



تأثیر یک دوره تمرین تاباتا و مصرف مکمل دارچین بر تغییرات نیمرخ لیپیدی، ترکیب بدن و عملکرد هوازی و بی هوازی سربازان چاق و دارای اضافه وزن نژاجا

رضا سبزواری راد^{۱*}، حمید امیدی^۱، میلاد علی پور^۲

۱. استادیار گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده فرماندهی و مدیریت، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران
۲. دکتری تخصصی گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

نوع مقاله: پژوهشی اصیل

چکیده

مقدمه: چاقی با بسیاری از مشکلات سلامتی از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت و بیماری‌های اسکلتی-عضلانی همراه است. تمرینات تاباتا نوعی تمرین تناوبی با شدت بالاست که در کمترین زمان و با کمترین عوارض جانبی فواید سلامتی را به دنبال دارد. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر یک دوره تمرین تاباتا و مصرف مکمل دارچین بر عوامل ترکیب بدنی، عملکردهای هوازی و بی‌هوازی و همچنین نیمرخ لیپیدی در سربازان چاق و دارای اضافه وزن نژاجا انجام شد.

روش: ۴۰ سرباز بزرگسال چاق و دارای اضافه وزن به صورت تصادفی در گروه‌های تمرین تاباتا، تمرین تاباتا و مکمل، مکمل و کنترل قرار گرفتند. شاخص‌های وزن، شاخص توده بدنی، چربی زیرپوستی، توان هوازی و بی‌هوازی با روش‌های استاندارد سنجیده شد. نمونه‌های خونی پیش و پس از مداخله به منظور سنجش تغییرات نیمرخ لیپیدی اخذ شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک آزمون‌های t زوجی، آنالیز کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

یافته‌ها: بطور مشابه کاهش معنی‌دار در وزن و شاخص توده بدنی برای گروه‌های تمرین تاباتا و مکمل و تمرین تاباتا در مقایسه با دو گروه مکمل و کنترل مشاهده شد ($P=0/001$; $P=0/001$). بیشترین کاهش درصد چربی بدن برای گروه تمرین تاباتا به همراه مکمل نسبت به گروه تمرین تاباتا ($P=0/013$)، مکمل ($P=0/005$) و کنترل ($P=0/001$) بود. بهبود معنی‌دار برای $LDL-C$ و $HDL-C$ ، Tc ، TG در گروه تمرین تاباتا و مکمل در مقایسه با گروه مکمل و کنترل مشاهده شد ($P=0/001$). با این وجود، تغییرات TG بین گروه تمرین تاباتا و مکمل با تمرین تاباتا اختلاف معنی‌داری نداشت ($P=1/00$) و بهبود معنی‌دار توان هوازی ($P=1/00$) و بی‌هوازی ($P=0/755$) بین دو گروه مشابه بود.

نتیجه‌گیری: تمرین تاباتا با مصرف دارچین می‌تواند بطور موثری ترکیب بدن، نیمرخ لیپیدی و عملکرد هوازی و بی‌هوازی را در سربازان چاق و دارای اضافه وزن نژاجا کاهش دهد.

کلیدواژه‌ها: تمرین تاباتا، مکمل دارچین، نیمرخ لیپیدی، آمادگی جسمانی، ترکیب بدنی، سرباز

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۴

*نویسنده مسئول: رضا سبزواری راد،
استادیار گروه تربیت بدنی و علوم
ورزشی، دانشکده فرماندهی و مدیریت،
دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران،
ایران

تلفن: ۰۹۳۳۱۹۹۹۴۳۱

پست الکترونیک:
sabzevarireza63@yahoo.com



مقدمه

چاقی^۱ به عنوان شرایط التهاب مزمن با درجه پایین در نظر گرفته می شود که همواره خطرات اجتنابناپذیری برای سلامتی افراد ایجاد می کند و سبب به خطر انداختن آمادگی جسمانی و سلامتی پرسنل نظامی می شود که یکی از پیامدهای مهم آن کاهش اثربخشی نیروهای نظامی در عملیات مختلف است (۱، ۲). گسترش چاقی در نیروهای نظامی احتمال بروز بیماری های متابولیک را تشدید می کند (۳). بنابراین، بروز چاقی و اضافه وزن ضمن کند نمودن ماموریت های محوله، فراگیری آموزش و دستیابی نیروها به موفقیت در عملیات ها و رزمایش ها را با چالش مواجه می کند (۴، ۵). رسیدگی به وضعیت چاقی در ارتش ایران^۲ نیازمند رویکردی چندجانبه است. ابتکارات باید شامل ترویج فرهنگ تناسب اندام از طریق تمرینات بدنی منظم، افزایش آموزش رژیم غذایی و دسترسی به گزینه های غذایی سالم در مراکز نظامی باشد (۶).

در آموزش نظامی معاصر، آمادگی جسمانی سنگ بنای آمادگی عملیاتی می باشد (۷، ۸). اخیراً شیوه های نسبتاً جدید با عنوان تمرین تاباتا^۳، که نوعی تمرین تناوبی با شدت بالا^۴ می باشد و در بهبود آمادگی جسمانی تجویز و بکارگرفته می شود. این روش تمرینی که توسط دانشمند ژاپنی بنام دکتر ایزومی تاباتا^۵ ابداع شده است، با دوره های کوتاه فعالیت شدید و به دنبال آن دوره های استراحت کوتاه مشخص می شود و فرد را در مدت بسیار کوتاهی به حداکثر استقامت می رساند (۹-۱۲). از ویژگی های مثبت این روش تمرین می توان به مدیریت زمان، عدم ممانعت تمرین برای گروه خاص، افزایش قابل توجه متابولیسم در حین و ساعت های پس از تمرین و همچنین بدون استفاده از تجهیزات خاص اشاره کرد که نه تنها سبب بهبود ویژگی های روانی از جمله اعتماد به نفس و حس موفقیت می شود، بلکه افراد با کمترین سطح فعالیت های جسمانی را به بالاترین آمادگی جسمانی نائل می کند (۱۳، ۱۴). مطالعات انجام شده بر گروه های مختلف جامعه نشان داده است که به این شیوه تمرین سبب افزایش آمادگی جسمانی، بهبود

ظرفیت هوازی یا بی هوازی و بهبود ترکیب بدن می شود (۹، ۱۱، ۱۲). اتخاذ برنامه های تمرینی نظیر تاباتا که از نظر زمانی و تنوع حرکت برای هر فردی قابل اجراست در نیروهای نظامی می تواند به بهبود کارآمدی و سازگاری های فیزیولوژیکی بیانجامد و متخصصین امر درصدد تجویز این تمرینات در ساعات فعالیت های ورزشی برآیند و از طرفی دیگر علاقه مندی کارکنان و کادر نظامی را به انجام برنامه تمرین جدید نسبت رویکردها سنتی بیشتر می کند و برای تقویت آمادگی جسمانی لازم برای عملیات نظامی ضروری است (۱۵). ساختار تاباتا امکان ادغام تمرینات مختلف از جمله کالیستنیکس^۶، دویدن و تمرینات با وزنه را فراهم می کند که می تواند متناسب با نیازهای خاص واحدهای مختلف باشد (۱۶). بنابراین، در وضعیت های نظامی که مدیریت زمان اهمیت زیادی دارد، طراحی برنامه تمرین در بازه زمانی کوتاه می تواند علاقه مندی افراد را افزایش دهد و گنجاندن آن تعهد سربازان را به پایبندی به تمرینات و آموزش های نظامی راهبردی بیش از پیش می نماید (۱۷). از سویی دیگر ادغام تمرینات بدنی کارآمد و مکمل های غذایی برای افزایش عملکرد و رفاه سربازان در هر نیروی نظامی ضروری است. اخیراً توجه به مکمل های غیرصنعتی با حداقل عوارض جانبی، مقرون به صرفه بودن و در دسترس بودن در حال افزایش است و محققین از آن به عنوان یک تسهیل کننده متابولیسم یاد می کنند (۱۸). یکی از این مکمل های گیاهی، مکمل دارچین^۷ است که خواص ضدالتهابی، ضداکسایشی و توانایی تنظیم کنندگی متابولیسم از جمله اکسیداسیون اسیدهای چرب و سطح قند خون در آن در تحقیقات گسترده ای به اثبات رسیده است (۱۹-۲۱).

داشتن آمادگی جسمانی و نظامی برای امور نظامی در پادگان ها، مانورها و عملیات نظامی امری مهم است و به دلیل اینکه برخی از مهارت های نظامی تحت تأثیر الگوهای بنیادی و حرکتی است. تصور می شود که برنامه های تمرینی تاباتا در دوره های کوتاه مدت می تواند عملکرد جسمانی و سازگاری های متابولیکی را بهبود ببخشد. همچنین در کنار

5 Izumi Tabata
6 Calisthenics
7 Cinnamon supplement

1 Obesity
2 Iranian Army
3 Tabata exercise
4 High intensity interval training



برنامه‌های تمرینی، رعایت اصول رژیم‌های غذایی می‌تواند در بهبود عملکردهای متابولیک، جلوگیری از واکنش التهابی و اکسایشی کمک‌کننده باشد و استفاده از مکمل دارچین در کنار رژیم غذایی معمول نیروهای نظامی می‌تواند به‌عنوان یک استراتژی طبیعی برای مبارزه با خستگی و بهبود متابولیسم از جمله کاهش میزان چربی بدن نیز عمل کند (۲۲، ۲۳). بنابراین، این مطالعه درصدد است تا تأثیر یک برنامه تمرینی ساختاریافته تاباتا همراه با مکمل دارچین را بر پروفایل لیپیدی، ترکیب بدن و ویژگی‌های عملکردی سربازان دارای اضافه‌وزن و چاق بررسی نماید.

روش

مطالعه حاضر به‌صورت کاربردی و از نوع نیمه تجربی (پیش‌آزمون - پس‌آزمون) بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را سربازان وظیفه نیروی زمینی ارتش جمهوری اسلامی ایران (نزاجا) شهر اردبیل تشکیل دادند که پس از نام‌نویسی اولیه از افراد علاقه‌مند، مطابق با معیارهای ورود به پژوهش، تعداد ۴۸ نفر به‌عنوان نمونه پژوهش به‌صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. تعداد نمونه آماری بر اساس برنامه G-POWER بود که با ورود مؤلفه‌های خطای آلفای ۰/۰۵، اندازه اثر ۰/۳، توان آماری ۰/۸، تعداد گروه ۴ و تعداد اندازه‌گیری ۲ مرتبه محاسبه شد. پس از معلوم شدن تعداد حجم نمونه، طی فراخوان عمومی در پادگان از افراد علاقه‌مند نام‌نویسی به‌عمل آمد و تعداد ۸۰ نفر در مراحل اولیه اعلام آمادگی کردند. سپس از بین افراد نام‌نویسی کرده در مرحله اول، مطابق با معیارهای ورود به پژوهش تعداد ۴۸ نفر گزینش نهایی شدند. لازم به ذکر است که معیارهای ورود به پژوهش شامل (۱) داشتن سلامت عمومی، (۲) عدم فعالیت ورزشی طی شش ماه گذشته، (۳) دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال، (۴) نداشتن آسیب‌های عضلانی اسکلتی (۵) عدم مصرف مکمل‌های ورزشی، (۶) داشتن خواب طبیعی و (۷) شاخص توده بدنی ۲۵ تا ۳۵ کیلوگرم بر مترمربع بود. سلامت عمومی و خواب طبیعی از طریق

پرسشنامه گلدبرگ و پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ بررسی شد. همچنین معیارهای خروج از پژوهش به ترتیب شامل (۱) آسیب اسکلتی-عضلانی در طول دوره تمرین، (۲) شرکت در فعالیت‌های ورزشی دیگر، (۳) عدم حضور در فرایند آزمون‌گیری، (۴) غیبت متوالی دو جلسه پشت سر هم در یک هفته تمرینی و (۶) مصرف مکمل‌های ورزشی دیگر بودند. تعداد ۴۸ نفر شرکت‌کننده در چهار گروه (۱) تمرین تاباتا، (۲) تمرین تاباتا+مکمل دارچین، (۳) مکمل دارچین و (۴) کنترل قرار گرفتند که نحوه گزینش به‌صورت تصادفی ساده^۱ و با مراجعه به سایت <https://www.randomizer.org> انجام شد. مصرف مکمل دارچین ۳ بار و با دوز ۵۰۰ میلی‌گرم در روز بود. درباره چگونگی اجرای عملیاتی برنامه پژوهشی، توضیحات لازم به شرکت‌کنندگان داده شد.

اندازه‌گیری شاخص‌های تن‌سنجی قد و وزن

سنجش قد و وزن به شیوه فرانکفورت انجام گرفت به صورتی که سر در وضعیت افقی قرار داشت و با قرارگیری بدن در یک راستا، دست‌ها کنار بدن و انجام عمل دم، با استفاده از دستگاه قد سنج (مارک سکا مدل ۲۲۰ ساخت کشور آلمان) با حساسیت ۰/۰۱ متر اندازه‌گیری گردید. پس از آن وزن افراد با حساسیت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. همچنین شاخص توده بدنی از نسبت توده بدنی (کیلوگرم) به مجذور قد (متر) با واحد کیلوگرم بر مترمربع محاسبه شد (۲۴).

اندازه‌گیری چربی زیرپوستی (چین‌پوستی)

در این روش ضخامت پوست که شامل لایه پوستی و لایه زیر جلدی بود، اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری چین‌پوستی با استفاده از کالیپر هارپندن و فشار ۱۰ gms/mm و طبق روش استاندارد انجام شد که هفت موضع شامل نواحی سینه، زیر بغل، شکم، فوق خاصره، ران تحت کتفی و سه سر با کالیپر اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس برای محاسبه چگالی بدن از معادله هفت موضعی جکسون و پولاک استفاده گردید (۲۵، ۲۷). روایی و پایایی ۰/۹۵ تا ۰/۹۶ و ۰/۹۷ تا ۰/۹۸ گزارش شده است (۲۶).



فوق خاصره + تحت کتف + زیر بغل + شکم + سه سر) $X =$
(+ قدام ران + سینه‌ای)

$$BD = \frac{1}{112} - 0.0043499(x) + (0.0000055(x))$$

(سن) $0.0028826/20$

بعد از محاسبه مقدار چگالی، بدن برای به دست آوردن درصد چربی بدن از فرمول زیر استفاده گردید.

$$\times 100 = \left[\frac{4/95}{BD} - 4/5 \right] = \text{درصد چربی بدن}$$

اندازه‌گیری توان هوازی

از آزمون شاتل‌ران برای توان هوازی استفاده شد. اجرای این آزمون نیازمند یک مسیر ۲۰ متری با مخروط‌های مشخص می‌باشد که دستورالعمل اجرای انجام آزمون توسط محقق آموزش داده می‌شود. پس از انجام آزمون توسط هر شرکت‌کننده با قرار دادن سرعت به دست آمده در فرمول ذیل اکسیژن مصرفی بیشینه فرد به میلی‌لیتر/کیلوگرم/دقیقه محاسبه گردید (۲۸). روایی و پایایی آزمون شاتل ران به ترتیب ۰/۹۴ و ۰/۸ گزارش شده است (۲۹).

$$- (3/238) \text{ سرعت} + 31/025 = \text{حداکثر اکسیژن مصرفی}$$

$$(0/1536) \text{ سرعت} \times \text{سن} + (3/248) \text{ سن}$$

اندازه‌گیری توان بی‌هوازی

از آزمون بی‌هوازی رست برای اندازه توان بی‌هوازی استفاده شد. روش اجرایی آزمودن بدین صورت می‌باشد که ابتدا یک مسافت ۳۵ متری در نظر گرفته شد. پس از گرم کردن اولیه، این مسافت را برای شش مرتبه طی شد که بین هر وهله به مدت ۱۰ ثانیه استراحت لحاظ گردید. پس از ثبت رکوردها به ثانیه؛ از طریق قراردادن در فرمول زیر توان بی‌هوازی حداکثری محاسبه گردید (۳۰). روایی و پایایی آزمون ۰/۸۸ گزارش شده است (۳۱).

$$\text{وزن بدن (کیلوگرم)} = \text{توان (وات)} \times 2 \times \text{مسافت (متر)} \div 3$$

زمان (ثانیه)

$$\text{توان بی‌هوازی حداکثری یا حاصل جمع کل شش مرحله دویدن} = \text{میانگین توان (وات)} \div 6$$

اندازه‌گیری نمونه‌های خونی

نمونه‌گیری توسط کارشناس مجرب علوم آزمایشگاهی طی دو مرحله انجام گرفت. نمونه خونی اول ۲۴ ساعت پیش از شروع تمرینات بود و دومین نمونه‌گیری ۴۸ ساعت پس از انجام آخرین جلسه انجام شد. در مرحله اول برای انجام خون‌گیری از آزمودنی‌ها خواسته شد که تا دو روز قبل از

آزمون هیچ فعالیت شدیدی را انجام ندهند. سپس میزان ۵ سی‌سی خون از ورید بازویی دست چپ آزمودنی‌ها در حالت نشسته و در وضعیت استراحتی برای اندازه‌گیری شاخص‌های نیمرخ لیپیدی گرفته شد. از شرکت‌کنندگان خواسته شد که تقریباً ۹ الی ۱۰ ساعت شب قبل از خون‌گیری در حالت ناشتایی باشند. لیپوپروتئین پرچگالی (HDL-C)، لیپوپروتئین کم‌چگالی (LDL-C)، کلسترول تام (TC) و تری‌گلیسیرید (TG) خون با استفاده از کیت‌های پارس آزمون به روش فتومتریک (کالری متری) اندازه‌گیری شد. میزان حساسیت ۱ میلی‌گرم در سی لیتر و دقت درون سنجی ۰/۸۱ و بین سنجی ۱/۸ درصد برای HDL-C و نیز میزان حساسیت ۲ میلی‌گرم در دسی لیتر و دقت درون سنجی ۰/۶۳، بین سنجی ۱/۲۹ برای LDL-C بود. اندازه‌گیری TC به صورت کالری متری برای اندازه‌گیری تک نقطه‌ای با روش فتومتریک که دقت درون سنجی ۱/۶۲ و بین سنجی ۱۴/۱۴ درصد بود. اندازه‌گیری TG با روش فتومتریک و با دقت درون سنجی ۱/۵۳ درصد و بین سنجی ۱/۶۰ درصد انجام گردید.

وضعیت تغذیه‌ای شرکت‌کنندگان

در این دوره تمرین از شرکت‌کنندگان خواسته شد برای حداقل تغییرپذیری و تأثیر رژیم غذایی در نتایج پژوهش، رژیم غذایی خود را تغییر ندهند و از آن‌ها تقاضا گردید که یک هفته قبل و یک هفته پس از دوره تمرین در طی سه روز زوج یا فرد، رژیم غذایی خود را ثبت کنند.

برنامه تمرین تاباتا

پروتکل تمرین تاباتا طی ۲۴ جلسه (سه جلسه در هفته) بود که هر جلسه تمرین، ابتدا گرم کردن استاندارد زیر نظر مربی متخصص به مدت ۱۵ دقیقه انجام شد که شامل دویدن، حرکات کششی پویا و فعالیت‌های SAQ بود. پس از آن برنامه تمرین مطابق جدول دو اجرا گردید از که وهله‌های ۲۰ ثانیه‌ای فعالیت و ۱۰ ثانیه استراحت تشکیل شده بود و هر فعالیت یا حرکت به مدت چهار دقیقه انجام شد. بین هر نوبت فعالیت به مدت یک دقیقه استراحت غیرفعال در نظر گرفته شد (۳۲، ۳۳). برآورد هر جلسه تمرین اصلی طی دوره پژوهش ۳۴ تا ۴۰ بود که با اضافه کردن زمان گرم کردن و سرد کردن به تمرین اصلی بین ۶۵ تا ۷۰ دقیقه می‌رسید. در پایان هر جلسه تمرین



$P < 0/05$ لحاظ گردید و کلیه تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام گرفت.

یافته‌ها

در این پژوهش ۴۸ نفر شرکت کردند و در چهار گروه ۱۲ نفره قرار گرفتند که با پیشرفت زمانی پژوهش، تعداد ۸ نفر به دلایل شخصی، بیماری و عدم تکمیل پژوهش از تحقیق کنار گذاشته شدند و تعداد آن‌ها به ۴۰ نفر کاهش یافت و در هر گروه، تعداد نفرات به ۱۰ نفر کاهش یافت. میانگین و انحراف استاندارد سن، وزن، قد و شاخص توده بدنی شرکت‌کنندگان به تفکیک گروه در جدول شماره یک گزارش شده است. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان می‌دهد که در بین گروه‌ها در پیش‌آزمون اختلاف معنی‌داری برای متغیرهای سن ($F=1/79$, $P=0/159$), وزن بدن ($F=0/053$, $P=0/984$), قد ($F=2/20$, $P=0/104$) و شاخص توده بدن ($F=0/733$, $P=0/539$) وجود ندارد.

نتایج وضعیت تغذیه ای شرکت‌کنندگان

پس از جمع‌آوری یاد آمد غذایی، میزان کالری کربوهیدرات،

برنامه سردکردن به ۵ تا ۱۰ دقیقه انجام شد. در پایان هر جلسه توسط هر شرکت‌کننده به میزان سختی تمرین نمره درک فشار بزرگ تعلق گرفت.

نحوه مصرف مکمل‌ها

مصرف مکمل به صورت یک‌سو کور بود. بدین ترتیب که هر نفر سه مرتبه در روز مکمل کپسول ۵۰۰ میلی‌گرم دارچین مصرف (شرکت گیاه کالا، ساخت کشور ایران) کرد. زمان مصرف مکمل صبح، ظهر و شب بود که بعد از مصرف هر وعده غذایی بود (۳۴). لازم به ذکر است که محققان مصرف مکمل را تحت نظر داشتند. پس از جلسات تمرین، این مکمل توسط محقق که شاهد مصرف بود به شرکت‌کنندگان داده شد. در روزهای غیر تمرینی، از طریق تماس تلفنی، واتساپ یا نرم‌افزار تلگرام نظارت شد. بنابراین، شرکت‌کنندگان به مدت هشت هفته مکمل دارچین را مصرف کردند.

روش تجزیه و تحلیل اندازه‌گیری داده‌ها

به کمک آمار توصیفی میانگین و انحراف استاندارد، داده‌های اندازه‌گیری شده توصیف شدند و سپس با آزمون

جدول یک- ویژگی‌های جمعیت شناختی شرکت‌کنندگان به تفکیک گروهی

گروه‌ها	گروه تمرین تاباتا	گروه تمرین تاباتا+مکمل	گروه مکمل	گروه کنترل	معنی داری
سن (سال)	$25/80 \pm 2/86$	$25/00 \pm 2/74$	$24/70 \pm 2/90$	$26/60 \pm 2/83$	$P=0/159$ $F=1/79$
وزن (کیلوگرم)	$91/85 \pm 12/22$	$93/15 \pm 9/36$	$92/60 \pm 10/38$	$93/45 \pm 5/14$	$P=0/984$ $F=0/053$
قد (سانتیمتر)	$174/50 \pm 7/59$	$180/30 \pm 4/13$	$178/55 \pm 7/94$	$181/00 \pm 3/97$	$P=0/104$ $F=2/20$
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	$30/16 \pm 3/69$	$28/45 \pm 3/19$	$29/26 \pm 2/27$	$28/56 \pm 2/15$	$P=0/539$ $F=0/733$

شاپیروویک توزیع طبیعی داده‌ها و آزمون لون همگنی واریانس در بین گروه‌ها تأیید شد. پس از آن با استفاده از آزمون آماری آنکوا تفاوت‌های بین گروهی بررسی شد و در صورت معنی‌داری بین گروهی از آزمون تعقیبی بونفرونی تفاوت‌های جفت گروهی معلوم شد. سطح معنی‌داری

چربی و پروتئین در پیش‌آزمون و پس‌آزمون محاسبه و مقایسه شد که در جدول دو نتایج آن قابل مشاهده است (۳۵). همچنین بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار برای کالری روزانه ($P=0/885$; $F=0/215$), پروتئین ($P=0/653$; $F=0/548$), چربی ($P=0/686$; $F=0/498$) و کربوهیدرات ($P=0/393$; $F=1/024$) مشاهده نشد.



جدول دو- انرژی مصرفی و درشت مغذی‌ها

گروه ها	زمان	گروه تمرین تاباتا	گروه تمرین تاباتا+مکمل	گروه مکمل	گروه کنترل	معنی داری
انرژی مصرفی کل (کیلوکالری)	پیش از دوره	۲۴۷۷/۳۵ ± ۷۶/۷۰	۲۴۰۴/۵۷ ± ۱۰۳/۶۷	۲۴۲۰/۱۶ ± ۱۳۴/۹۲	۲۴۶۵/۷۰ ± ۱۳۷/۰۴	P=۰/۴۴۲
	پس از دوره	۲۵۰۶/۷۶ ± ۵۹/۶۰	۲۴۶۵/۷۷ ± ۹۴/۰۲	۲۴۱۷/۸۶ ± ۱۳۳/۷۶	۲۴۹۹/۳۸ ± ۱۱۳/۷۷	P=۰/۸۴۱
کربوهیدرات (گرم)	پیش از دوره	۳۳۹/۸۶ ± ۱۵/۵۸	۳۴۴/۶۷ ± ۴/۶۱	۳۴۴/۳۲ ± ۱۵/۰۱	۳۴۲/۶۵ ± ۱۴/۲۴	P=۰/۹۱۶
	پس از دوره	۳۵۲/۶۹ ± ۲۴/۰۸	۳۳۸/۸۰ ± ۱۸/۹۹	۳۴۹/۰۳ ± ۱۶/۲۲	۳۴۷/۶۴ ± ۲۴/۹۸	P=۰/۵۹۵
چربی (گرم)	پیش از دوره	۹۸/۲۱ ± ۹/۲۵	۹۶/۷۳ ± ۸/۷۱	۹۳/۴۵ ± ۴/۰۶	۹۶/۰۳ ± ۸/۳۰	P=۰/۲۲۶
	پس از دوره	۹۷/۹۷ ± ۳/۶۴	۹۴/۸۵ ± ۶/۸۵	۹۶/۳۵ ± ۶/۳۶	۹۸/۱۷ ± ۱۲/۷۴	P=۰/۵۲۴
پروتئین (گرم)	پیش از دوره	۱۱۱/۵۶ ± ۱۰/۷۶	۱۱۳/۸۹ ± ۹/۹۹	۱۱۳/۷۸ ± ۱۲/۶۰	۱۱۱/۰۸ ± ۱۱/۵۴	P=۰/۱۸۴
	پس از دوره	۱۱۱/۳۵ ± ۴/۴۴	۱۱۰/۵۴ ± ۱۰/۴۶	۱۱۹/۴۲ ± ۱۱/۹۳	۱۰۹/۵۹ ± ۱۴/۴۵	P=۰/۷۷۷

نتایج ترکیب بدن

تجزیه و تحلیل آزمون انکووا درباره وزن ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۲۳/۳۹$)، شاخص توده بدن ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۲۱/۳۲$) و چربی بدن ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۴۰/۴۷$) در بین گروه‌ها نشان می‌دهد که در بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار است ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۲۳/۳۹$) (جدول سه). به دنبال آن نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان می‌دهد کاهش معنی‌داری در هر سه گروه تمرین تاباتا، گروه تمرین تاباتا+مکمل و گروه مکمل نسبت به گروه کنترل برای وزن بدن، شاخص توده بدن و چربی بدن مشاهده شد. از سویی دیگر بین گروه تمرین تاباتا+مکمل و گروه تمرین تاباتا با گروه مکمل، کاهش معنی‌دار در وزن بدن، شاخص توده بدن و چربی بدن وجود داشت. باوجود کاهش معنی‌دار چربی بدن در گروه تمرین تاباتا+مکمل در مقایسه با گروه تمرین تاباتا، اختلاف معنی‌داری برای وزن بدن، شاخص توده بدن بین دو گروه وجود نداشت. در نهایت بین گروه کنترل و مکمل به جز کاهش معنی‌دار چربی بدن، در وزن بدن، شاخص توده بدن اختلاف معنی‌دار نبود (جدول چهار).

نتایج نیمرخ لیپیدی

تجزیه و تحلیل آزمون انکووا درباره TG ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۱۴۷/۹۱$)، TC ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۴۵/۰۶$)، HDL-C ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۱۵۳/۴۲$) و LDL-C ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۴۳/۵۶$) در بین گروه‌ها نشان می‌دهد که در بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار است ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۲۳/۳۹$) (جدول سه). به دنبال آن نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان می‌دهد

کاهش معنی‌داری برای تری گلیسیرید، TC و LDL-C در بین گروه‌های تمرین تاباتا، گروه تمرین تاباتا+مکمل و گروه مکمل نسبت به گروه کنترل وجود دارد. همچنین کاهش معنی‌داری بین گروه‌های تمرین تاباتا و گروه تمرین تاباتا+مکمل با گروه مکمل مشاهده شد. از سویی دیگر کاهش معناداری بین گروه مکمل با گروه کنترل معنی‌دار یافت شد. همچنین باوجود کاهش معنی‌دار بین گروه تمرین تاباتا در مقایسه با گروه تمرین تاباتا+مکمل برای متغیرهای TC و LDL-C، برای متغیر TG اختلاف معنی‌دار نبود (جدول چهار). نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در ارتباط با HDL-C نشان داد که افزایش معنی‌داری در بین گروه‌های تمرین تاباتا، گروه تمرین تاباتا+مکمل و گروه مکمل نسبت به گروه کنترل وجود دارد. همچنین افزایش معنی‌داری بین گروه‌های تمرین تاباتا و گروه تمرین تاباتا+مکمل با گروه مکمل و گروه مکمل با گروه کنترل و تمرین تاباتا+مکمل نسبت به گروه تمرین تاباتا مشاهده شد (جدول چهار).

نتایج توان هوازی و توان بی‌هوازی

تجزیه و تحلیل آزمون انکووا درباره توان هوازی ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۶۰/۶۳$) و توان بی‌هوازی ($P=۰/۰۰۱$ ؛ $F=۶۱/۶۵$) در بین گروه‌ها نشان می‌دهد که در بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار است (جدول سه). به دنبال آن نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که افزایش معنی‌داری در بین گروه‌های تمرین تاباتا، گروه تمرین تاباتا+مکمل و گروه مکمل نسبت به گروه کنترل وجود دارد. همچنین افزایش معنی‌داری بین گروه‌های تمرین تاباتا و گروه تمرین تاباتا+مکمل با گروه



مکمل مشاهده شد. ولی در رابطه با متغیرهای توان هوازی و توان بی‌هوازی بین گروه مکمل با گروه کنترل و تمرین تاباتا با گروه تمرین تاباتا+مکمل اختلاف معنی‌دار نبود (جدول چهار؛ نمودار شماره یک و دو).

جدول سه. نتایج آزمون آنالیز انکوا تغییرات ترکیب بدن، نیمرخ لیپیدی و عملکرد جسمانی در بین گروه‌ها

متغیر	گروه‌ها	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	میانگین تعدیل‌شده	درون‌گروهی	بین گروهی
وزن بدن (کیلوگرم)	تمرین تاباتا	91/85 ± 12/22	84/90 ± 10/85	85/73	*.0/0.1	F=23/39 P=*0/0.1
	تمرین تاباتا+مکمل	93/15 ± 9/36	87/30 ± 8/17	86/94	*.0/0.1	
	مکمل	92/60 ± 10/38	90/60 ± 10/41	90/74	*.0/0.1	
	کنترل	93/45 ± 5/14	92/60 ± 5/48	91/97	.0/0.91	
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	تمرین تاباتا	30/16 ± 3/69	27/85 ± 2/98	26/91	*.0/0.1	F=21/32 P=*0/0.1
	تمرین تاباتا+مکمل	28/45 ± 3/19	26/68 ± 2/99	27/27	*.0/0.1	
	مکمل	29/26 ± 2/27	28/63 ± 2/36	28/49	*.0/0.1	
	کنترل	28/56 ± 2/15	28/30 ± 2/23	28/79	.0/1.0	
چربی بدن (درصد)	تمرین تاباتا	30/89 ± 1/55	25/18 ± 1/39	23/86	*.0/0.1	F=40/47 P=*0/0.1
	تمرین تاباتا+مکمل	31/19 ± 1/57	23/33 ± 1/52	26/01	*.0/0.1	
	مکمل	32/56 ± 1/48	29/37 ± 2/91	28/57	*.0/0.1	
	کنترل	32/32 ± 1/77	31/60 ± 2/29	31/03	.0/1.80	
تری گلیسیرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین تاباتا	157/83 ± 35/32	132/54 ± 31/74	130/27	*.0/0.1	F=147/91 P=*0/0.1
	تمرین تاباتا+مکمل	146/17 ± 39/81	122/45 ± 36/69	131/20	*.0/0.1	
	مکمل	162/98 ± 30/44	155/80 ± 29/67	148/66	*.0/0.1	
	کنترل	154/75 ± 48/27	155/60 ± 47/41	156/24	.0/2.82	
کلسترول تام (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین تاباتا	162/101 ± 26/57	146/20 ± 24/86	141/45	*.0/0.1	F=45/06 P=*0/0.1
	تمرین تاباتا+مکمل	145/60 ± 23/95	123/40 ± 20/91	133/38	*.0/0.1	
	مکمل	153/55 ± 21/40	145/60 ± 20/07	148/48	*.0/0.1	
	کنترل	165/87 ± 30/14	169/60 ± 27/69	161/481	.0/0.57	
لیپوپروتئین کم‌چگالی (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین تاباتا	117/30 ± 16/91	102/60 ± 14/84	106/53	*.0/0.1	F=43/56 P=*0/0.1
	تمرین تاباتا+مکمل	121/50 ± 9/50	99/30 ± 12/99	99/47	*.0/0.1	
	مکمل	122/80 ± 13/17	116/89 ± 13/34	115/90	*.0/0.1	
	کنترل	125/20 ± 15/19	127/31 ± 12/63	124/18	.0/0.90	
لیپوپروتئین پرچگالی (میلی گرم بر دسی لیتر)	تمرین تاباتا	40/50 ± 5/97	49/70 ± 6/61	51/09	*.0/0.1	F=153/42 P=*0/0.1
	تمرین تاباتا+مکمل	41/26 ± 4/48	52/19 ± 4/74	52/82	*.0/0.1	
	مکمل	42/52 ± 4/68	44/75 ± 5/25	44/14	*.0/0.1	
	کنترل	43/36 ± 7/66	42/90 ± 6/83	41/46	.0/3.51	



				۳۲/۷۰ ± ۲/۷۵	۴۰/۷۶ ± ۳/۴۶	۳۹/۳۱	*./۰.۰۱	تمرین تاباتا	توان هوازی
F=۶۰/۶۳	*./۰.۰۱	۳۸/۴۵	۳۸/۸۸ ± ۷/۱۶	۳۱/۷۰ ± ۵/۸۸	۳۸/۸۸ ± ۷/۱۶	۳۸/۴۵	*./۰.۰۱	تمرین تاباتا+مکمل	(میلی لیتر/کیلوگرم بر دقیقه)
P=*./۰.۰۱	۰/۸۷۸	۳۱/۳۴	۲۹/۸۶ ± ۵/۶۶	۲۹/۸۰ ± ۵/۸۶	۲۹/۸۶ ± ۵/۶۶	۳۱/۳۴	۰/۸۷۸	مکمل	
	۰/۵۳۴	۳۰/۸۸	۳۰/۵۰ ± ۳/۲۰	۳۰/۹۰ ± ۳/۷۸	۳۰/۵۰ ± ۳/۲۰	۳۰/۸۸	۰/۵۳۴	کنترل	
	*./۰.۰۱	۳۴۹/۶۳	۳۶۴/۱۴ ± ۴۴/۸۲	۳۰۶/۰۰ ± ۳۷/۶۶	۳۶۴/۱۴ ± ۴۴/۸۲	۳۴۹/۶۳	*./۰.۰۱	تمرین تاباتا	توان بی هوازی
F=۶۱/۶۵	*./۰.۰۱	۳۵۸/۳۳	۳۵۸/۸۱ ± ۹۴/۹۱	۲۹۲/۷۰ ± ۸۴/۲۱	۳۵۸/۸۱ ± ۹۴/۹۱	۳۵۸/۳۳	*./۰.۰۱	تمرین تاباتا+مکمل	کلی (وات بر ثانیه)
P=*./۰.۰۱	*./۰.۰۱	۳۰۶/۶۵	۳۱۰/۴۰ ± ۵۵/۲۰	۲۹۵/۸۰ ± ۵۶/۰۳	۳۱۰/۴۰ ± ۵۵/۲۰	۳۰۶/۶۵	*./۰.۰۱	مکمل	
	۰/۱۰۰	۲۹۵/۹۷	۲۷۷/۲۵ ± ۷۴/۳۰	۲۷۴/۵۰ ± ۷۳/۵۷	۲۷۷/۲۵ ± ۷۴/۳۰	۲۹۵/۹۷	۰/۱۰۰	کنترل	

تغییرات درون گروهی با آزمون تی همبسته انجام شده است

* سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است

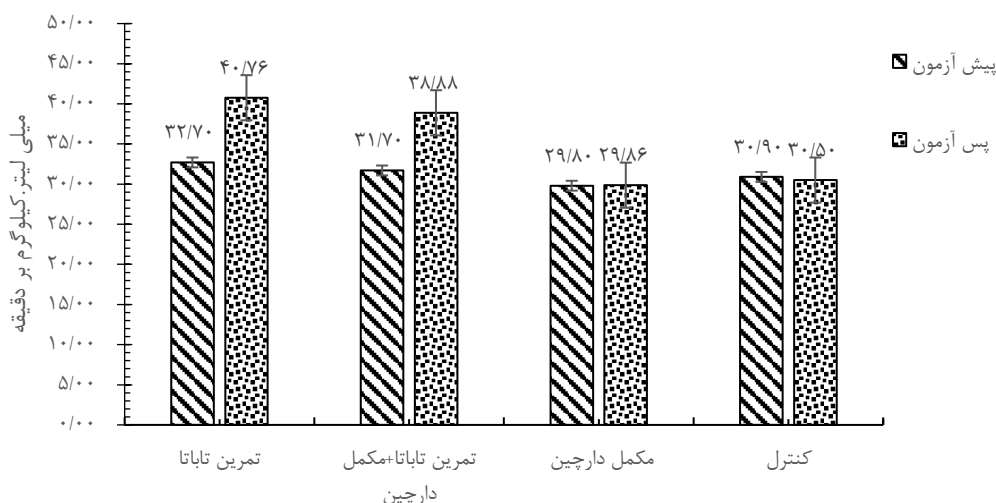
جدول چهارم نتایج آزمون آنالیز تعقیبی متغیرهای پژوهش در بین گروه‌ها

معنی داری	گروه‌ها	متغیر
۱/۰۰	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل
۱/۰۰	کنترل	مکمل
۱/۰۰	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل
۱/۰۰	کنترل	مکمل
*./۰.۱۳	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۵	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل
*./۰.۰۳	کنترل	مکمل
۱/۰۰	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل
*./۰.۰۱	کنترل	مکمل
*./۰.۱۷	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۴۲	مکمل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا
*./۰.۰۱	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل
*./۰.۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل
*./۰.۰۱	کنترل	مکمل

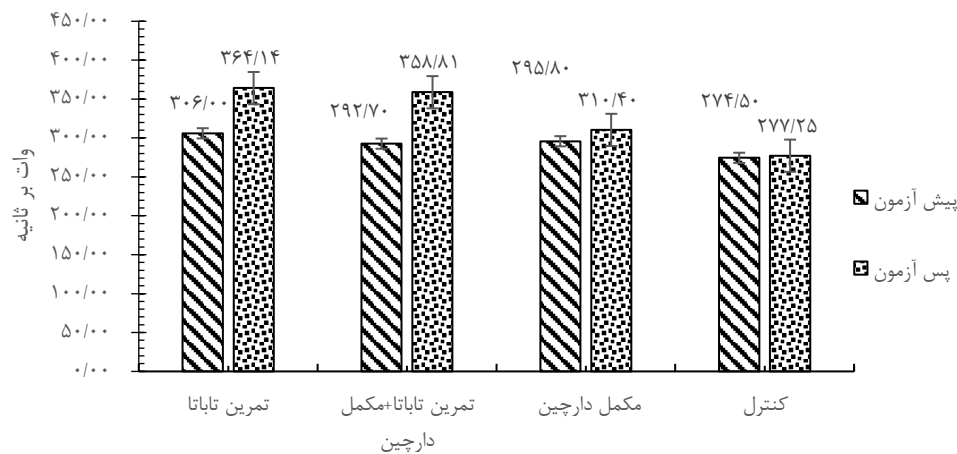


*۰/۰۴۷	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا	لیپوپروتئین کم چگالی (میلی گرم بر دسی لیتر)
*۰/۰۰۱	مکمل	تمرین تاباتا	
*۰/۰۰۱	کنترل	تمرین تاباتا	
*۰/۰۰۱	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل	
*۰/۰۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل	
*۰/۰۰۱	کنترل	مکمل	
*۰/۰۲۵	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا	لیپوپروتئین پر چگالی (میلی گرم بر دسی لیتر)
*۰/۰۰۲	مکمل	تمرین تاباتا	
*۰/۰۰۱	کنترل	تمرین تاباتا	
*۰/۰۰۱	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل	
*۰/۰۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل	
*۰/۰۰۶	کنترل	مکمل	
۱/۰۰	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا	توان هوازی (میلی لیتر/کیلوگرم بر دقیقه)
*۰/۰۰۱	مکمل	تمرین تاباتا	
*۰/۰۰۱	کنترل	تمرین تاباتا	
*۰/۰۰۱	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل	
*۰/۰۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل	
۱/۰۰	کنترل	مکمل	
۰/۷۵۵	تمرین تاباتا+مکمل	تمرین تاباتا	توان بی هوازی (وات بر ثانیه)
*۰/۰۰۱	مکمل	تمرین تاباتا	
*۰/۰۰۱	کنترل	تمرین تاباتا	
*۰/۰۰۱	مکمل	تمرین تاباتا+مکمل	
*۰/۰۰۱	کنترل	تمرین تاباتا+مکمل	
۰/۳۷۹	کنترل	مکمل	

* سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شده است



نمودار شماره یک_ میانگین تغییرات توان هوازی در بین گروه‌ها



نمودار شماره دو. میانگین تغییرات توان بی‌هوای در بین گروه‌ها

بحث

(۲۰۲۲)، آمباردی^۳ و همکاران (۲۰۲۳)، لیوبویچ^۴ و همکاران (۲۰۲۳) و لو^۵ و همکاران (۲۰۲۳) همسو بود. آنان نشان دادند تاباتا و استفاده از مکمل دارچین نقش مهمی در بهبود ترکیب بدن، بهبود فاکتورهای جسمانی یا عملکردی و نیمرخ لیپیدی دارد (۹، ۱۱، ۳۳، ۳۶-۴۳). آمباردی و همکاران (۲۰۲۳) بر روی افراد نظامی دریافتند تمرینات تاباتا در افزایش آمادگی جسمانی مؤثر است (۹). لیوبویچ و همکاران (۲۰۲۳) پس از ۱۶ هفته تمرینات تاباتا کاهش چربی بدن زنان سالم غیرفعال و پارامترهای ترکیب بدن را مشاهده کردند (۱۱). لو و همکاران (۲۰۲۳) از تمرین تناوبی عملکردی تاباتا به مدت ۱۲ سبب بهبود آمادگی جسمانی و ترکیب بدن حمایت کردند (۱۲). تمرین تاباتا با افزایش هزینه‌های کل انرژی متابولیک (۴۴) می‌تواند به افزایش تحرک فرآیندهای بیوشیمیایی پس از تمرین و همچنین افزایش اکسیداسیون چربی گردد (۴۵). علاوه بر این دومارادزکی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که استفاده از تمرین تاباتا ویژگی‌های جسمانی توان هوایی، بی‌هوایی و ترکیب بدن را در افراد دارای اضافه‌وزن و چاق بهبود می‌بخشد. این مطالعه که به مدت ۱۰ هفته طول کشید نشان داد که تمرین تاباتا به تقویت آنزیم‌های مسیرهای بی‌هوایی و هوایی در تولید انرژی مؤثر است و سازگاری‌هایی همانند تمرین تناوبی با شدت بالا دارد (۳۳). از آنجایی که مصرف اکسیژن پس از تمرین که تا ساعت‌ها

نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که تمرین تاباتا به‌تنهایی و با مصرف مکمل سبب کاهش معنی‌دار وزن بدن، چربی بدن و شاخص توده بدن نسبت به گروه‌های مکمل و کنترل شده است. هرچند که کاهش معنی‌داری تنها در میزان درصد چربی بدن در گروه مکمل نسبت به گروه کنترل مشاهده گردید. اختلاف معنی‌دار درصد چربی بدن در گروه تمرین تاباتا و مکمل نسبت به گروه تمرین تاباتا بودیم، اما در وزن و شاخص توده بدن معنی‌دار نبود. تغییرات TG، TC و LDL-C کاهش معنی‌دار و HDL-C افزایش معنی‌دار در گروه تمرین تاباتا و گروه تمرین تاباتا+مکمل نسبت به دو گروه مکمل و کنترل مشاهده شد. تغییرات معنی‌دار در نیمرخ لیپیدی برای گروه مکمل نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. در دیگر شاخص‌های نیمرخ لیپیدی به‌جز TG اختلاف معنی‌داری در گروه تمرین تاباتا+مکمل نسبت به گروه تمرین تاباتا مشاهده شد. افزایش معنی‌دار توان هوایی و بی‌هوایی، در گروه تمرین تاباتا و گروه تمرین تاباتا+مکمل نسبت به دیگر گروه‌ها مشاهده شد، اما بین دو گروه تفاوت معنی‌دار نبود. این یافته‌ها با مطالعات بیات و همکاران (۱۴۰۱)، دلشاد و سادات دشتی (۱۴۰۱)، رحمتی و همکاران (۱۳۹۸)، نخعی و همکاران (۱۳۹۷)، کاظمی و همکاران (۱۳۹۵)، امیرآبادی و همکاران (۱۳۹۵)، دومارادزکی^۱ و همکاران (۲۰۲۰)، گوبو^۲ و همکاران

4 Ljubojević
5 Lu

1 Domaradzki
2 Gobbo
3 Ambardi



بالاست و با تمرین تاباتا به دلیل شدت بالای تمرین قابل مشاهده است (۴۶). به نظر می‌رسد که افزایشی در متابولیسم حاصل می‌شود (۴۷). نتایج نشان داد تمرین تاباتا در بهبود شاخص‌های جسمانی، ترکیب بدن و نیمرخ لیپیدی نسبت به گروه مکمل و کنترل مؤثر بوده است (۴۸). درواقع؛ تمرین تاباتا کاتکولامین‌ها، کورتیزول و هورمون رشد (۴۵) و رهائش اپی‌نفرین بر بافت آدیپوز زیرپوستی و درون سلول عضله اسکلتی را تحریک کرده که با اتصال به گیرنده بتا آدرنرژیک حساسیت لیپولیز را بالا برده است (۴۵). حرکات چند مفصله برنامه تمرین احتمالاً توانسته است در این فرایند مؤثر باشد (۴۹). از منظر بیومولکولی تمرین تناوبی تاباتا با تأثیر بر مسیر سیگنالینگ $AMPK/PGC1\alpha$ ^۱ که بیان آنزیم‌های اکسیداسیون اسیدچرب و افزایش دانسته میتوکندری را افزایش داده که در تقویت ظرفیت هوازی و متابولیک عضله اسکلتی مؤثر است (۵۰). همچنین تغییر نیمرخ لیپیدی به افزایش بیوزن میتوکندری، لیپولیز در بافت چربی و اکسیداسیون اسید چرب نسبت داده می‌شود. تمرین با افزایش $AMPK$ و $PGC1\alpha$ نقش مهم در افزایش سنتز آنزیم‌های میتوکندریایی و آنزیم‌های اکسایشی دارد (۵۱). تمرین با افزایش آنزیم‌هایی نظیر سیترات سنتاز و بتا‌هیدروکسی آسیل کوآ دهیدروژناز تأثیر مثبت می‌گذارد (۵۲). تمرین تناوبی شدید با تنظیم مثبت انتقال‌دهنده‌های اسید چرب ($FABP^{pm}$ و FAT/CD^{36}) اکسیداسیون چربی را افزایش می‌دهد (۵۳). همچنین بیان ژن آنزیمی لیپوپروتئین لیپاز، نقش مهمی در هیدرولیز و کاهش TG خون و در نتیجه $LDL-c$ دارند (۵۴). بهبود قابل توجه نیمرخ لیپیدی به دنبال تمرین با افزایش برداشت اسیدچرب آزاد از طریق حامل‌های پلاسمایی از جمله آلبومین تقویت می‌شود.

در نتایج تغییرات اثر ترکیبی تمرین و مکمل دارچین به بهبود وضعیت جسمانی، ترکیب بدن و نیمرخ لیپیدی منجر گردید. باوجود تأثیر مکمل دارچین در بهبود نیمرخ

لیپید، اما آثار ترکیبی بهتر بود. بیات و همکاران (۱۴۰۱) دریافتند تمرین تناوبی با شدت بالا و مکمل دارچین بر نشانگرهای التهابی و ضدالتهابی افراد اضافه‌وزن مفید است (۳۶). دلشاد و سادات دشتی (۱۴۰۱) در استفاده از تمرین ترکیبی و مکمل دارچین بر متابولیسم گلوکز و تغییرات آیریزین زنان دارای اضافه‌وزن حمایت کردند (۵۵). رحمتی و همکاران (۱۳۹۸) نقش تمرین تناوبی و مکمل دارچین را در تعدیل دی‌پپتیدیل‌پپتیداز، مقاومت به انسولین و آمادگی هوازی پسران دارای اضافه‌وزن مهم دانستند (۴۳). نخعی و همکاران (۱۳۹۷) اثربخشی تمرین مقاومتی و مکمل دارچین را در بهبود ترکیب بدن و امتین-۱ نشان دادند (۴۲). کاظمی و همکاران (۱۳۹۵) دریافتند تمرین و مکمل در اپلین سرم و مقاومت به انسولین در پسران دارای اضافه‌وزن مؤثر است (۳۹). امیرآبادی و همکاران (۱۳۹۵) نشان دادند تمرین استقامتی و مکمل دارچین سبب کاهش مالون دی‌آلدئید و افزایش سوپراکسید دیسموتاز در افراد دارای اضافه‌وزن می‌شود (۵۶). نتایج پژوهش اثربخشی مکمل دارچین را در کنار تمرین تاباتا نشان داد.

مطالعات آزمایشگاهی استفاده دوزهای مختلف دارچین (۱، ۳ و ۶ گرم در روز) را در کاهش $LDL-c$ ، TC ، TG نشان داده است (۵۷). مهار آنزیم $HMG\ Co-A$ ردوکتاز^۳ کبدی مکانیسم اصلی کاهش چربی در پی مصرف دارچین است. این کاهش در فعالیت آنزیم از طریق کاهش بیان $SREBP2$ انجام می‌شود که نقش مهمی در بیوسنتز کلسترول دارد. در واقع مصرف دارچین با القای کاهش محتوای استر کلسترولی در کبد از طریق کاهش بیان آسیل کوآ آسیل ترانسفراز می‌تواند سبب کاهش سطوح در گردش کلسترول می‌شود. کلسترول نقش مهمی در سنتز لیپوپروتئین دارد (۵۸). همچنین ترکیبات پلی‌فنولی در کاهش تری‌گلیسرید خون به صورت مستقیم و غیرمستقیم اثر می‌گذارد. دارچین با افزایش جذب گلوکز توسط روده کوچک می‌شود و نیز با تأثیر مثبت روی $PPAR\alpha$ ^۵ توسط دارچین می‌تواند به

3 Fatty Acid Translocase/CD36

4 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-coenzyme A reductase

5 Peroxisome proliferator-activated receptor alpha

1 AMP-activated protein kinase/Peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1-alpha

2 Membrane associated fatty acid binding protein



کاهش کلسترول کمک کند و نتیجه این تغییرات افزایش متابولیسم لیپید و بهبود نیمرخ لیپیدی است (۱۹). علاوه بر این کاهش استرس اکسیداتیو توسط دارچین از طریق مهار آنزیم ۵-لیپوکسیژناز مکانیسم دیگری است که پراکسیداسیون لیپیدی را کاهش می‌دهد. افزایش فعالیت آنزیم آنتی‌اکسیدانی کبدی نقش مهمی در ویژگی‌های هیپولیپیدمیک دارچین دارند (۵۹). دارچین دارای قوی‌ترین مهارکننده فعالیت در برابر اکسیداسیون LDL-C به واسطه مس در فعالیت استرس اکسیداتیو است (۶۰). سینامالدئید به‌عنوان آگونیست TRPA1^۱ در سلول‌های اپیتلیال معده موش باعث کاهش مصرف تجمعی غذا و میزان تخلیه معده می‌شود. بیان ژن‌های TRPA1 و گیرنده انسولین را به موازات افزایش حساسیت به انسولین در مدل انکوباسیون سینامالدئید با مصرف دارچین افزایش یافت.

عصاره آب دارچین مقاومت به انسولین را کاهش، گلوکز خون و سطح لیپید سرم را کاهش داد و دیابت نوع دو مرتبط با چاقی را در موش به دلیل فعال شدن PPAR γ و PPAR α ^۲ بهبود بخشید (۶۱). از سویی دیگر ترکیبات پلی‌فنلی با اثرات ضدچاقی در گونه‌های مختلف دارچین به‌وفور یافت می‌شود. همچنین تمایز سلول‌های چربی می‌تواند توسط ترکیبات پلی‌فنلی مهار شود. لیپولیز، لیپوژن یا جذب چربی روده را که تمایل به کاهش وزن دارند، مهار کند. ترکیبات پلی‌فنولیک القاءکننده اکسیداسیون اسیدهای چرب یا آنتاگونیست در گیرنده‌های کانابینوئید هستند و تغییرات التهابی را کاهش می‌دهند (۶۲). در مطالعه‌ای به میزان سه گرم مصرف مکمل دارچین در روز طی هشت هفته، روند کاهش گلوکز خون ناشتا، هموگلوبین گلیکوزیله‌شده، وزن بدن و TG مشاهده شد (۶۳). بنابراین، استفاده از این گیاه می‌تواند در کاهش عوارض بروز بیماری‌های متابولیکی و عوارض و مرگ‌ومیر آن مؤثر باشد.

یکی از محدودیت‌های این مطالعه، عدم استفاده از دستگاه ترکیب بدن بود با توجه به اینکه دستگاه تجزیه و تحلیل ترکیب بدن امکان اطلاعات دقیق‌تر توده چربی و توده بدون

چربی را از طریق جریان الکتریکی فراهم می‌آورد. بنابراین، امکان تبیین نتایج ترکیب بدن و تمایز توده چربی و توده عضلانی به دنبال تمرین و مصرف مکمل دارچین بهتر فراهم می‌شود. همچنین از سربازان دارای اضافه‌وزن و چاق استفاده شد که عمدتاً بی‌تحرک بودند و نتایج مشاهده‌شده را نمی‌توان به جمعیت‌های نظامی تعمیم داد. درنهایت، امکان کنترل ویژگی‌های روانی و تفاوت‌های فردی وجود نداشت. کنترل اثرات مثبت و منفی ویژگی‌های روانی و تفاوت‌های فردی در جریان تمرینات تاباتا، امکان تاثیرگذاری بیشتر تمرین را فراهم می‌آورد. یکی از نقاط قوت این مطالعه، تاثیر ترکیبی تمرین تاباتا و مکمل دارچین بود که نتایج به‌دست‌آمده را نسبت به مطالعات قبلی متمایزتر می‌کند. زیرا در مطالعات قبلی تمرکز برنامه‌های تمرین تناوبی با شدت بالا بر روی دویدن بوده است.

نتیجه‌گیری

ترکیب تمرینات تاباتا با مصرف مکمل دارچین می‌تواند به‌طور بالقوه در بهبود شاخص‌های ترکیب بدنی، پروفایل لیپیدی، و عملکرد هوازی و بی‌هوازی سربازان چاق و دارای اضافه‌وزن مؤثر واقع شود. بنابراین، این تمرین به‌عنوان یک تمرین کاربردی می‌تواند در برنامه ورزشی هفتگی پادگان‌های نظامی گنجانده شود. همچنین توصیه می‌شود که در مطالعات بعدی محققین آثار بلندمدت تمرین تاباتا و مکمل دارچین و آثار عوامل پیش التهابی، التهابی و ضدالتهابی در افراد دارای اضافه‌وزن و چاق را بررسی کنند.

تشکر و قدردانی

در پایان لازم می‌دانیم از کلیه سربازان وظیفه و مرکز آزمایشگاه تشخیص طبی که در این پژوهش شرکت نمودند کمال تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع ندارند.

حمایت مالی

این پژوهش هیچ گونه حمایت مالی از ارگان، شرکت و بخش دولتی و یا خصوصی دریافت ننموده است.

ملاحظات اخلاقی و کد اخلاق

2 Peroxisome proliferator-activated receptor gamma

1 Transient receptor potential cation channel, subfamily A, member 1



این پژوهش با تصویب کمیته اخلاق در پژوهش با کد IR.IAU.SARI.REC.1403.307 راهبری و اجرا شده است.
نویسنده اول: ارائه ایده پژوهشی، بازبینی نهایی
نویسنده دوم: آنالیز داده‌ها و بازبینی اولیه
نویسنده سوم: نوشتن نسخه مقاله اعم جمع‌آوری داده‌ها و نگارش بحث

مشارکت نویسندگان

References:

1. Chooi YC, Ding C, Magkos F. The epidemiology of obesity. *Metabolism*. 2019; 10(2): 92:6-10.
2. Salimi Y, Taghdir M, Sepandi M, Karimi Zarchi A-A. The prevalence of overweight and obesity among Iranian military personnel: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*. 2019; 15(10): 19:1-9.
3. Knapik JJ, Farina EK, Steelman RA, Trone DW, Lieberman HR. The Medical Burden of Obesity and overweight in the US military: Association of BMI with clinically diagnosed medical conditions in United States Military Service members. *The Journal of Nutrition*. 2023;153(10):2951-67.
4. Dabbagh-Moghadam A, Mozaffari-Khosravi H, Nasiri M, Miri A, Rahdar M, Sadeghi O. Association of white and red meat consumption with general and abdominal obesity: a cross-sectional study among a population of Iranian military families in 2016. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*. 2017;22:717-24.
5. Pourtaghi G, Bidel H, Madvari RF, Akhondikalour M, Samadi M. Effect of regular physical activity on metabolic parameters and anthropometric indices in obese military personnel: a quasi-experimental study. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2021;25(4):361-9.
6. Rostami H, Parastouei K, Samadi M. Assessment of dietary menu and staff satisfaction with it in selected military areas of the country. *Journal of Military Medicine*. 2021;23(2):58-68.
7. Majlesi M, Sepehrifar S, Motashakker AM. A review of the role of exercise and physical fitness in the health and capability of military forces. 2016;13(1):58-63.
8. Shirvani H, Delpasand A, Bazgir B. Descriptive Study of Combat Physical Fitness of Ground Force Army Center in 2019. *Journal of Military Medicine*. 2021;23(7):564-72.
9. Ambardi D, Sugiyanto S, Ekawati FF. Whether the Tabata Training Method and Basic Military Training Had Different Effects on Improving Military Physical Fitness: An Experimental Study. *European Journal of Sport Sciences*. 2023;2(1):1-8.
10. Gentil P, Naves JPA, Viana RB, Coswig V, Vaz MDS, Bartel C, et al. Revisiting Tabata's protocol: does it even exist? *Medicine and science in sports and exercise*. 2016;48(10):2070-1.
11. Ljubojević A, Gerdijan N, Pavlović R, Šebić L. Effect of Tabata training program on body fat reduction in healthy inactive women. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2023;27(3): 198-207.
12. Lu Y, Wiltshire HD, Baker JS, Wang Q, Ying S. The effect of Tabata-style functional high-intensity interval training on cardiometabolic health and physical activity in female university students. *Frontiers in Physiology*. 2023;14(10): 95-105.
13. Popowczak M, Rokita A, Domaradzki J. Effects of Tabata training on health-related fitness components among secondary school students. *Kinesiology*. 2022;54(2):221-9.
14. Tabata I. Tabata training in perspective. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2024;52(1):21-29.
15. Kyröläinen H, Pihlainen K, Vaara JP, Ojanen T, Santtila M. Optimising training adaptations and performance in military environment. *Journal of science and medicine in sport*. 2018;21(11):1131-8.
16. Viana RB, de Lira CAB, Naves JPA, Coswig VS, Del Vecchio FB, Gentil P. Tabata protocol: a review of its application, variations and outcomes. *Clinical physiology and functional imaging*. 2019;39(1):1-8.
17. Murray M, Lange B, Sjøgaard K, Sjøgaard G. The effect of physical exercise training on neck and shoulder muscle function among military helicopter pilots and crew: a secondary analysis of a randomized controlled trial. *Frontiers in Public Health*. 2020;8(2):54-62.



18. Seo SG, Yoon J-h, Jee H. The effect of five weeks of basic military training on physical fitness and blood biochemical factors in obese military recruits just conscripted into the army. *Exercise Science*. 2020;29(2):154-61.
19. Maieran SM, Serban M-C, Sahebkar A, Ursoniu S, Serban A, Penson P, et al. The effects of cinnamon supplementation on blood lipid concentrations: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical lipidology*. 2017;11(6):1393-406.
20. Yazdanpanah Z, Azadi-Yazdi M, Hooshmandi H, Ramezani-Jolfaie N, Salehi-Abargouei A. Effects of cinnamon supplementation on body weight and composition in adults: A systematic review and meta-analysis of controlled clinical trials. *Phytotherapy Research*. 2020;34(3):448-63.
21. Jamali N, Kazemi A, Saffari-Chaleshtori J, Samare-Najaf M, Mohammadi V, Clark CC. The effect of cinnamon supplementation on lipid profiles in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Complementary Therapies in Medicine*. 2020;55(2):102-111.
22. Hasan MF, Adnyana IK, Bahri S, Ray HRD. The Role and Mechanism of Cinnamon for Athlete Metabolism and Recovery Process: A Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. 2022;7(2):140-8.
23. Liang Q, Zhang H, Chang X. Anti-Exercise Fatigue Effect of Bazhen Decoction Added with Cinnamon and Fructus Psoraleae. *Carpathian Journal of Food Science & Technology*. 2016;8(3): 51-62.
24. Eston R, Reilly T. *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: tests, procedures and data: volume two: physiology*: Routledge; 2013; 2(1): 100-130.
25. Venckunas T, Mieziene B, Emeljanovas A. Aerobic capacity is related to multiple other aspects of physical fitness: a study in a large sample of Lithuanian schoolchildren. *Frontiers in physiology*. 2018;9:1797.
26. Rajabi R, Rajabi F, Karimizadeh Ardakani M. Reliability and Validity of Iranian Slim Guide Skinfold Caliper to Measure Subcutaneous Fat. *Journal of Advanced Sport Technology*. 2021;5(2):47-58.
27. Nevill AM, Metsios GS, Jackson AS, Wang J, Thornton J, Gallagher D. Can we use the Jackson and Pollock equations to predict body density/fat of obese individuals in the 21st century?. *International journal of body composition research*. 2008 Sep 2;6(3):114.
28. Flouris AD, Metsios GS, Koutedakis Y. Enhancing the efficacy of the 20 m multistage shuttle run test. *British Journal of Sports Medicine*. 2005;39(3):166-70.
29. Mayorga-Vega D, Aguilar-Soto P, Viciano J. Criterion-related validity of the 20-m shuttle run test for estimating cardiorespiratory fitness: a meta-analysis. *Journal of sports science & medicine*. 2015;14(3):536.
30. Adamczyk J. The estimation of the RAST test usefulness in monitoring the anaerobic capacity of sprinters in athletics. *Polish Journal of Sport and Tourism*. 2011;18(3):214-8.
31. Zagatto AM, Beck WR, Gobatto CA. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23(6):1820-7.
32. Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, Hirai Y, Ogita F, Miyachi M, et al. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and $\dot{V}O_{2\max}$. *Medicine and science in sports and exercise*. 1996;28:1327-1330.
33. Domaradzki J, Cichy I, Rokita A, Popowczak M. Effects of tabata training during physical education classes on body composition, aerobic capacity, and anaerobic performance of under-, normal-and overweight adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(3):876-881.
34. Rostami F, Shabani R. The effect of eight weeks aerobic training on serum irisin, glucose homeostasis and blood lipid levels in untrained women. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2019; 26(2): 185-193.
35. Bagheri R, Rashidlamir A, Motevalli MS, Elliott BT, Mehrabani J, Wong A. Effects of upper-body, lower-body, or combined resistance training on the ratio of follistatin and myostatin in middle-aged men. *European journal of applied physiology*. 2019;119(9):1921-31.
36. Bayat H, Khalounejad H, Babaei M, Arnavazi Yamchi N, Azarbayjani MA. Interactive effect of a period of high-intensity interval training and cinnamon supplementation on the levels of some inflammatory and anti-inflammatory markers in overweight men. *Research in Exercise Nutrition*. 2022;1(2):35-42.
37. Delshad A, Dashti M. The Effect of Eight Weeks of Combined Training (Aerobic-TRX) and Cinnamon Supplementation on Serum Levels of Leptin and Visfatin in Inactive Overweight Women. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*. 2023;30(4):462-74.



38. Gobbo LA, Langer RD, Marini E, Buffa R, Borges JH, Pascoa MA, et al. Effect of physical training on body composition in brazilian military. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(3):1732.
39. Kazemi A, Rahmati M, Akhondi M. Effect of 6 weeks of high-intensity interval training with cinnamon supplementation on serum apelin concentration and insulin resistance in overweight boys. *Internal Medicine Today*. 2016;22(3):177-83.
40. Lu C-W, Lo Y-H, Chen C-H, Lin C-Y, Tsai C-H, Chen P-J, et al. VLDL and LDL, but not HDL, promote breast cancer cell proliferation, metastasis and angiogenesis. *Cancer letters*. 2017;388:130-8.
41. Mohammadyari S, Saberi Y. A Review of the Physiological Effects of Intense Interval Training; Adaptations Related to Some Health Factors in Military Personnel (Meta-Analysis Study). *Paramedical Sciences and Military Health*. 2022;17(1):58-66.
42. Nakhaei K, Ghofrani M, Fazel Bakhsheshi M, Nakhaei H. Effect of circuit resistance training and cinnamon supplement on body composition and Omentin-1 in overweight women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*. 2018;20(11):74-82.
43. Rahmati M, Kazemi A, Kerendi H, Sheibak A. The effect of HIIT with supplementation of cinnamon on DPP4 concentration, insulin resistance, BMI and Vo2max in overweight boys. *Journal of Applied Exercise Physiology*. 2019;15(29):119-32.
44. Scott C, Beliveau C, Desmond K, Rollins E. Total energy costs of 3 all-out Tabata routines: calisthenic, plyometric and resistance exercises. *European Journal of Human Movement*. 2016;37(2):49-55.
45. Boutcher SH. High-intensity intermittent exercise and fat loss. *Journal of obesity*. 2011; 12(1): 10-25.
46. Shah N, Purohit A. Effect of tabata training for weight loss in overweight middle age female of Ahmedabad city: an experimental study. *International Journal of Science & Healthcare Research*. 2020;5(4):281-4.
47. Flockhart M, Nilsson LC, Tais S, Ekblom B, Apró W, Larsen FJ. Excessive exercise training causes mitochondrial functional impairment and decreases glucose tolerance in healthy volunteers. *Cell metabolism*. 2021;33(5):957-70.
48. Jitwil A, Pitil PP, Wahed WJE. High-intensity interval training and high-intensity resistance training on body fat percentage and aerobic fitness among female overweight adults. *Malaysian Journal of Sport Science and Recreation*. 2019;15(2):25-34.
49. Galedari M, Kaki A. The effect of 12 weeks high intensity interval training and resistance training on liver fat, liver enzymes and insulin resistance in men with nonalcoholic fatty liver. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2017;22:16(5):493-503.
50. Gibala MJ, McGee SL, Garnham AP, Howlett KF, Snow RJ, Hargreaves M. Brief intense interval exercise activates AMPK and p38 MAPK signaling and increases the expression of PGC-1 α in human skeletal muscle. *Journal of applied physiology*. 2009;106(3):929-34.
51. Ouerghi N, Fradj MKB, Bezrati I, Khammassi M, Feki M, Kaabachi N, et al. Effects of high-intensity interval training on body composition, aerobic and anaerobic performance and plasma lipids in overweight/obese and normal-weight young men. *Biology of sport*. 2017;34(4):385-92.
52. Durstine JL, Grandjean PW, Cox CA, Thompson PD. Lipids, lipoproteins, and exercise. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2002;22(6):385-98.
53. Talanian JL, Galloway SD, Heigenhauser GJ, Bonen A, Spriet LL. Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women. *Journal of applied physiology*. 2007;20(7):35-43.
54. Bruinsma TJ. High intensity versus resistance exercise on postprandial triglycerides in healthy college students. 2017;13(2):91-99.
55. Delshad A, Dashti MS. The effect of combined exercises) Aerobic-TRX (and cinnamon supplementation on serum levels of Irisin and glucose homeostasis in inactive overweight women. *KAUMS Journal (FEYZ)*. 2022;26(6):703-13.
56. Amirabadi F, Asadi M, Tabrizi A. The effect of endurance training and use of cinnamon supplement on antioxidant index and lipid peroxidation as additional care in middle-aged female diabetic type II patients. *Journal of Diabetes Nursing*. 2016;4(3):48-59.



57. Khan A, Safdar M, Ali Khan MM, Khattak KN, Anderson RA. Cinnamon improves glucose and lipids of people with type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2003;26(12):3215-8.
58. Lopes BP, Gaique TG, Souza LL, Paula GS, Kluck GE, Atella GC, et al. Cinnamon extract improves the body composition and attenuates lipogenic processes in the liver and adipose tissue of rats. *Food & function*. 2015; 10(6): 3257-65.
59. Lee J-S, Jeon S-M, Park E-M, Huh T-L, Kwon O-S, Lee M-K, et al. Cinnamate supplementation enhances hepatic lipid metabolism and antioxidant defense systems in high cholesterol-fed rats. *Journal of medicinal food*. 2003;6(3):183-91.
60. Jin S, Cho K-H. Water extracts of cinnamon and clove exhibits potent inhibition of protein glycation and anti-atherosclerotic activity in vitro and in vivo hypolipidemic activity in zebrafish. *Food and Chemical Toxicology*. 2011;49(7):1521-9.
61. Sartorius T, Peter A, Schulz N, Drescher A, Bergheim I, Machann J, et al. Cinnamon extract improves insulin sensitivity in the brain and lowers liver fat in mouse models of obesity. *PloS one*. 2014;9(3):923-58.
62. Mollazadeh H, Hosseinzadeh H. Cinnamon effects on metabolic syndrome: a review based on its mechanisms. *Iranian journal of basic medical sciences*. 2016;19(12):1258-64.
63. Vafa M, Mohammadi F, Shidfar F, Sormaghi MS, Heidari I, Golestan B, et al. Effects of cinnamon consumption on glycemic status, lipid profile and body composition in type 2 diabetic patients. *International journal of preventive medicine*. 2012;3(8):531-39.



The Effect of Tabata Training and Cinnamon Supplementation on Lipid Profiles, Body Composition, Aerobic and Anaerobic Performance in Obese and Overweight Nezaja Soldiers

Reza Sabzevari Rad^{*1}, Hamid Omidi¹, Milad Alipour²

1. Assistant Professor, Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Command and Management, Imam Ali (AS) Officers' University, Tehran, Iran
2. PhD in Exercise Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Type of Article Original Research

Received: 2025/01/10
Accepted: 2025/05/25

***Corresponding Author:**
Reza Sabzevari rad,
Assistant Professor,
Department of Physical
Education and Sports
Sciences, Faculty of
Command and
Management, Imam Ali
(AS) Officers' University,
Tehran, Iran

TEL: 09331999431

Email:
(sabzevarireza63@yahoo.com)

Abstract

Introduction: Obesity is associated with many health problems, including cardiovascular diseases, diabetes and musculoskeletal disorders. Tabata workouts are a type of high-intensity interval training that provides health benefits in the shortest amount of time and with minimal side effects. This study investigated the effect of Tabata exercise and cinnamon supplementation on variations of lipid profiles, body composition and performance factors in overweight and obese Nezaja soldiers.

Methods: 40 overweight and obese soldiers were divided into Tabata training, Tabata training + supplement, supplement and control groups. Then, the experimental groups performed Tabata training 3 sessions per week for 8 weeks at an intensity of 87-95% of HRmax, and the subjects in the supplement group consumed three 500 mg capsules with meals. Weight, body mass index, subcutaneous fat, aerobic and anaerobic capacity were measured using standard methods. Blood samples were taken before and after the intervention to measure changes in lipid profiles. Data analysis was performed using paired t-tests, covariance, and Bonferroni post hoc tests at a significance level of less than 0.05.

Results: Similarly, significant reductions in weight and BMI were observed for the Tabata + Supplement and Tabata training groups compared to the two supplement and control groups ($P = 0.001$; $P = 0.001$). The greatest reduction in body fat percentage was observed for the Tabata + Supplement group compared to the Tabata ($P = 0.013$), Supplement ($P = 0.005$), and Control ($P = 0.001$) groups. Significant improvements were observed for TG, TC, HDL-C, and LDL-C in the Tabata + Supplement group compared to the Supplement and Control groups ($P = 0.001$). However, there was no significant difference in TG changes between the Tabata + Supplement and Tabata training groups ($P > 0.05$), and significant improvements in aerobic ($P > 0.05$) and anaerobic ($P > 0.05$) power were similar between the two groups.

Conclusion: Tabata training with cinnamon supplementation can effectively reduce body composition, lipid profile, and aerobic and anaerobic performance in obese and overweight Nezaja soldiers.

Keywords: Tabata Exercise, Cinnamon Supplement, Lipid Profile, Physical Fitness, Body Composition, Soldier

► Please cite this article as: Sabzevari Rad R, Omidi H, Alipour M. The Effect of Tabata Training and Cinnamon Supplementation on Lipid Profiles, Body Composition, Aerobic and Anaerobic Performance in Obese and Overweight Nezaja Soldiers. J Neyshabur Univ Med Sci 2024;12(1):78-94.