تاثیر یک دوره دویدن شدید تناوبی همراه با مصرف ویتامین D بر سطوح TSH و MCP-1 در زنان دارای اضافه وزن با نقص ویتامین D

دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۲۹ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۱

مائده کبیری[۱]، بابی سان عسکری[۲*]، معصومه حبیبیان[۳]

۱. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران ۲. استادیار فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران ۳. دانشیار فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران

چکیده

مقدمه و هدف: شاخص توده بدنی بالا و نقص ویتامین D از عوامل اصلی اختلال در عملکرد تیروئید و بافت چربی محسوب می‌شوند. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر یک دوره دویدن شدید تناوبی همراه با مصرف ویتامین D بر سطوح TSH و MCP-1 در زنان اضافه وزن دارای نقص ویتامین D بود.

روش کار: این مطالعه نیمه تجربی بر روی ۲۶ زن جوان دارای اضافه وزن دارای نقص ویتامینD ، شهر بابل در سال ۱۴۰۰ انجام شد. آزمودنی ها پس از انتخاب به صورت دسترس و هدفمند، به طور تصادفی به دو گروه مداخله و کنترل تقسیم شدند. تمرین اصلی شامل ۸ هفته دویدن شدید تناوبی با شدت ۸۰-۹۰٪ ضربان قلب حداکثر و یک دقیقه استراحت فعال با شدت ۵۰٪ ضربان قلب حداکثر طی ۸ هفته بود و ویتامین D در دوز ۵۰۰۰۰ واحد هفتگی مصرف می‌شد. سطوح سرمی TSH و MCP-1 قبل و پس از ۸ هفته تعیین شد. از آزمون‌های t مستقل و t زوجی برای آنالیز داده‌ها در سطح معناداری p<۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که سطوح سرمی TSH و MCP-1 پس از ۸ هفته در گروه مداخله کاهش معناداری داشت. همچنین اختلاف معناداری بین میانگین‌های TSH و MCP-1 دو گروه مداخله و کنترل مشاهده شد(p<۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج پژوهش، همزمانی انجام دویدن تناوبی شدید همراه و مصرف ویتامین D می‌تواند به افزایش سلامتی افراد دارای اضافه وزنی با نقص ویتامین D، به‌واسطه بهبود عملکرد تیروئیدی و کاهش شاخص التهابی MCP-1 کمک نماید.

کلیدواژه‌ها: پروتئین جاذب شیمیایی مونوسیت-۱، اضافه وزن، دویدن شدید، عملکرد تیروئید، ویتامین D

* **نویسنده مسئول:** استادیار فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران

ایمیل: babisan.askari@gmail.com **تلفن:** ۰۹۱۱۱۵۶۴۲۳۸ **نمابر:** ۰۱۱۴۲۱۵۵۲۲۹

[Downloaded from journal.jmu.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.25382810.1403.11.1.1.6.6]

[DOI: 10.61186/jjums.11.1.1489]

مقدمه

چاقی و شاخص توده بدنی بالا از عوامل اصلی دخالت کننده در اختلال عملکرد تیروئید محسوب می‌شوند. برخی از مطالعات گزارش داده‌اند که بیماران تیروئیدی از نظر جسمانی نسبتاً غیرفعال هستند (۱). چاقی یک بیماری مزمن است که پیامدهای نامطلوب قابل توجهی برای سلامتی دارد و منجر به بروز دیابت نوع ۲، فشار خون بالا، دیس لیپیدمی و افزایش خطر بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود. بعلاوه، هم‌زمانی شیوع بیماری‌های هورمونی مانند کم‌کاری تیروئید و کمبود شدید ویتامین D در افراد چاق مشاهده شده است (۲). ویتامین D محلول در چربی است و در بافت‌های مختلف مانند چربی، عضله، کبد و سرم توزیع می‌شود. در مطالعات متعدد ارتباط بین سطح پایین‌تر ۲۵-هیدروکسی ویتامین D و توده چربی بالاتر گزارش شده است (۳، ۴). جذب ویتامین D در بافت‌های چربی بدن، سوءتغذیه (مصرف کم ویتامین D)، اجتناب از قرارگیری در معرض نور خورشید، کاهش سطح پروتئین متصل شونده به ۲۵-هیدروکسی ویتامین D و کاهش سنتز کبدی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D از جمله دلایل اصلی کاهش فراهمی زیستی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D در بیماران چاق محسوب می‌شوند (۵). کمبود ویتامین D به عنوان یک عامل خطر برای ایجاد بسیاری از اختلالات تیروئیدی، از جمله بیماری های خودایمنی تیروئید و سرطان تیروئید به شمار می‌رود. با این حال، تعامل بین وضعیت ویتامین D و عملکرد تیروئیدی هنوز به طور کامل شناخته نشده است (۶).

هورمون محرک تیروئید(TSH:Thyroid Stimulating Hormone) نیز ممکن است بر ذخیره چربی از طریق لیپولیز و کنترل لیپوژنز و سرکوب اشتها اثرگذار باشد. کم کاری تیروئیدی تحت بالینی ممکن است باعث تغییر در میزان متابولیسم پایه و در نتیجه افزایش شاخص توده بدنی شود. چاقی هم می‌تواند از طریق مکانیسم‌های مختلف از جمله سمیت چربی بر عملکرد تیروئید و ترشح سایتوکاین التهابی تأثیر گذارد (۷). هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند منجر به افزایش میزان متابولیسم پایه، از طریق القای فعالیت‌های متابولیک در اکثر بافت‌ها شوند و کم‌کاری تیروئید با افزایش وزن بدن همراه است (۸). از سویی افزایش مداوم تیروتروپین باعث تحریک وضعیت التهاب می‌شود که به اختلال عملکرد بافت چربی و سندرم متابولیک کمک می‌کند و در نتیجه ممکن است فرایند افزایش وزنی را تسهیل نماید (۷). TSH در ترشح سایتوکین‌های التهابی از جمله پروتئین جاذب شیمیایی مونوسیت-۱ (MCP-1: Monocyte Chemoattractant Protein-1) که به نوبه خود منجر به ایجاد اختلال عملکرد بافت چربی می‌شود، نقش مهمی دارد (۹، ۱۰). افزایش قابل توجه غلظت MCP-1 در افراد تحت بالینی کم کاری تیروئید شناسایی شد (۷). MCP-1 یکی از اعضای زیرمجموعه CC (گروهی از ابر خانواده کموکاین) است که ممکن است تحت تأثیر بیماری‌های التهابی، شاخص توده بدنی و سن قرار گیرد (۱۱). بعلاوه MCP-1 نقش مهمی در پاتوژنز چندین بیماری التهابی دارد (۱۲). علاوه بر این چاقی نقش مهمی بر تنظیم TSH دارد و سطح سرمی بالاتر TSH در افراد چاق گزارش شده است (۱۳).

محققین نشان دادند که فعالیت ورزشی می‌تواند عملکرد تیروئید را بهبود بخشد و شرکت در فعالیت‌های ورزشی یک راهکار مهم در درمان کم‌کاری تیروئیدی محسوب می‌شود. هم چنین فعالیت ورزشی بواسطه افزایش در فعالیت متابولیکی منجر به سوختن کالری بیشتر و در نتیجه کاهش وزن می‌شود. از این رو بهبود عملکرد تیروئیدی تا حدی به کاهش وزن متعاقب فعالیت ورزشی منظم نیز نسبت داده می‌شود (۱۴). با این وجود تأثیر فعالیت ورزشی صرف بر سطح TSH در افراد غیرفعال به ظاهر سالم به خوبی مشخص نیست (۱۵، ۱۶). تمرین تناوبی شدید (HIIT: High-Intensity Interval Training) شامل دوره‌های تمرینی کوتاه‌مدت با شدت بالا است که با دوره‌های کوتاه‌مدتی از تمرین‌های با شدت پایین برای بازسازی ادامه می‌یابد (۱۷). ویژگی برتر HIIT در مقایسه با تمرین ورزشی با شدت متوسط، حجم تمرینی کمتر و در نتیجه صرف زمان کوتاه‌تر است و ممکن است اثرات مفیدی بر ترکیب بدن و آمادگی قلبی تنفسی داشته باشد (۱۸). به علاوه گزارش شده است که مصرف مکمل ویتامین D تأثیر بسزایی در کاهش شدت بیماری، در اختلالات خود ایمنی دارد (۱۹). اختلال عملکرد تیروئید می‌تواند با افزایش (پرکاری تیروئید) یا کاهش (کم کاری تیروئید) تولید هورمون‌ها توسط غده تیروئید ظاهر شود. شیوع این شرایط در زنان ۵ تا ۱۰ برابر بیشتر از مردان است (۲۰). در نتایج یک مطالعه متاآنالیز نیز شیوع کمبود ویتامین D در ۶۱/۹۰٪ از زنان ایرانی گزارش شده است (۲۱). بنابراین تغییر سبک زندگی از جمله انجام منظم فعالیت‌های بدنی و حفظ وضعیت ویتامین D، از راهکارهای مهم مبارزه با چاقی و در نتیجه بهبود مشکلات سلامتی عنوان می‌شود. امروزه ارتباط بین ورزش و مدیریت وزن جایگاه ویژه‌ای یافته است و استفاده از فعالیت ورزشی برای حفظ وزن سالم یا کاهش وزن اضافه، دارای اهمیت بسزایی است. لذا مطالعه حاضر با

[Downloaded from journal.jmu.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.25382810.1403.11.1.6.6]
[DOI: 10.61186/jjums.11.1.1489]

هدف بررسی تأثیر مداخله ترکیبی HIIT و مصرف ویتامین D بر سطوح TSH و MCP-1 در زنان دارای اضافه وزن با نقص ویتامین D انجام شد.

روش کار

مطالعه نیمه تجربی حاضر با طرح پیش و پس آزمون، انجام شد. جامعه آماری شامل زنان جوان غیر ورزشکار (در دامنه سنی۲۳ تا ۲۹ سال) با شاخص توده بدنی بالاتر از ۲۵کیلوگرم/مترمربع و سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D پایین‌تر از ۲۰ نانوگرم/میلی‌لیتر بوده است. ۲۶ آزمودنی پس از فراخوان در باشگاه‌های شهر بابل در سال ۱۴۰۰، به صورت دسترس و هدفمند انتخاب شدند سپس با انجام قرعه‌کشی به طور تصادفی در گروه‌های مداخله ترکیبی و کنترل قرار گرفتند (۱۳ نفر در هر گروه). معیارهای ورود آزمودنی‌ها به مطالعه اضافه وزنی (شاخص توده بدنی بین ۲۵ تا ۲۹/۹ کیلوگرم/مترمربع)، سبک زندگی کم تحرک (نداشتن تمرینات منظم ورزشی در شش ماه گذشته، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی، فشارخون بالا و بیماری‌های التهابی، سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D کمتر از ۲۰ نانوگرم/میلی لیتر بوده است و استفاده از هر گونه داروی خاص یا مکمل، بارداری و عدم شرکت در دو جلسه تمرینی یا رعایت مصرف ویتامین D) از جمله معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شد. حجم نمونه با مرور مطالعات قبلی و احتساب ضریب اطمینان ۹۵٪ و توان ۸۰٪ ، در نظر گرفتن تأثیر قوی متغیر مستقل تمرین ورزشی بر متغیرهای مورد مطالعه با استفاده از نرم‌افزار جی پاور، ۱۳ آزمودنی برای هر گروه تعیین شد. آزمودنی‌ها پس از آگاهی از نحوه شرکت در مطالعه، رضایت‌نامه‌های کتبی را تکمیل نمودند و به تحقیق راه یافتند.

آزمودنی‌های گروه مداخله ترکیبی، طی ۸ هفته کپسول ژله‌ای ویتامین D با دوز زیاد ۵۰۰۰۰ واحد را یکبار در هفته همره با غذا میل می‌کردند (۲۲) و همچنین HIIT شامل دویدن‌های سرعتی انجام دادند. برنامه تمرینی شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، دویدن تناوبی شدید و ۵ دقیقه سرد کردن بوده است که سه بار در هفته و طی ۸ هفته انجام شد. تمرینات اصلی شامل یک دقیقه دویدن با شدت ۸۰ درصد ضربان قلب حداکثر همراه با یک دقیقه استراحت فعال در شدتی معادل ۵۰٪ ضربان قلب حداکثر ۶ با تکرار در هفته اول بوده است که در پایان هفته ششم به شدت ۹۰٪ ضربان قلب حداکثر و ۱۲ تکرار رسید و تا پایان هفته آخر ادامه یافت (۲۳). آزمودنی‌های گروه کنترل، یک بار در هفته پرل حاوی پارافین خوراکی (ساخت شرکت داروسازی زهراوی-ایران که از نظر ظاهری کاملاً مشابه مکمل بود) مصرف می‌کردند و در هیچ فعالیت منظم ورزشی شرکت نداشتند.

نمونه‌های خونی از آزمودنی‌ها در دو مرحله پیش و ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی در هفته هشتم (پس آزمون) گرفته شد. سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین به روش الایزا و استفاده از کیت ایران ساخت شرکت پادتن گستر با حساسیت ۲/۶ نانوگرم/میلی‌لیتر تعیین شد. غلظت سرمی TSH به روش ایمونو آنزیماتیک (الایزا) با استفاده از کیت ایرانی دیازیست (DiaZist) و سطوح MCP-1 نیز با استفاده از کیت (Hangzhou Eastbiopharm Co Ltd, China) ساخت کشور چین اندازه‌گیری شد.

آزمون‌های شاپیرو ویلک و لوین برای تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و تجانس واریانس‌ها استفاده شد. برای آنالیز داده‌ها از آزمون‌های t مستقل و t زوجی در سطح معنی‌داری $p<۰/۰۵$ و نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ استفاده شد.

نتایج

میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های آنتروپومتری و سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D در جدول ۱ نشان داده است و نتایج آزمون t مستقل حاکی از همسانی آزمودنی‌ها دو گروه آزمودنی در وضعیت پایه می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از آزمون t زوجی نشان داد که سطوح سرمی MCP-1 و TSH پس از ۸ هفته مداخله ترکیبی تمرین تناوبی شدید و مصرف ویتامین D کاهش معناداری یافت اما در گروه کنترل تغییری مشاهده نشد این در حالی است که میزان وزن بدن در گروه مداخله کاهش معناداری یافت اما در گروه کنترل افزایش معناداری یافت. نتایج حاصل از آزمون t مستقل نشان دهنده عدم تفاوت معناداری بین متغیرها در پیش آزمون بوده است درحالی که اختلاف معناداری بین میانگین درصد تغییرات سطوح سرمی MCP-1، هورمون TSH و وزن بدن مشاهده شد (جدول ۲).

[Downloaded from journal.jmu.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.25382810.1403.11.1.6.6]
[DOI: 10.61186/jjums.11.1.1489]

جدول۱. میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های آنتروپومتری و سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D

گروه‌ها	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	BMI (کیلوگرم/مترمربع)	۲۵-هیدروکسی ویتامین D (نانوگرم/میلی‌لیتر)
مداخله ترکیبی	۲۵/۴۶±۱/۸۵	۱۶۵/۲۳±۵/۴۹	۲۷/۶۵±۱/۱۴	۱۵/۴۹±۳/۵۹
کنترل	۲۶/۱۵±۱/۹۵	۱۶۷/۹۲±۴/۵۹	۲۷/۰۲±۱/۰۲	۱۴/۵۹±۴/۰۴
ارزش p	۰/۷۶۷	۰/۱۸۸	۰/۲۷۵	۰/۵۵۶

ارزش p مربوط به مقایسه ویژگی‌های آنتروپومتری آزمودنی‌ها (حاصل از آزمون t مستقل)

جدول۲. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق قبل و ۸ هفته پس از مداخله‌ی پژوهش

متغیر	گروه‌ها	قبل از مداخله	پس از مداخله	میانگین درصد تغییرات	P*	P**	P***
MCP-1 (پیکوگرم/میلی‌لیتر)	مداخله ترکیبی	۲۰۸/۱۵±۱۸/۳۷	۱۸۰/۴۶±۱۶/۵۹	٪ -۱۳/۳۲±۱/۲۹	<۰/۰۰۱	۰/۷۸۴	<۰/۰۰۱
	کنترل	۲۰۶/۲۳±۱۷/۰۳	۲۰۶/۷۷±۱۷/۵۹	٪ ۰/۲۴±۰/۵۸	۰/۱۱۰		
TSH (میلی واحد/ لیتر)	مداخله	۳/۵۶±۰/۷۹	۲/۹۷±۰/۶۵	٪ -۱۶/۵۶±۱/۹۶	۰/۰۰۱	۰/۵۹۲	<۰/۰۰۱
	کنترل	۳/۴۰±۰/۷۴	۳/۴۱±۰/۷۵	٪ ۰/۲۰±۰/۳۹	۰/۰۵۹		
وزن بدن (کیلوگرم)	مداخله ترکیبی	۷۵/۴۷±۴/۲۸	۷۰/۶۳±۴/۴۷	٪ -۷/۲۶±۱/۰۶	<۰/۰۰۱	۰/۶۸۲	<۰/۰۰۱
	کنترل	۷۶/۲۳±۵/۰۳	۷۶/۹۲±۵/۰۴	٪ ۰/۹۱±۰/۴۲	<۰/۰۰۱		

ارزشP^*: حاصل از آزمون t زوجی؛ ارزشp^{**}: حاصل از آزمون t مستقل در پیش آزمون؛ ارزشp^{***}: حاصل از آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین تغییرات

بحث

در تحقیق حاضر تأثیر ۸ هفته دویدن تناوبی شدید همراه با مصرف ویتامین D بر سطح هورمون TSH و MCP-1 در زنان جوان دارای اضافه وزن با نقص ویتامین D مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج سطوح TSH پس از ۸ هفته مداخله در آزمودنی‌های تحقیق کاهش معناداری یافته بوده است. همسو با نتایج تحقیق حاضر، در مطالعات قبلی کاهش سطح TSH در مردان بزرگسال غیرفعال با سطوح پایین‌تر از نرمال ویتامین D، پس از ۸ هفته مداخله ترکیبی تمرینات پیلاتس و دوز زیاد مصرف ویتامین D (۵۰۰۰۰ واحد در هفته) گزارش شده است (۲۲). اباسی و همکاران (۲۴) نشان دادند که ۱۲ هفته HIIT شامل ۶-۸ وهله ۳۰ ثانیه‌ای دویدن با ۱۰۰-۱۱۰٪ حداکثر سرعت هوازی با ۳۰ ثانیه استراحت فعال با شدت ۵۰٪ حداکثر سرعت هوازی در دختران نوجوان دارای اضافه وزن/چاق با کاهش سطح TSH همراه بوده است. هم چنین کاهش سطح TSH در ورزشکاران مرد، پس از ۸ هفته HIIT شامل ۸ تکرار ۲۰ ثانیه‌ای دویدن با ۱۰ ثانیه استراحت بین تکرارها توسط محققین دیگر گزارش شده است (۲۵). به اعتقاد محققین تحریک عملکرد هیپوفیز- تیروئید در مقایسه با مدت زمان تمرین، حساس‌تر به شدت تمرین است (۲۴) و در سطوح پایین T4، تولید TSH در بزرگسالان فعال پایین‌تر است. بنابراین فعالیت بدنی ممکن است بر مصرف انرژی متابولیک در بافت‌های سراسر بدن از طریق تأثیر بر سیگنال دهی هورمون تیروئید اثرگذار باشد (۲۶). از سوی دیگر محققین در بیماران مبتلا به علائم غربالگری خستگی مشاهده نمودند که در فصول مختلف، افرادی با سطح پایین‌تر TSH دارای سطح بالاتری از ۲۵- هیدروکسی ویتامین D3 بودند. هم چنین بیماران مبتلا به کمبود یا نقص ویتامین D در مقایسه با بیماران با سطح کافی یا مطلوب در فصل‌های مختلف دارای سطح TSH بالاتری بودند (۲۷). ویتامین D ترشح تیروتروپین TSH هیپوفیزی را بواسطه اتصال به مکان‌های اتصالی خاص تعدیل نموده و مصرف ویتامین D برونزا با مهار ترشح TSH هیپوفیزی همراه است(۲۸). به نظر می‌رسد کاهش وزن متعاقب مصرف ویتامین D و یا HIIT می‌تواند از جمله دلایل احتمالی کاهش TSH متعاقب مداخله‌های تحقیق حاضر باشد. کاهش وزن ناشی از ورزش منظم و همچنین تأثیر آن بر پرفیوژن غده تیروئید می تواند منجر به بهبود عملکرد تیروئید شود (۱۴). کاهش

[Downloaded from journal.jmu.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.25382810.1403.11.1.6.6]
[DOI: 10.61186/jjums.11.1.1489]

گیرنده‌های دوپامین مغزی در اثر چاقی، منجر به رهایی ترشح TSH در افراد چاق می‌شود و تنظیم مثبت گیرنده‌های دوپامین در اثر کاهش وزن، ترشح TSH را به حالت طبیعی باز می‌گرداند (۲۲).

از جمله یافته‌های دیگر تحقیق حاضر کاهش معنادار MCP-1 بعد از ۸ هفته انجام تمرینات HIIT همراه با مصرف ویتامین D بود. موافق با نتایج تحقیق حاضر برون و همکاران (۲۹) کاهش سطح MCP-1 پس از ۱۵ هفته فعالیت ورزشی با شدت متوسط مانند شنا، پیاده‌روی و تمرینات هوازی(۵ روز در هفته) همراه با رژیم غذایی کم کالری گزارش دادند. هم‌چنین کاهش سطوح MCP-1 در زنان غیرفعال دارای اضافه وزن با میانگین سنی ۵/۵ ±۳۱ سال، پس از ۸ هفته تمرین پیلاتس در شدتی معادل ۵۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب حداکثر(۳۰) و یا در مردان دارای اضافه وزنی و سطح ناکافی ویتامین D، پس از یک دوره مصرف هفتگی ۵۰۰۰۰ واحد ویتامین D همراه با انجام تمرینات پیلاتس توسط محققین دیگر گزارش شده است (۳۱). اگر چه مکانیسم‌های دقیق مداخله‌های تحقیق بر سطح MCP-1 مشخص نیست، ولی مشاهده شده است در سلول های چربی گیرنده TSH بیان می‌شود. TSH ترشح سایتوکین‌های التهابی مانند اینترلوکین-۶ (IL-6) ، فاکتور نکروزدهنده تومور آلفا (TNFα) و MCP-1 را تحریک می‌کند، که به نوبه خود منجر به اختلال عملکرد بافت چربی می‌گردد(۳۲، ۳۳). همچنین در نتایج مطالعات تجربی یافت شد که مکمل غذایی ویتامین D بواسطه افزایش ۲۵-هیدوکسی ویتامین D از بافت چربی منجر به کاهش سطوح mRNA سایتوکین‌های التهابی (MCP-1، Il-6 و Il-1β) در بافت چربی می‌شود(۳۴). در مطالعه در بیماران تیروئیدیت خود ایمنی، سطح TSH بالا با افزایش غلظت سرمی MCP-1 همراه بود (۳۵). بنابراین به نظر می‌رسد فعالیت ورزشی و یا مصرف ویتامین D از طریق کاهش سطوح هورمونی TSH می‌تواند سطح MCP-1 را تعدیل نماید. MCP-1 در سلول‌های اندوتلیال تولید و ترشح می‌شوند و تولید آن توسط کشش مکانیکی تحریک می‌شود. سرکوب فرآیند التهابی و بهبود عملکرد عروقی ناشی از ورزش می‌تواند تا حدی اثر مهاری بر کموکاین‌ها را توضیح دهد (۳۶). تحقیق حاضر دارای محدودیت‌هایی همچون بررسی اثر تمرین تناوبی دویدن شدید و مصرف ویتامین D با دوز هفتگی ۵۰۰۰۰ واحد طی بازه زمانی دو ماه و هم چنین تعداد کم آزمودنی‌ها است و پیشنهاد می‌شود برای رسیدن به نتایج قطعی مطالعات بیشتری بر روی جمعیت بزرگتری از زنان و مردان در دوره‌های زمانی طولانی‌تر با دوزهای مختلف ویتامین D و همچنین هورمون تیروئیدی , T3 T4 صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

در وضعیت اضافه وزنی همراه با نقص ویتامین D، به کارگیری از شیوه سالم زندگی مانند انجام تمرینات تناوبی با شدت زیاد همراه با مصرف ویتامین D می‌تواند به افزایش سلامتی بواسطه بهبود عملکرد تیروئیدی و کاهش شاخص التهابی MCP-1 کمک نماید.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه افرادی که در این تحقیق ما را یاری نمودند صمیمانه تشکر می شود.

تعارض منافع

هیچ تعارض منافع بین نویسندگان وجود ندارد.

حمایت مالی

این پژوهش حامی مالی ندارد.

ملاحظات اخلاقی

آزمودنی‌ها پس از آگاهی از نحوه شرکت در مطالعه، رضایت‌نامه‌های کتبی را تکمیل نمودند و به تحقیق راه یافتند. هم چنین آنان مجاز بودند که در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری از تحقیق خارج شوند. این پژوهش توسط کمیته تخصصی اخلاق در پژوهش‌های زیستی دانشگاه آزاد واحد ساری با کد اخلاق IR.IAU.SARI.REC.1401.256 تصویب شد.

مشارکت نویسندگان

مائده کبیری: اجرای تحقیق، جمع‌آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله

بابی سان عسکری: مروری بر ادبیات تحقیق، انجام تمرینات و نگارش مقاله

معصومه حبیبیان: انتخاب موضوع، هدایت تحقیق و نکارش مقاله

[Downloaded from journal.jmu.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.25382810.1403.11.1.6.6]
[DOI: 10.61186/jjums.11.1.1489]

References

1. Byeon H, Moon Y, Lee S, Son GI, Lee E. Effect of the marine exercise retreat program on thyroid-related hormones in middle-aged euthyroid women. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023;20(2):1542.
2. Ağbaht K, Pişkinpaşa SV. Serum TSH, 25(OH) D and phosphorus levels predict weight loss in individuals with diabetes/prediabetes and morbid obesity: a single-center retrospective cohort analysis. BMC Endocrine Disorders. 2022,18;22(1):282.
3. Agbaht K, Mercan Y, Kutlu S, Alpdemir MF, Sezgin T. Obesity with and without metabolic syndrome: do vitamin D and thyroid autoimmunity have a role? Diabetes Research and Clinical Practice. 2014;106:27-34.
4. Ceglia L, Nelson J, Ware J, Alysandratos KD, Bray GA, Garganta C, et al. Diabetes prevention program research G. Association between body weight and composition and plasma 25-hydroxyvitamin D level in the diabetes prevention program. European Journal of Nutrition. 2017;56:161-70.
5. Pasquali R, Casanueva F, Haluzik M, van Hulsteijn L, Ledoux S, Monteiro MP, et al. European society of endocrinology clinical practice guideline: Endocrine work-up in obesity. European Journal of Endocrinology. 2020;182(1): 1–32.
6. Babić Leko M, Jureško I, Rozić I, Pleić N, Gunjača I, Zemunik T. Vitamin D and the thyroid: a critical review of the current evidence. International Journal of Molecular Sciences. 2023; 24(4):3586.
7. Walczak K, Sieminska L. Obesity and thyroid axis. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021. 7;18(18):9434.
8. Gupta G, Sharma, Pn Kumar P, Itagappa M. Study on subclinical hypothyroidism and its association with various inflammatory markers. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015;9(11):BC04–BC06.
9. Yang C, He Z, Zhang Q, Lu M, Zhao J, Chen W, et al. TSH activates macrophage inflammation by G13- and G15-dependent pathways. Endocrinology 2021; 162(8):bqab077.
10. Zhang YJ, Zhao W, Zhu MY, Tang SS, Zhang H. Thyroid-stimulating hormone induces the secretion of tumor necrosis factor-_ from 3T3-L1 adipocytes via a protein kinase A-dependent pathway. Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes 2013; 121:488–93.
11. Gulgun M. The level of monocyte chemoattractant protein-1 may be affected by several factors. Medical Principles and Practice. 2018; 27(4):400.
12. Yoshimura T. The production of monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1)/CCL2 in tumor microenvironments. Cytokine. 2017;98:71-8.
13. Raoof IB, Mohsin RA, Okhti ZA. The Prevalence Role of monocyte chemoattractant protein-1 in Hashimoto's thyroiditis via various stimuli mechanisms. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. 2021;13(2):244-47.
14. Bansal A, Kaushik A, Singh C M, Sharma V, Singh H. The effect of regular physical exercise on the thyroid function of treated hypothyroid patients: An interventional study at a tertiary care center in Bastar region of India . Archives of Medicine and Health Sciences. 2015;3:244-6.
15. Mehravar MR. The effect of eight-week Pilates exercise on the thyroid function in sedentary women. Journal of Physical Activity and Hormones 2018;50(2): 02942.
16. Onsori M, Galedari M. Effects of 12 weeks aerobic exercise on plasma level of TSH and thyroid hormones in sedentary women. European Journal of Sports and Exercise Science 2015; 4 (1):45-9.
17. Cassidy S, Vaidya V, Houghton D et al. Unsupervised high-intensity interval training improves glycaemic control but not cardiovascular autonomic function in type 2 diabetes patients: a randomised controlled trial. Diabetes & Vascular Disease Research.2019; 16(1):69–76.
18. Russomando L, Bono V, Mancini A, Terracciano A, Cozzolino F, Imperlini E, et al. The effects of short-term high-intensity interval training and moderate intensity continuous training on body fat percentage, abdominal circumference, BMI and VO2max in overweight subjects. Journal of Functional Morphology and Kinesiology. 2020;5(2):41.
19. Galuşca D, Popoviciu MS, Babeş EE, Vidican M, Zaha AA, Babeş VV, et al. Vitamin D implications and effect of supplementation in endocrine disorders: Autoimmune thyroid disorders (Hashimoto's disease and Grave's disease), diabetes mellitus and obesity. Medicina (Kaunas). 2022;58(2):194.
20. Journy NMY, Bernier MO, Doody MM, Alexander BH, Linet MS, Kitahara CM. Hyperthyroidism, hypothyroidism, and cause-specific mortality in a large cohort of women. Thyroid. 2017;27(8):1001-1010.
21. Pourfarzi F, Sadjadi A, Poustchi H, Amani F. Prevalence of overweight and obesity in Iranian population: A population-based study in northwestern of Iran. International Journal of Public Health Research. 2021;11(1):2475.
22. Ebrahemi Rokni F, Habibian M, Farajtabar Behrestaq S. The effectiveness of pilates training and vitamin D intake on the hs-CRP and TSH in

[Downloaded from journal.jmu.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.25382810.1403.11.1.6.6]
[DOI: 10.61186/jjums.11.1.1489]

overweight men. Journal of Inflammatory Diseases. 2021; 25(1):31-38. (Persian)
23. Poon ETC, Siu PMF, Wongpipit W, Gibala M, Wonga SHS. Alternating high-intensity interval training and continuous training is efficacious in improving cardiometabolic health in obese middle-aged men. Journal of Exercise Science & Fitness 2022;20 (21): 40-47.
24. Abassi W, Ouerghi N, Ghouili H, Haouami S, Bouassida A. Greater effects of high- compared with moderate-intensity interval training on thyroid hormones in overweight/obese adolescent girls. Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation 2020;41(4): 20200031.
25. Akbulut, T, Cınar, V. ve Erdogan, R. The effect of high intensity interval training applied with vitamin E reinforcement on thyroid hormone metabolism. Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala;11 (4):1-7.
26. Klasson CL, Sadhir S, Pontzer H. Daily physical activity is negatively associated with thyroid hormone levels, inflammation, and immune system markers among men and women in the NHANES dataset. PLoS One. 2022;17(7):e0270221.
27. Das G, Taylor PN, Javaid H, Tennant BP, Geen J, Aldridge A, et al. Seasonal variation of vitamin D and serum thyrotrpin levels and its relationship in a euthyroid cacasian population. Endocrine Practice.;2018;24(1):53-59.
28. Zhang Q, Wang Z, Sun M, Cao M, Zhu Z, Fu Q, et al. Association of high vitamin d status with low circulating thyroid-stimulating hormone independent of thyroid hormone levels in middle-aged and elderly males. International Journal of Endocrinology. 2014;2014(1):631819.
29. Bruun J M, Helge JW, Richelsen B, Stallknecht B. Diet and exercise reduce low-grade inflammation and macrophage infiltration in adipose tissue but not in skeletal muscle in severely obese subjects. American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism. 2006;290(5): E961–7.
30. Habibian M, Farzanegi P, Sadat Tabar Bisheh S M. The combined effects of pilates training and Apium Graveolens seed supplement on the levels of inflammatory monocyte chemoattractant protein -1 and C-reactive protein in sedentary women. Journal of Arak University of Medical Sciences. 2015; 18 (9) :39-48.(Persian)
31. Sadeghi Shirsavar H, Habibian M, Farajtabar Behrestaq S. Effect of One course of pilates training with vitamin D supplement on monocyte chemoattractant protein-1 level and superoxide dismutase activity in overweight men: A Clinical Trial Study. Journal of Gorgan University of Medical Sceinces 2022; 24 (1) :10-18. (Persian)
32. Zhang, YJ, Zhao W, Zhu, MY, Tang, SS, Zhang, H. Thyroid-stimulating hormone induces the secretion of tumor necrosis factor-_ from 3T3-L1 adipocytes via a protein kinase A-dependent pathway. Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes 2013; 121:488–93.
33. Yang C, He Z, Zhang Q, Lu M, Zhao J, Chen W, et al. TSH activates macrophage inflammation by G13- and G15-dependent pathways. Endocrinology 2021; 162(8):1-10.
34. Park CY, Kim TY, Yoo JS, Seo Y, Pae M, Han SN. Effects of 1,25-dihydroxyvitamin D3 on the inflammatory responses of stromal vascular cells and adipocytes from lean and obese mice. Nutrients. 2020;12(2):364.
35. Kokkotou E, Marafelia P, Mantzos EI, Tritos NA. Serum monocyte chemoattractant protein-1 is increased in chronic autoimmune thyroiditis. Metabolism. 2002;51(11):1489-93.
36. Troseid M, Lappegard KT, Claudi T, Damas JK, Morkrid L, Brendberg R, Mollnes TE. Exercise reduces plasma levels of the chemokines MCP-1 and IL-8 in subjects with the metabolic syndrome. European Heart Journal. 2004;25(4):349-55.

[Downloaded from journal.jmu.ac.ir on 2026-11-18]
[DOR: 20.1001.1.25382810.1403.11.1.6.6]
[DOI: 10.61186/jjums.11.1.1489]

The Effect of a Course of High-Intensity Interval Running Training with Vitamin D Intake on TSH and MCP-1 Levels in Overweight Women with Vitamin D Deficiency

Received: 21 May 2024 Accepted: 18 Feb 2024

Maedeh Kabiri [1], Babisan Askari[2*], Masoumeh Habibian[3]
1. MA of Physical Education, Department of Physical Education and Sport Sciences, Qaemshahr Branch,Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran 2. Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran 3. Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

Abstract

Introduction: High body mass index and vitamin deficiency are considered to be the main factors of thyroid and fat tissue dysfunction. The aim of the present study was to investigate the effect of a period of high intensity running training with vitamin D consumption on TSH and MCP-1 levels in overweight women with vitamin D deficiency.

Materials and Methods: This semi-experimental study was conducted on 26 overweight young women with vitamin D deficiency in Babol city, in 1400. After the accessible and purposeful selection, the subjects were randomly divided into two intervention and control groups. The main training consisted of 8 weeks of high intensity running with an intensity of 80-90% of the maximum heart rate and one minute of active rest with an intensity of 50% of the maximum heart rate during 8 weeks, and vitamin D was taken at a dose of 50,000 units weekly. Serum levels of TSH and MCP-1 were determined before and after 8 weeks. Independent t and paired t tests were used to analyze the data at a significance level of $P \leq 0.05$.

Results: Data analysis showed that the serum levels of TSH and MCP-1 decreased significantly in the intervention group after 8 weeks. In addition, a significant difference in the mean of TSH and MCP-1 between the intervention and control groups was observed ($p<0.001$).

Conclusion: Based on the results, the simultaneity of intense intermittent running and vitamin D intake can help increase the health of overweight people with vitamin D intake, by improving thyroid function and reducing the inflammatory index of MCP-1.

Keywords: Monocyte Chemoattractant Protein-1, Overweight, Running training, Thyroid function, Vitamin D

***Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran
Email: babisan.askari@gmail.com **Tel:** +989111564238 **Fax:** +981142155229

[Downloaded from journal.jmu.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.25382810.1403.11.1.6.6]
[DOI: 10.61186/jjums.11.1.1489]