

## The effect of TRX training on the serum level of vaspin in overweight women

\*Javad Almasi

Department of Physical Education, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran.

Raziyeh Moradi

Master in sports physiology, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran.

### Abstract

**Aim:** The purpose of this study was to investigate the effect of 8 weeks of TRX training on the serum level of vaspin in overweight women. **Methods:** 30 overweight women with a body mass index of 25-30 (kg/m<sup>2</sup>) were purposefully selected and then randomly assigned to two groups of 10 people, control and experimental. The TRX exercise protocol was held in a variety of ways for 24 sessions during 8 weeks. This exercise program includes movements in which body weight is used as resistance, and the person performs all exercise movements with maximum intensity. Also, 24 hours before the start of the first training session, the first blood sample was taken from them. TRX exercises were held in a variety of ways in each session for 24 sessions during 8 weeks. For each exercise, a specific time was considered so that each subject could perform a specific number of repetitions according to his physical strength. In the first and second week of the training period, the duration of each exercise was 30 seconds, and in the following weeks it was increased to 1 to 1:30 minutes. 48 hours after the 8-week period, the second blood sample was taken from them. Serum vaspin level and body composition (height, weight, body mass index (BMI) and waist-to-hip ratio (WHR) were measured. **Results:** The findings of the research showed that the level of vaspin serum level, waist circumference to hip circumference ratio and body mass index  $p=0.01$  decreased after 8 weeks of TRX training. **Conclusion:** in general, the research results showed a positive effect on reducing the serum level of vaspin.

**Keywords:** TRX training, vaspin serum level, BMI, WHR

## تأثیر تمرینات TRX بر سطح سرمی واسپین در زنان دارای اضافه وزن

\*جواد الماسی

استادیار گروه تربیت بدنی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.

راضیه مرادی

کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.

### چکیده

**هدف:** هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات TRX بر سطح سرمی واسپین در زنان دارای اضافه وزن بود. **روش:** ۳۰ زن دارای اضافه وزن با شاخص توده بدنی ۲۵-۳۰ (کیلوگرم بر مترمربع) به صورت هدفمند انتخاب و سپس به صورت تصادفی به دو گروه ۱۰ نفر کنترل و تجربی قرار داده شدند. پروتکل تمرینات TRX به صورت متنوع به مدت ۲۴ جلسه در طول ۸ هفته برگزار شد. این برنامه تمرینی شامل حرکاتی است که در اجرای آن از وزن بدن به عنوان مقاومت استفاده شده است و فرد تمامی حرکات تمرینی را با نهایت شدت انجام می‌دهد. همچنین ۲۴ ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرینی، اولین نمونه خون از آنها گرفته شد. تمرینات TRX به صورت متنوع در هر جلسه به مدت ۲۴ جلسه در طول ۸ هفته برگزار شد. برای هر تمرین زمان مشخصی در نظر گرفته شد که هر آزمودنی نسبت به توان و قدرت بدنی خود بتواند تعداد تکرار مشخصی را انجام دهد. در هفته اول و دوم دوره تمرینی، مدت زمان هر تمرین ۳۰ ثانیه بود و در هفته‌های بعدی به ۱ تا ۱:۳۰ دقیقه رسانده شد. ۴۸ ساعت بعد از دوره ۸ هفته، دومین نمونه خون از آنها گرفته شد. سطح سرمی واسپین و ترکیب بدنی شامل (قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI) و نسبت دور کمر به لگن (WHR) اندازه‌گیری شد. **یافته‌ها:** یافته‌های پژوهش نشان دادند که میزان سطح سرمی واسپین  $p=0.01$ ، نسبت دور کمر به دور لگن و شاخص توده بدنی  $p=0.01$  بعد از اعمال ۸ هفته تمرین TRX کاهش پیدا کرد. **نتیجه‌گیری:** بطور کلی نتایج تحقیق تأثیر مثبت بر کاهش سطح سرمی واسپین را نشان داد.

**واژگان کلیدی:** تمرینات TRX، سطح سرمی واسپین، شاخص توده بدنی، اضافه وزن

\*نویسنده مسئول [almasi.javad@yahoo.com](mailto:almasi.javad@yahoo.com)

پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۴

دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۳۱

مقاله پژوهشی



## مقدمه

یکی از مهم ترین تغییرات فیزیولوژیک وابسته به سن در ترکیب بدنی افراد، چاقی و اضافه وزن است که خطر ابتلا به بیماری های قلبی-عروقی، دیابت، افزایش کلسترول تام و تری گلیسرید و همچنین میزان مرگ و میر را افزایش می دهد (آکتاش، ۲۰۱۹). شیوع چاقی در مردان و زنان کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه رو به افزایش است و تفاوت آشکاری بین این کشورها از نظر شیوع چاقی وجود ندارد (آگوت، ۲۰۱۱)، با این حال در برخی کشورهای در حال توسعه، شیوع چاقی در زنان بیشتر از مردان است (آوازپور، ۲۰۲۰). چاقی به سبب پیامدهای فراوان و ایجاد مشکلات مختلف در بین مردم به عنوان یکی از علل مرگ و میر در جوامع امروزی شناخته شده است (جی باو، ۲۰۱۴). پژوهش های اخیر نشان می دهد که در سراسر جهان، بیش از ۱٫۹ میلیارد نفر از افراد بزرگسال دارای اضافه وزن و ۶۵۰ میلیون نفر چاق هستند. امروزه مشخص شده است که بافت چربی یک بافت اندوکرین فعال است (برزگری، ۲۰۱۴). در بافت شناسی، بافت چربی گونه ای از بافت همبند است و نقش اصلی آن ذخیره انرژی به صورت چربی است. بافت چربی، ممکن است بر دستگاه های دیگر بدن تاثیر بگذارد و علاوه بر تنظیم توده چربی و هموستاز مواد مغذی، تعداد زیادی واسطه فعال زیستی که آدیپوکین نامیده می شوند را ترشح می کند (بلوهر، ۲۰۱۳). آدیپوکاین ها در تنظیم هموستاز انرژی، فشار خون، متابولیسم گلوکز و چربی، بقای سلول ها، تولید مثل، التهاب و از همه مهم تر عملکرد قلبی-عروقی نقش دارند (برست، ۲۰۰۱). واسپین<sup>۷</sup> عضوی از خانواده پروتئازهای بازدارنده است که در سال ۲۰۰۰ به عنوان یک آدیپوکاین از بافت چربی سفید شناسایی شد. این آدیپوکاین با شاخص مقاومت انسولین، تحمل گلوکز، هورمون های جنسی و شرایط تغذیه ای ارتباط مستقیمی دارد. نشان داده شده است که چاقی و افزایش وزن و همچنین سطح پایین آمادگی قلبی عروقی به افزایش سطوح سرمی واسپین منجر می شود (کالاتایود، ۲۰۱۴). همچنین بیان واسپین با نمایه توده بدنی و درصد چربی بدن ارتباط مستقیم دارد (کمپوس، ۲۰۰۲). عوامل بسیاری بر میزان ترشح آدیپوکاین ها اثر می گذارد که از آن جمله می توان به نقش فعالیت ورزشی اشاره کرد. فعالیت ورزشی بسته به نوع، شدت و مدت آن بر ترشح آدیپوکاین ها می تواند اثرگذار باشد. مطالعات زیادی اثر تمرینات ورزشی بر سطوح واسپین را بررسی کرده اند که

1. Aktaş
2. Auguet
3. J Bao
4. Adipokine
5. Blüher
6. Borst
7. Vaspin
8. Calatayud
9. Campos

یافته‌های ضد و نقیضی در این زمینه بدست آمده است. از جمله مطالعه یان<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، که افزایش معنی‌داری در سطوح واسپین پس از چهار هفته تمرین شدید در بیماران دیابتی گزارش کردند، آنها این افزایش را به کاهش شاخص توده بدنی و درصد چربی و افزایش حساسیت به انسولین نسبت دادند. از سوی دیگر در پژوهش لی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، در یک پژوهش که آزمودنی‌های آنها کودکان چاق بودند، مشاهده شد که تعدیل شیوه زندگی (افزایش فعالیت بدنی) منجر به کاهش معنادار در سطوح سرمی واسپین می‌شود. همچنین مقرنسی و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی نشان دادند که هم تمرینات استقامتی و هم تمرینات مقاومتی، سطوح واسپین و پروتئین واکنشی سی‌آرا در زنان دارای اضافه‌وزن و چاق کاهش می‌دهد. اسکندری و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی نشان دادند که انجام تمرین تناوبی هوازی و مصرف شکلات سیاه باعث بهبود ترکیب‌بدنی و کاهش مقادیر آپلین و واسپین در پسران چاق می‌شود. تمرینات TRX، شکلی از تمرینات مقاومتی است که با استفاده از جاذبه و وزن بدن فرد در زمان قرار گرفتن در حالت‌های پر فشار، واکنش‌های عصبی-عضلانی را تولید می‌کند که باعث افزایش متابولیسم توده‌های چربی بدن می‌شود. سوی دیگر تولید و ترشح آدیپوکاین‌ها در بافت چربی با از دست دادن وزن ناشی از رژیم غذایی در افراد چاق کاهش می‌یابد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که فعالیت بدنی منظم و مداخلات تغذیه‌ای از طریق کاهش توده چربی می‌تواند بر ترشح واسپین در افراد چاق موثر باشد. با توجه به نتایج متناقض و کمبود اطلاعات مرتبط با تمرینات تی آر ایکس این تحقیق انجام شده است. هدف از این پژوهش بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات TRX بر سطح سرمی واسپین در زنان دارای اضافه وزن بود.

### روش شناسی

این پژوهش به صورت نیمه تجربی با پیش آزمون و پس آزمون انجام شد. برای این منظور تعداد ۳۰ زن با دامنه سنی ۲۵-۳۵ سال دارای اضافه وزن و با شاخص توده بدنی بین ۲۵-۳۰ که سابقه تمرین ورزشی منظم نداشتند به صورت هدفمند انتخاب شدند. سایر شرایط برای آزمودنی‌های این پژوهش شامل نداشتن بیماری خاص، عدم مصرف هر نوع دارو و دخانیات، نداشتن رژیم غذایی و برنامه تمرین خاص برای کاهش وزن، عدم استفاده از مکمل‌های طبیعی و صنعتی بود. قبل از شروع پروتکل تمرینی فرم رضایت نامه از آزمودنی‌ها دریافت و پرسشنامه PAR-Q جهت اطمینان از سلامت آزمودنی‌ها برای هر آزمودنی به صورت جداگانه پر شد. همچنین نحوه آزمون و مراحل انجام پژوهش‌برای آزمودنی‌ها تشریح شد. یک هفته قبل از شروع کار در یک

1. Youn

2. Lee

3. High-sensitivity C-reactive protein



جلسه جداگانه شاخص های ترکیب بدنی (جدول شماره ۱) آزمودنی ها شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی اندازه گیری شد.

جدول ۱. مشخصات ترکیب بدنی آزمودنی ها

متغیرها	میانگین
وزن	۷۲/۳۳ ± ۱/۰۶ کنترل
	۷۲/۵۳ ± ۳/۳۹ تجربی
قد	۱/۵۹ ± ۳/۳۸ کنترل
	۱/۶۰ ± ۱/۰۵ تجربی
شاخص توده بدنی	۲۸/۵۵ ± ۰/۹ کنترل
	۲۸/۴۴ ± ۱/۰۵ تجربی

جهت اندازه گیری وزن از شرکت کنندگان خواسته شد به صورت ناشتا و با حداقل لباس و بدون هیچگونه فلزی به مدت چند ثانیه روی ترازو قرار گیرند و وزن بدن آنها بر حسب کیلوگرم محاسبه و ثبت شد. همچنین قد آزمودنی ها با استفاده از قدسنج با دقت یک میلیمتر اندازه گیری شد. از آزمودنی ها خواسته شد تا بدون کفش و به صورت کاملاً صاف و ایستاده کنار دیوار قرار گیرند به طوری که پاشنه، باسن، کتف و سر در یک راستا باشد. همچنین نسبت دور کمر به لگن (WHR) با استفاده از متر نواری مشخص شد که بر حسب میلیمتر بود.

**پروتکل تمرینات تی ار ایکس:** پروتکل تمرینات TRX به صورت متنوع به مدت ۲۴ جلسه در طول ۸ هفته برگزار شد. این برنامه تمرینی شامل حرکاتی است که در اجرای آن از وزن بدن به عنوان مقاومت استفاده شده است و فرد تمامی حرکات تمرینی را با نهایت شدت انجام می دهد که در جدول شماره ۲-۳ پروتکل تمرینات به صورت کامل نشان داده شده است. نحوه ی اندازه گیری شدت تمرین اندازه گیری ضربان قلب هر فرد توسط ساعت های دیجیتال می باشد. جلسه تمرین با سه دقیقه سرد کردن با شدت ۵۰ تا ۷۰ درصد اوج ضربان قلب پایان می یافت (جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲. پروتکل تمرینات TRX

بخش	تمرین	مدت زمان	مدت زمان استراحت
آماده سازی	دم و باز دم عمیق	۱۵ دقیقه	-
گرم کردن	گرم کردن	۱۰ دقیقه	۱ دقیقه
تمرینات	(۱) حرکت شنای سوئدی	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۲) پرس سینه	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۳) حرکت قایقی	۴۵ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۴) حرکت تمساح	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۵) جلوپازو	۴۵ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۶) لانچ	هر پا ۴۵ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۷) اسکوات	۱ دقیقه	۳۰ ثانیه
	(۸) کشش و پیچش همسترینگ	۴۵ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۹) کوهنورد	۴۵ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۱۰) پلانک معلق با جم و بسته کردن پا	۴۵ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۱۱) اسکوات سومو	۱ دقیقه	۳۰ ثانیه
	(۱۲) فلاهی برعکس	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
	(۱۳) درازنشست پشت به TRX	۴۵ ثانیه	۳۰ ثانیه
سرد کردن	شامل حرکات کششی و غیر فعال میباشد	۱۰ دقیقه	-

### نمونه گیری و آنالیز بیوشیمیایی

۲۴ ساعت قبل از آزمون و ۴۸ ساعت بعد از اجرای پروتکل از آزمودنی‌ها ۸ میلی لیتر خون از محل ورید پیش آرنجی در حالت ناشتا گرفته شد بعد از اتمام خون‌گیری برای جداسازی سرم، نمونه‌ها با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی گراد سانتریفوژ و در دمای منفی ۸۰ درجه سانتی گراد ذخیره شدند. جداسازی سرم در آزمایشگاه و توسط افراد متخصص جهت اندازه‌گیری سطوح سرمی واسپین به روش الایزار با استفاده از کیت کریستال-دی در دستگاه اتو-آنالیزور انجام شد.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها کلیه روش‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۵) انجام شد. نرمال بودن متغیرهای پژوهش با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک تعیین شد. در مقایسه قبل و بعد از مداخله در هر گروه برای داده‌های نرمال از تحلیل کوواریانس استفاده شد. سطح معناداری در تمام آزمون‌ها به  $(p \leq 0.05)$  در نظر گرفته شد.



## یافته ها

جدول ۳. اطلاعات آماری مربوط به متغیرها به تفکیک گروه

متغیر	گروه	حالت	میانگین	انحراف معیار	واریانس	کمترین	بیشترین	میزان تغییرات
وزن	کنترل	پیش آزمون	۷۲/۸۶	۲/۰۶۵	۴/۲۶۷	۶۹	۷۶	٪ -۱/۸۵
		پس آزمون	۷۱/۵۳	۵/۱۳۹	۲۶/۴۱	۶۱	۷۹	
	آزمایش	پیش آزمون	۷۲/۳۳	۳/۳۹۴	۱۱/۵۲۴	۶۶	۷۸	٪ -۷/۴۲
		پس آزمون	۶۷/۳۳	۳/۶۱۸	۱۳/۰۹۵	۶۱	۷۵	
نسبت دور کمر به لگن	کنترل	پیش آزمون	۷۷/۷۳	۳/۶۵۴	۱۳/۳۵۲	۷۱	۸۳	٪ -۰/۴۲
		پس آزمون	۷۷/۴	۴/۲۵۶	۱۸/۱۱۴	۶۸	۸۳	
	آزمایش	پیش آزمون	۷۸/۵۳	۴/۵۸	۲۰/۹۸۱	۷۴	۸۹	٪ -۴/۵۲
		پس آزمون	۷۵/۱۳	۴/۹۵۵	۲۴/۵۵۲	۷۰	۸۷	
شاخص توده بدنی	کنترل	پیش آزمون	۲۸/۵۵	۰/۹۳۱	۰/۸۶۸	۲۶/۷۲	۳۰/۲۶	٪ -۲
		پس آزمون	۲۷/۹۹	۱/۳۹۴	۱/۹۴۵	۲۵/۸۵	۳۰/۱	
		پیش آزمون	۲۸/۴۴	۱/۵۵۱	۲/۴۰۶	۲۵/۶۹	۳۰/۷	٪ -۷/۳۲
		پس آزمون	۲۶/۵	۱/۹۲۱	۳/۶۹۲	۲۲/۹۹	۲۹/۸۲	

سطح سرمی واسپین زنان گروه کنترل با مقدار ۰/۷۹ نانوگرم در هر میلی لیتر در حالت پیش آزمون به مقدار ۰/۸ نانوگرم در هر میلی لیتر تغییر کرده است که میزان این تغییرات حدود ۱/۲۵٪ است. در حالی که سطح سرمی واسپین زنان گروه آزمایش با مقدار ۰/۷۶ نانوگرم در هر میلی لیتر در حالت پیش آزمون به مقدار ۰/۰۵۹ نانوگرم در هر میلی لیتر کاهش پیدا کرده است که میزان این تغییرات حدود ۵/۵۵-٪ می باشد. سطح معناداری به دست آمده از آماره F متغیر گروه که همان ۸ هفته تمرینات TRX می باشد، کمتر از ۰/۰۵ می باشد، بنابراین با سطح اطمینان ۹۵٪ می توان نتیجه گرفت که این نوع از تمرینات بر سطح سرمی واسپین تاثیر معنی داری می گذارد و آن را کاهش می دهد. از سوی دیگر مطابق جدول ۴، از مجذور اتا می توان نتیجه گرفت که ۸ هفته تمرینات TRX به میزان حدوداً ۵۸٪ بر سطح سرمی واسپین تأثیرگذار است. لذا می توان گفت که ۸ هفته تمرینات TRX بر سطح سرمی واسپین زنان دارای اضافه وزن شهرستان ملایر تاثیر معناداری دارد.

جدول ۴. نتایج آزمون F در نمونه های تحقیق

مجدور اتا	سطح معنی داری	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	
۰/۹۱	۰/۰۰۱	۱۳۶/۸۵۶	۰/۰۶۳	۲	۰/۱۲۶	مدل تصحیح شده
۰/۰۱۱	۰/۵۹۶	۰/۲۸۸	۰/۰۰۱	۱	۰/۰۰۱	عرض از مبدا
۰/۸۶۷	۰/۰۰۱	۱۷۶/۰۲	۰/۰۸۱	۱	۰/۰۸۱	پیش آزمون
۰/۵۷۷	۰/۰۰۱	۳۶/۷۵۶	۰/۰۱۷	۱	۰/۰۱۷	گروه
-	-	-	۰/۰۰۱	۲۷	۰/۰۱۲	خطا
-	-	-	-	۳۰	۱۷/۷۷۱	مجموع
-	-	-	-	۲۹	۰/۱۳۸	مجموع تصحیح شده

### بحث و نتیجه گیری

تمرین TRX بر شاخص نسبت دورکمر به لگن زنان غیر فعال دارای اضافه وزن تاثیر معناداری دارد. تمرینات TRX، از جمله راه‌هایی است که فرد را کمک می‌کند به تناسب اندام ایده آل خود برسد، چرا که این تمرینات با استفاده از مقاومت بدن در برابر ورزش یک روش موثر برای ایجاد تناسب اندام و عضله سازی است. در تمرینات TRX، کل بدن فرد درگیر شده و چندین گروه عضلانی مجبور به همکاری می‌شوند که این امر، موجب آسان‌تر شدن ایجاد تعادل عضلانی می‌شود. با توجه به اینکه تجمع چربی در اندام‌های زنان اغلب در قسمت پایین تنه و شکم می‌باشد، اضافه وزن و چاقی، تعادل WHR و یا نسبت دور کمر به دور لگن در زمان را کاهش می‌دهد و این نسبت را از حالت نرمال، خارج می‌کند.

همچنین هنگام کاهش وزن، از میزان چربی بدن نیز کاسته می‌شود و این به معنی تغییر در نسبت دو کمر به دور لگن است. اثر گذارترین راه کاهش وزن، داشتن یک رژیم غذایی مناسب در کنار ورزش می‌باشد و به عبارتی، رژیم غذایی به همراه ورزش‌هایی مانند تمرینات مقاومتی TRX، سرعت سوخت و ساز بدن را افزایش داده و به کاهش درصد چربی بدن کمک می‌کند که بخشی از این چربی در ناحیه میانی بدن ذخیره شده‌اند. بنابراین می‌توان گفت که تمرینات TRX، نقش مهمی در کاهش وزن و توده‌های چربی بدن دارد که در نهایت به تناسب اندام منجر می‌شود و تغییری که در نسبت دور کمر به دور لگن ایجاد می‌شود، بخشی از تناسب اندام یک فرد می‌باشد. در نتیجه ۸ هفته تمرینات TRX بر نسبت کمر به لگن زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.



BMI و یا شاخص توده بدنی، یکی از شاخصهای بسیار مهم در تعیین وضعیت سلامت جسمانی افراد است که توسط مربیان و نیز پزشکان مورد استفاده قرار میگیرد. بنابراین شاخص توده بدنی، از فاکتورهای تعیین کننده سلامت فرد و نوع ترکیب بدنی است. افرادی که دارای چربی بیش از حد و در نتیجه شاخص توده بدنی نامطلوب هستند، احتمال افزایش عوامل تهدیدکننده قلبی در آنها زیاد است. به طور کلی، افراد همواره باید خطر افزایش وزن را در خود احساس کنند و برای جلوگیری از این خطر باید راه کارهایی را در نظر بگیرند. یکی از راه کارهای مفید برای بهبود شاخص توده بدنی، تمرینات مقاومتی می باشد، چرا که اخیراً مطالعات مختلف بیان داشته اند که برای کاهش و حفظ وزن، تمرینات مقاومتی نیز می توانند مؤثر باشند و باعث کاهش توده چربی شوند. از طرفی سوزاندن چربی و کاهش وزن همانند یک هنر است و می تواند فوق العاده دشوار باشد زیرا نیاز به داشتن یک برنامه منظم ورزشی در کنار رژیم غذایی منظم دارد. برای این منظور یکی از بهترین ورزشها برای چربی سوزی بالا، تمرینات TRX است. این ورزش معلق که بر پایه وزن بدن طراحی شده است و به این صورت است که با استفاده از وزن بدن به عنوان مقاومت، هر حرکت در یک تمرین تمام بدن فرد را به چالش می کشد و به او کمک می کند تا متابولیسم بدن خود را افزایش داده و حجم توده چربی ذخیره شده در بدن خود را کاهش دهد، که این امر برابر با کاهش شاخص توده بدنی در فرد می باشد. در نتیجه مشاهده می شود که ۸ هفته تمرینات TRX بر شاخص توده بدنی زنان دارای اضافه وزن، تأثیر دارد.

بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات TRX بر سطح سرمی واسپین زنان دارای اضافه وزن گویای این واقعیت می باشد که تمرینات TRX بر سطح سرمی واسپین تاثیرگذار است. علت این نتیجه گیری آن است که امروزه به دلیل افزایش وسایل مدرن که با هدف راحت تر کردن زندگی، تولید می شوند، مردم را دچار بی تحرکی آسیب زنده ای می کنند که شیوع روز افزون چاقی را به دنبال دارد و روشن است که افزایش چاقی حاصل از بافت چربی، بیماری های مختلفی را برای افراد به وجود می آورد. در سال ۲۰۰۰، برای اولین بار پروتئینی در سلول های چربی سفید بدن شناسایی شد با نام واسپین که با ایجاد تغییرات متابولیکی، تاثیر مهمی بر بافت چربی دارد و به عنوان عامل خطر ساز سوخت و سازی و چاقی معرفی شده است، بنابراین ارتباط تنگاتنگی بین واسپین سرمی و شاخص هایی مانند وزن، درصد چربی بدن و شاخص توده بدنی به وجود می آید، به طوری که می توان نتیجه گرفت که افراد چاق، به دلیل دارا بودن حجم بیشتر چربی بدن، از سطح واسپین بالاتری برخوردار هستند. تأثیر تمرینات ورزشی بر کاهش وزن افراد چاق که ناشی از کاهش بافت چربی و افزایش توده بدون چربی، امری ثابت شده است و از آنجایی که بافت چربی محل ترشح واسپین است، فعالیت ورزشی می تواند در میزان ترشح این پروتئین مؤثر باشد. تمرینات TRX، شکلی از تمرینات مقاومتی است که با استفاده از جاذبه و وزن بدن فرد



در زمان قرار گرفتن در حالت‌های پر فشار، واکنش‌های عصبی - عضلانی را تولید می‌کند که باعث افزایش متابولیسم توده‌های چربی بدن می‌شود. در واقع تمرینات TRX، نوعی ورزش است، هدف و خاصیت ورزش نیز تناسب اندام و نزدیک شدن به وزن ایده آل می‌باشد و از آنجا که این تمرینات، باعث عضله سازی در بدن می‌شود و همین امر، به خودی خود متابولیسم بدن را بالا می‌برد، می‌توان نتیجه گرفت که سوخت و ساز بدن زنان چاق با انجام این تمرینات، بالا رفته و بافت چربی آنها کاهش می‌یابد که این اتفاق با کاهش سطح سرمی واسپین، همراه است. تمرینات منظم مقاومتی در کاهش وزن افراد چاق (ناشی از کاهش بافت چربی) به گوه ای که موجب کاهش توده چربی می‌گردد، مؤثر است. بنابراین شاید بتوان گفت، از آنجا که بافت چربی، محل ترشح واسپین است، فعالیت ورزشی بتواند در میزان ترشح این پروتئین مؤثر باشد. به طور کلی تغییرات سرمی واسپین متأثر از عوامل زیادی از جمله رژیم غذایی، فعالیت بدنی، تغییرات هورمونی، کنترل متابولیک و توده چربی می‌باشد و همچنین بیان احشایی واسپین با نمایه توده بدن و درصد چربی بدن رابطه دارد و بدیهی است که با افزایش فعالیت بدنی، متابولیسم بدن افزایش یافته و بافت چربی کاهش می‌یابد. همچنین نقش بالقوه‌ی گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) ناشی از ورزش بر واسپین، کاهش گردش خون واسپین در انسان است و از این تحقیقات این نتایج را می‌توان مشاهده کرد که افزایش فشار اکسیداتیو پس از یک ورزش کوتاه مدت و بلند مدت در برنامه‌های ورزشی، کاهش سطح سرمی واسپین می‌باشد در حالی که تغییری در حساسیت به انسولین دیده نمی‌شود (اوبریچ و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به اطلاعات موجود در مورد اثرات ورزش بر ترشح واسپین در بدن انسان، مشاهده می‌شود افزایش فعالیت بدنی به طور غیر مستقیم از طریق فشار اکسیداتیو، غلظت سرم واسپین را تنظیم می‌کند. بنابراین ۸ هفته تمرینات TRX، بر سطح سرمی واسپین در زنان دارای اضافه وزن تأثیر دارد.



## References

- Aktaş, H. Ş., Uzun, Y. E., Kutlu, O., Pençe, H. H., Özçelik, F., Çil, E. Ö., & Aydın Yoldemir, Ş. (2019). The Effects of High Intensity-Interval Training On Vaspin, Adiponectin and Leptin Levels in Women with Polycystic Ovary Syndrome. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 1-6.
- Auguet, T., Quintero, Y., Riesco, D., Morancho, B., Terra, X., Crescenti, A., ... & Richart, C. (2011). New Adipokines Vaspin and Omentin. Circulating Levels and Gene Expression in Adipose Tissue from Morbidly Obese Women. *BMC Medical Genetics*, 12(1), 1-8.
- Avazpour, S., Fazell Kalkhoran, J., & Mohseni, F. (2020). Effect of 12 Weeks of Resistance Training On Serum, Vaspin and Chemerin in Obese Middle-Aged Women. *Asian Journal of Sports Medicine*, 11(1).
- Barbalho, M., Coswig, V., Souza, D., Serrao, J. C., Campos, M. H., & Gentil, P. (2020). Back Squat Vs. Hip Thrust Resistance-Training Programs in Well-Trained Women. *International Journal of Sports Medicine*, 41(05), 306-310.
- Barzegari, A., & Mahdirejei, H. A. (2014). Effects of 8 Weeks Resistance Training On Plasma Vaspin and Lipid Profile Levels in Adult Men with Type 2 Diabetes. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 5(2), 103.
- Beim, G. M., Giraldo, J. L., Pincivero, D. M., Borrer, M. J., & Fu, F. H. (1997). Abdominal Strengthening Exercises: A Comparative EMG Study. *Journal of Sport Rehabilitation*, 6(1), 11-20.
- Berger, R. (1962). Effect of Varied Weight Training Programs On Strength. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 33(2), 168-181.
- Bird, S. P., Tarpenning, K. M., & Marino, F. E. (2005). Designing Resistance Training Programmes to Enhance Muscular Fitness. *Sports Medicine*, 35(10), 841-851.
- Blüher, M. (2012). Vaspin in Obesity and Diabetes: Pathophysiological and Clinical Significance. *Endocrine*, 41(2), 176-82.
- Brunetti, L., Di Nisio, C., Recinella, L., Chiavaroli, A., Leone, S., Ferrante, C., & Vacca, M. (2011). Effects of Vaspin, Chemerin and Omentin-1 On Feeding Behavior and Hypothalamic Peptide Gene Expression in The Rat. *Peptides*, 32(9), 1866-1871.
- Byrne, J. M., Bishop, N. S., Caines, A. M., Crane, K. A., Feaver, A. M., & Pearcey, G. E. (2014). Effect of Using a Suspension Training System On Muscle Activation During the Performance of a Front Plank Exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(11), 3049-3055.
- Calatayud, J., Borreani, S., Juan, C. (2014). Muscle Activation During Push-Ups with Different Suspension Training Systems. *Journal of Sports Science and Medicine*, (13), 502-510.
- Campos, G. E., Luecke, T. J., Wendeln, H. K., Toma, K., Hagerman, F. C., Murray, T. F., ... & Staron, R. S. (2002). Muscular Adaptations in Response to Three Different Resistance-Training Regimens: Specificity Of Repetition Maximum Training Zones. *European Journal of Applied Physiology*, 88(1), 50-60.

- Carpinelli, R. N., & Otto, R. M. (1998). Strength Training. *Sports Medicine*, 26(2), 73-84.
- Carroll, K. M., Bazylar, C. D., Bernards, J. R., Taber, C. B., Stuart, C. A., Dewese, B. H., ... & Stone, M. H. (2019). Skeletal Muscle Fiber Adaptations Following Resistance Training Using Repetition Maximums or Relative Intensity. *Sports*, 7(7), 169.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2006). Trends in Strength Training--United States, 1998-2004. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report*, 55(28), 769-772.
- Chang, H. M., Lee, H. J., Park, H. S., Kang, J. H., Kim, K. S., Song, Y. S., & Jang, Y. J. (2010). Effects of Weight Reduction On Serum Vaspin Concentrations in Obese Subjects: Modification By Insulin Resistance. *Obesity*, 18(11), 2105-2110.
- Cho, J. K., Han, T. K., & Kang, H. S. (2010). Combined Effects of Body Mass Index and Cardio/Respiratory Fitness On SERUM VASPIN CONCENTRATIONS in Korean Young Men. *European Journal of Applied Physiology*, 108(2), 347-353.
- Çınar, N., Gulcelik, N. E., Aydın, K., Akın, Ş., Usman, A., & Gürlek, A. (2011). Serum Vaspin Levels in Hypothyroid Patients.
- Cosio-Lima, L. M., Reynolds, K. L., Winter, C., Paolone, V., & Jones, M. T. (2003). Effects of Physioball and Conventional Floor Exercises On Early Phase Adaptations in Back and Abdominal Core Stability And Balance In Women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(4), 721-725.
- Crochemore-Silva, I., Knuth, A. G., Mielke, G. I., & Loch, M. R. (2020). Promotion of Physical Activity and Public Policies to Tackle Inequalities: Considerarions Based On the Inverse Care Law and Inverse Equity Hypothesis. *Cadernos De Saúde Pública*, 36, E00155119.
- Czajkowska, A., Ambroszkiewicz, J., Mróz, A., Witek, K., Nowicki, D., & Małek, Ł. (2020). The Effect of the Ultra-Marathon Run at A Distance of 100 Kilometers On the Concentration of Selected Adipokines In Adult Men. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 42-89.
- Daley, A. J., Copeland, R. J., Wright, N. P., Roalfe, A., & Wales, J. K. (2006). Exercise Therapy as A Treatment for Psychopathologic Conditions in Obese and Morbidly Obese Adolescents: A Randomized, Controlled Trial. *Pediatrics*, 118(5), 2126-2134.
- Dawes, J. (2017). *Complete Guide to TRX Suspension Training*. Human Kinetics.
- De Siqueira Rodrigues, B. G., Cader, S. A., Torres, N. V. O. B., De Oliveira, E. M., & Dantas, E. H. M. (2010). Pilates Method in Personal Autonomy, Static Balance and Quality of Life of Elderly Females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 14(2), 195-202.
- Di Cera, E. (2009). Serine Proteases. *IUBMB Life*, 61(5), 510-515.
- Dudgeon, W. D., Herron, J. M., Aartun, J. A., Thomas, D. D., Kelley, E. P., & Scheett, T. P. (2015). Physiologic and Metabolic Effects of a Suspension Training Workout. *International Journal of Sports Science*, 5(2), 65-72.
- Dunaif, A. (1997). Insulin Resistance and The Polycystic Ovary Syndrome: Mechanism and Implications for Pathogenesis. *Endocrine Reviews*, 18, 774-800.



- Esmarck, B., Andersen, J. L., Olsen, S., Richter, E. A., Mizuno, M., & Kjaer, M. (2001). Timing of Postexercise Protein Intake Is Important for Muscle Hypertrophy with Resistance Training in Elderly Humans. *The Journal of Physiology*, 535(1), 301-311.
- Esteghamati, A., Etemad, K., Koochpayehzadeh, J., Abbasi, M., Meysamie, A., Noshad, S. (2014). Trends in The Prevalence of Diabetes and Impaired Fasting Glucose in Association with Obesity In Iran: 2005-2011. *Diabetes Res Clin Pract*, 103(2), 319-327.
- Faramarzi, M., Banitalebi, E., Nori, S., Farzin, S., & Taghavian, Z. (2015). Effects of Rhythmic Aerobic Exercise Plus Core Stability Training On Serum Omentin, Chemerin and Vaspin Levels and Insulin Resistance of Overweight Women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(4), 476-482.
- Fioravanti, A., Simonini, G., Cantarini, L., Generoso, M., Galeazzi, M., Bacarelli M.R., Et Al. (2012). Circulating Levels of the Adipocytokines Vaspin and Omentin in Patients with Kawasaki Disease. *Rheumatology International*. 32(5), 1481-1482.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2014). *Designing Resistance Training Programs*, 4E. Human Kinetics.
- Humburg, H., Baars, H., Schroeder, J., Reer, R., & Braumann, K. M. (2007). 1-Set Vs. 3-Set Resistance Training: A Crossover Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 578.
- Freeman, J. A., Gear, M., Pauli, A., Cowan, P., Finnigan, C., Hunter, H., & Thain, J. (2010). The Effect of Core Stability Training On Balance and Mobility in Ambulant Individuals With Multiple Sclerosis: A Multi-Centre Series Of Single Case Studies. *Multiple Sclerosis Journal*, 16(11), 1377-1384.
- Fu, A. S., & Hui-Chan, C. W. (2006). Ankle Joint Proprioception and Postural Control in Basketball Players with Bilateral Ankle Sprains. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(8), 1174-1182.
- Giancotti, G. F., Fusco, A., Iannaccone, A., & Cortis, C. (2018). Short-Term Effects of Suspension Training On Strength and Power Performances. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(4), 51.
- González-Badillo, J. J., Izquierdo, M., & Gorostiaga, E. M. (2006). Moderate Volume of High Relative Training Intensity Produces Greater Strength Gains Compared with Low And High Volumes In Competitive Weightlifters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 73-81.
- Grossman, D.C., Bibbins-Domingo, K., Curry, S.J., Barry, M.J., Davidson, K.W., Et Al. (2017). Screening for Obesity in Children and Adolescents: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*, 317(23), 2417 - 2426.
- Handisurya, A., Riedl, M., Vila, G., Maier, C., Clodi, M., Prikoszovich, T., & Kautzky-Willer, A. (2010). Serum Vaspin Concentrations in Relation to Insulin Sensitivity Following RYGB-Induced Weight Loss. *Obesity Surgery*, 20(2), 198-203.
- Haslam, D. W., James, W. P. T. (2005). Obesity. *The Lancet*, 366(9492), 1197-1209.

- Hass, C. J., Garzarella, L., De Hoyos, D. V., & Pollock, M. L. (1998). Effects of Training Volume On Strength and Endurance in Experienced Resistance Trained Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(5), 115.
- Hida, K., Wada, J., Eguchi, J., Zhang, H., Baba, M., Seida, A., & Kanwar, Y. S. (2005). Visceral Adipose Tissue-Derived Serine Protease Inhibitor: A Unique Insulin-Sensitizing Adipocytokine in Obesity. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, 102(30), 10610-10615.
- Lee, J. S., Yang, S. H., Koog, Y. H., Jun, H. J., Kim, S. H., & Kim, K. J. (2014). Effectiveness of Sling Exercise for Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(8), 1301-1306.
- Lee, M. K., Jekal, Y., Im, J. A., Kim, E., Lee, S. H., Park, J. H., & Jeon, J. Y. (2010). Reduced Serum Vaspin Concentrations in Obese Children Following Short-Term Intensive Lifestyle Modification. *Clinica Chimica Acta*, 411(5-6), 381-385.
- Proinflammatory and Prothrombotic State, Even Before the Onset of Puberty in Children. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(3), 1060-1068.
- Mcgill, S. M., Cannon, J., & Andersen, J. T. (2014). Analysis of Pushing Exercises: Muscle Activity and Spine Load While Contrasting Techniques On Stable Surfaces with A Labile Suspension Strap Training System. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 105-116.
- Moaty, M. I., El Shebini, S. M., Ahmed, N. H., Hussein, A. M., Mohamed, M. S., Tapozada, S. T., & Hanna, L. M. (2014). Serum Level of the Adipokine "Vaspin" In Relation to Metabolic Parameters: Short-Term Effect of Specific Dietary Therapy. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(2), 185-190.
- Pate, S.J., Hanks, L. J., Ashraf, A. P., Gutierrez, O. M., Bamman, M. M., Casazza K. (2015). Effects of 8 Week Resistance Training On Lipid Profile and Insulin Levels in Overweight/Obese Peripubertal Boys-A Pilot Study. *Journal Of Diabetes Research And Clinical Metabolism*, 4(1), 2.
- Robbins, J. M., Mallya, G., Polansky, M., Et Al. (2015). Peer Reviewed: Prevalence, Disparities, And Trends In Obesity And Severe Obesity Among Students In The Philadelphia, Pennsylvania, School District. *Prev Chronic Dis*, 9(1), 12-8.
- Sadek, M. T. (2016). Effect of TRX Suspension Training as A Prevention Program to Avoid The Shoulder Pain For Swimmers Science. *Move Health*, 16, 222-227.
- Saeidi, A., Haghighi, M. M., Kollahdouzi, S., Daraei, A., Abderrahmane, A. B., Essop, M. F., & Zouhal, H. (2020). The Effects of Physical Activity On Adipokines in Individuals with Overweight/Obesity Across the Lifespan: A Narrative Review. *Obesity Reviews*, 22(1), E13090.
- Scheett, T. P., Aartun, J. D., Thomas, D. D., Herrin, J., & Dudgeon, W. D. (2011). Anabolic Hormonal Responses to an Acute Bout of Suspension Training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25, S61-S62.
- Shea, S., & Moriello, G. (2014). Feasibility And Outcomes Of A Classical Pilates Program On Lower Extremity Strength, Posture, Balance, Gait, And Quality Of Life In Someone With Impairments Due To A Stroke. *Journal of Bodywork And Movement Therapies*, 18(3), 332-360.



- Snarr, R. L., & Esco, M. R. (2014). Electromyographical Comparison of Plank Variations Performed with And Without Instability Devices. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(11), 3298-3305.
- Teshigawara, S., Wada, J., Hida, K., Nakatsuka, A., Eguchi, J., Murakami, K., & Makino, H. (2012). Serum Vaspin Concentrations Are Closely Related to Insulin Resistance, And Rs77060950 At SERPINA12 Genetically Defines Distinct Group With Higher Serum Levels In Japanese Population. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(7), E1202-E1207.
- Thibault, R., Genton, L., Pichard, C. (2012). Body Composition: Why, When and for Who? *Clin Nutr*, 31(4), 433- 447.
- Trujillo, M. E., & Scherer, P. E. (2000). Adipose Tissue-Derived Factors: Impact On Health and Disease. *Endocrine Reviews*, 27(7), 762-778.
- Unamuno, X., Gómez-Ambrosi, J., Rodríguez, A., Becerril, S., Frühbeck, G., catalán, V. (2018). Adipokine Dysregulation and Adipose Tissue Inflammation in Human Obesity. *European Journal of Clinical Investigation*, 48(9), E12997.
- Vilaça, K. H. C., Paula, F. J. A., Ferriolli, E., Lima, N. K. C., Marchini, J. S., & Moriguti, J. C. (2011). Body Composition Assessment of Undernourished Older Subjects by Dual-Energy X-Ray Absorptiometry and Bioelectric Impedance Analysis. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 15(6), 439-443.
- Von Loeffelholz, C., Möhlig, M., Arafat, A. M., Isken, F., Spranger, J., Mai, K., & Weickert, M. O. (2010). Circulating Vaspin Is Unrelated to Insulin Sensitivity In A Cohort Of Nondiabetic Humans. *Eur J Endocrinol*, 162(3), 507-513.
- Wernbom, M., Augustsson, J., & Raastad, T. (2008). Ischemic Strength Training: A Low-Load Alternative to Heavy Resistance Exercise? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(4), 401-416.
- Youn, B. S., Klötting, N., Kratzsch, J., Lee, N., Park, J. W., Song, E. S., & Blüher, M. (2008). Serum Vaspin Concentrations in Human Obesity and Type 2 Diabetes. *Diabetes*, 57(2), 372-377.
- Yu, K. H., Suk, M. H., Kang, S. W., Shin, Y. A. (2015). Effects of Combined Resistance Training with TRX On Physical Fitness and Competition Times in Fin Swimmers. *Age (Yr)*, 16(1.12), 15-29.