

رسالة محمد





دانشگاه شاهرود

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ی تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش فیزیولوژی ورزش

تأثیر یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر  
سطح امنیتین پلاسما ، مقاومت به انسولین و عملکرد جسمانی زنان دارای  
اضافه وزن

استاد راهنما:

دکتر محمد فرامرزی

استاد مشاور:

دکتر ابراهیم بنی طالبی

پژوهشگر:

سبا نوری

اسفند ۱۳۹۲

کلیه حقوق مادی مرتبط بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه شهر کرد است.



دانشکده: ادبیات و علوم انسانی

گروه: تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه خانم سبا نوری جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش فیزیولوژی با عنوان تاثیر یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطح آنتین پلاسما، مقاومت به انسولین و عملکرد جسمانی زنان دارای اضافه وزن در تاریخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۷ با حضور هیات داوران زیر بررسی و با رتبه/نمره ۱۹/۷۰ مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

امضاء استاد راهنمای پایان نامه دکتر محمد فرامرزی با مرتبه علمی دانشیار

امضاء استاد مشاور پایان نامه دکتر ابراهیم بنی طالبی با مرتبه علمی استادیار

امضاء استاد داور داخلی پایان نامه دکتر اکبر اعظمیان با مرتبه علمی دانشیار

امضاء استاد داور خارجی پایان نامه دکتر سمیه صفری با مرتبه علمی استادیار

دکتر جهانگیر صفری  
معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی

پاس:

از اساتید ارجمندم جناب آقای دکتر محمد فرامرزی، دکتر ابراهیم بنی طالبی و دکتر اکبر اعظمیان صمیمانه کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم

و

باشکر از همه دوستان عزیزم که در این امر مریاری نمودند.

## چکیده

**مقدمه و هدف:** امنیت یک آدیپوکاین جدیدی است که از بافت چربی ترشح می شود و حساسیت انسولینی را افزایش می دهد. سطوح گردش خون امنیتین در افراد چاق کاهش می یابد. با توجه به اینکه سطح امنیتین با چاقی در ارتباط است و اثر احتمالی مضاعف تمرین هوازی و پایداری تنه در کاهش وزن و کاهش چاقی شکمی پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطح امنیتین پلاسما، مقاومت به انسولین و عملکرد جسمانی زنان دارای اضافه وزن انجام شد.

**روش بررسی:** ۴۰ زن سالم با دامنه سنی ۲۵-۴۵ سال، با شاخص توده بدنی بیش تر از ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع به صورت هدفمند انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه کنترل (۲۰ نفر) و تجربی (۲۰ نفر) قرار گرفتند. گروه تجربی برای ۱۲ هفته (۳ جلسه در هفته هر جلسه ۱ ساعت) تمرین کردند. برنامه تمرین متشکل از تمرینات هوازی موزون (۵۵ تا ۸۵ درصد ضربان قلب بیشینه) و تمرینات پایداری تنه بود.

قبل از شروع تمرینات و در پایان دوره اندازه های تن سنجی شامل قد و وزن، محیط دور کمر به لگن (WHR)، درصد چربی بدن آزمودنی ها اندازه گیری شد. همچنین استقامت هوازی قبل و بعد از دوره تمرینی با استفاده از آزمون ۱۲ دقیقه دویدن و راه رفتن و استقامت عضلات شکم نیز با استفاده از آزمون درازونشست در مدت زمان ۶۰ ثانیه و همچنین با استفاده از آزمون ارزیابی خستگی شکم (از نمونه آزمون های پایداری تنه) اندازه گیری شد. ۲۴ ساعت قبل و بعد از ۱۲ هفته شرکت در برنامه تمرین، قد و وزن، محیط دور کمر به لگن (WHR)، درصد چربی بدن آزمودنی ها و نمونه های خون آزمودنی ها به صورت ناشتا جهت اندازه گیری متغیرهای بیوشیمیایی (امنیتین، گلوکز، انسولین) گرفته شد.

**یافته ها:** یافته های پژوهش حاضر نشان داد، یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر شاخص توده بدن ( $p=0.000$ )، محیط دور کمر ( $p=0.000$ )، درصد چربی بدن ( $p=0.005$ )، استقامت عضلات تنه ( $p=0.000$ )، خستگی شکم ( $p=0.000$ )، استقامت هوازی ( $p=0.001$ ) و حداکثر اکسیژن مصرفی ( $p=0.007$ ) زنان دارای اضافه وزن تاثیر معنی دار دارد، با این وجود اختلاف معنی داری در سطح امنیتین پلاسما ( $p=0.009$ )، گلوکز ناشتا سرم ( $p=0.067$ )، انسولین ( $p=0.011$ ) و مقاومت به انسولین ( $p=0.007$ ) زنان در گروه تمرین به نسبت گروه کنترل، مشاهده نشد.

**نتیجه گیری:** با وجود تاثیر مثبت و معنی دار درون گروهی این شیوه تمرینی بر کاهش وزن و در پی آن تغییرات هرچند اندک در سطح امنیتین پلاسما، گلوکز و انسولین در گروه تجربی، شاید بتوان با افزایش طول دوره تمرین و یا تعداد تکرار تمرین در روزهای هفته به نتایج مطلوب و مناسبی در زمینه این شیوه تمرین دست یافت.

**واژگان کلیدی:** تمرین هوازی موزون، تمرین پایداری تنه، امنیتین، مقاومت به انسولین، اضافه وزن

## فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و معرفی	
۱۳	۱-۱ مقدمه
۱۴	۲-۱ بیان مسئله
۱۷	۳-۱ ضرورت و اهمیت تحقیق
۱۹	۴-۱ اهداف تحقیق
۱۹	۱-۴-۱ اهداف اختصاصی
۱۹	۵-۱ ارائه فرضیات
۲۰	۶-۱ پیش فرض های تحقیق
۲۰	۷-۱ قلمرو تحقیق
۲۱	۸-۱ کلید واژه
فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق	
۱-۲ بخش اول: مبانی نظری	
۲۳	۱-۱-۲ چاقی (تعاریف و ارزیابی)
۲۴	۲-۱-۲ اپیدمیولوژی چاقی
۲۵	۳-۱-۲ علل چاقی
۲۵	۴-۱-۲ پیشگیری و درمان
۲۶	۱-۴-۱-۲ تغییر در رژیم غذایی
۲۷	۲-۴-۱-۲ افزایش فعالیت بدنی
۲۸	۳-۴-۱-۲ مداخلات بالینی
۲۸	۵-۱-۲ اثرات افزایش وزن بر سلامتی
۲۹	۶-۱-۲ سندروم مقاومت به انسولین
۲۹	۱-۶-۱-۲ عوامل ریشه ای سندروم متابولیک
۲۹	۷-۱-۲ مقاومت به انسولین
۳۰	۸-۱-۲ چاقی و بیماری های قلبی عروقی
۳۰	۱-۸-۱-۲ چاقی و چربی های خون
۳۱	۲-۸-۱-۲ ارتباط فعالیت ورزشی با کلسترول، لیپیدها و بیماری های قلبی و عروقی
۳۱	۹-۱-۲ چاقی و سندروم تخمدان پلی کیستیک
۳۳	۱۰-۱-۲ چاقی و دیابت بارداری

۳۵	۲-۲ بافت چربی
۳۶	۱-۲-۲ انواع بافت چربی
۳۸	۲-۲-۲ بافت چربی به عنوان یک غده درون ریز
۳۹	۳-۲-۲ تنظیم لیپولیز در بافت چربی
۴۰	۴-۲-۲ عملکرد آندوکراینی آدیپوسیت ها
۴۰	۵-۲-۲ امنیتین یک آدیپوکین جدید
۴۰	۶-۲-۲ امنیتین
۴۱	۷-۲-۲ نقش امنیتین در سوخت و ساز انرژی
۴۲	۸-۲-۲ امنیتین و مقاومت به انسولین
۴۲	۹-۲-۲ فعال سازی و جذب گلوکز و اکسیداسیون اسید چرب توسط امنیتین
۴۳	۱۰-۲-۲ نقش احتمالی امنیتین به عنوان یک حساس کننده به انسولین در چربی احشایی
۴۳	۱۱-۲-۲ امنیتین و سندروم تخمدان پلی کیستیک
	<b>۳-۲ بخش سوم: تمرینات مورد استفاده در پژوهش</b>
۴۴	۱-۳-۲ تمرینات هوازی موزون
۴۴	۱-۱-۳-۲ مشخصات تمرینات هوازی
۴۶	۲-۳-۲ تمرینات پایداری تنه
۴۶	۱-۲-۳-۲ پایداری تنه
۴۸	۲-۲-۳-۲ آزمون های ۴ گانه ارزیابی استقامت عضلانی میان تنه
۴۹	۴-۲ بخش چهارم: پیشینه و بررسی منابع
۵۲	۱-۴-۲ خلاصه تحقیقات انجام گرفته
	<b>فصل سوم: روش تحقیق</b>
۵۴	۱-۳ مقدمه
۵۴	۲-۳ روش و نوع تحقیق
۵۴	۳-۳ جامعه آماری
۵۴	۴-۳ نمونه آماری و روش گزینش آنها
۵۵	۵-۳ ابزار و وسایل اندازه گیری
۵۶	۶-۳ مراحل اجرای تحقیق و جمع آوری اطلاعات
۵۶	۱-۶-۳ انتخاب نمونه
۵۶	۲-۶-۳ روش گردآوری اطلاعات



۵۷	۳-۶-۳ نحوه اندازه گیری و محاسبه متغیرها
۵۹	۳-۷ روش‌های تجزیه و تحلیل آماری
	<b>فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته های تحقیق</b>
۶۱	۴-۱ مقدمه
۶۹	۴-۲ شاخص های توصیفی
۶۱	۴-۲-۱ مشخصات بدنی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها
۶۳	۴-۳-۲ آزمون طبیعی بودن داده ها
۶۴	۴-۳-۲ فرضیه اول (تغییرات امنترین)
۶۶	۴-۳-۳ فرضیه دوم (تغییرات گلوکز ناشتا)
۶۷	۴-۳-۴ فرضیه سوم (تغییرات انسولین ناشتا)
۶۸	۴-۳-۵ فرضیه چهارم (تغییرات مقاومت به انسولین)
۶۹	۴-۳-۶ فرضیه پنجم (تغییرات آزمون ۱۲ دقیقه دویدن)
۷۰	۴-۳-۷ فرضیه ششم (تغییرات اکسیژن مصرفی)
۷۱	۴-۳-۸ فرضیه هفتم (تغییرات آزمون خستگی)
۷۲	۴-۳-۹ فرضیه هشتم (تغییرات آزمون درازونشست)
	<b>فصل پنجم: بحث و نتایج</b>
۷۳	۵-۱ مقدمه
۷۳	۵-۲ خلاصه تحقیق
۷۵	۵-۳ بحث و نتیجه گیری
۷۵	۵-۳-۱ بررسی تأثیر تمرینات هوازی موزون و پایداری تنه بر شاخص های ترکیب بدن
۷۷	۵-۳-۲ بررسی تأثیر تمرینات هوازی موزون و پایداری تنه بر سطح گلوکز، انسولین و مقاومت به انسولین
۷۸	۵-۳-۳ بحث و نتیجه گیری تغییرات امنترین
۸۲	۵-۳-۴ بحث و نتیجه گیری تغییر در عملکرد جسمانی و حداکثر اکسیژن مصرفی
۸۴	۵-۳-۵ نتیجه گیری
۸۴	۵-۴ پیشنهادات
۸۵	۵-۴-۱ پیشنهادات کاربردی
۸۵	۵-۴-۲ پیشنهاد پژوهشی
	<b>منابع و مأخذ</b>
۸۶	منابع و مأخذ

---

## پیوست ها

۸۸	پیوست الف: پرسشنامه آمادگی برای شروع فعالیت بدنی
۸۹	پیوست ب: پرسشنامه سابقه پزشکی
۹۱	پیوست ج: فرم رضایت نامه
۹۲	پیوست د: نمونه حرکات تمرین پایداری تنه

## فهرست اشکال

- شکل ۱-۲ نمودار اثر ژنتیک بر افزایش وزن ۲۰
- شکل ۲-۲ برش میکروسکوپی بافت چربی ۲۹
- شکل ۳-۲ نمای ساده شده از سلول چربی حجره ای ۳۰
- شکل ۴-۲ نمای یک سلول چربی سفید نمایش داده ۳۰
- شکل ۵-۲ ارتباط چاقی احشایی با خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ و بیماری های قلبی عروقی ۳۱
- شکل ۶-۲ هورمون های مترشحه از بافت چربی ۳۳
- شکل ۷-۲ آزمون ارزیابی خستگی شکم ۳۲
- شکل ۱-۴ مقایسه تغییرات غلظت امننتین قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های تجربی و کنترل ۵۷
- شکل ۲-۴ مقایسه تغییرات غلظت گلوکز ناشتا قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های تجربی و کنترل ۵۸
- شکل ۳-۴ مقایسه تغییرات غلظت انسولین قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های گروه تجربی و کنترل ۵۹
- شکل ۴-۴ مقایسه تغییرات غلظت مقاومت به انسولین قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های گروه تجربی و کنترل ۶۰
- شکل ۵-۴ مقایسه آزمون ۱۲ دقیقه دویدن قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های تجربی و کنترل ۶۱
- شکل ۶-۴ مقایسه اکسیژن مصرفی قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های تجربی و کنترل مورد بررسی ۶۲
- شکل ۷-۴ مقایسه خستگی شکم قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های گروه تجربی و کنترل ۶۳
- شکل ۸-۴ مقایسه آزمون استقامت عضلات شکم قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های گروه تجربی و کنترل ۶۴

## فهرست جداول

۴۶	جدول ۱-۲ خلاصه ای از پیشینه تحقیق
۴۷	جدول ۱-۳ طرح تحقیق
۴۹	جدول ۲-۳ پروتکل افزایش شدت تمرینات هوازی موزون
۵۰	جدول ۳-۳ پروتکل تمرینات پایداری تنه
۵۴	جدول ۱-۴ ویژگی های آنتروپومتریک و متغیر های میدانی آزمودنی ها
۵۵	جدول ۲-۴ نتایج آزمون کلموگروف- اسمیرنف در متغیر مورد بررسی
۶۴	جدول ۳-۴ متغیر های آنتروپومتریک و بیوشیمیایی آزمودنی ها و تغییرات درون گروهی
۵۷	جدول ۴-۴ مقایسه تغییرات غلظت امنیتین قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های گروه تجربی و کنترل
۵۸	جدول ۵-۴ مقایسه تغییرات غلظت گلوکز ناشتا قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های دو گروه
۵۹	جدول ۶-۴ مقایسه تغییرات غلظت انسولین قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های دو گروه
۶۰	جدول ۷-۴ مقایسه تغییرات مقاومت به انسولین قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های دو گروه
۶۱	جدول ۸-۴ مقایسه تغییرات نتایج آزمون ۱۲ دقیقه دویدن قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های دو گروه
۶۲	جدول ۹-۴ مقایسه تغییرات میزان اکسیژن مصرفی قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های دو گروه
۶۳	جدول ۱۰-۴ مقایسه تغییرات نتایج آزمون خستگی شکم قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های دو گروه
۶۴	جدول ۱۱-۴ مقایسه تغییرات استقامت عضلات شکم قبل و بعد از تمرین در آزمودنی های دو گروه

## فصل اول

### مقدمه و معرفی

#### ۱-۱ مقدمه

چاقی بیماری مزمن چند علیتی پیچیده و شایع ترین اختلال متابولیسم چربی در انسان بوده و ناشی از تعامل عوامل ژنتیکی و محیطی است [۱،۲،۳]. اختلال تغذیه ای که با افزایش بیش از حد انباشتگی بافت چربی همراه است نیز باعث بروز چاقی و اضافه وزن می گردد [۲،۴]. چاقی عوارض روانی، اقتصادی و اجتماعی نیز در پی دارد که باعث انزوای افراد از جامعه می شود و کیفیت زندگی را کاهش می دهد [۱]. شیوع چاقی در جهان به سرعت در حال افزایش است، به طوری که از آن با عنوان اپیدمی چاقی یاد می شود [۱]. یک نظریه اپیدمیولوژی بیان می کند تا سال ۲۰۲۵ در کشورهای صنعتی میزان شیوع هر دو نوع دیابت نوع یک و دو در افرادی که از چاقی رنج می برند به ۳۰۰ میلیون نفر خواهد رسید [۴]. در کشورهای در حال توسعه که سبک زندگی غربی را اتخاذ کرده اند نیز چاقی و اضافه وزن در ۲۰ سال گذشته سه برابر شده است [۵]. امروزه درمان چاقی دغدغه ذهنی بیش از ۳۰۰ میلیون نفر در جهان است و پیش بینی شده این رقم تا سال ۲۰۱۵ به حدود ۲.۳ میلیارد بزرگسال مبتلا به اضافه وزن و ۷۰۰ میلیون فرد چاق خواهد رسید [۲۷]. در ایران نیز چاقی و اضافه وزن از شیوع بالایی برخوردار است، به طوری که ۴۲/۹ درصد مردان و ۵۶/۹ درصد زنان نمایه توده بدنی بیشتر از ۲۵ (چاق هستند یا اضافه وزن دارند) و ۱۰/۹ درصد مردان و ۲۴/۵ درصد زنان نمایه توده بدنی بیشتر از ۳۰ (چاق هستند) دارند [۱،۶]. شیوع چاقی شکمی (دور کمر بیشتر از ۱۰۲ سانتی متر در مردان و ۸۸ سانتی متر در زنان) نیز در مردان ۱۲/۵ درصد و در زنان ۵۳/۵ درصد می باشد و این شیوع با افزایش سن افزایش می یابد [۶].

چاقی احشایی (مرکزی) به تجمع چربی در بافت چربی امتال و مزانتریک اشاره دارد [۶]. اگر چه هر دو نوع چاقی با عوامل خطر متابولیسی همبستگی دارند اما مطالعات اپیدمیولوژیک زیادی نشان داده اند چاقی احشایی نسبت به چاقی زیر پوستی (محیطی) تاثیر بیشتری در بروز بیماری های مرتبط با چاقی مثل مقاومت به انسولین، دیابت نوع دوم و بیماری های قلبی عروقی و دیس لیپیدی داشته اند [۸، ۶]. علاوه بر تاثیرات ذکر شده تجمع چربی احشایی به صورت تجمع تری گلسیرید در عضلات و کبد می باشد و این انباشتگی بر روی بروز مقاومت به انسولین در این بافت تاثیر مهمی دارد [۸]. اگر چه موقعیت آناتومیک و خون رسانی این دو بافت متفاوت بوده و اساس مولکولی تفاوت ها در متابولیسم و مواد مترشحه از آنها و اثر آن بر فیزیولوژی کل بدن هنوز به طور کامل شناخته نشده است، با این حال، ویژگی های بیولوژیک متمایز بافت چربی احشایی با افزایش بیماری زایی چاقی مرکزی مرتبط می باشد [۶].

سبک زندگی فعال یکی از تعیین کننده های اساسی سلامتی است با این وجود، انجام فعالیت جسمانی منظم در زنان نسبت به مردان کمتر بوده و همین مقدار نیز با افزایش سن کاهش می یابد. این سطوح پائین فعالیت به از دست دادن قدرت و استقامت عضلانی، ناتوانی، افزایش وزن، چاقی و ناهنجاری های مرتبط با آن منجر می شود [۱۱۰]. در این رابطه انجام تمرینات ورزشی می تواند میزان کاهش توانایی مرتبط با افزایش سن را به حداقل برساند. هر چند که هر نوع از تمرین، فواید ویژه خود را دارد، ولی به نظر می رسد تمرینات ترکیبی در افراد تمرین نکرده، نقش بیشتری داشته باشد، چرا که تمرینات ترکیبی می تواند هم فواید تمرینات هوازی را داشته باشد و هم با افزایش قدرت و حجم عضله، سبب افزایش تحمل تمرین در این گونه افراد شود [۱۰۶]. افزایش حداکثر اکسیژن مصرفی، یکی از نشانه های تغییرات درون سلولی می باشد که منجر به افزایش انتقال دهنده های گلوکز به درون سلول (GLUT4) و افزایش حساسیت انسولینی می شود. با توجه به مطالعات انجام شده، افزایش حساسیت به انسولین ناشی از فعالیت ورزشی، زمانی بیشتر می شود که توده های عضلانی بیشتری درگیر ورزش شوند و فعالیت توده عضلانی بزرگتر، افزایش جذب گلوکز بیشتری را در پی دارد [۱۰۶]. با آنکه در حین تمرینات هوازی طولانی مدت، گروه های مختلف عضلانی مورد استفاده قرار میگیرند، ولی هنگام انجام تمرینات مقاومتی، به دلیل بکارگیری توده عضلانی بیشتر، نیازمندی های انرژی افزایش می یابد [۱۰۶]. از آنجایی که تمرینات مقاومتی و افزایش حجم توده عضله اسکلتی ممکن است موجب افزایش پاسخ نسبت به گلوکز خون شود، به نظر می رسد تمرینات ترکیبی نیز همانند تمرینات هوازی، بر کاهش گلوکز خون مؤثر باشند [۱۰۶].

## ۲-۱ بیان مسئله

امروزه مشخص شده است بافت چربی یک بافت درون ریز فعال است. این بافت علاوه بر تنظیم توده چربی و هموستاز انرژی، تعداد زیادی از میانجی های فعال به نام آدیپوکین ترشح می کند که در هموستاز انرژی، فشارخون، متابولیسم گلوکز و چربی نقش دارند [۶، ۷]. آدیپوکینها با مکانیسم های متعددی در مسیرهای فیزیولوژیکی و پاتوفیزیولوژیکی نقش دارند و در عمل می توانند در ابتلای افراد به بیماری های مزمن نقش محافظتی یا نقش مستعدکننده داشته باشند [۱].

امنتین یکی از سی و چهار آدیپوکین شناخته شده [۹] و جزء اولین مولکول هایی است که بیان ژن متفاوتی بین دو مخزن مهم چربی نشان داده است [۸]. امنتین<sup>۱</sup> عمدتاً در بافت چربی احشایی بیان می شود [۱۰، ۱۱]، هرچند به طور ناقص در بافت زیر پوستی نیز قابل تشخیص است. جایگاه سنتز و ترشح امنتین در سلول های بنیادی عروق بافت چربی می باشد. این آدیپوکین که با نام های اینتلکتین<sup>۲</sup>، لکتین اندوتلیال HL-1 و گیرنده روده ای لاکتوفرین نیز شناخته می شود، انتقال گلوکز به بافت چربی را توسط انسولین افزایش می دهد [۶، ۹]. امنتین ممکن است یک نقش پاراکرین یا اندوکرین در تنظیم حساسیت با انسولین داشته باشد. علاوه بر این، امنتین در تنظیم متابولیسم انرژی و توزیع چربی در بدن نیز دخیل می باشد. میزان سرمی امنتین که ایزوفرم اصلی آن در پلاسما امنتین-۱ می باشد، با چاقی و مقاومت به انسولین کاهش می یابد، در واقع چاقی و مقاومت به انسولین ناشی از آن بیان ژن امنتین را کاهش می دهند [۶، ۱۱، ۱۲]. از طرفی کاهش غلظت سرمی امنتین نیز با افزایش مقاومت به انسولین همراه است و در واقع بین این دو یک ارتباط دو طرفه وجود دارد [۶]. مطالعات متعددی نشان می دهد بین غلظت سرمی امنتین و نمایه توده بدنی، نسبت دور کمر به باسن، انسولین ناشتا و ارزیابی مدل هموستاز (HOMA)<sup>۳</sup> رابطه معکوسی وجود دارد در حالی که سطح سرمی امنتین با غلظت آدیپونکتین<sup>۴</sup> و HDL ارتباط مثبتی دارد [۱۱، ۱۲، ۱۳]. حتی با توجه به رفتار و سازوکار تنظیمی مشابهی که آدیپونکتین با امنتین دارد به نظر می رسد تنظیم غلظت امنتین توسط آدیپونکتین انجام می گیرد [۶]. غلظت امنتین در شرایط التهابی نیز تغییر می کند و از آنجا که چاقی نیز یک نوع التهاب مزمن است ممکن است از طریق تولید عوامل التهابی در تنظیم غلظت امنتین نقش داشته باشد [۶].

از طرف دیگر، انجام تمرینات ورزشی به عنوان یک مسیر درمانی موثر در کاهش وزن، کاهش توده چربی داخلی، کاهش فشار خون و سطوح تری گلیسرید، کاهش خطر بیماری قلبی- عروقی و متابولیکی و همچنین بهبود حساسیت به انسولین و افزایش لیپوپروتئین با دانسیته بالای کلسترول شناخته شده است [۱۳]. تمرینات هوازی موزون نمونه ای از تمرین هوازی است که به صورت مجموعه های حرکتی قانون مند به صورت ریتمیک و با ضرب آهنگ انجام می شود [۱۴].

استفاده از موسیقی در تمرینات باعث ایجاد نشاط و شادابی و افزایش انگیزه برای انجام تمرین و به احتمال زیاد افزایش انرژی مصرفی در مقایسه با سایر شیوه های تمرین هوازی متداول (تداومی یا تناوبی) می شود. در سالهای اخیر بانوان گرایش زیادی برای استفاده از این نوع تمرینات داشته اند [۱۴، ۱۵].

همچنین، تمرینات پایداری تنه<sup>۵</sup> نیز با افزایش قدرت در ناحیه میان تنه و توسعه قدرت عضلات پشت، به افراد در انجام فعالیت های روزانه بسیار کمک خواهد کرد [۱۶، ۱۷]. تنه می تواند به عنوان یک پل یا رابط بین اندام بالایی و پائینی تعریف شود. استحکام و پایداری ناحیه کمر- لگن برای انتقال نیرو از تنه به اندام انتهایی (دست و پا) و محافظت از ستون فقرات و ریشه های عصبی با اهمیت است [۱۸]. داشتن یک تنه قوی نه تنها از آسیب دیدگی

<sup>1</sup> Omentin

<sup>2</sup> intelectin

<sup>3</sup> Homeostasis model assessment of insulin resistance

<sup>4</sup> Adiponectin

<sup>5</sup> Core Stability Exercise

جلوگیری می کند، بلکه باعث می شود فرد بتواند حرکات روزانه خود را به راحتی مدیریت کند [۱۹]. این امر با کاهش چربی و تقویت عضلات ناحیه پشت و شکم محقق می شود [۱۹]. بنابراین، با توجه به تجمع قابل توجه چربی احشایی در ناحیه شکم، هر گونه تغییر در چربی این نواحی می تواند پیامدهای قابل توجهی بویژه در مورد عوامل مترشحه از آن داشته باشد. عواملی مانند استقامت، قدرت، توان و هماهنگی عضلات شکم، ران و ستون فقرات از اجزای مهم پایداری تنه محسوب می شوند [۱۶،۲۰]. بنابراین، به نظر می رسد ترکیب کردن تمرین هوازی موزون که انرژی مصرفی و به دنبال آن کاهش چربی کلی را در پی خواهد داشت با تمرینات پایداری تنه که به صورت ویژه باعث بهبود ترکیب بدنی ناحیه تنه (که محل تجمع چربی احشایی است) می شود بتواند تاثیر بیشتری در مقایسه با تمرین هوازی به تنهایی در کاهش عوامل سنتی و جدید خطر قلبی عروقی، بویژه عوامل مترشحه از بافت چربی داشته باشد.

در زمینه سطوح آمنتین پلاسما تحقیقات متعددی صورت گرفته است. به طور مثال گورسوی<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) در تحقیقی بر روی زنان دیابتی دریافت سطوح آمنتین افراد دیابتی با مقاومت به انسولین، کمتر از افراد دیابتی بدون مقاومت به انسولین بوده است و یا در مقایسه افراد دیابتی با گروه کنترل (غیر دیابتی) مشاهده کرد در هر دو گروه افراد با مقاومت به انسولین، سطح آمنتین پلاسما پائین تری از بقیه افراد (بدون مقاومت به انسولین در هر ۲ گروه) داشتند [۸]. و یا در مطالعه ای که توسط پان<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) بر روی افراد با سطوح مختلف قند خون صورت گرفت، مشاهده شد مقاومت به انسولین سطح آمنتین پلاسما را تحت تاثیر قرار می دهد [۲۱]. این در حالی است که مورنو<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) به نتیجه ای متفاوت دست یافت. وی نشان داد پس از کاهش وزن افزایش غلظت آمنتین گردش خون رخ می دهد و این افزایش سطح آمنتین، مربوط به بهبود حساسیت به انسولین نمی باشد [۹]. از طرف دیگر جانا لیسنا<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) در تحقیق خود در مورد اثر کاهش وزن بر سطح آمنتین بیماران دیابتی نوع یک از یک رژیم غذایی حاوی ساکارید استفاده کرد و علت افزایش سطح آمنتین پلاسما را رژیم غذایی عنوان نمود نه کاهش وزن بیماران [۱۰].

مورنو به این نتیجه رسید که آمنتین گردش خون با اندازه دور شکم در مردان ارتباط ضعیفی دارد و بین محیط دور شکم و سطح آمنتین خون در زنان ارتباطی مشاهده نکرد. همچنین گزارش کرد، غلظت آمنتین در گردش در مردن بیشتر از زنان است [۹]. با این حال، در تحقیقی توسط باتیستا<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) سطح آمنتین در زنان در مقایسه با مردان بالاتر نشان داده شد. باتیستا همچنین گزارش کرد در افراد لاغر نسبت به افراد چاق و یا دارای اضافه وزن سطح آمنتین پلاسما بالاتر است که این موضوع نشان دهنده ارتباط قوی بین وزن و نسبت دور کمر با سطح آمنتین پلاسما است [۲۲]. ژانگ<sup>۶</sup> (۲۰۱۱) نیز به نتیجه مشابهی دست یافت و پس از اندازه گیری BMI<sup>۷</sup> و نسبت نسبت دور کمر به باسن افراد تحت بررسی، بین سطوح آمنتین و شاخص توده بدن همبستگی منفی مشاهده

<sup>1</sup> Gursoy

<sup>2</sup> Pan

<sup>3</sup> Moreno

<sup>4</sup> Lesná

<sup>5</sup> Batista

<sup>6</sup> Zhang

<sup>7</sup> body mass index



کرد [۱۱]. در این زمینه گورسوی (۲۰۱۰) پس از بررسی ارتباط بین سطح امنتین پلازما و مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت و مقایسه آنها با افراد سالم، همبستگی منفی ضعیفی بین شاخص توده بدن و امنتین مشاهده کرد و ارتباط معنی داری بین چربی بدن و سطح امنتین پلازما مشاهده نمود [۸]. صارمی (۲۰۱۰) نیز پس از ۱۲ هفته تمرین هوازی افراد دارای اضافه وزن و مقایسه آنها با افراد دارای وزن طبیعی افزایش قابل توجهی در امنتین پلازما در نتیجه کاهش وزن مشاهده نمود و عنوان کرد بین محیط دور کمر و امنتین پلازما همبستگی منفی وجود دارد [۲۵]. بنابراین، به نظر می رسد بین تغییرات عوامل بدن سنجی مرتبط با چاقی با سطوح امنتین همبستگی وجود داشته باشد. در نتیجه استفاده از راهبردهای تمرینی نوین که به تغییر این عوامل منجر شود ممکن است در تغییر سطوح امنتین نقش داشته باشد.

در این رابطه، با توجه به اینکه سطح امنتین می تواند با اثرات متابولیکی و یا عوارض مرتبط با چاقی مرتبط باشد [۲۱] و با توجه به اثر احتمالی مضاعف تمرین هوازی و پایداری تنه در کاهش وزن و کاهش نسبت دور کمر به باسن و چاقی شکمی [۱۳] و همچنین مطالعات اندک در مورد اثر مداخله های تمرینی بویژه این شیوه ترکیبی بر سطح امنتین پلازما و نیز ارتباط بین مقاومت به انسولین و سطح امنتین در گردش، هدف این مطالعه تعیین تاثیر یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطح امنتین پلازما، مقاومت به انسولین و عملکرد جسمانی زنان دارای اضافه وزن می باشد.

### ۳-۱ ضرورت و اهمیت تحقیق

پایه و بنیان یک زندگی موفق و سرشار از تلاش و سازندگی، سلامتی است. طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی، سلامتی عبارت است از سلامتی جسمانی، روانی و اجتماعی فرد [۲۸]. متأسفانه پیشرفت های امروزه در زمینه فناوری، با وجود مزایای بی شماری که از نظر سرعت و دقت انجام کارها برای انسان به ارمغان آورده، فقر حرکتی را در پی داشته و این روند موجب به خطر افتادن سلامتی عمومی و شیوع بیماری های غیرواگیر از جمله اضافه وزن و ناهنجاری های مرتبط با آن در جوامع گردیده است [۲۹]. از جمله این ناهنجاری ها می توان به سندرم مقاومت به انسولین، بیماری های قلبی عروقی، دیابت نوع ۲ و همچنین افزایش ۲ تا ۳ برابر احتمال خطر ابتلا به انفارکتوس میوکارد و یا سکته مغزی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ اشاره کرد [۳۰].

آنچه متخصصان برای پیشگیری و درمان اینگونه بیماری ها توصیه می کنند پرداختن به ورزش و فعالیت بدنی است. برای کسب تناسب بدنی و سلامتی بیشتر، طی سالهای اخیر گرایش افراد جامعه، به ویژه زنان به ورزش های موزون و ریتم دار مانند ایروبیک بیشتر شده است. چنین ورزش هایی، هم احساس خستگی کمتری در پی دارند و هم به دلیل هماهنگ کردن ضرب آهنگ با حرکت مخصوص خود ذهن را نیز تقویت می کند (۲). فعالیت بدنی ایروبیک روی تک تک ارگان های بدن تاثیر مثبت می گذارد به طوریکه به تعادل کالریکی و کنترل وزن بدن کمک می کند و ساخت و دوام استخوان ها، عضلات و مفاصل را بهبود می بخشد [۲۹].

انجام تحقیق بر روی زنان به عنوان افرادی که بیشتر در معرض چاقی قرار دارند، می تواند اهمیت داشته باشد. بر اساس داده های منتشر شده توسط NHANES II<sup>1</sup>، شیوع چاقی (مخصوصاً چاقی شکمی) در زنان بزرگسال به نسبت مردان روند افزایشی بیشتری به خود گرفته است. این تفاوت در شیوع چاقی به نحوه تنظیم توزیع چربی بدن توسط هورمون های جنسی نسبت داده شده است (معمولاً زنان نسبت چربی به کل وزن بدن بالاتری در مقایسه با مردان دارند). تصور می شود این ویژگی با بار متابولیکی زایمان و مراقبت از نوزادان بعد از تولد در ارتباط باشد [۲۰۶].

با توجه به تجمع چربی شکمی در اکثریت زنان دارای اضافه وزن و همچنین ارتباط بین چربی احشایی و بروز ناهنجاری های مرتبط با افزایش وزن [۲۶]، در این مطالعه علاوه بر ورزش ایروبیک از تمرینات پایداری تنه نیز استفاده گردیده است. تمرینات پایداری تنه با درگیر کردن عضلات ناحیه تنه، بیشترین اثرات را در افزایش قدرت عضلات شکم و کاهش چربی این ناحیه نشان داده است [۱۷،۲۰]. در زمینه استفاده از تمرینات ترکیبی پارک (۲۰۰۳) مشاهده کرد استفاده از تمرینات ترکیبی (جای هوازی و یا مقاومتی به تنهایی) تاثیر بیشتری بر کاهش چربی شکمی زنان چاق خواهد داشت [۱۵] از این رو در این پژوهش نیز برای اثر گذاری بیشتر، از تمرین ترکیبی (هوازی موزون و پایداری تنه) استفاده گردید.

همانطور که اشاره گردید، بافت چربی به عنوان یک غده درون ریز آدیپوکین ترشح می کند. مطالعه آدیپوکاین های مترشحه از این بافت می تواند در شناخت هرچه بهتر مکانیسم ایجاد ناهنجاری های مرتبط با بافت چربی و افزایش وزن از جمله سندرم مقاومت به انسولین بسیار حائز اهمیت باشد. همچنین تعامل آنها با ورزش می تواند اهمیت خاصی برای توسعه تندرستی در جامعه داشته باشد. امتین یک پروتئین مترشحه از این بافت است که در تنظیم حساسیت به انسولین و در پی آن انتقال گلوکز از خون به درون بافت های مختلف بدن بسیار با اهمیت است [۲۶].

مطالعات انجام شده در خارج از محیط بدن نشان داده است که امتین انتقال سیگنالی انسولین به وسیله فعال سازی پروتئین کیناز Akt، پروتئین کیناز B و افزایش انتقال گلوکز تحریک شده به وسیله انسولین را در آدیپوسیت های جداسازی شده انسانی افزایش می دهد. همچنین به خوبی مشخص شده است که جابجایی GLUT4 تحریک شده با انسولین از طریق فعال سازی سیگنالینگ Akt، در حفظ هموستاز گلوکز اهمیت دارد. بنابراین می توان متصور شد که امتین هموستاز گلوکز و حساسیت به انسولینی را از طریق فعال سازی سیگنالینگ Akt بهبود خواهد داد. بنابراین از آنجا که در حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد گلوکز خون توسط عضلات اسکلتی برداشت می شود و امتین نیز در تحریک گیرنده انسولینی عضله اسکلتی و برداشت گلوکز نقش دارد، به نظر میرسد افزایش بیان ژن آن پس از فعالیت ورزشی در آزمودنی های با ناهنجاری های مرتبط با چاقی از جمله دیابت نوع ۲ و یا مقاوم به انسولین در کنترل هایپرگلیسمی حائز اهمیت باشد [۱۰۲-۲۶].

در ارتباط با عملکرد فیزیولوژیکی امتین مطالعاتی صورت گرفته است اما اطلاعات موجود درباره تغییرات ناشی از ورزش بر غلظت امتین-۱ که ممکن است ارتباط بین چاقی و مقاومت به انسولین را فراهم کند کافی نمی باشد

<sup>1</sup> The Second National Health and Nutrition Examination Survey

[۲۵] به طوریکه در این زمینه تنها می توان به پژوهش دکتر صارمی بر روی اثر تمرین هوازی بر امنیتین پلاسما مردان دارای اضافه وزن اشاره نمود. بنابراین، با توجه به تحقیقات اندک در زمینه آثار تمرینات ورزشی مختلف بر سطوح امنیتین پلاسما در افراد دارای اضافه وزن، و اثرات منفی افزایش چاقی شکمی بر ترشح این آدیپوکین و همچنین نقش مهم آن در تحریک انسولین و تنظیم گلوکز خون، هدف این مطالعه بررسی تاثیر یک دوره تمرینات ترکیبی ایروبی و پایداری تنه بر غلظت امنیتین پلاسما و همچنین اثر این تمرینات بر حساسیت به انسولین در زنان دارای اضافه وزن می باشد.

#### ۴-۱ اهداف اصلی تحقیق

هدف کلی این تحقیق بررسی تاثیر یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطح امنیتین پلاسما، مقاومت به انسولین و عملکرد جسمانی زنان دارای اضافه وزن می باشد.

#### ۱-۴-۱ اهداف اختصاصی

- ۱- تعیین تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطوح استراحتی امنیتین در زنان دارای اضافه وزن
- ۲- تعیین تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطوح گلوکز ناشتای سرم در زنان دارای اضافه وزن
- ۳- تعیین تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطح انسولین در زنان دارای اضافه وزن
- ۴- تعیین تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطح مقاومت به انسولین در زنان دارای اضافه وزن
- ۵- تعیین تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر نتایج آزمون ۱۲ دقیقه دویدن در زنان دارای اضافه وزن
- ۶- تعیین تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر میزان اکسیژن مصرفی زنان دارای اضافه وزن
- ۷- تعیین تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر آزمون خستگی شکم در زنان دارای اضافه وزن
- ۸- تعیین تاثیر ۱۲ هفته تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر میزان استقامت عضلانی شکم زنان دارای اضافه وزن

## ۱-۵ ارائه فرضیات

- ۱- یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر غلظت امتین زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.
- ۲- یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطح گلوکز ناشتای سرم زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.
- ۳- یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر سطح انسولین سرم زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.
- ۴- یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر مقاومت به انسولین زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.
- ۵- یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر نتایج آزمون ۱۲ دقیقه دویدن زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.
- ۶- یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر میزان اکسیژن مصرفی زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.
- ۷- یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر نتایج آزمون خستگی شکم زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.
- ۸- یک دوره تمرین هوازی موزون به همراه تمرینات پایداری تنه بر میزان استقامت عضلات شکم زنان دارای اضافه وزن تاثیر دارد.

## ۱-۶ پیش فرض های تحقیق

- آزمودنی ها به سوالات موجود در پرسشنامه با دقت و درستی کامل پاسخ داده اند.
- آزمودنی های شرکت کننده در برنامه تمرین ورزشی، زنان کم تحرک و دارای اضافه وزنی هستند که حداقل در ۳ ماه گذشته در هیچ گونه برنامه ورزشی منظم و سازمان یافته شرکت نداشته اند.
- هیچ یک آزمودنی ها به بیماری و یا عارضه ای که به عنوان متغیر مداخله گر بر نتایج تحقیق تاثیرگذار باشد مبتلا نیستند
- آزمودنی ها انگیزه کافی برای انجام فعالیت های ورزشی داشته و حداکثر تلاش خود را در تمرینات بکار خواهند برد.
- آزمودنی ها پروتکل تمرینی را به طور کامل و صحیح مطابق برنامه ریزی انجام شده اجرا می نمایند.
- مراحل اندازه گیری در آزمایشگاه با دقت کامل و به طور صحیح انجام خواهد شد.