

علوم زیستی ورزشی _ زمستان ۱۳۸۹

شماره ۷ - ص ص : ۱۳۶ - ۱۱۵

تاریخ دریافت : ۲۳ / ۱۱ / ۸۹

تاریخ تصویب : ۰۲ / ۰۳ / ۹۰

تأثیر هشت هفته تمرین حرکات موزون بر غلظت کورتیزول، تستوسترون بزاقی و خلق و خو

در زنان غیر فعال

۱. سارا صدراالاشرفی^۱ - ۲. محمدعلی آذربایجانی - ۳. یاسمین کیازاد - ۴. گلنوش صدق روحی - ۵. مسعود

صدراالاشرفی

۳. کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز، ۲. عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد

تهران مرکز، ۴. کارشناس ارشد تربیت بدنی دانشگاه تهران، ۵. عضو هیأت علمی دانشگاه بوعلی سینا

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی طول دوره حرکات موزون بر غلظت کورتیزول و تستوسترون بزاقی، خلق و خو در زنان غیر فعال انجام گرفت. به این منظور در یک کار آزمایشی نیمه تجربی ۱۹ زن متاهل غیرفعال با روش نمونه‌گیری هدفمند در دسترس به‌عنوان آزمودنی انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تمرین حرکات موزون (۱۲ نفر) و کنترل (۷ نفر) تقسیم شدند. میانگین سنی آزمودنی‌ها 30 ± 3 سال و قد $167 \pm 5/1$ سانتی‌متر، وزن $65/5 \pm 7/4$ کیلوگرم محاسبه شد. برنامه گروه حرکات موزون ۸ هفته تمرینات منظم ریتمیک هوازی با شدت ۱۲۰ ضربه مترونوم که در طول دوره ثابت بود. در جلسه اول ۲۰ دقیقه تمرین حرکات موزون انجام شد و هر چهار جلسه ۱۰ دقیقه به مدت آن افزوده شد. هر دو هفته یک بار ۶ میلی لیتر بزاق تحریک نشده قبل و پس از تمرین (هر چهار جلسه یک بار) از آزمودنی‌ها گرفته شد. غلظت کورتیزول و تستوسترون بزاقی به روش الیزا، خلق و خو با پرسشنامه برمزدراغاز، میان و پایان دوره سنجیده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ در تحلیل واریانس یکطرفه با اندازه‌گیری‌های مکرر و ضریب همبستگی اسپیرمن در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ استفاده شد. نتایج نشان داد غلظت سطوح استراحتی و پس از فعالیت تستوسترون کاهش معنی‌دار یافت ($P < 0/05$). در حالی که سطوح استراحتی و پس از فعالیت کورتیزول به صورت معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0/05$). بین تستوسترون با خلق و خو در جلسه اول و همچنین بین سطوح پس از فعالیت کورتیزول و خلق و خو در جلسه شانزدهم همبستگی مشاهده شد ($P < 0/05$). به علاوه از بین اجزای شش‌گانه خلقی، تنها دراغتشاش فکری و تنش کاهش معنی‌داری مشاهده شد ($P < 0/05$). در نتیجه می‌توان گفت پاسخ هورمونی تابعی از طول دوره تمرین حرکات موزون است. با در نظر گرفتن تغییرات هورمونی و همچنین کاهش تنش و اغتشاش فکری متعاقب تمرین حرکات موزون، بر مبنای همین مسئله به زنان غیرفعال توصیه می‌شود تا از محاسن فیزیولوژیکی و رفتاری آن بهره ببرند.

واژه‌های کلیدی

حرکات موزون هوازی، تستوسترون، کورتیزول، خلق و خو، زنان غیر فعال.

مقدمه

فعالیت های بدنی را می توان به عنوان فرایند استرس زا در نظر گرفت که آثار گوناگونی بر سازوکارهای فیزیولوژیکی و روانشناختی دارد (۱۹). فعالیت های بدنی ممکن است به عدم سازگاری یک عضو یا اندام منجر شود. یکی از فعالیت های بدنی که نیاز به سازگاری زیاد تمام اندام های بدن دارد، حرکات موزون است (۲۹). حرکات موزون رابطه تنگاتنگی با تغییرات هورمونی دارد (۱۹). تمرینات استقامتی در زنان، تاثیرات مختلفی بر ترشح هورمون ها دارد. از جمله روند ترشح گونادوتروپین ، ACTH را تحت تاثیر قرار می دهد (۵). تمرین حرکات موزون موجب کاهش (۲۴)، یا افزایش (۲۲) هورمون کورتیزول در زنان می شود، ولی به صورت دقیق این سازوکار برای پژوهشگران مشخص نشده است. این مطلب به پیچیدگی بیشتر این تحقیقات منجر شده است. بعضی از تحقیقات علت این تغییرات را مقدار تولید کورتیزول می دانند که سبب تحریک محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال HPA و افزایش ترشح ACTH از هیپوفیز می شود (۲۳). به علاوه در تحقیقات دیگر تحریک سیستم سمپاتیک را علت این تغییرات می دانند (۳۰). با وجود تحقیقات مختلف در این زمینه، پژوهشگران هنوز به اتفاق نظر کلی در این مورد نرسیده اند.

از بین شاخص های فیزیولوژیکی، نسبت تستوسترون به کورتیزول که بیانگر (تعادل) روند حالت آنابولیک و کاتابولیک در یک دوره تمرین است، استفاده شده است. به طور دقیق سازوکار پاسخ این نسبت به تمرین، افزایش یا کاهش گزارش نشده است (۸، ۱۳). مورسیا (۲۰۰۹) تغییرات هورمونی را متعاقب تمرین حرکات موزون بررسی کرد که روند آنابولیکی مشاهده شد (۲۷). در صورتی که دان (۲۰۰۵) بعد از ۴۵ دقیقه فعالیت بدنی کاهش مقدار تستوسترون و افزایش کورتیزول را که نشان دهنده روند کاتابولیک است گزارش کرد (۸). تغییرات هورمون ها در ورزش با سازوکارهای متفاوتی توجیه شده است. در تحقیقی کاهش تستوسترون متعاقب تمرینات استقامتی در زنان گزارش شد که علت آن ممکن است افزایش دفع تستوسترون، بیشتر از مقدار متابولیزه شدن آن باشد (۶). به علاوه، تمرین طولانی مدت از ترشح گونادوتروپین جلوگیری می کند و غلظت تستوسترون بزاقی کاهش می یابد (۳۰). در توجیه این تناقضات می توان به پژوهش های مختلفی که سطوح تام تستوسترون را به

کار برده اند، اشاره کرد. در صورتی که در برخی پژوهش‌ها نیز تستوسترون آزاد بررسی شده است. به نظر می‌رسد یکی از دلایل وجود اختلاف در پژوهش‌های مختلف، همین مسئله باشد.

در تحقیقات متعددی کاهش سطوح تستوسترون متعاقب تمرین منظم (فعالیت بدنی که حداقل هفته‌ای ۳ بار انجام گیرد) را گزارش کرده اند که در برخی مطالعات، عدم تغییر معنادار پس از تمرینات بسکتبال گزارش شده است و محققین تغییرات هورمونهای LH و پرولاکتین را در شناخت مکانیزم الگوی ترشح تستوسترون موثر دانستند (۹).

یکی از اهداف این پژوهش بررسی تغییرات هورمونی و روانشناختی بصورت همزمان است. همان طوری که بیان شد تغییرات رفتاری رابطه تنگاتنگی با تغییرات هورمونی دارند (۱۱، ۱۳). در مطالعاتی تغییرات هورمونی و روانشناسی در پاسخ به استرس‌های فیزیکی (تمرینات) و مکانیسم‌های اصولی انجام گرفته است. اگر چه، آنها معمولاً بصورت جداگانه مورد سنجش قرار می‌گیرند. استفاده همزمان این موارد در ورزش‌ها و نمونه‌های مختلف باعث پیچیدگی بیشتر می‌شود (۳۲). همچنین همبستگی شدیدی بین میزان مجموع خلق و خو و غلظت کورتیزول بزاقی وجود دارد (۱۴). در تحقیق دیگری گزارش شده است که خلق و خو بر میزان غلظت هورمون‌های استروئیدی تأثیری ندارد (۱۵). علت این امر می‌تواند ناشی از استرس‌های فیزیکی (فعالیت بدنی) که سبب ترشح کورتیزول می‌شود، باشد. آزاد شدن کورتیزول به ارگانیزم این امکان را می‌دهد که بتواند تعادل خود را در مقابل فشارهای عصبی و روانی حفظ کند (۱۳). همچنین پاسخ به استرس‌های فیزیکی در ورزش‌های مختلف به شدت (۳۰) و مدت (۲۸) تمرین بستگی دارد.

از جمله شاخص‌های رفتاری که تحت تأثیر فعالیت بدنی قرار می‌گیرد، خلق و خوست (۲۰، ۹). همچنین رابطه تنگاتنگی بین بهبود خلق و خو و فعالیت بدنی مشاهده شده، و لیکن در شرایط مختلف تمرین، از جمله شدت و مدت تمرین آثار متفاوتی گزارش شده است (۲۸، ۳۰). یکی از فعالیت‌های بدنی که جذابیت بیشتری برای زنان دارد، حرکات موزون است (۱۶). تمرین حرکات موزون در درمان بسیاری از بیماری‌های خلقی کاربرد دارد. بنابه گزارش پژوهشی، زنان دو برابر مردان و سریع‌تر دچار افسردگی و بیماری‌های خلقی می‌شوند (۲۰). از طرفی نیز مشاهده شده که گاهی حرکات موزون بر خلق و خو تأثیری نداشته و حتی موجب افزایش خلق و خو منفی شده است (۲۸).

در تحقیقات متعددی هورمون کورتیزول و تستوسترون در خون بررسی شده است، در صورتی که در این پژوهش از روش بررسی هورمون در بزاق استفاده شده که علاوه بر آسان تر بودن این روش، نتایج دقیق تری را نیز نشان داده است. همچنین تا کنون تغییرات هورمونی از یک سو و از سوی دیگر تغییرات رفتاری متعاقب تمرین حرکات موزون گزارش نشده است. به همین علت کمبود پژوهش های مختلف در بررسی چندین متغیر کاملاً مشهود است. به علاوه در جامعه امروزی زنان کمتر به سلامت خود بها می دهند، همچنین کمبود امکانات سبب غفلت آنها از سلامت خود شده است و می دانیم که سلامت جامعه در گرو سلامت زنان جامعه است، در این بین تمرینی که با کمترین امکانات و در هر جا و مکانی و با رضایتمندی آنها همراه باشد، تمرین حرکات موزون است، از این رو بررسی تغییرات هورمونی و رفتاری متعاقب تمرینات حرکات موزون در زنان غیرفعال، قابل تامل و بررسی است.

روش تحقیق

آزمودنی ها

۱۹ زن متاهل غیرفعال از مناطق ۲ و ۶ شهر تهران با روش نمونه گیری هدفمند در دسترس به عنوان آزمودنی های این پژوهش انتخاب شدند. پس از انتخاب آزمودنی ها، اهداف و مجموعه اقدامات و نحوه تمرینات و روزهای نمونه گیری و دیگر جزئیات پژوهش که قرار بود طی روند تحقیق انجام گیرند، به آنها توضیح داده شد و از آنها خواسته شد در صورت تمایل فرم رضایت و تعهدنامه کتبی شرکت در پژوهش را امضاء کنند. آزمودنی ها به صورت تصادفی به دو گروه ۱۲ نفره تمرین حرکات موزون و ۷ نفره کنترل تقسیم شدند. تمامی آزمودنی ها غیرفعال بودند، به این معنی که طی یک سال اخیر فعالیت منظم ورزشی نداشتند. هیچ یک از آزمودنی ها سابقه اختلال های هورمونی و بی نظمی های قاعدگی نداشتند و به منظور مقاصد درمانی از دارو استفاده نمی کردند، ولی متأسفانه فعالیت روزانه آزمودنی ها و زمان عادت ماهیانه آنها کنترل شدنی نبود.

جدول ۱ - مشخصات آزمودنی‌ها

گروه*	سن (سال)	وزن (kg)	قد (cm)	شاخص توده بدن (kg/m ²)	ضربان قلب استراحتی (ضرب به در دقیقه)	ضربان قلب پس از تمرین (ضربه در دقیقه)
تجربی	۳۰±۳	۶۷±۸	۱۶۶±۳/۲	۲۲/۵±۲/۶۶	۵۲/۹±۹	۸۰/۱۸±۹
کنترل	۳۰±۳	۶۴±۸/۸	۱۶۹±۷/۲	۲۴/۴±۲/۹۹	۵۳±۶	-----

* اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

برنامه تمرین

گروه تجربی به مدت ۸ هفته (دو جلسه در هفته) ساعت ۴ بعد از ظهر به تمرین حرکات موزون هوازی پرداختند. آزمودنی‌ها در ابتدا و انتهای هر جلسه به مدت ۵ دقیقه، با انجام حرکات ساده کششی بدن خود را گرم و سرد کردند. برنامه اصلی تمرینی شامل الگوهای حرکتی ریتمیک و موزیکال بود که توسط چند متخصص ساخته شده و به آزمودنی‌ها آموزش داده شد. موزیک انتخاب شده با شدت ۱۲۰ ضربه مترونوم در دقیقه که معادل ۶۵٪ VO_2max (۲۲) است، اجرا شد.

در جلسه اول مدت تمرین ۲۰ دقیقه بود و هر چهار جلسه ۱۰ دقیقه به مدت آن افزوده شد و در جلسه شانزدهم به ۶۰ دقیقه رسید. گروه کنترل فقط در جلسه‌های نمونه‌گیری در محل تمرین حاضر شدند و قبل از شروع تمرین نمونه بزاقی از آنها گرفته شد.

جمع‌آوری بزاق

نمونه‌های بزاقی ۱۰ دقیقه قبل از تمرین (گروه تجربی و کنترل) و ده دقیقه پس از سرد کردن (گروه تجربی) در جلسه‌های اول، چهارم، هشتم، دوازدهم و شانزدهم جمع‌آوری شد، به این صورت که ابتدا هریک از آزمودنی‌ها دهان خود را شستند و برای جلوگیری از کم‌آبی و خشکی دهان حدود ۲۰۰ میلی‌لیتر آب نوشیدند و ۲ دقیقه بعد ۶ میلی‌لیتر از بزاق خود را به صورت تحریک‌نشده به درون لوله‌های مخصوص جمع‌آوری نمونه ریختند. کلیه

نمونه‌های جمع‌آوری شده در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد فریز شدند تا پس از اتمام دوره تمامی لوله‌ها آزمایش شوند. برای جلوگیری از هر گونه اثر مخدوش‌کننده، نمونه‌گیری از کلیه آزمودنی‌ها در شرایط یکسان به عمل آمد.

سنجش هورمونی

غلظت تستوسترون و کورتیزول بزاقی هر دو با استفاده از روش الایزا^۱ و کیت‌های اختصاصی ساخت شرکت دیامترا^۲ ایتالیا و حساسیت $3/5 \text{ pg/ml}$ با اطمینان ۹۵ درصد برای تستوسترون و حساسیت $0/05 \text{ ng/ml}$ با اطمینان ۹۵ درصد برای کورتیزول تعیین شد. همان طور که ذکر شد، نمونه‌های جمع‌آوری شده در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد فریز شدند. بعد از پایان دوره تمرین در روز آزمایش، نمونه‌ها در دمای اتاق قرار گرفتند تا از حالت فریز خارج شدند، پس از سانتریفوژ، مخاط موجود در آن ته‌نشین شد تا غلظت کورتیزول و تستوسترون از مایع موجود در بخش فوقانی لوله‌ها اندازه‌گیری شود. به منظور جلوگیری از تاثیر عوامل محیطی (زمان، مکان و آزمایش‌کننده) نمونه‌ها در شرایط یکسان آزمایش شدند. از طرف دیگر، روش و کیت مورد استفاده برای آزمایش تمامی نمونه‌ها یکسان بود.

سنجش خلق و خو

برای سنجش خلق و خو از پرسشنامه برمز^۳ استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۲۴ سؤال چندبعدی است که شش عامل خلقی شامل خشم، اغتشاش فکری، تنش، خستگی، افسردگی و نیرومندی را می‌سنجد. آزمودنی‌ها باید به پاسخ‌های ۵ گزینه‌ای در مقیاس لیکرت از خیلی زیاد (۴ امتیاز) تا ابدأ (صفر امتیاز) پاسخ می‌دادند. این پرسشنامه در آغاز روز اول، میان دوره (جلسه ۸) و روز پایانی (جلسه ۱۶)، به وسیله آزمودنی‌ها تکمیل شد. سؤال پرسشنامه این گونه بود چه احساسی اکنون دارید؟ پاسخ به آن ابعاد گوناگون خلقی را می‌سنجید، برای مثال خشم شامل "عصبانیت"، اغتشاش فکری شامل "گیج شدن" که هر بعد شامل چند سؤال بود که جمع تمام این ابعاد مجموع خلق و خو را تشکیل داد.

1 - Elisa

2 - Diametra

3 - Brums

این پرسشنامه بر روی ۲۴۵۰ نفر انجام گرفت و اعتبار آن بین ۰/۷۱، ۰/۹۴ گزارش شد (۲۱). پایایی این پرسشنامه نیز توسط چند متخصص از دانشگاه بوعلی سینا همدان و دانشگاه آزاد تهران مرکز تایید شد.

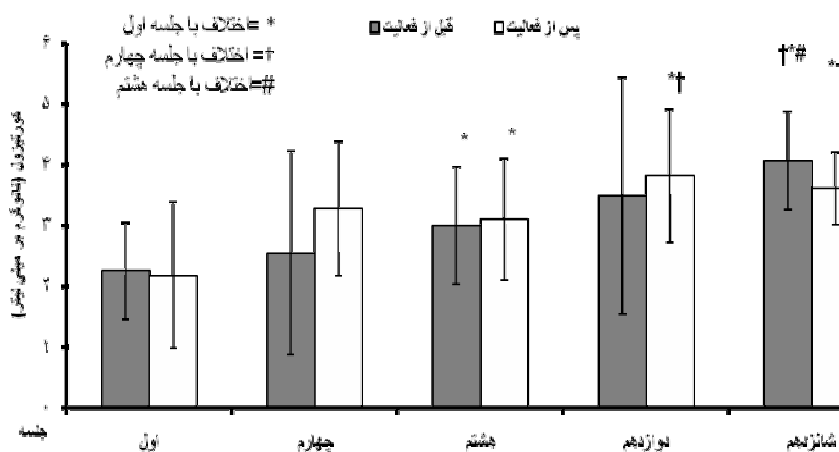
مدل آماری

در این پژوهش از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ استفاده شد. تمام اطلاعات براساس میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است. به منظور تجزیه و تحلیل آماری در مورد الگوی تغییرات غلظت تستوسترون، کورتیزول، نسبت تستوسترون به کورتیزول و خلق و خو از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. در صورت مشاهده تفاوت معنی‌دار، به منظور تعیین محل تفاوت از آزمون t جفت شده و برای تعیین رابطه بین متغیرها از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد. سطح اطمینان برای تمام محاسبات، $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج و یافته های تحقیق

۱- کورتیزول

با توجه به شکل ۱، مشاهده می‌شود که سطوح استراحتی و پس از فعالیت کورتیزول پس از تمرین حرکات موزون افزایش معنی‌دار یافت به ترتیب $(F_{X2} = 3/63, P = 0/03, \mu^2 = 0/248)$ و $(\mu^2 = 0/325, P = 0/04, F_{X2} = 5/29)$. آزمون تعقیبی نشان داد این اختلافات بیشتر در جلسه شانزدهم بوده است. اندازه‌گیری‌های انجام گرفته در گروه کنترل عدم تغییر در سطوح استراحتی کورتیزول را نشان داد $(\mu^2 = 0/135, P = 0/4, F_{X2} = 0/93)$.



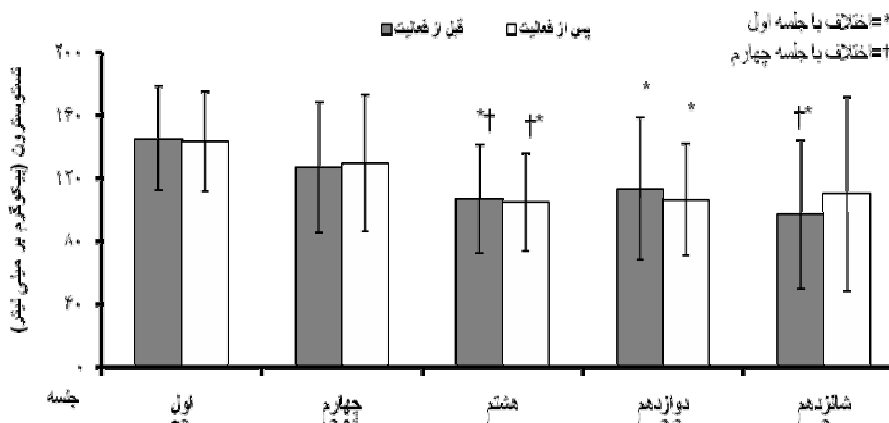
شکل ۱- میانگین ($\pm SD$) سطوح استراحتی و پس از تمرین کورتیزول گروه تمرین حرکات موزون

جدول ۲- میانگین سطوح استراحتی کورتیزول گروه کنترل

سطوح	جلسه اول	جلسه چهارم	جلسه هشتم	جلسه دوازدهم	جلسه شانزدهم
استراحتی	۳/۵۲±۱/۸	۳/۸۲±۱/۷۸	۲/۸۷±۱/۳۲	۴/۰۱±۲/۲۷	۳/۲۱±۰/۸۵

۲- تستوسترون

همان طور که شکل ۲ نشان می‌دهد، سطوح استراحتی و پس از فعالیت تستوسترون بزاقی پس از تمرین حرکات موزون کاهش معنی‌داری یافته است، به ترتیب $F_{X2} = 6/22, P = 0/002, \mu^2 = 0/362$ و $(\mu^2 = 3/30) = 0/05, F_{X2} = 0/231, P = 0/231, \mu^2 = 0/231$. آزمون تعقیبی نشان داد این اختلافات بیشتر با جلسات هشتم، دوازدهم و شانزدهم بوده است. اندازه‌گیری‌های انجام گرفته در گروه کنترل عدم تغییر در سطوح استراحتی تستوسترون را نشان داد ($\mu^2 = 0/37, P = 0/8, F_{X2} = 0/23$).



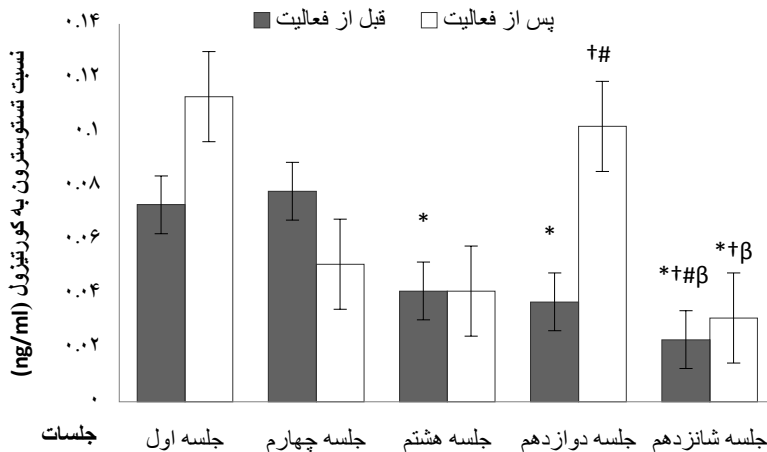
شکل ۲- میانگین (\pm SD) سطوح استراحتی و سطوح پس از تمرین تستوسترون گروه تمرین حرکات موزون

جدول ۳- میانگین سطوح استراحتی تستوسترون گروه کنترل

سطوح استراحتی	جلسه اول	جلسه چهارم	جلسه هشتم	جلسه دوازدهم	جلسه شانزدهم
	۸۷/۵۷	۸۲/۵۷	۸۶/۸۵	۹۵/۲۸	۸۱/۴۱

۳- نسبت تستوسترون به کورتیزول

همان طور که در شکل ۳ مشاهده می شود، سطوح استراحتی و پس از فعالیت نسبت T/C پس از تمرین حرکات موزون کاهش معنی دار یافته است به ترتیب ($F_{X2}=3/93$ ، $P=0/047$ ، $\mu^2=0/263$) و ($F_{X2}=4/94$)، ($\mu^2=0/310$ ، $P=0/033$)، آزمون تعقیبی نشان داد این اختلافات بیشتر در جلسه شانزدهم بوده است. اندازه گیری های انجام گرفته در گروه کنترل عدم تغییر در سطوح استراحتی T/C را نشان داد ($F_{X2}=1/034$ ، $P=0/388$ ، $\mu^2=0/147$).



شکل ۳- میانگین (\pm SD) سطوح استراحتی و پس از تمرین نسبت تستوسترون به کورتیزول گروه تجربی

۴- خلق و خو

در جدول های ۴ و ۵، تغییرات خلق و خو و ابعاد آن بعد از تمرین حرکات موزون مشاهده می شود. تمرین حرکات موزون بر مجموع خلق و خو، خشم، افسردگی، خستگی و نیرومندی تأثیری نداشته است، به ترتیب ($F_{X_2}=1/59$ ، $P=0/23$ ، $\mu^2=0/127$ ، $F_{X_2}=3/52$ ، $P=0/07$ ، $\mu^2=0/243$ ، $F_{X_2}=0/65$ ، $P=0/47$ ، $\mu^2=0/76$ ، $F_{X_2}=0/46$ ، $P=0/60$ ، $\mu^2=0/40$ ، $F_{X_2}=1/21$ ، $P=0/30$ ، $\mu^2=0/99$ ، ولی موجب کاهش معنی دار اغتشاش فکری و تنش شده است، به ترتیب ($F_{X_2}=8/55$ ، $P=0/03$ ، $\mu^2=0/437$ ، $F_{X_2}=3/13$ ، $P=0/08$ ، $\mu^2=0/222$ ، آزمون تعقیبی نشان داد اختلافات بیشتر در جلسه شانزدهم بوده است.

جدول ۴ - میانگین (\pm SD) خلق و خو و ابعاد آن در گروه تمرین حرکات موزون

ابعاد	جلسه اول	جلسه هشتم	جلسه شانزدهم
مجموع خلق و خو	۲۰/۵۸(۱۲/۱۳)	۱۹/۷۵(۵/۴۱)	۱۶/۸۳(۶/۶۸)
خشم	۱/۹۱(۳/۰۵)	۱/۳۳(۲/۲۲)	۰/۴۲(۱/۴۴)
اغتشاش فکری*	۲/۵(۲/۳۵)	۱/۴۱(۱/۶۲)	۰/۹۲(۱/۳۷)
افسردگی	۱/۵۸(۲/۵۷)	۱/۸۳(۲/۴۴)	۱(۱/۶۵)
خستگی	۱/۷۵(۲/۴۹)	۱/۴۱(۱/۹۷)	۱/۳۳(۱/۷۲)
تنش*	۲/۵(۲/۷۱)	۲/۵(۲/۱۹)	۱/۰۸(۱/۸۳)
نیرومندی	۱۰/۳(۱/۷۷)	۱۱/۲۵(۳/۳۸)	۱۲/۰۸(۱/۹۷)

جدول ۵ - میانگین (\pm SD) خلق و خو و ابعاد آن در گروه کنترل

ابعاد	جلسه اول	جلسه هشتم	جلسه شانزدهم
مجموع خلق و خو	۲۲ (۷/۶۳)	۲۰(۶/۶۳)	۲۱/۱۴(۴/۴۱)
خشم	۱/۲۸(۱/۶)	۱/۵۷(۱/۵۱)	۱/۲۹(۱/۱۱)
اغتشاش فکری	۳/۱۴(۲/۴۷)	۱/۷۱(۱/۷)	۲/۲۹(۱/۹۷)
افسردگی	۱/۸۵(۲/۲۶)	۱/۱۴(۱/۲۱)	۲(۱/۴۱)
خستگی	۲/۷۱(۲/۰۵)	۲(۱/۸۲)	۳/۱(۲/۴۱)
تنش	۳/۲۸(۲/۶۲)	۲/۵۷(۱/۳۹)	۲(۱/۴۱)
نیرومندی	۹/۷۱(۳/۵۴)	۱۱(۳)	۱۰/۴۲(۳/۳)

۵- شاخص توده بدنی

جدول ۶- شاخص توده بدنی و وزن

گروه	وزن (kg) جلسه اول	وزن (kg) جلسه شانزدهم	BMI (kg/mx ²) جلسه اول	BMI (kg/mx ²) جلسه شانزدهم	df	T وزن	Sig وزن	T BMI	Sig BMI
تجربی	۶۶/۷	۶۵/۴۱	۲۴/۵۹	۲۳/۷۴	۱۱	۶/۹	*۰/۰۰	۲/۱۷	۰/۵۵
کنترل	۶۴/۱۸	۶۴/۶	۲۲/۰۴	۲۲/۱۹	۶	۰/۹۴	۰/۳۸	۰/۹۷	۰/۳۶

با توجه به جدول ۶ مشاهده می شود که هشت هفته تمرین حرکات موزون بر ترکیب بدنی تاثیر معنی داری نداشته ($F_{X2}=0/55$ ، $P=0/47$ ، $\mu^2=0/048$)، ولی وزن کاهش معنی دار یافته است ($F_{X2}=40/79$ ، $P=0/0$ ، $\mu^2=0/788$)، در صورتی که در گروه کنترل، شاخص توده بدنی ($F_{X2}=0/95$ ، $P=0/36$ ، $\mu^2=0/138$) و وزن ($F_{X2}=0/89$ ، $P=0/38$ ، $\mu^2=0/130$) تغییری نداشته اند.

بررسی ارتباط تغییرات هورمون تستوسترون، کورتیزول با خلق و خوی زنان غیرفعال

جدول ۷ نشان می دهد که بین تغییرات غلظت سطوح استراحتی و پس از فعالیت (به ترتیب) هورمون تستوسترون و خلق و خو در جلسه اول رابطه مثبت معنی داری وجود داشت ($R=0/58$ ، $P=0/057$) و ($R=0/37$ ، $P=0/63$ ، $R=0/63$)، همچنین، ارتباط معکوس معنی داری بین تغییرات سطوح پس از تمرین کورتیزول و خلق و خو در جلسه شانزدهم مشاهده شد ($R=0/72$ ، $P=0/012$)، درحالی که در دیگر جلسه ها، ارتباط معنی داری بین تغییرات هورمونی و خلق و خو مشاهده نشد ($P>0/05$).

جدول ۷ - همبستگی خلق و خو با تستوسترون و کورتیزول در گروه تمرین حرکات موزون

سطح معنی داری	R بر حسب اسپیرمن	سطوح هورمون ها	شاخص ها متغیرها
*۰/۰۵۷ *۰/۰۳۷	۰/۵۸۸ ۰/۶۳۲	سطوح استراحتی سطوح پس از تمرین	خلق و خو با تستوسترون در جلسه اول
۰/۲۴۹ ۰/۴۷۳	۰/۳۸۰ ۰/۲۴۲	سطوح استراحتی سطوح پس از تمرین	خلق و خو با تستوسترون در جلسه هشتم
۰/۳۹۶ ۰/۸۰۹	۰/۲۸۵ ۰/۰۸۳	سطوح استراحتی سطوح پس از تمرین	خلق و خو با تستوسترون در جلسه شانزدهم
۰/۳۵۵ ۰/۸۸۳	۰/۳۰۹ ۰/۰۵	سطوح استراحتی سطوح پس از تمرین	خلق و خو با کورتیزول در جلسه اول
۰/۷۶۸ ۰/۹۳۶	۰/۱۰۱ ۰/۰۲۷	سطوح استراحتی سطوح پس از تمرین	خلق و خو با کورتیزول در جلسه هشتم
۰/۳۷۷ *۰/۰۱۲	۰/۳۷۷ ۰/۷۲۵	سطوح استراحتی سطوح پس از تمرین	خلق و خو با کورتیزول در جلسه شانزدهم

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که چگونه نشانگرهای هورمونی و روانشناختی بعد از گذشت هشت هفته تمرین، به مدت تمرین حساس بودند، درحالی که سطوح استراحتی و پس از فعالیت کورتیزول افزایش یافت. تستوسترون، همیشه روند کاهشی را نشان می‌داد. همچنین بین خلق و خو و تغییرات سطوح تستوسترون در جلسه اول رابطه مستقیم و با کورتیزول نیز رابطه معکوسی در جلسه شانزدهم مشاهده شد. به علاوه از بین ابعاد خلقی، اغتشاش فکری و تنش بعد از هشت هفته تمرین حرکات موزون کاهش یافته‌اند.

در تحقیق حاضر مشاهده شد سطوح استراحتی و پس از فعالیت کورتیزول پس از هشت هفته تمرین حرکات موزون به طور معنی داری افزایش یافت. گروهی از محققان، نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند (۲۲، ۱۵، ۱۴، ۵).

با وجود این در تحقیقاتی نتایج مخالف نیز متعاقب فعالیت‌های بدنی به دست آمده است (23,8). به نظر می‌رسد علت این نا همخوانی نوع نمونه‌گیری یا شاید به گروه نمونه باشد.

هوروایتز (۲۰۰۶) در تحقیقی تاثیر تمرینات حرکات موزون و تاثیر آن بر کورتیزول در زنان دچار افسردگی را بررسی کرد که ۳۶ زن در دو گروه تمرین حرکات موزون و کنترل قرار گرفتند و گروه تمرین به مدت ۱۴ ماه، هفته‌ای یک جلسه به مدت ۱ ساعت تمرین حرکات موزون انجام دادند که در ماه‌های ۴، ۶ و ۱۴ از آزمودنی‌ها نمونه خونی و بزاقی گرفته شد. در هر دو نوع نمونه‌گیری، کورتیزول افزایش نشان داد، ولی در گروه کنترل این هورمون کاهش یافت (۱۵). به نظر می‌رسد، افزایش ترشح هورمون از غده فوق کلیوی و کاهش متابولیزه شدن آن هنگام فعالیت بدنی سبب افزایش کورتیزول در بزاق شده است. به علاوه، تحریک محور HPA و افزایش ترشح ACTH از هیپوفیز بر اثر فعالیت بدنی از دیگر عوامل افزایش مقدار کورتیزول بوده است (23). همچنین عواملی که محور HPA را فعال می‌کنند، می‌تواند سبب تحریک محور سمپاتوآدرنال شوند و به دنبال آن ترشح هورمون کورتیزول را افزایش دهند (27). احتمالاً در این پژوهش افزایش ترشح هورمون کورتیزول و همچنین کاهش متابولیزه شدن آن از عوامل افزایش سطوح استراحتی و پس از تمرین کورتیزول است. از طرفی احتمالاً انجام حرکات موزون سبب تحریک محور HPA و افزایش ترشح ACTH شده است که خود این مطلب نیز می‌تواند سبب افزایش این هورمون شود.

بوگت (۲۰۰۶) در تحقیقی رابطه بین فشار تمرین، خلق و خو و نسبت سولفات دهیدرواستروئید به کورتیزول در زنان دوچرخه‌سوار را بررسی کرد، افزایش سطوح استراحتی کورتیزول در طول فعالیت بدنی مشاهده شد (۳). یکی دیگر از علل تغییر سطوح کورتیزول، ارتباط بین سطوح کورتیزول و فعالیت سیستم عصبی است، به این صورت که با افزایش مدت تمرین، سیستم عصبی تحریک شده و سبب افزایش ترشح کورتیزول می‌شود. این مسئله خود بر عملکرد عصبی (اثرات شناختی، حافظه و خلق و خو) نیز اثر می‌گذارد (۱۵). در این پژوهش مشاهده شد که در جلسه آخر با افزایش مقدار کورتیزول، اغتشاش فکری و تنش کاهش یافت. شاید این مطلب نشان‌دهنده تاثیر تمرین حرکات موزون در بهبود وضعیت خلقی از یک طرف و همچنین فعالیت هورمون‌ها از طرف دیگر باشد. همچنین محدودیت‌هایی که در جامعه ما، میان زنان وجود دارد و وجود تنش‌های گوناگون در زندگی امروزی، شاید بر میزان فعالیت سیستم عصبی از یک سو و تغییرات هورمونی از سوی دیگر

اثرگذار باشد. به طوری که مشاهده شده با افزایش ترشح کورتیزول، اغتشاش فکری و تنش در زنان کاهش یافته است.

لاوالو (۲۰۰۶) افزایش غلظت کورتیزول قبل و بعد از تمرین ۹۰ دقیقه ای حرکات موزون را بعد از هشت هفته گزارش کرد (22). فعالیت‌های بدنی، موجب افزایش دمای مرکزی بدن و کاهش PH می‌شود که این دو عامل رهایش هورمون از پروتئین‌های حامل را تسهیل می‌کند (19). کورتیزول، یکی از هورمون‌های استرس است که در پاسخ به استرس‌های وارده بر ارگانیزم (تمرین) ترشح می‌شود. احتمالاً تمرین حرکات موزون یکی از عوامل استرس‌زا در این پژوهش است که سازوکار روانشناختی داشته و سبب افزایش غلظت کورتیزول می‌شود. به طوری که مشاهده شد با افزایش مدت تمرین، استرس افزایش یافت و در نتیجه ترشح هورمون کورتیزول را که یکی از هورمون‌های استرس است، تحت تاثیر قرار داد و آن نیز افزایش یافت.

از دیگر نتایج این پژوهش، کاهش سطوح قبل و پس از تمرین حرکات موزون در زنان غیرفعال است. به گونه‌ای که از کیوردو (۲۰۰۵) در پژوهشی مشاهده کرد تمرینات استقامتی سبب کاهش مقدار تستوسترون آزاد و کل در مقایسه با گروه بی‌تمرین و گروه تمرین مقاومتی شده است. با وجود این سازوکار دقیقی برای کاهش تستوسترون متعاقب تمرین مشخص نشده و سازوکارهای احتمالی کاهش تستوسترون عبارتند از:

۱) تمرینات استقامتی در افراد سبب افزایش ۹ تا ۲۵ درصد حجم پلازما می‌شود. از این قرار ۲۰-۲۹ درصد میزان تستوسترون آزاد و تام کاهش یافته، این کاهش متعاقب تمرینات استقامتی منحصر به فرد است (۱۷). شاید افزایش دفع تستوسترون پس از ترشح این هورمون بیشتر از میزان متابولیزه شدن آن باشد و این موضوع می‌تواند سبب کاهش تستوسترون شود.

۲) کاهش وزن بدن، سبب تغییر مسیر سوخت‌وسازی بدن می‌شود، به این صورت که چربی به عنوان منبع انرژی استفاده می‌شود. در این پژوهش تمرین حرکات موزون سبب استفاده از منابع چربی شد که این مسئله احتمالاً به کاهش میزان تستوسترون آزاد و تام می‌انجامد. به علاوه میزان توده بدنی زنان غیرفعال تغییر معنی‌داری نیافت، ولی وزن آنها کاهش معنی‌داری یافت که شاید این مسئله یکی از عوامل مهم کاهش میزان تستوسترون بزاقی باشد.

۳) ممکن است کاهش سطوح تستوسترون به دلیل تغییر در مدت تمرین در یک دوره یا شاید نداشتن زمان کافی برای برگشت به حالت اولیه، اتفاق افتاده باشد (۱۷). در این تحقیق زنان غیرفعال تمرین حرکات موزون را به مدت هشت هفته، هفته‌ای دو جلسه انجام دادند. ممکن است به دلیل افزایش مدت تمرین از ۲۰ دقیقه در جلسه اول تا ۶۰ دقیقه در جلسه شانزدهم، آزمودنی‌ها زمان کافی برای برگشت به حالت اولیه را در این دوره طی نکرده باشند و این مسئله ممکن است از دلایل کاهش سطوح تستوسترون باشد.

۴) در مواردی که استرس بر فردی وارد می‌شود، بسته به نوع جنسیت، محور هیپوفیز- غده جنسی آنها واکنش‌های مختلفی از خود بروز می‌دهند (۱۷). در این پژوهش نیز تمرین حرکات موزون (استرس) سبب کاهش میزان سطوح تستوسترون بزاقی در زنان غیرفعال شد. با توجه به تحقیقات مختلفی که بیشتر آنها تستوسترون را در مردان اندازه‌گیری کرده‌اند. در این پژوهش میزان هورمون تستوسترون در زنان اندازه‌گیری شد، که این مسئله پژوهش حاضر را از دیگر پژوهش‌ها متمایز می‌کند. همچنین تمرین استقامتی سبب جلوگیری از ترشح گونادوتروپین و در نتیجه کاهش غلظت سطوح تستوسترون می‌شود. احتمال می‌رود با افزایش مدت تمرین حرکات موزون در این پژوهش ترشح گونادوتروپین متوقف شده و به همین علت تستوسترون کاهش یافته است.

در پژوهش‌های مختلفی نیز عدم تغییر تستوسترون (۴) و افزایش مقدار آن گزارش شده است (۷). به نظر می‌رسد بیشتر پژوهش‌ها در این زمینه بر روی مردان انجام گرفته باشد و همین مورد سبب تمایز این پژوهش‌ها با پژوهش حاضر شده است. برنولی (۲۰۰۵) در پژوهشی بر روی مردان مشاهده کرد که مقدار تستوسترون آزاد آنها افزایش یافت. در پژوهش برنولی اولاً نمونه‌گیری خونی انجام گرفت، ثانیاً آزمودنی‌ها مرد بودند، ثالثاً مدت تمرین آنها بین ۶۰ تا ۹۰ دقیقه بود (۴). در صورتی که در پژوهش حاضر نمونه بزاقی از آزمودنی‌های زن گرفته شد و مدت تمرین ۲۰ تا ۶۰ دقیقه انجام شد.

در این پژوهش با توجه به کاهش تستوسترون و افزایش کورتیزول، غلظت نسبت تستوسترون به کورتیزول در زنان غیرفعال بعد از هشت هفته تمرین حرکات موزون کاهش معنی‌داری یافت. این نسبت در بیشتر مواقع به عنوان شاخص سازگاری یا شاخص استرس (فعالیت) استفاده می‌شود. افزایش نسبت T/C نشان‌دهنده حالت آنابولیک است، در صورتی که کاهش این نسبت بیانگر حالت کاتابولیکی است. در این پژوهشی نسبت T/C کاهش یافت، می‌توان گفت که حالت کاتابولیکی رخ داده است. شاید فشار تمرین در این پژوهش کم یا در حد

متوسط بوده که این نسبت کاهش را نشان داده است. مورسیا (۲۰۰۹) در پژوهش مشاهده کرد که بر اثر تمرین حرکات موزون روند آنابولیکی رخ داده است. در ضمن وقتی روند آنابولیکی رخ می‌دهد، فشار تمرین از حد متوسط بالاتر یا بسیار شدید است (۲۷). ولی دان (۲۰۰۵) بعد از ۴۵ دقیقه فعالیت بدنی کاهش میزان نسبت تستوسترون به کورتیزول را گزارش کرد (۸). در پژوهشی بر روی ۸ مرد، در ۵ مرحله هورمون‌ها سنجیده شد و تمرین با شدت متوسط و مدت مختلف انجام گرفت، همچنین نمونه‌گیری بزاقی انجام شد. در پژوهش حاضر شدت تمرین حرکات موزون متوسط در نظر گرفته شد و مدت آن تغییر یافت، همچنین در ۵ مرحله قبل و بعد از تمرین، نمونه بزاقی گرفته شد. به نظر می‌رسد در پژوهش حاضر فعال شدن روند کاتابولیکی به دلیل کاهش مقدار تستوسترون یا افزایش مقدار کورتیزول باشد. احتمالاً در نظر گرفتن شدت متوسط در این پژوهش از عوامل فعال شدن روند کاتابولیک است، زیرا با وجود تغییر در مدت تمرین حرکات موزون، فشار تمرین به حدی نبوده که روند آنابولیکی را فعال کند. هدف از این پژوهش انجام فعالیت بدنی در حد متوسط میان زنان غیرفعال بود که با توجه به فعال شدن روند کاتابولیکی میسر شد.

رابطه معکوسی بین حالت آنابولیکی و خلق و خو وجود دارد، به این صورت که با رخ دادن روند آنابولیکی، خلق و خو منفی می‌شود (۲۷). زمانی که فشار تمرین از حد متوسط بیشتر شود، و روند آنابولیکی رخ دهد، ابعاد منفی خلقی افزایش می‌یابد. اگر فشار تمرین متوسط باشد، حالت کاتابولیکی رخ می‌دهد، که رابطه مستقیم با تغییرات ابعاد خلقی دارد، یعنی با رخ دادن حالت کاتابولیکی بهبود وضعیت ابعاد خلقی مشاهده می‌شود (۸). به طوری که در این پژوهش نیز به نظر می‌رسد که با روی داد حالت کاتابولیکی، اغتشاش فکری و تنش کاهش یافته و خلق و خو بهبود یافته است.

از دیگر نتایج این پژوهش، عدم تغییر خلق و خوست. با اینکه ابعاد خلقی کاهش یافتند، ولی از بین این ابعاد فقط اغتشاش فکری و تنش به این تمرینات حساس بودند و کاهش معنی‌داری یافتند. در پژوهش‌های مختلفی گزارش شده که فعالیت بدنی سبب بهبود وضعیت خلقی می‌شود (۱۲، ۲۱، ۲۶). در صورتی که افزایش ابعاد منفی (۱۷) و عدم تغییر (۲۰) خلق و خو متعاقب فعالیت بدنی نیز گزارش شده است. در بیشتر پژوهش‌ها نشان داده شد که خلق و خو بر اثر تمرینات منظم ورزشی تغییر می‌کند. این تغییرات به شدت (۳) و مدت (۱۷) تمرین بستگی دارد. در پژوهش لین (۲۰۰۵)، فعالیت‌های بدنی منظم تغییری در خلق و خو ایجاد نکرد،

همانند پژوهش حاضر در صورتی که پرسشنامه برمز را آزمودنی‌ها تکمیل کردند، از جمله ابعاد خلقی که تحت تاثیر تمرینات منظم قرار گرفته‌اند، اغتشاش فکری و تنش دست که با این پژوهش همخوانی دارد، علت این همخوانی ممکن است برنامه تمرینی منظم و شدت متوسط تمرین باشد، ولی در پژوهش لین تمام ابعاد تحت تاثیر قرار گرفتند، در صورتی که در این پژوهش فقط اغتشاش فکری و تنش کاهش یافتند. علت این ناهمخوانی شاید تکمیل پرسشنامه برمز قبل و بعد از فعالیت باشد که در پژوهش لین انجام گرفت و شاید آزمودنی‌ها به سوالات تسلط کامل داشتند، در صورتی که در پژوهش حاضر قبل از فعالیت پرسشنامه تکمیل شد و چون دفعات کمتری از آنها پرسشنامه گرفته شد، احتمال وجود این اختلاف می‌رود.

برگر و متل (۲۰۰۰) مشاهده کردند که تمرین حرکات موزون با شدت متوسط و ۳۰ تا ۴۰ دقیقه در هر جلسه سبب بهبود وضعیت خلقی شده است (۱۲). تمرین با شدت متوسط و مدت مناسب موجب رضایتمندی فرد از تمرین می‌شود که یکی از عوامل مؤثر بر خلق و خوست. در این پژوهش نیز مشاهده شد که در جلسه شانزدهم با افزایش مدت تمرین، کورتیزول افزایش یافت، ولی کاهش خلق و خو را به همراه داشت. به این علت که فشار متوسط تمرین سبب کاهش ابعاد خلقی می‌شود. از طرفی با افزایش فشار تمرین، به دلیل افزایش سطوح کورتیزول و فعال شدن حالت آنابولیسی، عملکرد عصبی بطور معکوس تحت تاثیر قرار می‌گیرد. در تحقیقی مشاهده شد که تمرین با شدت زیاد سبب افزایش خلق و خو می‌شود (۳۰). دلیل این مسئله ممکن است خستگی حاصل از تمرین باشد که موجب افزایش لاکتات و کاهش انرژی بدن می‌شود تا سازوکارهای دفاعی وارد عمل شده و ترشح هورمون استرس افزایش یابد و به همین علت ابعاد منفی خلقی افزایش می‌یابد. بیشتر پژوهش‌هایی که نتایج منفی خلقی را به دلیل افزایش شدت و مدت تمرین گزارش کرده‌اند، بر روی ورزشکاران حرفه‌ای که به سطح بالای آمادگی جسمانی نیاز دارند، انجام گرفته بود، در صورتی که افراد غیرحرفه‌ای به سطح بالای آمادگی جسمانی نیاز ندارند و همین مسئله سبب تغییرات مثبت در خلق و خو می‌شود. به همین دلیل در این پژوهش از افراد عادی استفاده شد که علاوه بر بهره‌مندی از فعالیت بدنی بتوانند از تاثیرات مثبت آن بر خلق و خو نیز استفاده کنند. همچنین رابطه تنگاتنگی بین هورمون‌های استروئیدی و خلق و خو وجود دارد. به طوری که در پژوهش حاضر مشاهده شد که در اثر فعالیت بدنی هورمون‌های استروئیدی به طور چشمگیری تغییر یافتند که هر دو این هورمون‌ها رابطه نزدیکی با تغییرات روانشناختی دارند. با مدت تمرین،

کورتیزول به عنوان هورمون استرس و سازوکارهای گفته شده افزایش می‌یابد و سبب افزایش ابعاد مثبت خلقی می‌شود. به طوری که در جلسه شانزدهم مشاهده شد که هورمون کورتیزول با خلق و خو رابطه معکوسی دارد، یعنی با افزایش کورتیزول ابعاد خلقی کاهش یافته است، به ویژه اغتشاش فکری و تنش. از طرفی رابطه مثبتی در جلسه اول بین هورمون تستوسترون و خلق و خو مشاهده شد. وجود این روابط تاییدکننده ارتباط تنگاتنگ بین تغییرات هورمونی و روانشناختی است.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت پاسخ هورمونی (تستوسترون، کورتیزول) تابعی از طول دوره تمرین حرکات موزون است. با در نظر گرفتن تغییرات هورمونی و همچنین کاهش تنش و اغتشاش فکری متعاقب تمرین حرکات موزون، بر مبنای این مسئله به زنان غیرفعال توصیه می‌شود تا از محاسن فیزیولوژیکی و رفتاری آن بهره ببرند.

منابع و مأخذ

1-American College of Sports Medicine. (1993). "Position stand: physical activity, physical fitness, and hypertension". *Med Sci Sports Exerc*;10:i-x.

2-Bojner-Horwitz, E., Theorell, T., Anderberg, U. M., (2003). "Dance/movement therapy and changes in stress-related hormones: a study of fibromyalgia patients with video-interpretation". Elsevier Inc. All rights reserved.30(5); PP:255-264.

3-Bouget, M.L. Rouvelx, M. Michaux, O., Pequignot, J-M., & Edith Filaire (2006). "Relationships among training stress, mood and dehydroepiandrosterone sulphate/cortisol ratio in female cyclists". *Journal of Sports Sciences*. 24(12); PP:1297-302.

4. Brownlee, K. K, Alex W. Moore and Anthony C. Hackney(2005). "Relationship between circulating cortisol and testosterone: influence of physical exercise". *Journal of Sports Science and Medicine* (2005) 4, PP:76-83.
5. Christiansen, K.(2001). "Behavioural effects of androgen in men and women". *Journal of Endocrinology* (2001) 170, PP:39-48
6. Dally, W, Seegers, C.(2005). "Relationship between stress hormones and testosterone with prolonged endurance exercise". *Applied physiology*. 93 (4); PP:375-390
7. Ding, Y., Guo, X., Lu, H., Zeng, F.(2004). "Effect of different training stress on leptin, cortisol and testosterone in elite female rowers". *Journal of Exercise Science and fitness*. 2(2), PP:99-104.
8. Doan, B.K. Newton, R. U. Kraemer, W. J. Kwon, Y.-H. Scheet, T. P. (2007). "Salivary Cortisol, Testosterone, and T/C Ratio Responses during a 36-hole Golf Competition". *Int J Sports Med*. 28; PP:470 - 479.
9. Eyigor, S., Karapolat, H., Durmaz, B., Ibisoglu, U., Cakir, S., (2007). "A randomized controlled trial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women". 2007 Elsevier Ireland Ltd, 48(1); PP:84-88
10. Grant, T. S, Corbett, K., Todd, K., Davies, C., Aitchison, T., Mutrie, N., Byrne, J., Henderson, E., Dargie, H. J.(2002). "A comparison of Physiology responses and rating of perceived exertion in two modes of aerobic dance exercise in men and women over 50 years of age". *Br J Sports Med*. 36(4); PP:276-80.
11. Guglielmini, C. Paolini, A.R., Conconi, F.R.;(1984). "Variations of serum testosterone concentrations after physical exercise of different duration". *Int. J. Sports Med*; 5: PP:246-249
12. González-Bono, E, Salvador, A., Serrano. M.A., Moya-Albiol. L., and Martínez-Sánchez. S.(2002). "Effects of Training Volume on Hormones and Mood in Basketball Players". *International Journal of Stress Management*. 9(4).
13. Hammerfald, K. Eberle, C. Grau, M. Kinsperger, A. Zimmermann, A. Ehlert, U. Gaab, J.(2005). "Persistent effects of cognitive-behavioral stress management on cortisol

responses to acute stress in healthy subjects—A randomized controlled trial". 31(3); PP:333-9

14.Het and T. Wolf(2007). "Mood Changes in Response to Psychosocial Stress in Healthy Young Women: Effects of Pretreatment With Cortisol. Copyright by the American Psychological Association .12(1); PP:11-200

15.Horwitz, E., Theorell, T.M.D., Anderberg, U. M.,(2003). "Dance/movement therapy and changes in stress-related hormones: a study of fibromyalgia patients with video-interpretation. Elsevier Inc. All rights reserved. 30(5); PP:255-264.

16.Hugill, N., Fink, B., Neave, N., Seydel, H., (2009). "Men's physical strength is associated with women's perceptions of their dancing ability". 2009 Elsevier Ltd. 47(5); PP:527-530.

17.Izquierdo, M.Javier IBA´N´EZ, Keijo HA¨Kkinen,William J. Kraemer,Maite Ruesta and Esteban M. Gorostiaga. (2004)." Maximal strength and power, muscle mass, endurance and serum hormones in weightlifters and road cyclists". *Journal of Sports Sciences*. 22, PP:465–478.

18.Kiive E, Maroos J, Shlik J, (2004). "Growth hormone, cortisol and prolactin responses to physical exercise: higher prolactin response in biological psychiatry, 28(6); PP:1007-1013.

19. Koch, S. C. , Morlinghaus, K., Fuchs, T., (2007). "The joy dance Specific effects of a single dance intervention on psychiatric patients with depression". *Elsevier Inc. The Arts in Psychotherapy*.30; PP:340–349.

20.Lane. M. Milton. E and Terry.C(2005). "Personality does not influence exercise-induced mood enhancement among female exercisers". *Journal of Sports Science and Medicine* 4,PP: 223-228.

21.Lovaloo,WI,(2006). "Cortisol responses to mental stress, exercise, and meals following caffeine intake in men and women, *biochemistry and behavior*. 83(3); PP: 441-447.

22.Lac G, & Chanoux A. (2006). "Do circannual rhythm of cortisol and testosterone interfere with variations induced by other events?" *Ann endocrinol (paris)*, 67(1):PP:60-3.

23. Mavrovouniotis, H. F., Argiriadou, E. A., Papaioannou, C. S., (2009). "Greek traditional dances and quality of old people's life". Elsevier Ltd. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*:10.1016/j.jbmt..11.005.
24. McGuigan, M. R., Egan, A., and Foster, K. (2004). "Salivary cortisol responses and perceived exertion during high intensity and low intensity bouts of resistance exercise". *Journal of Sports Science and Medicine*. 3; PP:8-15.
25. Monteiro Peluso and Guerra de Andrade (2005). "Physical activity and mental health: The association between exercise and mood". *CLINICS* 60(1); PP:61-70.
26. Murcia, C. Q., Bongard, S., Kreutz, G., (2009). "Emotional and Neurohumeral Responses to Dancing Tango Argentino". *Music and Medicine*, 1(1); PP:14-21.
27. O'Connor, D.B. Hendrickx, H. Dadd, T. Elliman, T.D. Willis, T.A. Talbot, D. et al. (2009). "Cortisol awakening rise in middle-aged women in relation to psychological stress". doi:10.1016/j.psyneuen. 05.002.
28. Raastad, T, Bjoro, T, Hallen, J, (2000). "Hormonal responses to high and moderate intensity strength exercise". *Eur J Appl Physiol*, 82: PP:121-128.
29. Rohleder, N., Silke E. Beulen., Edith Chen., Jutta M. Wolf (2007). "Stress on the Dance Floor: The Cortisol Stress Response to Social-Evaluative Threat in Competitive Ballroom Dancers". 33(1); PP:69-84.
30. Katznelson, L, Mara W Robinson, Caryn L Coyle, Hang Lee and Christina E Farrel (2006). "Effects of modest testosterone supplementation and exercise for 12 weeks on body composition and quality of life in elderly men". *European Journal of Endocrinology*. 155; PP: 867-875.
31. Rohleder N, Beulen SE, Chen E, Wolf JM, Kirschbaum C., (2007). "Stress on the dance floor: The cortisol stress response to social-evaluative threat in competitive ballroom dancers". *Personality and Social Psychology Bulletin*. 33(1); PP:69-84.
32. Uchida, M. C., Pereira Bacurau, R. F., Navarro, F., Luciano Pontes Jr, F., Tessuti, V. D., Lúcia Moreau, R., Bicudo Pereira Costa Rosa, L. F., and Saldanha Aoki, M. (2006). "Alteration of testosterone:cortisol ratio induced by resistance training in women". *Rev Bras Med Esporte*. 10(3).