معرفی جامعه آماری، نمونه آماری، متغیر های تحقیق، وسایل وابزار اندازه گیری، روش های جمع آوری اطلاعات، روش های اجرای تحقیق و روش های آماری می پردازد.

نمونه آماری

نمونه آماری پژوهش حاضر تعداد ۲۷ سر رت نر از نژاد ویستار با سن ۲±۱۶ هفته و دامنه وزن ۳۰±۲۵۰ گرم بودکه از لانه حیوانات دانشکده داروسازی دانشگاه اصفهان خریداری شده و با توجه به توازن وزنی در ۵ گروه (دو گروه ۶ تایی و سه گروه ۵ تایی) (۴ گروه تجربی و یک گروه کنترل) تقسیم شدند.

۱- متغیر های تحقیق

۱-۱- متغیرهای مستقل

۱-۱-۱- مصرف دمنوش قهوه با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم همراه با ورزش استقامتی

۱-۱-۲- مصرف دمنوش خارمریم با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم همراه با ورزش استقامتی

۱-۱-۳- انجام تمرین استقامتی بر روی تردمیل

۱-۲- متغیر های وابسته

۱-۲-۱- سیستم آنتی اکسیدانی پلاسما شامل آنزیم های CAT, GSH, MDA

روش پژوهش

از آن جهت که در این تحقیق تاثیر دو نوع دمنوش گیاهی را بر روی سیستم آنتی اکسیدانی پلاسمای رت ها، پس از شش هفته تمرین ورزشی استقامتی بررسی می کنیم، و نیز به دلیل اینکه اجزای تحقیق به طور کامل در کنترل پژوهشگر نمی باشد، پژوهش حاضر در زمره ی تحقیقات نیمه تجربی قرار می گیرد. همچنین در این پژوهش از طرح دوسویه استفاده گردید، به این منظور که تاثیر یا عدم تاثیر متغیر های قهوه و خارمریم را مورد بررسی قرار می دهیم. شیوه مداخله در جدول ۳-۱ آورده شده است.

جدول (۳-۱): طرح تحقیق

گروه	پیش آزمون	مداخله	پس آزمون
گروه تجربی ۱ (۶ سر رت)	نمونه خون	۶ هفته ورزش استقامتی همراه با گاواژ دمنوش قهوه با دوز ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم	نمونه خون
گروه تجربی ۲ (۵ سر رت)	نمونه خون	۶ هفته ورزش استقامتی همراه با گاواژ دمنوش قهوه با دوز ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم	نمونه خون
گروه تجربی ۳ (۵ سر رت)	نمونه خون	۶ هفته ورزش استقامتی همراه با گاواژ دمنوش خارمریم با دوز ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم	نمونه خون
گروه تجربی ۴ (۵ سر رت)	نمونه خون	۶ هفته ورزش استقامتی همراه با گاواژ دمنوش خارمریم با دوز ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم	نمونه خون
گروه کنترل (۶ سر رت)	نمونه خون	۶ هفته ورزش استقامتی همراه با گاواژ آب	نمونه خون

۲- وسایل و ابزار مورد استفاده در پژوهش

۲-۱- **دستگاه تردمیل مخصوص رت:** این دستگاه توسط تکنسین گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان از روی نمونه خارجی موجود طراحی و ساخته شد و سپس با نمونه اصلی مورد مقایسه و تایید قرار گرفت (شکل ۳-۱). این دستگاه شامل قسمت های زیر می باشد:

۲-۱-۱- **بدنه‌ی دستگاه:** بدنه ی فلزی و چهارگوش با ابعاد (طول ۱۳۵ cm، عرض ۱۱۰ و ارتفاع ۱۲۵ cm) و دارای چهارپایه ی فلزی چرخ دار برای جابجایی است.

۲-۱-۲- **محفظه های مخصوص موش:** تعداد ۶ محفظه ی فلزی جداگانه برای دویدن موش ها روی تسمه نقاله تعبیه شده است که به صورت یکپارچه بر بدنه قرار گرفته و برای جلوگیری از خروج موش های در حال ورزش، یک سقف شیشه ای یکپارچه بر روی محفظه ها قرار داده شده است.

۲-۱-۳- **مولد شوک:** در پایین هر محفظه میله های فلزی و رسانا از جنس مس تعبیه شده و به یک دستگاه مولد جریان الکتریکی وصل گردیده است تا در هنگام آزمایش، موش هایی که از دویدن امتناع می کنند با آن تماس یافته و با دریافت شوک به دویدن ادامه دهند. جریان الکتریسیته از صفر تا هشتاد ولت قابل تنظیم است.

شکل ۳-۱

۲-۲- طیف‌سنج نوری[1]: در شیمی، روشی است برای سنجش و مطالعه طیف الکترومغناطیسی. در این روش با استفاده از میزان اندازه جذب نور نمونه آنزیم ها، غلظت آنها را تعیین می‌کند(شکل ۲-۳).

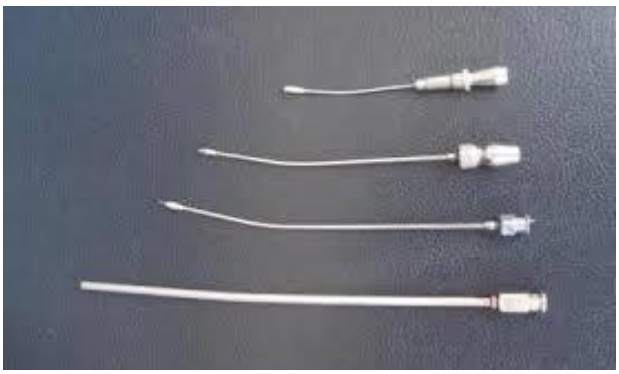
شکل ۳-۲

۲-۳- **ترازوی وزن کشی گرمی:** ترازوی دیجیتال (صنایع پند مدل px6000 ساخت کشور ایران) جهت وزن کشی رت ها استفاده شد (شکل ۳-۲).

[1] Spectrophotometry

شکل ۳-۳

۲-۴- **سوزن گاواژ:** سوزنی انحنادار می باشد که از طریق کام رت وارد شده و از طریق مری به سمت معده رانده می شود. در صورت قرار گیری لوله گاواژ در محل صحیح خود، مشاهده می شود که حیوان به راحتی نفس می کشد. نمونه ای از سرنگ گاواژ در شکل نشان داده شده است.



شکل ۳-۴

۲-۵- **سانتریفیوژ:** دستگاه سانتریفیوژ ساخت کشور آلمان مدل سیگما ۱۰۱ هشت کاناله که برای جداسازی سرم استفاده شد (شکل ۳-۳).

شکل ۳-۵

۳- نمونه خونی

نمونه های خونی (۴ cc خون برای ۰/۵ cc سرم) در دو مرحله، قبل از شروع شش هفته تمرین و پس از اتمام شش هفته، توسط لوله موئینه از چشم رت ها گرفته شد. اندازه گیری آنزیم های آنتی اکسیدانی در آزمایشگاه تخصصی هشت بهشت اصفهان انجام شد که در زیر متد ساخت را به اختصار بیان می کنیم:

سطح کاتالاز (CAT) سرم براساس روش اسپکتروفوتومتری پیشنهادی گوس[1](۸۰) اندازه گیری گردید. در این روش به طور خلاصه سرم به محلول حاوی آب اکسیژنه اضافه می شود و سرعت تجزیه آب اکسیژنه توسط اندازه گیری جذب رنگ زرد حاصل از ترکیب آن با معرف مولیبدات آمونیوم محاسبه می گردد. سطح گلوتاتیون (GSH) سرم توسط روش المان[2] اندازه گیری شد (۸۱). در ابتدا برای دپروتئینه شدن سرم، ۰/۵ میلی لیتر سرم با حجم مساوی اسیدسولفو سالیسیلیک ٪۴ مخلوط می شود. بعد از سانتریفوژ نمودن مخلوط، ۰/۴ میلی لیتر از مایع فوقانی با حجم مساوی DTNB ۴ میلی گرم در میلی لیتر مخلوط

1 Goth
2 Ellman
3 Jain

شده و حجم نهایی محلول با بافر فسفات (PH=۷/۴) به ۳ میلی لیتر رسانده می شود. جذب نوری رنگ زرد حاصل توسط اسپکتروفتومتر اندازه گیری شده و در مقایسه با غلظت استاندار، میزان گلوتاتیون سرم محاسبه می شود. سطح مالون دی آلدئید (MDA)، توسط متد مورد استفاده جین[۱] و همکارانش(۸۲) اندازه گیری شد. در این روش به طور خلاصه ۰/۲ میلی لیتر سرم با ۰/۸ میلی لیتر بافر فسفات (PH=۷/۴) مخلوط شده و سپس نیم میلی لیتر تری کلرواستیک اسید به آن اضافه می شود. بعد از سانترفیوژ شدن، ۱ میلی لیتر از قسمت فوقانی مخلوط بالا با ۰/۲۵ میلی لیتر معرف تیوباربیتوریک اسید ۱ درصد در سود ۰/۰۵ نرمال مخلوط شده و به مدت ۱۵ دقیقه جوشانده می شود. سپس رنگ حاصل در طول موج ۵۳۲ خوانده می شود و با استفاده از ضریب خاموشی $1/56 \times 10^5\ cm^{-1}\ M^{-1}$ غلظت مالون دی آلدئید محاسبه می شود.

۴- روش اجرای تحقیق و گردآوری اطلاعات

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است. در ابتدا تعداد ۳۰ رت از دانشکده داروسازی دانشگاه اصفهان خریداری شدکه ۳ سر رت تلف شدند و تعداد ۲۷ سر رت برای انجام پروژه تحقیق باقی ماندند. رت ها با میانگین سنی ۲±۱۶ هفته، وزن تقریبی ۳۰±۲۵۰ گرم و از نژاد ویستار بودند. محل نگهداری رت ها نیز لانه ی حیوانات گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با دمای۲۲ درجه سانتیگراد و چرخه ی شب و روز ۱۲ ساعته بود که در قفس های مخصوص نگهداری رت و در هر قفس ۳ رت قرار داده شد و آب و غذا نیز به صورت آزاد در اختیار آنها قرار می گرفت. غذای رت ها به صورت کپسول های آماده و ترکیبی ازپروتئین و کربوهیدرات و ... بود.

نحوه ی اجرای تحقیق بدین صورت بود که ابتدا رت ها برای هماهنگی با محیط جدید، پس از جایگیری در لانه ی علوم پزشکی، به مدت یک هفته بدون فعالیت تمرینی قرار گرفتند. پس از آن برای آشنایی با ترمیل و نحوه ی هندلینگ، به مدت یک هفته(۵ روز) ، در هر روز ۱۵ دقیقه و با سرعت ۱/۶ مایل در ساعت، با شوک یک میلی آمپر و شیب صفر درجه روی تردمیل گذاشته شدند؛ که در این مرحله تعداد ۳ رت به علت عدم همکاری در حرکت روی تردمیل حذف شدند. پروتکل تمرینی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و بر روی تردمیل حیوانات انجام گرفت. پس از سه روز نمونه خونی اولیه از آنها گرفته شد. ۲۰ دقیقه پس از خونگیری، نمونه ها در دستگاه سانتریفیوژ با سرعت ۶۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و سرم آنها گرفته شد و بلافاصله سرم ها فریز شدند. قبل از شروع پروتکل تمرینی رت ها توسط ترازوی گرمی با دقت یک صدم وزن کشی شدند و با توجه به وزن و میانگین وزنی متعادل، گروه بندی شدند. ۵ گروه تشکیل شد که در هر گروه ۶ سر رت قرار گرفت. گروه اول دمنوش دانه ی قهوه با دوز ۰/۸ mg/kg ، گروه دوم دمنوش دانه ی قهوه با دوز ۰/۵ mg/kg ، گروه سوم دمنوش دانه ی گیاه خارمریم با دوز ۰/۸ mg/kg ، گروه چهارم دمنوش دانه ی گیاه خارمریم با دوز ۰/۵ mg/kg و گروه پنجم نیز گروه کنترل بودن که به نسبت وزن بدنشان آب دریافت می کردند.

دریافت دمنوش ها به صورت گاواژ بود که قبلا توسط یکی از اساتید دانشکده علوم دانشگاه اصفهان آموزش داده شده بود. برای تهیه ی دمنوش ها ابتدا دانه ی قهوه ترک از محل فروش قهوه خریداری شد و در آسیاب خانگی به صورت کامل پودر گردید. دانه ی خارمریم نیز از عطاری تهیه شد و در آساب پودر گردید. پودر ها به صورت جداگانه در دمای اتاق نگهداری شدند. برای تهیه ی دمنوش ها، برای دوزهای ۰/۸ و ۰/۵ قهوه به ترتیب روزانه ۳۰۰ میلیگرم و ۱۸۷/۵ میلی گرم قهوه برای هر رت مورد نیاز بود؛ و نیز برای گیاه خارمریم برای دوزهای ۰/۸ و ۰/۵ به ترتیب روزانه ۵۰۰ میلیگرم و ۳۱۲/۵ میلیگرم خارمریم برای هر رت مورد نیاز بود.محقق روزانه ۲/۷ گرم قهوه را در ۱۰۰ میلی لیتر آب جوش ریخته و صبر می

کرد تا دمنوش برای دوز ۰/۸ آماده گردد، سپس نیمی از دمنوش را در بشری جداگانه ریخته و ۳۷/۵ میلی لیتر آب به آن اضافه می کرد تا دمنوش برای دوز ۰/۵ آماده گردد. برای گیاه خارمریم نیز به همین ترتیب روزانه ۴/۱ گرم از گیاه سائیده شده را در ۱۰۰ میلی لیتر آب جوش ریخته و صبر می کرد تا دمنوش برای دوز ۰/۸ آماده گردد، سپس نیمی از دمنوش را در بشری جداگانه ریخته و ۳۷/۵ میلی لیتر آب به آن اضافه می کرد تا دمنوش برای دوز ۰/۵ آماده گردد. سپس هر ۴ نوع دمنوش از صافی مخصوص عبور داده شد و مقدار مورد نیاز برای هر رت با استفاده از سرنگ ۱۰cc و سر سرنگ مخصوص گاواژ، بلا فاصله پس از انجام پروتکل تمرینی، و قبل از مصرف آب، به رت ها گاواژ شد(۴۰, ۴۱) (شکل ۳-۶، ۳-۷، ۳-۸).

شکل ۳-۶

شکل ۳-۷

شکل ۳-۸

پروتکل تمرینی(۸۳) در جدول ۲-۳ توضیح داده شده است:

جدول ۳-۲ : پروتکل تمرینی

	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم	هفته پنجم	هفته ششم
سرعت	1/7Mile/H	1/7Mile/H	1/8Mile/H	1/8Mile/H	1/9Mile/H	1/9Mile/H
مدت	30Min	35Min	40Min	45Min	50Min	55Min

۵- روش های تجزیه و تحلیل داده ها

کلیه ی داده های خام شامل وزن و نمونه های خونی آنزیم های مختلف در نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی صورت گرفت. در سطح آمار توصیفی از فراوانی، درصد میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از تحلیل واریانس با اندازه گیری های تکراری برای مقایسه بین میانگین های گروه های مورد مطالعه در مراحل مختلف آزمون و آزمون تعقیبی LSD برای مقایسه زوجی استفاده شده است. همچنین برای تمامی آزمون ها سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

فصل چهارم

یافته های پژوهش

مقدمه

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر دو نوع دمنوش گیاهی بر میزان سطح آنتی اکسیدان های پلاسما (شامل آنزیم های: کاتالاز CAT، گلوتاتیون GSH، مالون دی آلدئید MDA)، پس از ۶ هفته تمرین استقامتی روی رت ها انجام گرفت.

توصیف آماری داده ها

جدول (۴-۱) شاخص های توصیفی پنج گروه آزمودنی

گروه	شاخص	وزن(گرم)
دریافت کننده قهوه ۰/۸ (۶ سر رت)	میانگین	۲۵۱/۱۷
	میانه	۲۴۶/۵
	انحراف معیار	۱۹/۸۷
	کمینه	۲۲۹
	بیشینه	۲۸۵
دریافت کننده قهوه ۰/۵ (۵ سر رت)	میانگین	۲۵۴/۸
	میانه	۲۵۳
	انحراف معیار	۱۹/۰۲
	کمینه	۲۲۸
	بیشینه	۲۸۰
دریافت کننده خار مریم ۰/۸ (۵ سر رت)	میانگین	۲۶۰/۶
	میانه	۲۶۳
	انحراف معیار	۱۵/۳۷
	کمینه	۲۴۳
	بیشینه	۲۸۱

دریافت کننده خارمریم ۰/۵ (۵ سر رت)	میانگین	۲۶۴/۶
	میانه	۲۶۸
	انحراف معیار	۲۷/۵۱
	کمینه	۲۲۲
	بیشینه	۲۹۷
دریافت کننده آب(کنترل) (۶ سر رت)	میانگین	۲۶۲/۳۳
	میانه	۲۶۴/۵
	انحراف معیار	۳۶/۳۴
	کمینه	۲۰۸
	بیشینه	۳۰۹

در جدول (۴-۱) شاخص های توصیفی وزن پنج گروه آزمودنی محاسبه و گزارش شده است.

آزمون طبیعی بودن داده ها

جهت انجام آزمون‌های پارامتریک ابتدا طبیعی بودن داده‌ها بررسی می گردد. جهت این کار از آزمون شاپیرو ویلک استفاده گردید که طبیعی بودن داده‌ها با توجه به نتایج جدول ۴-۲ تأییدشد.

جدول (۴-۲) توصیف نرمالیتی متغیرهای پژوهش در پنج گروه آزمودنی

ردیف	آزمون / متغیر	پیش آزمون
۱	وزن(گرم)	۰/۵۹۳
۲	کاتالاز(واحد بر میلی لیتر)	۰/۵۹۳
۳	گلوتاتیون(میکرومول بر لیتر)	۰/۲۸
۴	مالون دی آلدهید(نانومول بر میلی لیتر)	۰/۰۶۱

در جدول (۴ – ۲) تمام متغیر های از جهت چگونگی توزیع داده ها در مقایسه با توزیع نرمال توصیف شده اند. همانگونه که مشاهده می شود سطح معنی داری در همه‌ی موارد از ۰/۰۵ بیشتر می باشد و این نشان دهنده‌ی این موضوع می باشد که داده ها دارای توزیع طبیعی می باشند.

آزمون فرضیه های پژوهش

۱- مقایسه ی درون گروهی با محاسبه ی میانگین و انحراف معیار

۱-۱- مقایسه درون گروهی بین دریافت کنندگان قهوه با دوز ۰/۸

۱-۱-۱- آزمون فرضیه اول

فرض صفر: ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دو دوز متفاوت ۰/۸ و ۰/۵ بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد.

جدول (۴-۳) میانگین و انحراف معیار میزان CAT گروه دریافت کنندگان قهوه با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه

متغیر وابسته	گروه قهوه	قبل از آزمون	پس از آزمون	t	sig
کاتالاز(CAT) (واحد بر میلی لیتر)	دوز ۰/۸	۲۰/۵±۱/۳۸	۲۷/۱۷±۳/۳۱	-۷/۲۵	۰/۰۰۱
	دوز ۰/۵	۲۱±۲/۸۳	۲۶±۶/۶۳	-۱/۹۶	۰/۱۲

در جدول (۴- ۳) میانگین و انحراف معیار میزان CAT در گروه دریافت کننده قهوه ۰/۸ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین CAT در مرحله پایه ۲۰/۵ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۲۷/۱۷ افزایش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۳) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی CAT گروه قهوه با دوز دریافتی ۰/۸ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد (t=۷/۲۵، p=۰/۰۰۱). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۸ بر میزان کاتالاز پذیرفته می شود.

همچنین در جدول (۴- ۳) میانگین و انحراف معیار میزان CAT در گروه دریافت کننده قهوه ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین CAT در مرحله پایه ۲۱ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۲۶ افزایش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۳) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی CAT گروه قهوه با دوز دریافتی ۰/۵ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (t=۱/۹۶، p=۰/۱۲)). لذا فرضیه صفر پذیرفته و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۵ بر میزان کاتالاز رد می شود.

۱-۱-۲- آزمون فرضیه دوم

فرض صفر: ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دو دوز متفاوت ۰/۸ و ۰/۵ بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد.

جدول (۴- ۴) میانگین و انحراف معیار میزان GSH گروه دریافت کنندگان قهوه با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه

متغیر وابسته	گروه قهوه	قبل از آزمون	پس از آزمون	t	sig
گلوتاتیون (GSH) (میکرومول بر لیتر)	دوز ۰/۸	۲۸/۱۷±۴/۲۶	۳۴/۱۷±۶/۳۱	-۵/۳۳	۰/۰۰۳
	دوز ۰/۵	۱۴±۱۴	۴۴±۱۲/۷۳	-۴/۲۴	۰/۰۱۳

در جدول (۴- ۴) میانگین و انحراف معیار میزان GSH در گروه دریافت کننده قهوه ۰/۸ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین GSH در مرحله پایه ۲۸/۱۷ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۳۴/۱۷ افزایش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۴) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی GSH گروه قهوه با دوز دریافتی ۰/۸ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد ((t=۵/۳۳، p=۰/۰۰۳)). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۸ بر میزان گلوتاتیون پذیرفته می شود.

همچنین در جدول (۴- ۴) میانگین و انحراف معیار میزان GSH در گروه دریافت کننده قهوه ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین GSH در مرحله پایه ۱۴ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۴۴ افزایش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۴) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی GSH گروه قهوه با دوز دریافتی ۰/۵ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد ((t=۴/۲۴، p=۰/۰۱۳)). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۵ بر میزان گلوتاتیون پذیرفته می شود.

۱-۱-۳- آزمون فرضیه سوم

فرض صفر: ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد.

جدول (۴- ۵) میانگین و انحراف معیار میزان MDA گروه دریافت کنندگان قهوه با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه

متغیر وابسته	گروه قهوه	قبل از آزمون	پس از آزمون	t	sig
مالون دی آلدهید (MDA) (نانومول بر میلی لیتر)	دوز ۰/۸	۱۰/۵±۲/۵۹	۷/۶۷±۲/۵۸	۴/۰۳	۰/۰۱
	دوز ۰/۵	۵/۸±۷/۵۶	۴±۴/۵۸	۱/۳۳	۰/۲۵۵

در جدول (۴- ۵) میانگین و انحراف معیار میزان MDA در گروه دریافت کننده قهوه ۰/۸ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین MDA در مرحله پایه ۱۰/۵ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۷/۶۷ کاهش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۵) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی MDA گروه قهوه با دوز دریافتی ۰/۸ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد (t=۴/۰۳، p=۰/۰۱). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۸ بر میزان مالون دی آلدهید پذیرفته می شود.

همچنین در جدول (۴- ۵) میانگین و انحراف معیار میزان MDA در گروه دریافت کننده قهوه ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین MDA در مرحله پایه ۵/۸ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۴ کاهش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۵) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی MDA گروه قهوه با دوز دریافتی ۰/۵ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود ندارد

((t=۱/۳۳، p=۰/۲۵۵)). لذا فرضیه صفر پذیرفته و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۵ بر میزان مالون دی آلدهید رد می شود.

۱-۱-۴- آزمون فرضیه چهارم

فرض صفر: ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد.

جدول (۴- ۶) میانگین و انحراف معیار میزان CAT گروه دریافت کننده خارمریم با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه

متغیر وابسته	گروه خار مریم	قبل از آزمون	پس از آزمون	t	sig
کاتالاز(CAT) (واحد بر میلی لیتر)	دوز ۰/۸	۱۸/۸±۱/۴۸	۳۰/۴±۳/۵۱	-۷/۱۱	۰/۰۰۲
	دوز ۰/۵	۱۷/۴±۴/۱۶	۲۳±۳/۳۲	-۲/۵۶	۰/۰۵۷

در جدول (۴- ۶) میانگین و انحراف معیار میزان CAT در گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۸ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین CAT در مرحله پایه ۱۸/۸ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۳۰/۴ افزایش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۶) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی CAT گروه خارمریم با دوز دریافتی ۰/۸ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد ((t=۷/۱۱، p=۰/۰۰۲)). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۸ بر میزان کاتالاز پذیرفته می شود.

همچنین در جدول (۴- ۶) میانگین و انحراف معیار میزان CAT در گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین CAT در مرحله پایه ۱۷/۴ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۲۳ افزایش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۶) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی CAT گروه خارمریم با دوز دریافتی ۰/۵ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ((t=۲/۵۶، p=۰/۰۵۷). لذا فرضیه صفر پذیرفته و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۵ بر میزان کاتالاز رد می شود.

۱-۱-۵- آزمون فرضیه پنجم

فرض صفر: ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد.

جدول (۴- ۷) میانگین و انحراف معیار میزان GSH گروه دریافت کننده خارمریم با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه

متغیر وابسته	گروه خار مریم	قبل از آزمون	پس از آزمون	t	sig
گلوتاتیون (GSH) (میکرومول بر لیتر)	دوز ۰/۸	۲۵/۸±۹/۸۳	۲۹/۸±۹/۶۸	-۴/۲۲	۰/۰۱۴
	دوز ۰/۵	۴۷/۶±۲۱/۴۸	۵۰/۸±۲۲/۴۲	-۲/۶۷	۰/۰۵۶

در جدول (۴- ۷) میانگین و انحراف معیار میزان GSH در گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۸ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین GSH در مرحله پایه ۲۵/۸ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۲۹/۸ افزایش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۷) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی GSH گروه خارمریم با دوز دریافتی ۰/۸ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد ((t=۲/۶۷، p=۰/۰۱۴). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۸ بر میزان گلوتاتیون پذیرفته می شود.

همچنین در جدول (۴- ۷) میانگین و انحراف معیار میزان GSH در گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین GSH در مرحله پایه ۴۷/۶ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۵۰/۸ افزایش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۷) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی GSH گروه خارمریم با دوز دریافتی ۰/۵ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ((t=۲/۶۷، p=۰/۰۵۶). لذا فرضیه صفر پذیرفته و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۵ بر میزان گلوتاتیون رد می شود.

۱-۱-۶- آزمون فرضیه ششم

فرض صفر: ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد.

جدول (۴- ۸) میانگین و انحراف معیار میزان MDA گروه دریافت کننده خارمریم با دو دوز ۰/۸ و ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه

متغیر وابسته	گروه خار مریم	قبل از آزمون	پس از آزمون	t	sig
مالون دی آلدهید (MDA) (نانومول بر میلی لیتر)	دوز ۰/۸	۸±۳/۵۴	۳/۶±۲/۰۷	۳/۴۲	۰/۰۲۷
	دوز ۰/۵	۷/۴±۴/۳۹	۴±۲/۳۵	۲/۸۱	۰/۰۴۸

در جدول (۴- ۸) میانگین و انحراف معیار میزان MDA در گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۸ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین MDA در مرحله پایه ۸ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۳/۶ کاهش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۸) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی MDA گروه خارمریم با دوز دریافتی ۰/۸ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد ((t=۳/۴۲، p=۰/۰۲۷)). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۸ بر میزان مالون دی آلدهید پذیرفته می شود.

همچنین در جدول (۴- ۸) میانگین و انحراف معیار میزان MDA در گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۵ قبل و بعد از مطالعه گزارش شده است. همانگونه که مشخص است میانگین MDA در مرحله پایه ۷/۴ بوده که پس از ۶ هفته تمرین استقامتی به ۴ کاهش یافته است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۸) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی MDA گروه خارمریم با دوز دریافتی ۰/۵ قبل و پس از تمرین هوازی با استفاده از تی وابسته تفاوت معنی‌داری وجود دارد ((t=۲/۸۱، p=۰/۰۴۸)). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تأثیر ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۵ بر میزان مالون دی آلدهید پذیرفته می شود.

۲- مقایسه بین گروهی با محاسبه تفاضل میانگین ها و کاربرد تجزیه و تحلیل واریانس ها

۲-۱- مقایسه بین گروهی بین دریافت کنندگان قهوه و گروه کنترل

۲-۱-۱- مقایسه ی کاتالاز در ۳ گروه قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی قهوه بر آنزیم آنتی اکسیدانی کاتالاز رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۹) مقایسه میانگین تغییرات کاتالاز بین گروه های دریافت کننده قهوه و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
کاتالاز (CAT) (واحد بر میلی لیتر)	قهوه ۰/۸	-۶/۶۷±۲/۲۵	۸۳/۵۳	۱۳/۲	۶/۳۳	۰/۰۱
	قهوه ۰/۵	-۵±۵/۷				
	کنترل	۰/۵±۲/۴۳				

در جدول (۴-۹) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی کاتالاز در گروه های دریافت کننده قهوه با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۹) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی CAT گروه های قهوه با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد (F=۶/۳۳، p=۰/۰۱). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف قهوه در مقایسه با گروه کنترل بر میزان کاتالاز پذیرفته می شود. حال برای این که متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۲۰ گزارش شده است.

جدول (۴- ۱۰) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان کاتالاز در سه گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر کاتالاز در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	حدود اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
قهوه ۰/۸	قهوه ۰/۵	۱/۶۷	۲/۲	۰/۴۶	-۶/۳۹	۳/۰۵
	کنترل	۷/۱۷	۲/۱	۰/۰۰۴	-۱۱/۶۷	-۲/۶۷
قهوه ۰/۵	کنترل	۵/۵	۲/۲	۰/۰۲۵	-۱۰/۲۲	-۰/۷۸

در جدول (۴-۱۰) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر کاتالاز در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۱۰ نشان می دهد، فقط بین میانگین گروه های دریافت کننده قهوه در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($p<۰/۰۵$)، در حالی که این تفاوت بین دو گروه دریافت کننده قهوه معنادار نمی باشد ($p>۰/۰۵$).

۲-۱-۲- مقایسه ی گلوتاتیون در ۳ گروه قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی قهوه بر آنزیم آنتی اکسیدانی گلوتاتیون رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۱۱) مقایسه میانگین تغییرات گلوتاتیون بین گروه های دریافت کننده قهوه و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
گلوتاتیون (GSH) (میکرومول بر لیتر)	قهوه ۰/۸	-۶±۲/۷۶	۶۰/۲۲	۴/۱	۱۴/۷	۰/۰۰۰
	قهوه ۰/۵	-۳±۱/۵۸				
	کنترل	۰/۳۳±۱/۳۷				

در جدول (۴-۱۱) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی گلوتاتیون در گروه های دریافت کننده قهوه با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۱۱) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی GSH گروه های قهوه با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد (F=۱۴/۷، p=۰/۰۰۰). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف قهوه در مقایسه با گروه کنترل بر میزان گلوتاتیون پذیرفته می شود. حال برای این که متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۱۲ گزارش شده است.

جدول (۴- ۱۲) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان گلوتاتیون در سه گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر گلوتاتیون در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	حدود اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
قهوه ۰/۸	قهوه ۰/۵	۳	۱/۲۳	۰/۰۲۸	-۵/۶۳	-۰/۳۷
	کنترل	۶/۳۳	۱/۱۷	۰/۰۰۰	-۸/۸۴	-۳/۸۳
قهوه ۰/۵	کنترل	۳/۳۳	۱/۲۳	۰/۰۱۷	-۵/۹۶	-۰/۷۱

در جدول (۴-۱۲) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر گلوتاتیون در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۱۲ نشان می دهد، بین هر دو گروه دریافت کننده قهوه در مقایسه با یکدیگر و در مقایسه با گروه کنترل، تفاوت معناداری وجود دارد (p<۰/۰۵).

۲-۱-۳- مقایسه مالون دی آلدهید در ۳ گروه قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی قهوه بر آنزیم آنتی اکسیدانی مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۱۳) مقایسه میانگین تغییرات مالون دی آلدهید بین گروه های دریافت کننده قهوه و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
مالون دی آلدهید (MDA) (نانومول بر میلی لیتر)	قهوه ۰/۸	۲/۸۳±۱/۷۲	۱۲±۳۰۱	۵/۱۱۷	۲/۴	۰/۱۲۷
	قهوه ۰/۵	۱/۸±۳/۰۳				
	کنترل	۰±۲				

در جدول (۴-۱۳) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی مالون دی آلدهید در گروه های دریافت کننده قهوه با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۱۳) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی MDA گروه های قهوه با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (F=۲/۴، p=۰/۱۲۷). لذا فرضیه صفر پذیرفته و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف قهوه در مقایسه با گروه کنترل بر میزان مالون دی آلدهید رد می شود. حال برای این که متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۱۴گزارش شده است.

جدول (۴- ۱۴) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان مالون دی آلدهید در سه گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر مالون دی آلدهید در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	حدود اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
قهوه ۰/۸	قهوه ۰/۵	۱/۰۳	۱/۳۷	۰/۴۶	-۱/۹	۳/۹۷
	کنترل	۲/۸۳	۱/۳۱	۰/۰۴۸	۰/۰۳۲	۵/۶۳
قهوه ۰/۵	کنترل	۱/۸	۱/۳۷	۰/۲۱	-۱/۱۴	۴/۷۴

در جدول (۴-۱۴) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر مالون دی آلدهید در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۱۴ نشان می دهد، فقط بین میانگین گروه های دریافت کننده قهوه ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($p<۰/۰۵$)، در حالی که این تفاوت بین دو گروه دریافت کننده قهوه و نیز گروه دریافت کننده قهوه ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل معنادار نمی باشد ($p>۰/۰۵$).

۲-۲- مقایسه بین گروهی بین دریافت کنندگان خارمریم و گروه کنترل

۲-۲-۱- مقایسه ی کاتالاز در ۳ گروه خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی خارمریم بر آنزیم آنتی اکسیدانی کاتالاز رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۱۵) مقایسه میانگین تغییرات کاتالاز بین گروه های دریافت کننده خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
کاتالاز (CAT) (واحد بر میلی لیتر)	خارمریم ۰/۸	-۱۱/۶±۳/۶۵	۴۰۰/۵۴	۱۷۱/۹	۱۵/۱۵	۰/۰۰۰
	خارمریم ۰/۵	-۵/۶±۴/۷۲				
	کنترل	۰/۵±۲/۴۳				

در جدول (۴-۱۵) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی کاتالاز در گروه های دریافت کننده خارمریم با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۱۵) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی CAT گروه های خارمریم با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد (F=۱۵/۱۵، p=۰/۰۰۰). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف خارمریم در مقایسه با گروه کنترل بر میزان کاتالاز پذیرفته می شود. حال برای این که متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۲۶گزارش شده است.

جدول (۴- ۱۶) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان کاتالاز در سه گروه آزمودنی خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر کاتالاز در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	حدود اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
خارمریم ۰/۸	خارمریم ۰/۵	۶	۲/۳	۰/۰۲۲	-۱۰/۹۷	-۱/۳
	کنترل	۱۲/۱	۲/۲	۰/۰۰۰	-۱۶/۸۶	-۷/۳۴
خارمریم ۰/۵	کنترل	۶/۱	۲/۲	۰/۰۱۶	-۱۰/۸۶	-۱/۳۴

در جدول (۴-۱۶) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر کاتالاز در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۱۶ نشان می دهد، بین هر دو گروه دریافت کننده خارمریم در مقایسه با یکدیگر و در مقایسه با گروه کنترل، تفاوت معناداری وجود دارد (p<۰/۰۵).

۲-۲-۲- مقایسه ی گلوتاتیون در ۳ گروه خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی خارمریم بر آنزیم آنتی اکسیدانی گلوتاتیون رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۱۷) مقایسه میانگین تغییرات گلوتاتیون بین گروه های دریافت کننده خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
گلوتاتیون (GSH) (میکرومول بر لیتر)	خارمریم ۰/۸	-۴±۲/۱۲	۵۹/۶۲	۵۶/۱۳	۶/۹	۰/۰۱
	خارمریم ۰/۵	-۳/۲±۲/۶۸				
	کنترل	۰/۳۳±۱/۳۷				

در جدول (۴-۱۷) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی گلوتاتیون در گروه های دریافت کننده خارمریم با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۱۷) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی GSH گروه های خارمریم با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد (F=۶/۹، p=۰/۰۱). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف خارمریم در مقایسه با گروه کنترل بر میزان گلوتاتیون پذیرفته می شود. حال برای این که متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۱۸ گزارش شده است.

جدول (۴- ۱۸) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان گلوتاتیون در سه گروه آزمودنی خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر گلوتاتیون در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	حدود اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
خارمریم ۰/۸	خارمریم ۰/۵	۸	۱/۳۱	۰/۵۵	-۳/۶۴	۲/۰۴
	کنترل	۴/۳۳	۱/۲۶	۰/۰۰۴	-۷/۰۵	۱/۶۲
خارمریم ۰/۵	کنترل	۳/۵۳	۱/۲۶	۰/۱۵	-۶/۲۵	۰/۸۲

در جدول (۴-۱۸) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر گلوتاتیون در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۱۸ نشان می دهد، فقط بین میانگین گروه های دریافت کننده خارمریم ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد (p<۰/۰۵)، در حالی که این تفاوت بین دو گروه دریافت کننده خارمریم و نیز گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل معنادار نمی باشد (p>۰/۰۵).

۲-۲-۳- مقایسه مالون دی آلدهید در ۳ گروه خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی خارمریم بر آنزیم آنتی اکسیدانی مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۱۹) مقایسه میانگین تغییرات مالون دی آلدهید بین گروه های دریافت کننده خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
مالون دی آلدهید (MDA) (نانومول بر میلی لیتر)	خارمریم ۰/۸	۴/۴±۲/۸۸	۵۹/۵۴	۸۲/۴	۴/۷	۰/۰۳
	خارمریم ۰/۵	۳/۴±۲/۷				
	کنترل	۰±۲				

در جدول (۴-۱۹) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی مالون دی آلدهید در گروه های دریافت کننده خارمریم با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۱۹) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی MDA گروه های خارمریم با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=۴/۷$، $p=۰/۰۳$). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف خارمریم در مقایسه با گروه کنترل بر میزان مالون دی آلدهید پذیرفته می شود. حال برای این که متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۲۰ گزارش شده است.

جدول (۴- ۲۰) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان مالون دی آلدهید در سه گروه آزمودنی خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر مالون دی آلدهید در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	حدود اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
خارمریم ۰/۸	خارمریم ۰/۵	۱	۱/۶	۰/۵۴	-۲/۴۴	۴/۴۴
	کنترل	۴/۴	۱/۵۲	۰/۰۱۳	۱/۱۱	۷/۶۹
خارمریم ۰/۵	کنترل	۳/۴	۱/۵۲	۰/۰۴۴	۰/۱۱	۶/۶۹

در جدول (۴-۲۰) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر مالون دی آلدهید در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۲۰ نشان می دهد، فقط بین میانگین گروه های دریافت کننده خارمریم ۰/۸ در مقایسه با گروه خارمریم ۰/۵ تفاوت معناداری وجود ندارد ($p>0/05$)، در حالی که این تفاوت بین دو گروه دریافت کننده خارمریم در مقایسه با گروه کنترل معنادار می باشد ($p<0/05$).

۲-۳- مقایسه بین گروهی بین دریافت کنندگان قهوه، خارمریم و گروه کنترل

۲-۳-۱- مقایسه ی کاتالاز در ۵ گروه قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی خارمریم و قهوه بر آنزیم آنتی اکسیدانی کاتالاز رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۲۱) مقایسه میانگین تغییرات کاتالاز بین گروه های دریافت کننده قهوه و خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
کاتالاز (CAT) (واحد بر میلی لیتر)	قهوه ۰/۸	-۶/۶۷±۲/۲۵	۱۰۲/۸۸	۱۴/۸۷	۶/۹۲	۰/۰۰۱
	قهوه ۰/۵	-۵±۵/۷				
	خارمریم ۰/۸	-۱۱/۶±۳/۶۵				
	خارمریم ۰/۵	-۵/۶±۴/۷۲				
	کنترل	۰/۵±۲/۴۳				

در جدول (۴-۲۱) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی کاتالاز در گروه های دریافت کننده خارمریم با دوز ۰/۵ و ۰/۸ و دریافت کننده قهوه با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۲۱) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی CAT گروه های خارمریم با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ و قهوه با دوز ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد (F=۶/۹۲، p=۰/۰۰۱). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف خارمریم و قهوه در مقایسه با گروه کنترل بر میزان کاتالاز پذیرفته می شود. حال برای این که متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۲۲ گزارش شده است.

جدول (۴- ۲۲) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان کاتالاز در پنج گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر کاتالاز در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	حدود اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
قهوه ۰/۸	قهوه ۰/۵	۱/۶۷	۲/۳۳	۰/۴۸۳	-۶/۵۱	۳/۱۸
	خارمریم ۰/۸	۴/۹۳	۲/۳۳	۰/۰۴۶	۰/۹	۹/۷۸
	خارمریم ۰/۵	۱/۰۷	۲/۳۳	۰/۶۵۲	-۵/۹۱	۳/۷۸
	کنترل	۷/۱۷	۲/۳۳	۰/۰۰۴	-۱۱/۷۸	-۲/۵۵
قهوه ۰/۵	خارمریم ۰/۸	۶/۶	۲/۴۴	۰/۰۱۳	۱/۵۴	۱۱/۶۶
	خارمریم ۰/۵	۰/۶	۲/۴۴	۰/۸۱	-۴/۴۶	۵/۶۶
	کنترل	۵/۵	۲/۳۳	۰/۰۲۸	-۱۰/۳۴	-۰/۶۶
خارمریم ۰/۸	خارمریم ۰/۵	۶	۲/۴۴	۰/۰۲۲	-۱۱/۰۶	-۰/۹۴
	کنترل	۱۲/۱	۲/۳۳	۰/۰۰۰	-۱۶/۹۴	-۷/۲۶
خارمریم ۰/۵	کنترل	۶/۱	۲/۳۳	۰/۰۱۶	-۱۰/۹۴	-۱/۲۶

در جدول (۴-۲۲) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر کاتالاز در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۲۲ نشان می دهد، بین میانگین گروه های دریافت کننده قهوه ۰/۸ در مقایسه با گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۸، همچنین گروه دریافت کننده قهوه ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل، گروه دریافت کننده قهوه ۰/۵ در مقایسه با گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۸، گروه دریافت کننده قهوه ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل، گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۸ در مقایسه با گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۵، گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل و نیز گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد ($p<۰/۰۵$)، در حالی که این تفاوت بین سایر گروه ها معنادار نمی باشد ($p>۰/۰۵$).

۲-۳-۲- مقایسه ی گلوتاتیون در ۵ گروه قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی خارمریم و قهوه بر آنزیم آنتی اکسیدانی گلوتاتیون رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۲۳) مقایسه میانگین تغییرات گلوتاتیون بین گروه های دریافت کننده قهوه و خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
گلوتاتیون (GSH) (میکرومول بر لیتر)	قهوه ۰/۸	-۶±۲/۷۶	۳۱/۳۲	۴/۷۳	۶/۶۲	۰/۰۰۱
	قهوه ۰/۵	-۳±۱/۵۸				
	خارمریم ۰/۸	-۴±۲/۱۲				
	خارمریم ۰/۵	-۳/۲±۲/۶۸				
	کنترل	-۰/۳۳±۱/۳۷				

در جدول (۴-۲۳) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی گلوتاتیون در گروه های دریافت کننده خارمریم با دوز ۰/۵ و ۰/۸ و دریافت کننده قهوه با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۲۳) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی GSH گروه های خارمریم با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ و قهوه با دوز ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=۶/۶۲، p=۰/۰۰۱$). لذا فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف خارمریم و قهوه در مقایسه با گروه کنترل بر میزان گلوتاتیون پذیرفته می شود. حال برای این که

متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۲۴ گزارش شده است.

جدول (۴- ۲۴) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان گلوتاتیون در پنج گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر گلوتاتیون در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	حدود اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
قهوه ۰/۸	قهوه ۰/۵	۳	۱/۳۲	۰/۰۳۳	-۵/۷۳	-۰/۲۷
	خارمریم ۰/۸	۲	۱/۳۲	۰/۱۴۳	-۴/۷۳	۰/۷۳
	خارمریم ۰/۵	۲/۸	۱/۳۲	۰/۰۴۵	-۵/۵۳	-۰/۶۸
	کنترل	۶/۳	۱/۲۶	۰/۰۰۰	-۸/۹۴	-۳/۷۳
قهوه ۰/۵	خارمریم ۰/۸	۱	۱/۳۸	۰/۴۷۵	-۱/۸۵	۳/۸۵
	خارمریم ۰/۵	۲	۱/۳۸	۰/۸۸۶	-۲/۶۵	۳/۰۵
	کنترل	۳/۳	۱/۳۲	۰/۰۱۹	-۶/۰۷	-۰/۶
خارمریم ۰/۸	خارمریم ۰/۵	۰/۸	۱/۳۸	۰/۵۷۶	۳/۶۵	۲/۰۵
	کنترل	۴/۳۳	۱/۳۸	۰/۰۰۳	-۷/۰۷	-۱/۶
خارمریم ۰/۵	کنترل	۳/۵۳	۱/۳۲	۰/۰۱۴	-۶/۲۷	-۰/۸

در جدول (۴-۲۴) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر گلوتاتیون در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۲۴ نشان می دهد، بین میانگین گروه های دریافت کننده قهوه ۰/۸ در مقایسه با گروه دریافت کننده قهوه ۰/۵، گروه دریافت کننده قهوه ۰/۸ در مقایسه با گروه خارمریم ۰/۵، گروه دریافت کننده قهوه ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل، گروه دریافت کننده قهوه ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل، گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۸

در مقایسه با گروه کنترل و گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد (p<۰/۰۵)، در حالی که این تفاوت بین سایر گروه ها معنادار نمی باشد (p>۰/۰۵).

۲-۳-۳- مقایسه مالون دی آلدهید در ۵ گروه قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و گروه کنترل

فرضیه: بین اثرات دریافت دمنوش گیاهی خارمریم و قهوه بر آنزیم آنتی اکسیدانی مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین هوازی بر روی تردمیل در مقایسه با گروه کنترل تفاوت وجود ندارد.

جدول (۴- ۲۵) مقایسه میانگین تغییرات مالون دی آلدهید بین گروه های دریافت کننده قهوه و خارمریم و کنترل با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس

متغیر	گروه	اختلاف میانگین ها	میانگین مجذورات		F	sig
			بین گروهی	درون گروهی		
مالون دی آلدهید (MDA) (نانومول بر میلی لیتر)	قهوه ۰/۸	۲/۸۳±۱/۸	۱۵/۶۲	۶/۰۱	۲/۵۶	۰/۰۶۷
	قهوه ۰/۵	۱/۸±۳/۰۳				
	خارمریم ۰/۸	۴/۴±۲/۸۸				
	خارمریم ۰/۵	۳/۴±۲/۷				
	کنترل	۰±۲				

در جدول (۴-۲۵) اختلاف میانگین ها برای آنزیم آنتی اکسیدانی مالون دی آلدهید در گروه های دریافت کننده خارمریم با دوز ۰/۵ و ۰/۸ و دریافت کننده قهوه با دوز ۰/۵ و ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل نشان داده شده است.

چنانچه یافته‌های جدول (۴-۲۵) نشان می‌دهد، بین میانگین و انحراف معیار سطح سرمی MDA گروه های خارمریم با دوزهای دریافتی ۰/۸ و ۰/۵ و قهوه با دوز ۰/۸ و ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل پس از تمرین هوازی با استفاده از تجزیه و تحلیل واریانس ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (p=۰/۰۶۷، F=۲/۵۶). لذا فرضیه صفر پذیرفته و فرضیه تحقیق مبنی بر تفاوت معنادار بین اثرات ۶ هفته تمرین هوازی همراه با مصرف خارمریم و قهوه در مقایسه با گروه کنترل بر میزان مالون دی آلدهید رد می شود. حال برای این که متوجه شویم کدام زوج گروه ها با یکدیگر تفاوت دارند از آزمون تعقیبی LSD استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۴-۲۶ گزارش شده است.

جدول (۴- ۲۶) نتایج آزمون تعقیبی LSD جهت مقایسه میزان مالون دی آلدهید در پنج گروه آزمودنی قهوه ۰/۸، قهوه ۰/۵، خارمریم ۰/۸، خارمریم ۰/۵ و کنترل

مقایسه متغیر وابسته در گروه های چهارگانه		اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح معنی داری	محدوده اطمینان ۹۵درصد	
					حد پایین	حد بالا
قهوه ۰/۸	قهوه ۰/۵	۱/۰۳	۱/۴۹	۰/۴۹۷	-۲/۰۷	۴/۱۳
	خارمریم ۰/۸	۲/۶	۱/۴۹	۰/۳۰۶	-۴/۶۷	۱/۵۳
	خارمریم ۰/۵	۰/۵۷	۱/۴۹	۰/۷۰۸	-۳/۶۷	۲/۵۳
	کنترل	۲/۸۳	۱/۴۳	۰/۰۵۹	-۰/۱۲	۵/۷۹
قهوه ۰/۵	خارمریم ۰/۸	۲/۶	۱/۵۶	۰/۱۱	-۵/۸۴	۰/۶۴
	خارمریم ۰/۵	۱/۶	۱/۵۶	۰/۳۱۷	-۴/۸۳	۱/۶۴
	کنترل	۱/۸	۱/۴۹	۰/۲۴۱	-۱/۳	۴/۹
خارمریم ۰/۸	خارمریم ۰/۵	۱	۱/۵۶	۰/۵۲۸	-۲/۲۴	۴/۲۴
	کنترل	۴/۴	۱/۴۹	۰/۰۰۸	۱/۳	۷/۵
خارمریم ۰/۵	کنترل	۳/۴	۱/۴۹	۰/۰۳۳	۰/۳	۶/۵

در جدول (۴-۲۶) شاخص های اختلاف میانگین، خطای معیار، سطح معنی داری و حدود اطمینان برای متغیر مالون دی آلدهید در گروه های مورد مطالعه نشان داده شده است. چنانچه یافته های جدول ۴-۲۶

نشان می دهد، بین میانگین گروه های دریافت کننده خارمریم ۰/۸ در مقایسه با گروه کنترل و گروه دریافت کننده خارمریم ۰/۵ در مقایسه با گروه کنترل تفاوت معنادار وجود دارد (p<۰/۰۵)، در حالی که این تفاوت بین سایر گروه ها معنادار نمی باشد (p>۰/۰۵).

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

مقدمه

فصل پنجم با خلاصه ای از پژوهش انجام شده شروع می شود و به دنبال آن براساس نتایج حاصل شده از تحقیق، بحث و نتیجه گیری با تحقیقات مرتبط، بیان می شود. در پایان فصل پیشنهادهایی برای انجام پژوهش های آینده در این زمینه ارائه می شود.

هدف از این پژوهش تاثیر دو نوع دمنوش گیاهی بر سیستم آنتی اکسیدانی پلاسمای رت ها پس از شش هفته (۲۴ جلسه) تمرین استقامتی می باشد. روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی می باشد. در ابتدا تعداد ۳۰ رت نژاد ویستار از دانشکده داروسازی دانشگاه اصفهان خریداری شدند. نحوه ی اجرای تحقیق به صورت پروتکل تمرین استقامتی ۶ هفته ای(۸۳) (۲۴ جلسه ای) بود که قبلا توضیح داده شد. برای آشنایی رت ها، در ابتدا یک هفته روزانه ۱۵ دقیقه بر روی تردمیل با سرعت ۱/۶ مایل در ساعت قرار داده شدند که در این حین تعداد ۳ رت به دلیل عدم همکاری کنار گذاشته شدند. پس از یک هفته آشنایی نمونه خون اولیه به مقدار ۴ سی سی از چشم رت ها گرفته شد و پس از سانتریفیوژ سرم آن جدا گردید و بلافاصله در فریزر ۷۰- نگهداری شد. در طول ۶ هفته، هفته ای ۵ روز، روزانه راس ساعت مشخصی رت ها روی تردمیل با سرعت ۱۷ متر در دقیقه، با شیب صفر درجه و شوک ۰/۴ میلی آمپر به مدت ۳۰ دقیقه قرار داده شدند و در پایان ۶ هفته به سرعت ۲۰ متر در دقیقه به مدت ۵۵ دقیقه رسید. در پایان هرجلسه تمرین دمنوش گیاهی مورد نظر به صورت میلی گرم بر وزن رت ها به آنها گاواژ می شد. برای تهیه ی دمنوش ها ابتدا دانه ی قهوه ترک از محل فروش قهوه خریداری شد و در آسیاب خانگی به صورت کامل پودر گردید. دانه ی خارمریم نیز از عطاری تهیه شد و در آساب پودر گردید. پودر ها به صورت جداگانه در دمای اتاق نگهداری شدند. برای تهیه ی دمنوش ها، برای دوزهای ۰/۸ و ۰/۵ قهوه به ترتیب روزانه ۳۰۰ میلیگرم و ۱۸۷/۵ میلی گرم قهوه برای هر رت مورد نیاز بود؛ و نیز برای گیاه خارمریم برای دوزهای ۰/۸

و ۰/۵ به ترتیب روزانه ۵۰۰ میلیگرم و ۳۱۲/۵ میلیگرم خارمریم برای هر رت مورد نیاز بود.محقق روزانه ۲/۷ گرم قهوه را در ۱۰۰ میلی لیتر آب جوش ریخته و صبر می کرد تا دمنوش برای دوز ۰/۸ آماده گردد، سپس نیمی از دمنوش را در بشری جداگانه ریخته و ۳۷/۵ میلی لیتر آب به آن اضافه می کرد تا دمنوش برای دوز ۰/۵ آماده گردد. برای گیاه خارمریم نیز به همین ترتیب روزانه ۴/۱ گرم از گیاه سائیده شده را در ۱۰۰ میلی لیتر آب جوش ریخته و صبر می کرد تا دمنوش برای دوز ۰/۸ آماده گردد، سپس نیمی از دمنوش را در بشری جداگانه ریخته و ۳۷/۵ میلی لیتر آب به آن اضافه می کرد تا دمنوش برای دوز ۰/۵ آماده گردد(۴۰, ۴۱). بلافاصله پس از پایان ۶ هفته، خونگیری مجدد از چشم رت ها و استخراج سرم آن صورت گرفت. سرم ها به میزان حداقل ۱/۵ سی سی بود که برای انجام آزمایشات مورد نظر بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد. کلیه ی داده های خام شامل وزن و نمونه های خونی آنزیم های مختلف در نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه و تحلیل داده ها در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی صورت گرفت. در سطح آمار توصیفی از فراوانی، درصد میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از تحلیل واریانس با اندازه گیری های تکراری برای مقایسه بین میانگین های گروه های مورد مطالعه در مراحل مختلف آزمون و آزمون تعقیبی LSD برای مقایسه زوجی استفاده شده است. همچنین برای تمامی آزمون ها سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج پژوهش

۱- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۸ بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار دارد. ($p<0/05$)

۲- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۸ بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار دارد. ($p<0/05$)

۳- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۸ بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار دارد. (p<0/05)

۴- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۵ بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار معنادار ندارد. (p>0/05)

۵- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۵ بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار معنی دار تاثیر دارد. (p<0/05)

۶- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه با دوز ۰/۵ بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد. (p>0/05)

۷- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۸ بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار دارد. (p<0/05)

۸- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۸ بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار دارد. (p<0/05)

۹- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۸ بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار دارد. (p<0/05)

۱۰- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۵ بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد. (p>0/05)

۱۱- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۵ بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد. (p>0/05)

۱۲- ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم با دوز ۰/۵ بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار دارد. (p<0/05)

۱۳- ۶ هفته تمرین هوازی بر میزان کاتالاز رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد. (p>0/05)

۱۴- ۶ هفته تمرین هوازی بر میزان گلوتاتیون رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد. (p>0/05)

۱۵- ۶ هفته تمرین هوازی بر میزان مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر معنی دار ندارد. (p>0/05)

بحث و مقایسه یافته های همخوان و ناهمخوان

هدف کلی از تحقیق حاضر مطالعه ی اثر دو نوع دمنوش گیاهی با دوزهای متفاوت، روی سیستم آنتی اکسیدانی پلاسمای رت های نژاد ویستار پس از ۶ هفته تمرین استقامتی می باشد.

فرضیه های اول تا ششم: ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف قهوه بر میزان آنزیم های کاتالاز، گلوتاتیون و مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر دارد.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که آنزیم کاتالاز پس از استفاده از دمنوش قهوه با دوز ۰/۸ افزایش معناداری پیدا کرد، در حالی که ورزش استقامتی بدون استفاده از دمنوش و یا استفاده از قهوه با دوز ۰/۵ اثر معناداری در میزان آنزیم کاتالاز نداشت.

آنزیم گلوتاتیون پس از استفاده از دمنوش قهوه با دوز ۰/۸ و ۰/۵ افزایش معناداری پیدا کرد در حالی که ورزش استقامتی بدون استفاده از دمنوش قهوه، تاثیر معناداری در میزان آنزیم گلوتاتیون نداشت.

آنزیم مالون دی آلدهید پس از استفاده از دمنوش قهوه با دوز ۰/۸ کاهش معناداری پیدا کرد در حالی که استفاده از دمنوش قهوه با دوز ۰/۵ و ورزش استقامتی بدون استفاده از دمنوش، اثر معناداری بر میزان آنزیم مالون دی آلدهید نداشت.

این نتایج با یافته های میردار و همکارانش(۲۰۱۴)(۸۴)، اروگلو و همکارانش(۲۰۱۳)(۷۶)، بلومر و همکارانش(۲۰۰۵)(۶۰)، حقیقی و همکارانش(۲۰۱۱)(۸۵)، چوی و همکارانش(۲۰۱۰)(۵۶)، آتالی و همکارانش(۲۰۰۶)(۵۸)، عزیزی و همکارانش(۱۳۸۹)(۸۶)، دهقان و همکارانش(۱۳۹۰)(۸۷)، کاواس و همکارانش(۲۰۰۴)(۶۶)، روحی و همکارانش(۲۰۰۸)(۸۸) و کوون و همکارانش(۲۰۰۸)(۷۸) همخوانی دارد. همچنین نتایج این تحقیق با یافته های لوئیز و همکارانش(۲۰۱۱)(۵۷)، اسکریبانو و همکارانش(۲۰۱۰)(۷۴)، ریچارد جی و همکارانش(۲۰۱۳)(۸۹)، ماستالودیس و همکارانش(۲۰۰۶)(۶۸) و گائینی و همکارانش(۲۰۰۶)(۷۱) ناهمخوان می باشد.

لوئیز و همکارانش (۲۰۱۱)، در تحقیقی با عنوان " اثرات مصرف نوشیدنی های کافئین دار و بدون کافئین در استرس اکسیداتیو بعد از ورزش شدید در موش صحرایی" نشان دادند که مصرف نوشیدنی قهوه کافئین دار تغییری در سوپر اکسید دیسموتاز و گلوتاتیون ایجاد نمی کند اما قادر به کاهش چربی و اکسیداسیون پروتئین در عضلات درشت نی موش بعد از ورزش است(۵۷).

میردار و همکارانش (۱۳۸۹)، در تحقیقی با عنوان "تاثیر کافئین بر استرس اکسایشی و آنتی اکسیدان های غیرآنزیمی در پی یک جلسه فعالیت فزاینده" ۱۰ نفر مرد با مصرف ۵ میلی گرم در هر کیلوگرم وزن بدن کافئین بر روی نوارگردان تا حد واماندگی دویدند و در نهایت میزان آنزیم های مالون دی آلدئید و گلوتاتیون را بررسی کردند که کاهش معنادار در مالون دی الدئید و افزایش معنادار در گلوتاتیون را نتیجه گیری کردند(۸۴).

از دلایل ناهمخوانی نتایج تحقیق حاضر با یافته های تحقیقات دیگران می توان به نوع پروتکل استفاده شده، شدت و مدت تمرین، نوع دمنوش های استفاده شده، دوز استفاده از دمنوش ها و ... اشاره کرد.

فرضیه های هفتم تا دوازدهم: ۶ هفته تمرین هوازی به همراه مصرف خارمریم بر میزان آنزیم های کاتالاز، گلوتاتیون و مالون دی آلدهید رت های نژاد ویستار تاثیر دارد.

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که آنزیم کاتالاز پس از استفاده از دمنوش گیاه خارمریم با دوز ۰/۸ افزایش معناداری پیدا کرد در حالی که استفاده از دمنوش گیاه خارمریم با دوز ۰/۵ یا ۶ هفته ورزش استقامتی بدون استفاده از دمنوش خارمریم، تاثیر معناداری بر میزان آنزیم کاتالاز نداشت.

آنزیم گلوتاتیون پس از استفاده از دمنوش گیاه خارمریم با دوز ۰/۸ افزایش معناداری پیدا کرد در حالی که استفاده از دمنوش گیاه خارمریم با دوز ۰/۵ یا ۶ هفته ورزش استقامتی بدون استفاده از دمنوش گیاه خارمریم، تاثیر معناداری بر میزان آنزیم گلوتاتیون نداشت.

آنزیم مالون دی آلدهید پس از استفاده از دمنوش گیاه خارمریم با دوز ۰/۸ و ۰/۵ کاهش معناداری پیدا کرد در حالی که پس از ۶ هفته ورزش استقامتی و بدون استفاده از دمنوش گیاه خارمریم، تاثیر معناداری بر میزان آنزیم مالون دی آلدهید نداشت.

این نتایج با یافته های اسکریبانو و همکارانش(۲۰۱۰)(۷۴)، اروگلو و همکارانش(۲۰۱۳)(۷۶)، بلومر و همکارانش(۲۰۰۵)(۶۰)، حقیقی و همکارانش(۲۰۱۱)(۸۵)، عزیزی و همکارانش(۱۳۸۹)(۸۶)، دهقان و همکارانش(۱۳۹۰)(۸۷)، کاواس و همکارانش(۲۰۰۴)(۶۶)، کوون و همکارانش(۲۰۰۸)(۷۸)، روحی و همکارانش(۲۰۰۸)(۸۸) همخوانی دارد.

همچنین این نتایج با یافته های ماستالودیس و همکارانش(۲۰۰۶)(۶۸)، گائینی و همکارانش(۲۰۰۶)(۷۱) ناهمخوان می باشد.

دهقان و همکاران (۲۰۱۰)، در تحقیقی با عنوان " اثر ضد اکسایشی عصاره پوسته دارچین به دنبال یک جلسه ورزش درمانده ساز در موش های صحرایی نر" به این نتیجه دست یافتند که مکمل سازی عصاره دارچین قبل از یک جلسه ورزش درمانده ساز می تواند موجب کاهش پراکسیداسیون لیپیدی و افزایش ظرفیت ضد اکسایشی در موش های صحرایی شود(۸۷).

از دلایل ناهمخوانی نتایج تحقیق حاضر با یافته های تحقیقات دیگران می توان به نوع پروتکل استفاده شده، شدت و مدت تمرین، نوع دمنوش های استفاده شده، دوز استفاده از دمنوش ها و ... اشاره کرد.

نتیجه گیری

بر هم خورن تعادل آنزیم های آنتی اکسیدانی منجر به ایجاد استرس اکسیداتیو می شود که آنزیم کاتالاز با دریافت دمنوش قهوه به میزان ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم و نیز با دریافت دمنوش خارمریم به مقدار ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم وزن، افزایش معناداری پیدا می کند. همچنین آنزیم گلوتاتیون پس از دریافت دمنوش خارمریم با دوز ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم، دریافت دمنوش قهوه با دوز ۰/۵ میلی گرم بر کیلوگرم و نیز ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم افزایش معناداری پیدا می کند. آنزیم مالون دی آلدهید نیز پس از دریافت دمنوش خار مریم با دوز ۰/۵ و ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم و نیز دریافت دمنوش قهوه با دوز ۰/۸ میلی گرم بر کیلوگرم وزن فرد، کاهش معناداری پیدا می کند.

نتیجه گیری کلی

استفاده از دمنوش های گیاهی پس از انجام تمرینات شدید و درمانده ساز می تواند میزان آنزیم های آنتی اکسیدانی را بهبود و از آسیب های کبدی جلوگیری نماید.

پیشنهادات برخاسته از پژوهش

- پژوهش حاضر پیشنهاد می کند که برای تمرین های هوازی، ورزشکاران به منظور افزایش آنزیم کاتالاز از دمنوش های خارمریم و قهوه با دوز بالا استفاده کنند.
- پژوهش حاضر پیشنهاد می کند که برای تمرین های هوازی، ورزشکاران به منظور افزایش آنزیم گلوتاتیون نیز از دمنوش های خارمریم با دوز بالا و قهوه استفاده نمایند.
- همچنین پژوهش حاضر پیشنهاد می کند که برای تمرین های هوازی، ورزشکاران به منظور کاهش آنزیم مالون دی آلدهید از دمنوش های قهوه با دوز بالا و خارمریم استفاده کنند.

پیشنهادات برای تحقیقات آینده

- پیشنهاد می شود پژوهش حاضر را بر روی داده های انسانی مورد بررسی قرار دهید.
- پیشنهاد می شود در پژوهش های آینده از دمنوش های دیگر استفاده گردد.
- پیشنهاد می گردد در پژوهش های آتی از تعداد رت های بیشتری استفاده گردد.

منابع و مآخذ

۱. Halliwell B. Free radicals and other reactive species in disease: Wiley Online Library; 2005.

۲. نویسنده م, شمشکی ا, قنبری نع, رجب ح, سلامی ف, هدایتی م. عنوان مقاله: تاثیر تمرین شدید اسکی آلپاین بر وضعیت آنتی اکسیدانی اسکی بازان مرد.

۳. نویسنده م, نقی زح, بان پم, صالحی کع. عنوان مقاله: تاثیر برنامه تمرینی با مصرف ویتامین E بر وضعیت آنتی اکسیدانی و عوامل خطرزای قلبی–عروقی.

۴. Sun Y. Free radicals, antioxidant enzymes, and carcinogenesis. Free Radic Biol Med. 1990;8(6):583-99.

۵. Young I, Woodside J. Antioxidants in health and disease. J Clin Pathol. 2001;54(3):176-86.

۶. Halliwell B. The antioxidant paradox. The Lancet. 2000;355(9210):1179-80.

۷. Maxwell SR. Prospects for the use of antioxidant therapies. Drugs. 1995;49(3):345-61.

۸. Bloomer RJ, Goldfarb AH, McKenzie MJ. Oxidative stress response to aerobic exercise: comparison of antioxidant supplements. Med Sci Sports Exerc. 2006;38(6):1098.

۹. Cho YS, Moon H-B. The role of oxidative stress in the pathogenesis of asthma. Allergy Asthma Immunol Res. 20.۷-۱۸۳:(۳)۲;۱۰

۱۰. نویسنده م, نقی زح, افضل پم, زربان ا. عنوان مقاله: مقایسه وضعیت آنتی اکسیدانی و نیمرخ لیپیدی سرم ورزشکاران رشته کاراته با افراد غیر ورزشکار.

۱۱. Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MT, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. The international journal of biochemistry & cell biology. 2007;39(1):44-84.

۱۲. Mikami T, Sumida S, Ishibashi Y, Ohta S. Endurance exercise training inhibits activity of plasma GOT and liver caspase-3 of rats exposed to stress by induction of heat shock protein 70. J Appl Physiol. 2004;96(5):1776-81.

۱۳. KÖKSAL E, GÜLÇİN İ. Antioxidant activity of cauliflower (Brassica oleracea L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 2008;32(1):65-78.

۱۴. Hume DZ, Drobatz KJ, Hess RS. Outcome of dogs with diabetic ketoacidosis: 127 dogs (1993–2003). J Vet Intern Med. 2006;20(3):547-55.

۱۵. Capozza G, Guerrieri F, Vendemiale G, Altomare E, Papa S. Age related changes of the mitochondrial energy metabolism in rat liver and heart. Arch Gerontol Geriatr. 1994;19:31-8.

۱۶. Boskabady Ma, Aslani M, Kiani S. Relaxant effect of Thymus vulgaris on guinea-pig tracheal chains and its possible mechanism (s). Phytother Res. 2006;20(1):28-33.

۱۷. Milovanceva-Popovska M, Dzikova S. Progression of diabetic nephropathy: value of intrarenal resistive index (RI). Prilozi. 2007;28(1):69-79.

.۱۸ Tsutsui H, Kinugawa S, Matsushima S. Oxidative stress and mitochondrial DNA damage in heart failure. Circulation journal: official journal of the Japanese Circulation Society. 2007;72:A31-7.
.۱۹ Arboix A, García-Eroles L, Oliveres M, Targa C, Balcells M, Massons J. Pretreatment with statins improves early outcome in patients with first-ever ischaemic stroke: a pleiotropic effect of statins or a beneficial effect of hypercholesterolemia? BMC Neurol. 2010;10(1):47.
.۲۰ Lefer DJ, Scalia R, Jones SP, Sharp BR, Hoffmeyer MR, Farvid AR, et al. HMG-CoA reductase inhibition protects the diabetic myocardium from ischemia-reperfusion injury. The FASEB Journal. 2001.
.۲۱ Yagi S, Akaike M, Aihara K-I, Iwase T, Ishikawa K, Yoshida S, et al. Effect of Low-Dose (1 mg/day)< i> Pitavastatin</i> on Left Ventricular Diastolic Function and Albuminuria in Patients With Hyperlipidemia. The American journal of cardiology. 2011;107(11):1644-9.
.۲۲ Ungvari Z, Csiszar A, Kaminski PM, Wolin MS, Koller A. Chronic high pressure-induced arterial oxidative stress: involvement of protein kinase C-dependent NAD (P) H oxidase and local renin-angiotensin system. The American journal of pathology. 2004;165(1):219-26.
.۲۳ Polizio AH, Gorzalczany S, Taira C, Peña C. Aortic coarctation induces oxidative stress in rat tissues. Life Sci. 2006;79(6):596-600.
.۲۴ ASLAN R, ŞEKEROĞLU MR, TARAKÇIOĞLU M, BAYIROĞLU F, Meral I. Effect of acute and regular exercise on antioxidative enzymes, tissue damage markers and membran lipid peroxidation of erythrocytes in sedentary students. Turkish Journal of Medical Sciences. 1998;28(4):411-4.
.۲۵ Wang J-S, Lee T, Chow S-E. Role of exercise intensities in oxidized low-density lipoprotein-mediated redox status of monocyte in men. J Appl Physiol. 2006;101(3):740-4.
.۲۶ Belviranlı M, Gökbel H. Acute exercise induced oxidative stress and antioxidant changes. Eur J Gen Med. 2006;3(3):126-31.
.۲۷ Dekkers JC, van Doornen LJ, Kemper HC. The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscle damage. Sports Med. 1996;21(3):213-38.
.۲۸ MacRae H, Mefferd KM. Dietary antioxidant supplementation combined with quercetin improves cycling time trial performance. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2006;16(4):405.
۲۹. کریم نف, فیروزبخت ف, میرلطیفی ص, قدیمی ش, فرجادمند ف. ارزیابی توام ظرفیت آنتی اکسیدانی و میزان فلاونوئیدهای عصاره الکلی برخی از گیاهان رایج طب سنتی.
.۳۰ Kähkönen MP, Hopia AI, Vuorela HJ, Rauha J-P, Pihlaja K, Kujala TS, et al. Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. J Agric Food Chem. 1999;47(10):3954-62.

.۳۱ Halvorsen BL, Carlsen MH, Phillips KM, Bøhn SK, Holte K, Jacobs DR, et al. Content of redox-active compounds (ie, antioxidants) in foods consumed in the United States. The American journal of clinical nutrition. 2006;84(1):95-135.
.۳۲ Yuspa SH. Overview of carcinogenesis: past, present and future. Carcinogenesis. 2000;21(3):341-4.
.۳۳ Pyo Y-H, Lee T-C, Logendra L, Rosen RT. Antioxidant activity and phenolic compounds of Swiss chard (< i> Beta vulgaris</i> subspecies< i> cycla</i>) extracts. Food chemistry. 2004;85(1):19-26.
.۳۴ Carreon J, Iimenez G, Vega J. Genotoxic and antigenotoxic properties of Calendula officinalis extracts in rat liver cell cultures treated wiht diethylnitrosamine. Toxicol In Vitro. 2002;16:235-58.
.۳۵ Mitra S, Venkataranganna M, Sundaram R, Gopumadhavan S. Protective effect of HD-03, a herbal formulation, against various hepatotoxic agents in rats. J Ethnopharmacol. 1998;63(3):181-6.
.۳۶ 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.
.۳۷ Yang CS, Landau JM, Huang M-T, Newmark HL. Inhibition of carcinogenesis by dietary polyphenolic compounds. Annu Rev Nutr. 2001;21.۴۰۶-۳۸۱:(۱)
.۳۸ نویسنده م, فلاح حح, یزدانی د, امین غ, مکی زتم. عنوان مقاله: نگرشی بر اثرات ضد سرطانی گیاه خارمریم.
.۳۹ Dimitrios B. Sources of natural phenolic antioxidants. Trends in Food Science & Technology. 2006;17(9):505-12.
.۴۰ نویسنده م, خاکی آ, پیروی ت, زمینه وا, داروی c. عنوان مقاله: بررسی اثرات سیپروفلوکسازین بر کیفیت اسپرم های استخراج شده از ناحیه دم اپیدیدیم و بروز آپوپتوزیس.
.۴۱ نویسنده م, شفایی پا, محرابی ص, ملک زجم, جان نر, صادقی ها, et al. عنوان مقاله: تاثیر عصاره آبی گیاه خاراشتر بر سنگ اگزالات کلسیم در کلیه موش صحرایی نر نژاد ویستار دریافت کننده اتیلن گلیکول.
.۴۲ Watanabe Y, Okano M, Masuda A. Surface conduction on insulating BaTiO 3 crystal suggesting an intrinsic surface electron layer. Phys Rev Lett. 2001;86(2):332.
.۴۳ Adams AK, Best TM. The role of antioxidants in exercise and disease prevention. Phys Sportsmed. 2002;30(5):37-44.
.۴۴ Tsiapali E, Whaley S, Kalbfleisch J, Ensley HE, Browder IW, Williams DL. Glucans exhibit weak antioxidant activity, but stimulate macrophage free radical activity. Free Radic Biol Med. 2001;30(4):393-402.
.۴۵ Yoganathan T, Eskild W, Hansson V. Investigation of detoxification capacity of rat testicular germ cells and Sertoli cells. Free Radic Biol Med. 1989;7(4):355-9.
.۴۶ نویسنده م, مجتهدی ح, معمارمقدم م, دانشگاه ا. عنوان مقاله: مقایسه رادیکالهای آزاد در بین ورزشکاران (هوازی و بی هوازی) و غیر ورزشکاران.

.۴۷ Traverso N, Balbis E, Sukkar SG, Furfaro A, Sacchi-Nemours AM, Ferrari C, et al. Oxidative stress in the animal model: the possible protective role of milk serum protein. Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism. 2010;3(2):173-8.

۴۸. نویسنده م, اکبرنژاد ع, سوری ر, سیاح م, دوخت بم, احترام ح, et al. عنوان مقاله: مقایسه تاثیر تمرینات تناوبی و تداومی بر برخی عوامل خطرزای قلبی-عروقی زنان جوان چاق.

.۴۹ Mittler R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Trends in plant science. 2002;7(9):405-10.

.۵۰ Alishahi M, Buchmann K. Temperature-dependent protection against Ichthy-ophthirius multifiliis following immunisation of rainbow trout using live theronts. Dis Aquat Organ. 2006;72(3):269.

.۵۱ Fraschini F, Demartini G, Esposti D. Pharmacology of silymarin. Clin Drug Investig. 2002;22(1):51-65.

.۵۲ Schümann J, Prockl J, Kiemer AK, Vollmar AM, Bang R, Tiegs G. Silibinin protects mice from T cell-dependent liver injury< sup>☆</sup>. J Hepatol. 2003;39(3):333-40.

.۵۳ Kriško A, Kveder M, Pifat G. Effect of caffeine on oxidation susceptibility of human plasma low density lipoproteins. Clin Chim Acta. 2005;355(1):47-53.

۵۴. نویسنده م, جورکش م, صدری ا, کامیاب نم, گروه تبوعو, دانشگاه آا, et al. عنوان مقاله: بررسی تاثیر چهار هفته مکمل سازی با قهوه بر وضعیت آنتی اکسیدانی بدن و عملکرد هوازی و بی هوازی در ورزشکاران دانشگاهی.

۵۵. سحر خ, مهرداد ق, بهزاد ب. بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره قهوه خام و بو داده شده.

.۵۶ Choi E-Y, Jang J-Y, Cho Y-O. Coffee intake can promote activity of antioxidant enzymes with increasing MDA level and decreasing HDL-cholesterol in physically trained rats. Nutrition research and practice. 2010;4(4):283-9.

.۵۷ Viana ALM, Fonseca MdDM, Meireles ELJ, da Silveira Duarte SM, Rodrigues MR, de Araujo Paula FB. Effects of the consumption of caffeinated and decaffeinated instant coffee beverages on oxidative stress induced by strenuous exercise in rats. Plant Foods Hum Nutr. 2012;67(1.۷-۸۲:(

.۵۸ Atalay M, Lappalainen J, Sen CK. Dietary antioxidants for the athlete. Curr Sports Med Rep. 2006;5(4):182-6.

.۵۹ Toklu HZ, Tunali Akbay T, Velioglu-Ogunc A, Ercan F, Gedik N, Keyer-Uysal M, et al. Silymarin, the Antioxidant Component of< i> Silybum marianum</i>, Prevents Sepsis-Induced Acute Lung and Brain Injury. J Surg Res. 2008;145(2):214-22.

.۶۰ BLOOMER RJ, GOLDFARB AH, WIDEMAN L, MCKENZIE MJ, CONSITT LA. Effects of acute aerobic and anaerobic exercise on blood markers of oxidative stress. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2005;19(2):276-85.

.۶۱ Finaud J, Lac G, Filaire E. Oxidative stress. Sports Med. 2006;36(4):327-58.

.۶۲ Ilhan N, Kamanli A, Ozmerdivenli R, Ilhan N. Variable effects of exercise intensity on reduced glutathione, thiobarbituric acid reactive substance levels, and glucose concentration. Arch Med Res. 2004;35(4):294-300.

.۶۳ Vincent HK, Powers SK, Stewart DJ, Demirel HA, Shanely RA, Naito H. Short-term exercise training improves diaphragm antioxidant capacity and endurance. Eur J Appl Physiol. 2000;81(1-2):67-74.
.۶۴ Nikolaidis MG, Kyparos A, Hadziioannou M, Panou N, Samaras L, Jamurtas AZ, et al. Acute exercise markedly increases blood oxidative stress in boys and girls. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. 2007;32(2):197-205.
.۶۵ Machefer G, Groussard C, Rannou-Bekono F, Zouhal H, Faure H, Vincent S, et al. Extreme running competition decreases blood antioxidant defense capacity. J Am Coll Nutr. 2004;23(4):358-64.
.۶۶ Cavas L, Tarhan L. Effects of vitamin-mineral supplementation on cardiac marker and radical scavenging enzymes, and MDA levels in young swimmers. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2004;14(2):133-46.
.۶۷ Škottová N, Kazdová L, Oliyarnyk O, Večeřa R, Sobolová L, Ulrichová J. Phenolics-rich extracts from< i> Silybum marianum</i> and< i> Prunella vulgaris</i> reduce a high-sucrose diet induced oxidative stress in hereditary hypertriglyceridemic rats. Pharmacol Res. 2004;50(2):123-30.
.۶۸ Mastaloudis A, Traber MG, Carstensen K, Widrick JJ. Antioxidants did not prevent muscle damage in response to an ultramarathon run. Med Sci Sports Exerc. 2006;38(1):72-80.
.۶۹ Traber MG. Relationship of vitamin E metabolism and oxidation in exercising human subjects. Br J Nutr. 2006;96(Suppl 1):S34-S7.
.۷۰ Bryer S, Goldfarb A. Effect of high dose vitamin C supplementation on muscle soreness, damage, function, and oxidative stress to eccentric exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2006;16(3):270.
.۷۱ Gaeini A, Rahnama N, Hamedinia M. Effects of vitamin E supplementation on oxidative stress at rest and after exercise to exhaustion in athletic students. The Journal of sports medicine and physical fitness. 2006;46(3):458-61.
.۷۲ علی ح, کامران س, حسن ب, عادل د. تاثیر مصرف مکمل سیلی مارین و تمرین استقامتی بر میزان مالون دی آلدئید پلاسمای مردان غیر فعال.
.۷۳ Telford R, Catchpole E, Deakin V, Hahn A, Plank A. The effect of 7 to 8 months of vitamin/mineral supplementation on athletic performance. Int J Sport Nutr. 1992;2(2):135-53.
.۷۴ Escribano B, Tunez I, Requena F ,Rubio M, Miguel RDe MP. Effects of an aerobic training program on oxidative stress biomarkers in bulls. Veterinari Medicina. 2010;55(9):422-8.
.۷۵ Brites FD, Evelson PA, Christiansen MG, Nicol MF, Basilico MJ, Wikinski RW, et al. Soccer players under regular training show oxidative stress but an improved plasma antioxidant status. Clin Sci. 1999;96:381-5.
.۷۶ Eroglu Y, Daglioglu O. The effect of submaximal exercise on oxidant and antioxidant mechanisms in judokas and sedentary.

.۷۷ Olcina G, Timón R, Muñoz D, Maynar J, Caballero M, Maynar M. Caffeine ingestion effects on oxidative stress in a steady-state test at 75% VO2max. Sci Sports. 2008;23(2):87-90.
.۷۸ Kon M, Tanabe K, Akimoto T, Kimura F, Tanimura Y, Shimizu K, et al. Reducing exercise-induced muscular injury in kendo athletes with supplementation of coenzyme Q10. Br J Nutr. 2008;100(04):903-9.
.۷۹ Kastello GM, Consdorf A, Hunter A, Martin H, Patterson B, Sheehan A, et al. The Effects of Watkins Antioxidant Supplement on DOMS and Serum Oxidative Damage Biomarkers: 1563: Board# 1 1 0 May 28 2: 00 PM-3: 30 PM. Med Sci Sports Exerc. 2008;40(5):S244-S5.
.۸۰ Goth L. A simple method for determination of serum catalase activity and revision of reference range. Clin Chim Acta. 1991;196(2):143-51.
.۸۱ Mahboob M, Rahman M, Rekhadevi P, Sailaja N, Balasubramanyam A, Prabhakar P, et al. Monitoring of oxidative stress in nurses occupationally exposed to antineoplastic drugs. Toxicol Int. 2012;19(1):20.
.۸۲ Jain SK, McVie R, Duett J, Herbst JJ. Erythrocyte membrane lipid peroxidation and glycosylated hemoglobin in diabetes. Diabetes. 1989;38(12):1539-43.
.۸۳ Chae C, Jung S, An S, Park B, Wang S, Cho I, et al. RETRACTED: Treadmill exercise improves cognitive function and facilitates nerve growth factor signaling by activating mitogen-activated protein kinase/extracellular signal-regulated kinase1/2 in the streptozotocin-induced diabetic rat hippocampus. Neuroscience. 2009;164(4):1665-73.
۸۴. میردار, شادمهر, ملکی, علوی, یاسر. اثر دز متوسط کافئین و یک جلسه فعالیت ورزشی فزاینده بر استرس اکسایشی و آنتی اکسیدان های آنزیمی مردان فعال. نشریه فیزیولوژی ورزشی. ۲۰۱۴;۵(۲۰):۳۹-۵۲.
۸۵. حقیقی, حسین ا, دریجانی, عبدالحامد, نیا ح. تاثیر یک جلسه ورزش هوازی وامانده ساز با دو شدت متفاوت بر مقدار MDA سرمی در مردان سیگاری. نشریه علوم زیستی ورزشی. ۲۰۱۱;۳(۹).
۸۶. نویسنده م, عزیزی م, رزمجو س, رجبی ح, هدایتی م, شریفی ک, et al. عنوان مقاله: تاثیر مکمل های آنتی اکسیدانی بر فشار اکسایشی و آسیب عضلانی به دنبال یک دوره تمرین سنگین در دختران نوجوان شناگر.
۸۷. دهقان غ, ابراهیمی وکس, شقاقی م, جعفری ا, محمدی م, بدل زر, et al. اثر ضد اکسایشی عصاره پوسته دارچین به دنبال یک جلسه ورزش درمانده ساز در موش های صحرایی نر.
.۸۸ Nakhostin-Roohi B, Babaei P, Rahmani-Nia F, Bohlooli S. Effect of vitamin C supplementation on lipid peroxidation, muscle damage and inflammation after 30-min exercise at 75% VO2max. The Journal of sports medicine and physical fitness. 2008;48(2):217-24.
.۸۹ Bloomer RJ, Trepanowski JF, Farney TM. Influence of Acute Coffee Consumption on Postprandial Oxidative Stress. Nutrition and metabolic insights. 2013;6:35.

Abstract

Aim and Background: One of the long-term effects of intense exercise is oxidative stress caused by the imbalance of oxidants (oxidative stress). Some plants have antioxidant properties that can cope with oxidative stress induced by exercise. This study investigated the effects of two types of herbal (coffee and Silybum marianum) with two different doses on antioxidant system in rat plasma.

Methods: The study was performed on male Wistar rats in five groups including herbal tea and contrl group. Four groups of rats used herbal tea(coffee and Silybum marianum) with two different doses (were 0.5 and 0/8). All the groups did 6 weeks of endurance training and also received herbal tea , then after 6 weeks antioxidant enzymes in their blood serum were measured.

Findings: Imbalance in antioxidant enzymes leads to oxidative stress. Drinking herbal tea of coffee in dose of 0/8 mg/kg (p=0/001), and drinking herbal tea of silymarin in dose of 0/8 mg/kg (p=0/002) lead to increase catalase enzyme significantly. As well, Drinking herbal tea of coffee in dose of 0/8 mg/kg (p=0/003) and in dose of 0/5 mg/kg (p=0/013), and drinking herbal tea of silymarin in dose of 0/8 mg/kg (p=0/014) lead to increase glutathione significantly. And as well as two others, Drinking herbal tea of coffee in dose of 0/8 mg/kg (p=0/01), and drinking herbal tea of silymarin in dose of 0/8 mg/kg (p=0/002) an in dose of 0/5 mg/kg (p=0/048) too, lead to decrease Malondialdehyde significantly.

Conclusion: According to studies, it has proved to be particularly that after intense exercise, the body oxidants increases. To eliminate the effect of oxidants and prevention of harmful effects caused by oxidative stress, antioxidant-containing herbal tea can be used immediately after exercise. Among these herbal tea, can be named Silybum marianum and coffee in high doses that in this research was conducted.

Keywords: oxidative stress, coffee, Silybum marianum, catalase, glutathione, malondialdehyde

Shahrood University

Faculty of Physical Education & Sport Science

Department of sport physiology

Effects of two herbal tea plants on plasma antioxidant system on rats

Reyhaneh Sabagh Tabrizi

Supervisors

Dr. Ali Yonesian

Dr. Mehdi Kargarfard

February 2015