Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing (IJRN) Original Article
Fall 2018, Volume 5, Issue 1 DOI: 10.21859/ijrn-05016
Archive of SID

The Effect of Aerobic and Resistance Concurrent Training on Leptin and Cortisol Levels in Overweight and Obese Anxious Adolescent Girls

Donya Sajedi [1], Ramin Shabani [2,*]

[1] Ph.D Candidate, Faculty of Humanities ,Department of Physical Education and Sports Sciences,Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
[2] Associate Professor, Faculty of Humanities, Department of Physical Education and Sports Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
*** Corresponding author:** Ramin Shabani, Associate Professor, Faculty of Humanities, Department of Physical Education and Sports Sciences, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran. E-mail: dr.ramin.shabani@gmail.com

Received: 17 Mar 2018 **Accepted:** 26 Aug 2018

Abstract
Introduction: The purpose of this study was to investigation the effect of aerobic and resistance exercise leptin and cortisol levels in overweight and obese anxious adolescent girls.
Methods: In this quasi- experimental study, 30 over weight and obese anxious teenage girls were randomly divided to experimental (n = 15, age: 16.33 ± 0.97 years, BMI: 30.48 ± 3.26 kg/m2) and control (n = 15, age: 16.53 years, BMI: 30.32 ± 2.21 kg/m2) groups. Participants in experimental group performed aerobic exercise training program consisted of 3 sessions per week, each session of 90 minutes for 8 weeks. Aerobic exercises performed at 60-80% of maximal heart rate and resistance training performed at 50-70% of one-repetition maximum. Body fat percentage, anxiety level, serum Leptin, cortisol levels and anxiety variables were measured before and after 8 weeks of exercise. Statistical data was analyzed by using covariance test with using statistical software spss version 22 and the significance level was considered at $\alpha < 0.05$.
Results: The results indicated that 8 weeks of Concurrent training caused a significantly decrease in leptin ($P = 0.01$) and anxiety ($P = 0.04$). However, there was no significantly difference in cortisol levels ($P > 0.05$).
Conclusions: It seems that 8 weeks aerobic and resistance concurrent training may significantly improve leptin and anxiety levels in overweight and obese adolescent girls.
Keywords: Anxiety, Overweight, Leptin, Cortisol, Physical Activity

© 2018 Iranian Nursing Scientific Association (INA)

www.SID.ir

نشریه پژوهش توانبخشی در پرستاری
مقاله پژوهشی
پاییز ۱۳۹۷، دوره ۵، شماره ۱
DOI: 10.21859/ijrn-05016
Archive of SID

آثار تمرینات همزمان هوازی و مقاومتی بر لپتین و کورتیزول دختران نوجوان مضطرب دارای اضافه وزن و چاق

دنیا ساجدی [۱]، رامین شعبانی [۲،*]

[۱] دانشجوی دکترا، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران
[۲] دانشیار، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران
[*] **نویسنده مسئول**: رامین شعبانی، دانشیار، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران. ایمیل: dr.ramin.shabani@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۲۶ **تاریخ پذیرش مقاله:** ۱۳۹۷/۰۶/۰۴

چکیده

مقدمه: چاقی مهم ترین مشکل تغذیه ای - بهداشتی نوجوانان در کشورهای توسعه یافته است که علاوه بر عوارض جسمی، می تواند پیامدهای روحی و روانی زیادی از جمله افزایش سطح اضطراب را در بر داشته باشد. هدف از این مطالعه بررسی اثر یک دوره تمرینات هم زمان هوازی و مقاومتی بر هورمون های لپتین و کورتیزول در دختران نوجوان مضطرب دارای اضافه وزن و چاق بود.

روش کار: در این مطالعه نیمه تجربی، ۳۰ دختر نوجوان دارای اضافه وزن و چاق مضطرب به طور تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر؛ سن: ۰/۹۷ ± ۱۶/۳۳ سال؛ شاخص توده بدن: ۳/۲۶ ± ۳۰/۴۸ کیلوگرم بر متر مربع) و کنترل (۱۵ نفر؛ سن: ۱/۱۸ ± ۱۶/۵۳ سال؛ شاخص توده بدن: ۲/۲۱ ± ۳۰/۳۲ کیلوگرم بر متر مربع) تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت هشت هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه ۸۵ دقیقه تمرینات هوازی و مقاومتی را انجام دادند و پس از هشت هفته تمرین اندازه گیری های درصد چربی بدن، لپتین و کورتیزول به عمل آمد. اطلاعات آماری توسط آزمون t وابسته و مستقل از طریق نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ اندازه گیری، سطح معنی داری $P < ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: ۸ هفته تمرین همزمان هوازی و مقاومتی بر کاهش لپتین ($P = ۰/۰۱$) و میزان اضطراب ($P = ۰/۰۴$) در دختران نوجوان مضطرب دارای اضافه وزن و چاق تاثیر معنی دار داشت و در کورتیزول اختلاف معنی دار مشاهده نشد ($P > ۰/۰۵$).

نتیجه گیری: به نظر می رسد که هشت هفته تمرین هوازی و مقاومتی موجب کاهش میزان لپتین و اضطراب در دختران نوجوان مضطرب دارای اضافه وزن و چاق می شود.

کلیدواژه‌ها: اضطراب، اضافه وزن، لپتین، کورتیزول، فعالیت بدنی

تمامی حقوق نشر برای انجمن علمی پرستاری ایران محفوظ است.

مقدمه

فعالیت و تحرک به عنوان جزء جدا نشدنی زندگی بشر در هر دوره به اشکال خاصی در زندگی انسان مطرح است. در جوامع صنعتی و متمدن امروزی که حرکت انسان روز به روز محدودتر می شود، تربیت بدنی و فعالیت های جسمانی جایگاه ویژه ای پیدا کرده است. زندگی ماشینی بشر امروز موجبات دوری او از فعالیت را فراهم ساخته و این فقر حرکتی نشاط و شادابی را از جسم او دور کرده و به جای آن عامل خطرآفرین چاقی را جایگزین ساخته است [۱]. شیوع اضافه وزن و چاقی به سرعت در کشورهای درحال توسعه به مانند کشورهای صنعتی درحال افزایش می باشد [۲، ۳]. افزایش وزن بدن در نتیجه عدم تعادل بین دریافت و مصرف انرژی است فعالیت بدنی، مهم ترین عامل در مصرف انرژی است و در تنظیم وزن نقش به سزایی دارد. چاقی مهم ترین مشکل تغذیه ای - بهداشتی نوجوانان در کشورهای توسعه یافته است. امروزه در کشورهای در حال توسعه نیز به دلیل تغییر در شیوه زندگی، مدرنیزه شدن و توسعه شهرنشینی شیوع چاقی روبه افزایش است [۴].

www.SID.ir

Archive of SID

علاوه بر عوارض جسمی، چاقی می تواند پیامدهای روحی و روانی زیادی از جمله افزایش سطح اضطراب را در بر داشته باشد که خود می تواند باعث اختلال اشتها و در نتیجه تشدید چاقی شود [۵]. چاقی یک اختلال روانی نیست اما در افراد مبتلا به آن، اضطراب گسترده ای ایجاد می کند. واکنش جوامع کنونی نسبت به چاقی یکی از دلایل اصلی اضطراب به شمار می رود [۶].

همچنین ارتباط قوی بین فعالیت بدنی و سلامت روان وجود دارد، فعالیت ورزشی به بهبود علائم اختلالات روانی نظیر افسردگی و اضطراب و بهبود عملکرد سلامت بدنی در افراد با اختلالات روانی کمک می کند [۷]. چاقی در دوران کودکی و نوجوانی می تواند منجر به بروز بیماری های مزمن هم چون دیابت، اختلالات قلبی و عروقی، فشار خون در سنین بالاتر گردد [۸]. با توجه به جمعیت بالای دختران نوجوان در ایران، آسیب پذیری بالای این گروه، وسعت و اهمیت مشکل چاقی در دوره های بعد زندگی و محدودیت منابع اطلاعاتی در این زمینه مطالعه روی دختران نوجوان لازم است [۹]. بافت چربی یک بافت همبند معمولی است که در آن سلول‌های چربی (آدیپوسیت) فراوانی وجود دارد. بافت چربی، بزرگترین منبع ذخیره انرژی در بدن است. این بافت دائماً در حال تغییر است و نسبت به محرک های عصبی و هورمونی حساس می‌باشد. اخیراً کشف شده است که بافت چربی، مولکول‌های مختلفی ترشح می‌کند که توسط خون حمل شده و بر روی اندام های دیگر تأثیر می‌گذارند و یا چسبیده به اندوتلیوم مویرگ های اطراف سلول‌های چربی باقی می‌مانند. یکی از این مواد که توسط سلول‌های چربی ساخته می‌شود، پروتئینی به‌نام لپتین است [۱۰]. لپتین اصلی ترین پپتید مترشحه از بافت چربی است که غلظت سرمی آن پیام رسان مهم محیطی در تنظیم دریافت غذا و مصرف انرژی است . لپتین باعث کاهش جذب غذا و همچنین از طریق اعصاب پاراسمپاتیک باعث کاهش ترشح انسولین می‌گردد [۱۱]. پس از بالا رفتن سطح انسولین در پاسخ به خوردن غذا، ترشح لپتین افزایش می‌یابد. ارتباط نزدیکی بین سطح لپتین پلاسما، درصد چربی، شاخص توده بدن (BMI) و غلظت انسولین وجود دارد. با افزایش وزن چربی، میزان ترشح لپتین زیاد می‌شود، اما به تدریج مقاومت در برابر عمل لپتین افزایش می‌یابد و در نتیجه وزن چربی کاهش نمی‌یابد [۱۲, ۱۳]. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی در تنظیم چرخه لپتین و عمل آن مؤثر است [۱۱]. به نظر می رسد که در محرک های لپتین (هورمون رشد، کورتیزول و انسولین) و همچنین مهارکننده ها (تستوسترون، اپی نفرین و نوراپی نفرین) ممکن است تأثیر تمرین بر سطح لپتین را توجیه کند [۱۴]. در مورد پاسخ لپتین به تمرینات بلند مدت نیز پژوهش هایی انجام گرفته است. نتایج نشان داد که تمرین اگر با کاهش بافت چربی همراه باشد می‌تواند سطح لپتین پلاسما را کاهش دهد [۱۵].

کورتیزول هم به مانند لپتین از جمله هورمون هایی هست که با چاقی و کم تحرکی ارتباط دارد. کورتیزول هورمونی کاتابولیسمی است که از غدد فوق کلیوی و برخی بافت های دیگر همانند چربی، کبد و عضله ترشح شده و در تجزیه پروتئین‌ها، تری گلیسرید و اسید های چرب آزاد نقش ایفا می کند [۱۶]. علاوه بر این به تازگی محققان در یافته های خود گزارش کرده اند که افزایش کورتیزول از طریق تاثیر بر بافت چربی منجر به ترشح لپتین می شود [۱۷]. کورتیزول با تحریک بیان ژنی لپتین و ترشح آن از سلول های چربی، در تنظیم میزان لپتین موثر است و از سوی دیگر لپتین نیز به طور مستقیم با تاثیر بر سلول های آدرنوکورتیکوتروپین بر ترشح کورتیزول نقش مهاری دارد [۱۸]. علاوه بر این لپتین می تواند تحت تاثیر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA) قرار گیرد و هورمون آزاد کننده کورتیکوتروپین (CRH) را کاهش دهد و از میزان استرس بکاهد و در نتیجه میزان ترشح کورتیزول را کاهش دهد، یعنی به عبارتی با کاهش میزان لپتین، سطح کورتیزول به واسطه افزایش CRH می تواند افزایش یابد [۱۹].

یافته های برخی مطالعه ها نشان داده اند که فعالیت ورزشی نیز به افزایش ترشح کورتیزول منجر می شود. تحریک محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال و افزایش ترشح آدرنوکورتیکوتروپین از هیپوفیز، مهمترین عامل ترشح کننده کورتیزول است که به موازات آن غلظت کورتیزول نیز افزایش می یابد و غلظت آن در افراد چاق بیشتر از افراد لاغر افزایش می یابد[۲۰]. در خصوص نوع تمرینات پژوهش های پیشین اشاره داشتند که تمرینات همزمان هوازی- مقاومتی بر میزان لپتین [۱۳, ۲۱] و کورتیزول [۲۲, ۲۳] در گردش موثر است. با توجه به مطالعات متعددی که در خصوص تاثیر تمرینات ورزشی بر لپتین و کورتیزول انجام گرفته، اما این موضوع در افراد مضطرب خصوصا نوجوانان مضطرب کمتر مورد توجه محققین بوده است، لذا هدف از این مطالعه بررسی اثر هشت هفته تمرینات هم زمان هوازی و مقاومتی بر هورمون های لپتین و کورتیزول در دختران نوجوان مضطرب دارای اضافه وزن و چاق بود.

روش کار

این پژوهش نیمه تجربی با دو گروه و به صورت پیش آزمون و پس آزمون بود. نمونه های این تحقیق شامل دختران نوجوان دارای اضافه وزن و چاق مضطرب ۱۸ - ۱۵ ساله بود که از مدرسه سمیه شهر رشت وارد مطالعه شدند. ابتدا با محاسبه شاخص توده بدن، تعداد ۸۰ نفر از دختران دارای اضافه وزن و چاق مدرسه، مشخص شدند، سپس با استفاده از پرسشنامه اضطراب DASS، تعداد ۴۳ نفر از آن ها که اضطراب خفیف تا متوسط داشتند که از بین این تعداد ۳۰ نفر دختر نوجوان دارای اضافه وزن و چاق مضطرب به صورت داوطلبانه وارد مطالعه شدند و به طور تصادفی (قرعه کشی) به دو گروه شاهد (۱۵ نفر) و تجربی (۱۵ نفر) تقسیم شدند. ابتدا در یک جلسه توجیهی اهداف و روند کار به نمونه ها و والدین آن ها توضیح داده شد و رضایت نامه کتبی توسط والدین تکمیل گردید. معیارهای ورود شامل داشتن دامنه سنی ۱۴ تا ۱۷ سال، نداشتن فعالیت بدنی منظم طی یک سال گذشته، نداشتن بیماری های اورتوپدی بود. این افراد در صورتی که ۳ جلسه متناوب در برنامه شرکت نمی کردند از حجم نمونه حذف می شدند.

۴۸ ساعت قبل از شروع تمرینات ورزشی نمونه خونی و آزمون های ورزشی مورد نیاز از نمونه ها گرفته شد. تمام آزمون‌های ورزشی و نمونه خونی ۴۸ ساعت پس از پایان جلسات تمرینی (پایان هشت هفته) مجدداً تکرار شد. نمونه خونی آزمودنی‌ها به میزان (۲ml) در حالت ناشتای ۱۲ساعته از ورید بازویی، در بین ۷ الی ۹ صبح، جمع‌آوری شد. لپتین سرم، به روش الیزا (ELISA) و با کیت تجاری diagnostics biochem، ساخت کشور کانادا و کورتیزول توسط روش الایزا با استفاده از کیت تجاری LND شرکت Jnotika Nord ساخت آلمان و دستگاه الیزا (Stat Fax 303) pluse,Elisa

www.SID.ir

Archive of SID

Awarness,Technology CORP,Palm city,USA) اندازه‌گیری شدند. برنامه تمرین شامل۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه تمرین هوازی، بدنبال آن ۴۵ دقیقه تمرین مقاومتی و در انتها جلسه ۵ دقیقه سرد کردن انجام شد. تمرین هوازی به صورت پیشرونده صورت گرفت. برنامه تمرینات هوازی با۶۰ تا۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب بیشینه، که با استفاده از فرمول (سن – ۲۲۰) ضربان قلب بیشینه نمونه ها محاسبه و نحوه شمارش نبض به آنان آموزش داده شد. شرکت کنندگان تمرینات هوازی را با ٪۶۰ حداکثر ضربان قلب در هفته اول تمرین شروع کردند سپس هر دو هفته ٪۵ به میزان شدت تمرین (بر اساس حداکثر ضربان قلب) افزوده شد و در دو هفته آخر به ٪۸۰ حداکثر ضربان قلب رسید. ۴۵ دقیقه تمرین مقاومتی شامل حرکات پرس سینه، جلو ران، پشت ران، کشش لت، جلو بازو و پشت بازو، پرس پا، اسکوات در بر گیرنده عضلات بزرگ بالا تنه و پایین تنه طراحی شده بود که در ۳ ست ۱۰-۸ تکرار انجام شد. بین هر ست ۱ دقیقه استراحت و بین حرکات دو دقیقه استراحت وجود داشت. تمرینات مقاومتی نیز در هفته اول با ٪۵۰ 1RM شروع شد و در هر هفته ٪۵ به میزان وزنه اضافه شد تا در دو هفته پایانی به ٪۷۰ رسید [۲۴]. برای بدست آوردن یک تکرار بیشینه با ثبت مقدار وزنه و تعداد تکرارها در فرمول برزیسکی، قدرت بیشینه آزمودنی در هر حرکت بدست آمد [۲۵].

فرمول برزیسکی: [(۰/۰۲ × تعداد تکرار تا خستگی) -۱)]÷ وزن جابجا شده (کیلوگرم)

در این مطالعه از فرم ۲۱ سؤالی مقیاس DASS برای سنجش میزان اضطراب استفاده شد، که شامل ۳ خرده مقیاس افسردگی، اضطراب و استرس بود. هر سؤالی از صفر (اصلا در مورد من صدق نمی‌کند) تا ۳ (کاملاً در مورد من صدق می‌کند) نمره گذاری می شود. در این مقیاس هر عامل روانی(افسردگی، اضطراب، استرس) توسط ۷ سؤال مورد ارزیابی قرار می گیرد. سامانی و جوکار (۱۳۸۶) ضریب اعتبار باز آزمایی برای عامل فشار روانی ۰/۸۰، افسردگی ۰/۸۱، و اضطراب ۰/۷۸ و برای کل مقیاس برابر با ۰/۸۲ گزارش کردند. همچنین ضریب اعتبار آلفا برای عوامل فشار روانی، افسردگی، و اضطراب به ترتیب بر ابر ۰/۸۷، ۰/۸۵ و ۰/۷۵، گزارش شد [۲۶]. هنری و کرافورد (۲۰۰۵) فرم کوتاه مقیاس DASS را به لحاظ روایی سازه مورد مطالعه قرار داده اند. این محققان در این مطالعه به وجود یک عامل عمومی و سه عامل افسردگی، اضطراب و استرس در مقیاس DASS اشاره دارند. این پژوهشگران ضریب پایایی این عوامل به ترتیب برابر با ۰/۸۸، ۰/۸۲، ۰/۹۰، و ۰/۹۳، و شدت اضطراب عادی ۷-۰، خفیف ۹-۸، متوسط ۱۴-۱۰، شدید ۱۹-۱۵و بسیار شدید ۲۰+ گزارش کردند [۲۷]. شرکت کنندگان هر دو گروه پیش و پس از پایان دوره تمرینات این فرم را تکمیل نمودند. همچنین در رابطه با رعایت مسائل تغذیه ای، توصیه های پرهیز غذایی و الگوی صحیح مصرف غذا با تاکید بر مصرف سبزیجات، میوه ها و لبنیات کم چرب، کاهش مصرف نمک و مواد غذایی حاوی قندهای ساده و چربی های اشباع، به صورت کتبی و شفاهی در اختیار نمونه ها قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد. برای بررسی طبیعی بودن داده‌های پیش آزمون و پس آزمون از آزمون شاپیروویلک (Shapiro-wilk) استفاده شد و به دلیل طبیعی بودن توزیع داده ها از آزمون t وابسته و مستقل استفاده شد و سطح معنی داری ($\alpha \leq$ ۰/۰۵) در نظر گرفته شد. جهت مقایسه نتایج متغیرهای تحقیق در پس آزمون ابتدا اختلاف مقادیر متغیرها در پس آزمون از مقادیر آنها در پیش آزمون بدست آورده شد و سپس از آزمون t مستقل در پس آزمون استفاده شد.

یافته ها

به منظور توصیف ویژگی آزمودنی ها از میانگین و ± انحراف معیار استفاده شد و نتایج آن در جدول ۱ ارائه شد.

در جدول ۲ نتایج آزمون t وابسته و مستقل مقادیر لپتین ارائه شد. نتایج جدول نشان داد مقادیر لپتین در پس آزمون گروه تجربی در مقایسه با پیش آزمون سطح لپتین پلاسما پس از ۸ هفته تمرینات ورزشی کاهش یافت . همچنین در مقایسه بین گروهی نیز نتایج نشان داد که در پس آزمون نیز این کاهش در گروه تجربی در مقایسه با گروه شاهد نیز معنی دار بود (P = ۰/۰۰۱).

در جدول ۳ نتایج آزمون t وابسته و مستقل مقادیر کورتیزول ارائه شد. لیکن در مقایسه متغیرها در دو گروه تجربی و شاهد نشان داد که پس از مداخله هشت هفته ای تمرینات همزمان هوازی و مقاومتی مقادیر کورتیزول بعد از هشت هفته مداخله تغییر معنی داری نداشت. (P > ۰/۰۵).

در جدول ۴ نتایج آزمون t وابسته و مستقل مقادیر متغیر اضطراب نشان داد که دو گروه در پیش آزمون اختلاف معناداری نداشتند. اما نتایج آزمون در پس آزمون بیانگر معناداری اختلاف در مقادیر اضطراب در گروه تجربی بود. به نحوی که میزان اضطراب در گروه تجربی به طور معناداری کاهش یافت. تصاویر تغییرات بین گروهی و درون گروهی متغیر های لپتین، کورتیزول و اضطراب در تصویر ۱ نشان داده شده است.

بحث

نتایج داده های مطالعه حاضر نشان داد که سطح لپتین پلاسما پس از ۸ هفته تمرین هم زمان هوازی-مقاومتی کاهش یافت اما تمرینات ورزشی، تاثیری بر سطح کورتیزول نداشت. از نتایج موافق با پژوهش ما می توان به پژوهش بوری و همکاران (۱۳۹۲) و Karacabey (۲۰۰۹) اشاره کرد [۲۸, ۲۹]. همینطور از نتایج متناقض با پژوهش حاضر می توان به پژوهش Haram و همکاران (۲۰۰۸) و Cambuli و همکاران (۲۰۰۸) اشاره کرد. در پژوهش Haram، به نظر می رسد عدم تغییر سطوح لپتین، عبارتند از اجرای فعالیت هایی مانند پیاده روی با شدت کم. همینطور در پژوهش Cambuli، تفاوت در آزمودنی های مورد مطالعه بود [۳۰, ۳۱].

ورزش از طریق مکانیزم های مختلفی سبب تاثیر گذاری بر سطوح سرمی لپتین می شود؛ تمرین با شدت متوسط از طریق کاهش درصد چربی و توده بافت چربی، سبب کاهش ترشح لپتین می شود که البته لپتین بر بافت چربی آثار دو گانه ای دارد، به گونه ای که کاهش لپتین خود می تواند سبب افزایش متابولیسم چربی و کاهش سنتز اسید های چرب شود. ضمن اینکه کاهش میزان توده چربی نیز سبب ترشح کمتر لپتین می شود؛ اما آنچه مشخص است فعالیت بدنی متغیر ترین بخش هزینه انرژی را در انسان‌ها شامل می شود و انجام تمرینات طولانی می تواند با تغییر در میزان دسترسی به مواد غذایی طی ورزش و ایجاد کسر انرژی، مسیر های متابولیکی موثر در تنظیم بیان ژنی لپتین، مسیر

www.SID.ir

Archive of SID

احساس غذا را فعال کرده و با کاهش انتقال گلوکز در بافت چربی و برداشت آن توسط سلول های چربی، غلظت لپتین را تعدیل کند. بنابر این تغییر هزینه انرژی از طریق تمرین بر میزان لپتین اثر گذار است [۲۱].

جدول ۱: توصیف ویژگی های منتخب تن سنجی آزمودنی ها (تعداد نمونه ها در هر گروه ۱۵ نفر)

شاخص	گروه تجربی		گروه شاهد	
	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون
سن (سال)				
میانگین	۱۶/۳۳	-	۱۶/۵۳	-
انحراف معیار	۰/۹۷	-	۱/۱۸	-
قد (سانتی متر)				
میانگین	۱۶۲/۹۳	-	۱۶۵/۸۰	-
انحراف معیار	۴/۵۴	-	۴/۹۳	-
وزن (کیلوگرم)				
میانگین	۸۱/۰۱	۷۹/۶۲	۸۳/۳۵	۸۳/۲۳
انحراف معیار	۱۰/۴۲	۱۰/۲۷	۶/۷۹	۷/۰۲
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)				
میانگین	۳۰/۴۸	۲۹/۹۵	۳۰/۳۲	۳۰/۲۷
انحراف معیار	۳/۲۶	۳/۲۰	۲/۲۱	۲/۲۴
WHR				
میانگین	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۹۷	۰/۹۷
انحراف معیار	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
درصد چربی بدن				
میانگین	۳۶/۳۸	۳۵/۴	۳۷/۷۷	۳۷/۷۷
انحراف معیار	۲/۹۸	۲/۹۰	۱/۷۲	۱/۷۲
اضطراب				
میانگین	۱۰/۶۶	۳/۳۳	۱۰/۶۰	۱۰/۷۳
انحراف معیار	۱/۹۸	۰/۸۱	۱/۸۰	۱/۹۴
کورتیزول (نانو مول بر لیتر)				
میانگین	۱۲/۹۴	۱۲/۷۲	۱۳/۶۴	۱۳/۵۴
انحراف معیار	۴/۳۴	۶/۱۶	۳/۸۱	۳/۸۸
لپتین (پیکو گرم بر میلی لیتر)				
میانگین	۵۱/۱۴	۳۹/۳۰	۵۶/۶۵	۵۶/۳۳
انحراف معیار	۱۵/۲۴	۱۸/۰۰	۱۱/۹۶	۱۱/۸۴

جدول ۲: نتایج آزمون t وابسته و مستقل لپتین (تعداد نمونه ها در هر گروه ۱۵ نفر)

	شاهد	تجربی	آزمون t مستقل	
	(انحراف‌معیار ± میانگین)	(انحراف‌معیار ± میانگین)	آماره	معنی داری
لپتین				
پیش آزمون	۵۶/۶۵±۱۱/۹۶	۵۱/۱۴±۱۵/۲۴	۱/۱	۰/۲۸
پس آزمون	۵۶/۳۳±۱۱/۸۴	۳۹/۳۰±۱۸/۰	۴/۵	۰/۰۰۱*
آزمون t وابسته				
میانگین اختلاف	-۰/۳۳±۱/۷۹	-۱۱/۸۴±۹/۵۵		
آماره	۰/۶۸	۴/۷۹		
معنی داری	۰/۵۰	۰/۰۰۱*		

*P < ۰/۰۵

حامدی نیا و همکاران (۱۳۸۷) نیز کاهش معنی دار درصد چربی بدن و کورتیزول سرم را یکی از دلایل کاهش هورمون لپتین بعد از دوره ۸ هفته ای تمرینات ذکر کرده است [۳۲].

در بزرگسالان تمرینات هوازی، مقاومتی و ترکیبی اگر شدت تمرینات بالای ۷۰٪VO_2max (در تمرین مقاومتی بیش از ۷۰٪ قدرت بیشینه) باشد، به علت افزایش برداشت گلوکز توسط بافت‌های فعال، افزایش تحریک سمپاتیکی غدد فوق کلیوی و افزایش هزینه انرژی، تخلیه گلیکوژن و مهار گلیکولیز، موجب کاهش لپتین می‌شود.

به علاوه تمرین می‌تواند باعث افزایش پاسخ لیپولیزی به محرک بتا آدرنرژیک در بافت چربی زیرپوستی شده و از این طریق سبب کاهش بروز ژن چاقی و در نتیجه کاهش غلظت سرمی لپتین شود [۳۳, ۳۴].

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: نتایج آزمون t وابسته و مستقل کورتیزول (تعداد نمونه ها در هر گروه ۱۵ نفر)

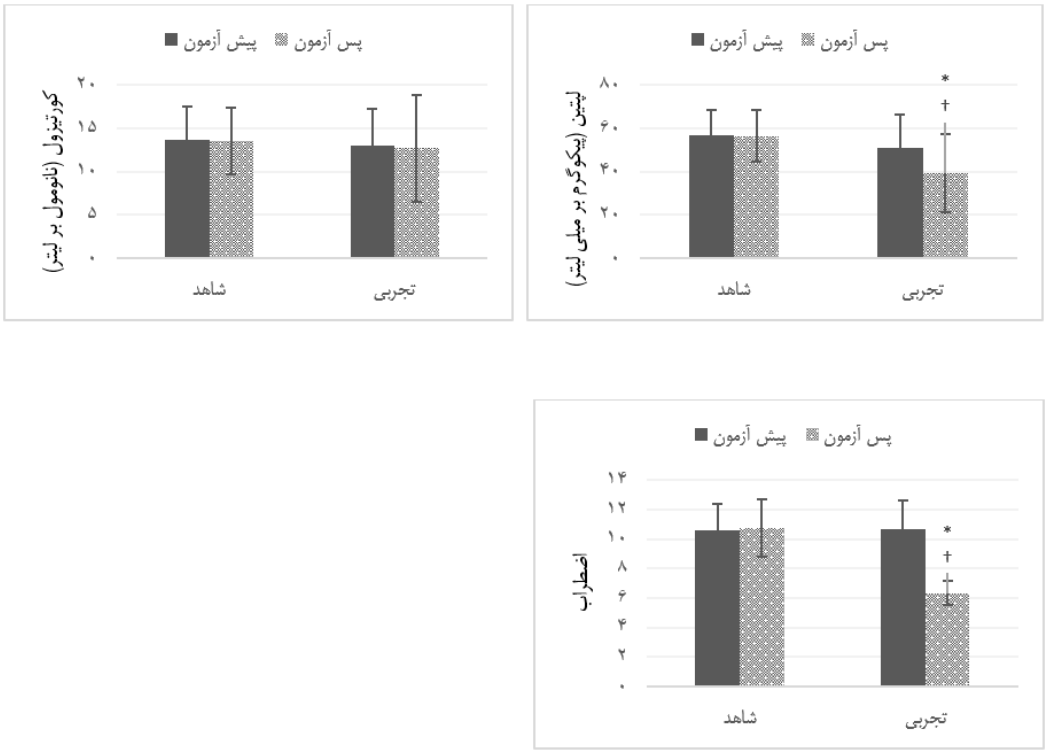
	شاهد	تجربی	آزمون t مستقل	
	(انحراف‌معیار ± میانگین)	(انحراف‌معیار ± میانگین)	آماره	معنی داری
کورتیزول				
پیش آزمون	۱۳/۶۴±۳/۸۱	۱۲/۹۴±۴/۳۴	۰/۴۶	۰/۶۴
پس آزمون	۱۳/۵۴±۳/۸۸	۱۲/۷۲±۶/۱۶	۰/۰۸	۰/۹۳
آزمون t وابسته				
میانگین اختلاف	۰/۱۰±۰/۵۲	۰/۲۲±۵/۹۷		
آماره	۰/۷۴	۰/۱۴		
معنی داری	۰/۴۷	۰/۸۸		

* $P < ۰/۰۵$

جدول ۴: نتایج آزمون t وابسته و مستقل مقادیر اضطراب (تعداد نمونه ها در هر گروه ۱۵ نفر)

	شاهد	تجربی	آزمون t مستقل	
	(انحراف‌معیار ± میانگین)	(انحراف‌معیار ± میانگین)	آماره	معنی داری
اضطراب				
پیش آزمون	۱۰/۶۰±۱/۸	۱۰/۶۶±۱/۹۸	۰/۰۹	۰/۹۲
پس آزمون	۱۰/۷۳±۱/۹۴	۶/۳۳±۰/۸۱	۱۲/۸۳	۰/۰۰۱*
آزمون t وابسته				
میانگین اختلاف	-۰/۱۳±۱/۱۲	۷/۳±۱/۹		
آماره	۰/۴۵	۱۴/۵۵		
معنی داری	۰/۶۵	۰/۰۰۱*		

* $P < ۰/۰۵$



تصویر ۱: تغییرات درون گروهی و بین گروهی لپتین، کورتیزول و اضطراب

* تفاوت معنی دار با پیش آزمون همان گروه ($P < ۰/۰۵$)

† تفاوت معنی دار با گروه شاهد در همان بازه زمانی ($P < ۰/۰۵$)

به نظر می رسد کاهش سطح هورمون لپتین ناشی از عدم افزایش غلظت کورتیزول باشد چرا که گزارش شده است کورتیزول محرک بیان ژن لپتین است و نشان داده شده سطح استراحتی کورتیزول رابطه مستقیمی با لپتین دارد [۳۵]. با این وجود انتظار می رفت با کاهش غلظت لپتین سطح هورمون کورتیزول افزایش یابد چرا که بیان شده است که لپتین بطور مستقیم ترشح کورتیزول را از سلول های آدرنوکورتیکوتروپین مهار می کند [۳۴].

www.SID.ir

Archive of SID

Tanskanen و همکاران (۲۰۱۱)، کاهش غلظت کورتیزول را طی چهار هفته و افزایش غلظت کورتیزول را طی هشت هفته تمرین با شدت زیر بیشینه گزارش کردند [۳۶]. کورتیزول یکی از مهم ترین هورمون های تنظیم کننده متابولیسم کربوهیدرات و چربی در بدن است. ترشح کورتیزول تحت تاثیر ریتم شبانه روزی، وزن و میزان توده چربی است [۳۷]. به نظر می رسد کاهش کورتیزول می تواند در کاهش حالت کاتابولیکی در بدن نقش مؤثری داشته باشد و سبب ایجاد تطابق هایی از لحاظ فیزیولوژیکی، افزایش عملکرد جسمانی و نیز بهبود در ترکیب بدنی افراد دارای اضافه وزن شود [۳۸]. به طور کلی، ایجاد پاسخ کورتیزول به تمرین، به عواملی همانند درگیری توده عضلانی بزرگ، شدت و حجم بالای تمرین نیز بستگی دارد. با این حال، در تفسیر نتایج عوامل تعدیل کننده ای مثل نوع تمرین، شدت، مدت، تغییر متابولیت ها، شرایط محیطی و توده عضلانی را نباید نادیده گرفت [۳۹].

کاهش کورتیزول با نتایج تحقیقات شهیدی و همکاران (۱۳۹۳)، با پژوهش تأثیر تمرین هوازی طولانی مدت و فزاینده بر میزان لپتین و هورمون‌های منتخب سرم در زنان با وزن اضافی به این نتیجه رسید که میزان کورتیزول تغییر معنی داری ایجاد نکرد [۴۰]. همچنین بیژه و همکاران (۱۳۹۰)، در تحقیقی با تأثیر ۶ ماه تمرین ورزشی هوازی بر سطوح لپتین، کورتیزول، انسولین و گلوکز سرم در زنان میانسال لاغر میزان کورتیزول به طور معنی دار تغییر نداد و این تحقیقات با پژوهش حاضر همسویی دارد [۴۱]. Daly و همکاران (۲۰۰۵)، با مطالعه اثر تمرینات استقامتی طولانی مدت در مردان، کاهش معنی دار کورتیزول را پس از تمرینات گزارش کرد [۴۲]. این یافته با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد که از دلایل احتمالی آن می توان به مدت طولانی تر تمرینات اشاره کرد.

سوری و همکاران (۱۳۹۵)، نشان دادند که تمرینات استقامتی حساسیت بافت به گلوکوکورتیکوئید ها را تغییر می دهد [۴۳]. ورزش مانند سایر عوامل استرس زا، سیستم عصبی سمپاتیک را که منجر به ترشح گلوکوکورتیکوئید می شود را فعال می کند [۴۴-۴۷]. با این حال افراد فعال، پاسخ های مختلف کورتیزول را پس از ورزش حاد نشان می دهند [۲۰, ۴۸]. بنابراین ورزش ممکن است نشانه های اختلالات افسردگی و اضطراب را توسط تاثیر بر سیستم HPA کاهش دهد و پاسخ گلوکوکورتیکوئید به محرک های استرس را تضعیف می کند [۱, ۴۹, ۵۰]. همچنین یافته های پژوهش حاضر نشان داد که ورزش موجب کاهش اضطراب می شود که این نتایج با پژوهش های رشیدی و همکاران (۱۳۹۶)، بلبلی و همکاران (۱۳۹۲)، Etu و Gray (۲۰۱۰) همخوان است [۵۱-۵۳]. مطالعات Bartley و Pearsal تاثیر ورزش هوازی را بر روی کاهش اضطراب معنی دار ندانست [۵۴, ۵۵]. تمرینات ورزش علاوه بر ایجاد آمادگی جسمانی، با تاثیر بر سطح انتقال دهنده های عصبی موثر بر اضطراب موجب کاهش تنش عضلانی می شوند . به این دلیل تمرینات ورزشی دارای تاثیرات ضد اضطرابی می باشند [۵۶].

ورزش به عنوان یک درمان جایگزین برای اختلالات اضطرابی در نظر گرفته شده که هزینه کمتر و عوارض جانبی کمتری در مقایسه با دارو درمانی دارد [۵۷]. نشان داده شده که ورزش موثر تر از درمان گروهی یا موسیقی درمانی، آموزش مدیریت استرس یا آرامش، مراقبه، کشش و یوگا می باشد. این نیز برای حالت اضطراب و معیارهای فیزیولوژیک یافت شده است [۵۸]. هشت هفته تمرین ورزشی هوازی – مقاومتی همزمان هر چند باعث کاهش میزان لپتین پلاسما و کورتیزول و اضطراب در دختران نوجوان مضطرب دارای اضافه وزن و چاق شد ولی کاهش کورتیزول پلاسما از لحاظ آماری معنی دار نشد. اگرچه تمرینات هم زمان سطوح کورتیزول را تحت تاثیر قرار می دهد اما میزان حجم تمرینات و شدت تمرینات هنوز آشکار نیست و برای بهره مندی از مزایای ناشی از تمرینات هم زمان، تحقیقات بیشتری مورد نیاز است تا بتوان شدت و مدت مناسبی از تمرینات هم زمان را تجویز کرد تا باعث کاهش سطوح کورتیزول گردد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر می‌توان گفت که تمرین ورزشی هم زمان هوازی- مقاومتی می‌تواند باعث کاهش میزان لپتین پلاسما و کورتیزول و اضطراب در دختران نوجوان مضطرب دارای اضافه وزن و چاق شود. بنابر این پیشنهاد می شود دختران نوجوان مضطرب و چاق برای کاهش اضطراب از تمرینات همزمان هوازی و مقاومتی استفاده کنند.

سپاسگزاری

این پژوهش توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت با شماره IR.IAU.RASHT.REC1395. 79 تایید شده است. و به شماره IRCT20150531022498N16 در سامانه ثبت کار آزمایی بالینی ایران به ثبت رسیده است. بدین وسیله، نویسندگان مراتب قدردانی خود را از کلیه آزمودنی ها و همکاران محترم اعلام می دارند.

References

1. Anderson E, Shivakumar G. Effects of exercise and physical activity on anxiety. Front Psychiatry. 2013;4:27. doi: 10.3389/fpsyt.2013.00027 pmid: 23630504
2. Ghergherechi R, Razzaghy Azar M. Prevalence of Metabolic Syndrome in Obese Children and Adolescents. Med J Tabriz Univ Med Sci Health Serv. 2010;32(3):57-61.
3. Mohamadpour Koldeh M, Fouladvand MA, Avakh Keysami M. Prevalence of overweight and obesity among Bushehrian high-school girls at aged 14-17 years old. Iran South Med J. 2012;15(3):221-32.
4. Hamedinia M, Sardar M, Haghighi A, Porjahed J. Comparison of Adiponectin and Leptin Levels in Obese Children and Adolescents. Iran J Endocrinol Metab. 2010;11(2):169-75.
5. Avila C, Holloway AC, Hahn MK, Morrison KM, Restivo M, Anglin R, et al. An overview of links between obesity and mental health. Curr Obes Rep. 2015;4(3):303-10.
6. Cooper Z, Doll HA, Hawker DM, Byrne S, Bonner G, Eeley E, et al. Testing a new cognitive behavioural treatment for obesity: A randomized controlled trial with three-year follow-up. Behav Res Ther. 2010;48(8):706-13. doi: 10.1016/j.brat.2010.03.008 pmid: 20691328

www.SID.ir

Archive of SID

7. Morgan AJ, Parker AG, Alvarez-Jimenez M, Jorm AF. Exercise and Mental Health: An Exercise and Sports Science Australia Commissioned Review. J Exerc Physiol Online. 2013;16(4).
8. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. J Family Med Prim Care. 2015;4(2):187-92. doi: 10.4103/2249-4863.154628 pmid: 25949965
9. Chapman MJ, Ginsberg HN, Amarenco P, Andreotti F, Boren J, Catapano AL, et al. Triglyceride-rich lipoproteins and high-density lipoprotein cholesterol in patients at high risk of cardiovascular disease: evidence and guidance for management. Eur Heart J. 2011;32(11):1345-61. doi: 10.1093/eurheartj/ehr112 pmid: 21531743
10. Galic S, Oakhill JS, Steinberg GR. Adipose tissue as an endocrine organ. Mol Cell Endocrinol. 2010;316(2):129-39. doi: 10.1016/j.mce.2009.08.018 pmid: 19723556
11. Kelesidis T, Kelesidis I, Chou S, Mantzoros CS. Narrative review: the role of leptin in human physiology: emerging clinical applications. Ann Intern Med. 2010;152(2):93-100. doi: 10.7326/0003-4819-152-2-201001190-00008 pmid: 20083828
12. Fadaei M, Rahmani-Nia F, Mohebbi H, Maddah S. Effect of aerobic training on leptin and testosterone in obese boys' serum at different pubertal stages. Metab Exercise 2013;4(1):1-14.
13. Bouassida A, Chamari K, Zaouali M, Feki Y, Zbidi A, Tabka Z. Review on leptin and adiponectin responses and adaptations to acute and chronic exercise. Br J Sports Med. 2010;44(9):620-30. doi: 10.1136/bjsm.2008.046151 pmid: 18927166
14. Ackel-D'Elia C, Carnier J, Bueno CR, Jr., Campos RM, Sanches PL, Clemente AP, et al. Effects of different physical exercises on leptin concentration in obese adolescents. Int J Sports Med. 2014;35(2):164-71. doi: 10.1055/s-0033-1345128 pmid: 23868679
15. Dubey L, Hesong Z. Role of leptin in atherogenesis. Exp Clin Cardiol. 2006;11(4):269-75. pmid: 18651016
16. Zoladz JA, Konturek SJ, Duda K, Majerczak J, Sliwowski Z, Grandys M, et al. Effect of moderate incremental exercise, performed in fed and fasted state on cardio-respiratory variables and leptin and ghrelin concentrations in young healthy men. J Physiol Pharmacol. 2005;56(1):63-85. pmid: 15795476
17. Mirmiran P, Sherafat-Kazemzadeh R, Jalali-Farahani S, Azizi F. Childhood obesity in the Middle East: a review. East Mediterr Health J. 2010;16(9):1009-17. pmid: 21218730
18. Maliqueo M, Galgani JE, Perez-Bravo F, Echiburu B, de Guevara AL, Crisosto N, et al. Relationship of serum adipocyte-derived proteins with insulin sensitivity and reproductive features in pre-pubertal and pubertal daughters of polycystic ovary syndrome women. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2012;161(1):56-61. doi: 10.1016/j.ejogrb.2011.12.012 pmid: 22277163
19. Shireen E, Haider S, Haleem DJ. Perception of academic examination stress: effects on serum leptin, cortisol, appetite and performance. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2011;23(2):97-9.
20. Hill EE, Zack E, Battaglini C, Viru M, Viru A, Hackney AC. Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect. J Endocrinol Invest. 2008;31(7):587-91. doi: 10.1007/BF03345606 pmid: 18787373
21. Bouassida A, Zalleg D, Bouassida S, Zaouali M, Feki Y, Zbidi A, et al. Leptin, its implication in physical exercise and training: a short review. J Sports Sci Med. 2006;5(2):172-81. pmid: 24259989
22. Sheikholeslami-Vatani D, Siahkouhian M, Hakimi M, Ali-Mohammadi M. The effect of concurrent training order on hormonal responses and body composition in obese men. Science Sports. 2015;30(6):335-41. doi: 10.1016/j.scispo.2015.06.005
23. Taipale RS, Mikkola J, Vesterinen V, Nummela A, Hakkinen K. Neuromuscular adaptations during combined strength and endurance training in endurance runners: maximal versus explosive strength training or a mix of both. Eur J Appl Physiol. 2013;113(2):325-35. doi: 10.1007/s00421-012-2440-7 pmid: 22711181
24. Ferguson B. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 2014;58(3):328-. pmid: PMC4139760
25. Yarahmadi H, Hamedinia M, Haghighi A, Jahandide A, Taher Z. The Effect of one session moderate and heavy resistance exercise on the appetite, food intake and energy expenditure in healthy men. Daneshvar Med. 2010;18(89):51-60.
26. Samani s, Jokar B. Validity and reliability of Short Form of Depression, Anxiety and Stress Scale. Soc Hum Sci Shiraz Univ. 2007;26(3):35-76.
27. Henry JD, Crawford JR. The short-form version of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS-21): construct validity and normative data in a large non-clinical sample. Br J Clin Psychol. 2005;44(Pt 2):227-39. doi: 10.1348/014466505X29657 pmid: 16004657
28. ZilaeiBouri S, Khedri A, ZilaeiBouri M. Comparing the Effects of Aerobic Exercises of High and Moderate Intensity on Serum Leptin Levels and Capacity of Fat Oxidation among Young Obese Girls. J Fasa Univ Med Sci. 2013;3(1):81-7.
29. Karacabey K. The effect of exercise on leptin, insulin, cortisol and lipid profiles in obese children. J Int Med Res. 2009;37(5):1472-8. doi: 10.1177/147323000903700523 pmid: 19930853
30. Haram PM, Kemi OJ, Lee SJ, Bendheim MO, Al-Share QY, Waldum HL, et al. Aerobic interval training vs. continuous moderate exercise in the metabolic syndrome of rats artificially selected for low aerobic capacity. Cardiovasc Res. 2009;81(4):723-32. doi: 10.1093/cvr/cvn332 pmid: 19047339
31. Cambuli VM, Musiu MC, Incani M, Paderi M, Serpe R, Marras V, et al. Assessment of adiponectin and leptin as biomarkers of positive metabolic outcomes after lifestyle intervention in overweight and obese children. J Clin

www.SID.ir

Archive of SID

Endocrinol Metab. 2008;93(8):3051-7. doi: 10.1210/jc.2008-0476 pmid: 18492759
32. Hamedi Nia M, Purjahd J, Sardar M, Haghighi A. The effect of primary swimming training on leptin serum and related hormones in obese children and adolescents. J Hum Move Sci 2008;1(2).
33. Moghadam M, Hajikazemi E, Roozbeh F, Hoshyar Rad A, Hosseini AF. Relationship between Physical Activity and Triceps Skin Fold Thickness in adolescent girl students. Iran J Nurs 2011;24(69):62-8.
34. Khorshidi D, Azizbeigi K, Abedi B. Effect of progressive aerobic training on leptin, insulin, cortisol and testosterone in obese sedentary men. Sci J Kurdistan Univ Med Sci 2014;19(4):118-27.
35. Mojarad AF, Nemati N. The effect of strength and resistance training on changes in total fat, body mass index and serum leptin as well as their correlation in obese sedentary employees. An International Peer Reviewed Open Access Journal For Rapid Publication. 2017:105.
36. Tanskanen MM, Kyrolainen H, Uusitalo AL, Huovinen J, Nissila J, Kinnunen H, et al. Serum sex hormone-binding globulin and cortisol concentrations are associated with overreaching during strenuous military training. J Strength Cond Res. 2011;25(3):787-97. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181c1fa5d pmid: 20543745
37. Vale RG, de Oliveira RD, Pernambuco CS, de Meneses YP, Novaes Jda S, de Andrade Ade F. Effects of muscle strength and aerobic training on basal serum levels of IGF-1 and cortisol in elderly women. Arch Gerontol Geriatr. 2009;49(3):343-7. doi: 10.1016/j.archger.2008.11.011 pmid: 19131122
38. Soori R, Mahmoudi F, Ramezankhani A, Ranjbar K. Effect of twelve weeks endurance training on appetite regulating hormones and cortisol in obese men. Res Med 2017;41(1):37-44.
39. Nourshahi M, Hovanloo F, Arbabi A. Effect of exercise with moderate intensity in the morning on some factors of immune systems in adults. Iran J Endocrinol Metab. 2008;10(3):241-5.
40. Shahidi F, Pirhadi S. The effect of physical exercise and training on serum leptin levels. Razi J Med Sci 2014;21(126):1-14.
41. Bijeh N, Moazami M, Ahmadi A, Samadpour F, Zabihi A. Effect of 6 months of aerobic exercise training on serum leptin, cortisol, insulin and glucose levels in thin middle-aged women. Trauma Monthly. 2011;2011(1, Spring):53-9.
42. Daly W, Seegers CA, Rubin DA, Dobridge JD, Hackney AC. Relationship between stress hormones and testosterone with prolonged endurance exercise. Eur J Appl Physiol. 2005;93(4):375-80. doi: 10.1007/s00421-004-1223-1 pmid: 15618989
43. soori r, mahmoudi f, ramezankhani a, ranjbar k. Effect of twelve weeks endurance training on appetite regulatinghormones and cortisol in obese men. Pejouhesh dar Pezeshki (Research in Medicine). 2017;41(1):37-44.
44. Droste SK, Chandramohan Y, Hill LE, Linthorst AC, Reul JM. Voluntary exercise impacts on the rat hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis mainly at the adrenal level. Neuroendocrinology. 2007;86(1):26-37. doi: 10.1159/000104770 pmid: 17595533
45. Droste SK, Gesing A, Ulbricht S, Muller MB, Linthorst AC, Reul JM. Effects of long-term voluntary exercise on the mouse hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis. Endocrinology. 2003;144(7):3012-23. doi: 10.1210/en.2003-0097 pmid: 12810557
46. Budde H, Pietrassyk-Kendziorra S, Bohm S, Voelcker-Rehage C. Hormonal responses to physical and cognitive stress in a school setting. Neurosci Lett. 2010;474(3):131-4. doi: 10.1016/j.neulet.2010.03.015 pmid: 20226843
47. Budde H, Voelcker-Rehage C, Pietrassyk-Kendziorra S, Machado S, Ribeiro P, Arafat AM. Steroid hormones in the saliva of adolescents after different exercise intensities and their influence on working memory in a school setting. Psychoneuroendocrinology. 2010;35(3):382-91. doi: 10.1016/j.psyneuen.2009.07.015 pmid: 19716238
48. Ghias M. A Study on Cortisol Plasma Changes in Endurance Exercises. J Ilam Univ Med Sci. 2006;14(2):36-41.
49. Wegner M, Helmich I, Machado S, Nardi AE, Arias-Carrion O, Budde H. Effects of exercise on anxiety and depression disorders: review of meta- analyses and neurobiological mechanisms. CNS Neurol Disord Drug Targets. 2014;13(6):1002-14. pmid: 24923346
50. Martinsen EW. Physical activity in the prevention and treatment of anxiety and depression. Nord J Psychiatry. 2008;62 Suppl 47(sup47):25-9. doi: 10.1080/08039480802315640 pmid: 18752115
51. Rashidi M, Rashidy-Pour A, Ghorbani R, Diyant H, Shahvaranian M. The comparison of aerobic and anaerobic exercise effects on depression and anxiety in students. Koomesh. 2017:333-40.
52. Etu SF, Gray JJ. A preliminary investigation of the relationship between induced rumination and state body image dissatisfaction and anxiety. Body Image. 2010;7(1):82-5. doi: 10.1016/j.bodyim.2009.09.004 pmid: 19837639
53. olboli L, Habibi Y, Ragabi A. The effect of exercise on body image, body mass and social anxiety in students. J Sch Psychol 2013;2(2):29-43. doi: d-2-2-92-4-2
54. Bartley CA, Hay M, Bloch MH. Meta-analysis: aerobic exercise for the treatment of anxiety disorders. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. 2013;45:34-9. doi: 10.1016/j.pnpbp.2013.04.016 pmid: 23643675
55. Pearsall R, Smith DJ, Pelosi A, Geddes J. Exercise therapy in adults with serious mental illness: a systematic review and meta-analysis. BMC Psychiatry. 2014;14(1):117. doi: 10.1186/1471-244X-14-117 pmid: 24751159
56. Stonerock GL, Hoffman BM, Smith PJ, Blumenthal JA. Exercise as Treatment for Anxiety: Systematic Review and Analysis. Ann Behav Med. 2015;49(4):542-56. doi: 10.1007/s12160-014-9685-9 pmid: 25697132
57. Wipfli BM, Rethorst CD, Landers DM. The anxiolytic effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials

www.SID.ir

Archive of SID

and dose-response analysis. J Sport Exerc Psychol. 2008;30(4):392-410. pmid: 18723899

58. Strohle A. Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. J Neural Transm (Vienna). 2009;116(6):777-84. doi: 10.1007/s00702-008-0092-x pmid: 18726137

www.SID.ir