

الله الرحمن الرحيم



دانشگاه گیلان

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه کارشناسی ارشد

اثر 8 هفته تمرین هوازی با شدت‌های متفاوت و حجم برابر بر ترکیب و توزیع چربی بدن  
مردان جوان تمرین نکرده دارای اضافه وزن

از

حسین حاجیلو

استاد راهنما

دکتر حمید محبی

شهریور 1389

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی  
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی  
گرایش فیزیولوژی ورزشی

اثر 8 هفته تمرین هوازی با شدت‌های متفاوت و حجم برابر بر ترکیب و توزیع چربی بدن  
مردان جوان تمرین نکرده دارای اضافه وزن

از

حسین حاجیلو

استاد راهنما

دکتر حمید محبی

اساتید مشاور

1- دکتر ارسلان دمیرچی

2- هادی روحانی

شهریور 1389

اگر قابل تقدیم باشد ، با تمام وجود تقدیم می دارم

به

دستان پینه بسته پدرم و چشمان نگران مادرم، به پاس ایثارشان

به

برادران و خواهران عزیزم که سنگینی بار زندگی را از روی

دوشم برداشته اند تا آسوده به تحصیل پردازم

و

تقدیم به زادگاهم : الفاوت

معلمی را ستایش می کنم که اندیشیدن را به من بیاموزد، نه اندیشه ها را.

سپاس و تشکر دارم

از استاد فرزانه جناب آقای دکتر حمید محبی به خاطر راهنمایی های بسیار خوب ایشان

در هدایت این پایان نامه

همچنین از جناب آقایان دکتر ارسلان دمیرچی و هادی روحانی برای مشاوره ارزشمندشان

در اجرای این تحقیق سپاسگزاری می نمایم.

سلامتی و سربلندی ایشان را از خداوند بلند مرتبه خواهانم.

همچنین از تمامی افرادی که در این پژوهش به عنوان آزمودنی شرکت کردند، کمال تشکر

را دارم.

در پایان از تمامی دوستانم بخصوص آقایان اسکندرلو، بهرامی، جعفرنژاد، نوشفر، نعمتی،

حسینی، صفیان، تاجی، رودباری، ریحانی، طباطبایی نژاد و بهارلو به خاطر کمک های بی -

دریغ شان در انجام این پایان نامه، سپاسگزارم.

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فهرست جدول‌ها.....	ذ
فهرست شکل‌ها.....	س
فهرست نمودارها.....	ش
فهرست پیوست‌ها.....	ص
چکیده فارسی.....	ض
چکیده انگلیسی.....	ط

## فصل اول: طرح پژوهش

1-1. مقدمه.....	2
2-1. بیان مسئله.....	3
3-1. اهمیت و ضرورت پژوهش.....	5
4-1. اهداف پژوهش.....	7
1-4-1. هدف کلی.....	7
2-4-1. اهداف اختصاصی.....	7
5-1. فرضیه‌های پژوهش.....	9
6-1. پیش‌فرض‌های پژوهش.....	11
7-1. متغیرهای پژوهش.....	12
1-7-1. متغیرهای مستقل.....	12
2-7-1. متغیرهای وابسته.....	12
3-7-1. متغیرهای تعدیل شده.....	12
8-1. محدودیت‌های پژوهش.....	13

- 13 ..... 1-8-1. محدودیت‌های قابل کنترل
- 13 ..... 2-8-1. محدودیت‌های غیرقابل کنترل
- 13 ..... 9-1. روش پژوهش و مراحل انجام پایان نامه
- 14 ..... 10-1. تعریف عملیاتی واژه های پژوهش

## فصل دوّم: مبانی نظری و پیشینه پژوهش

- 20 ..... 1-2. مقدمه
- 20 ..... 2-2. لیپولیز بافت چربی
- 21 ..... 3-2. بسیج تری گلیسریدهای بافت چربی در حین فعالیت استقامتی
- 21 ..... 4-2. منابع اسیدهای چرب در حین فعالیت استقامتی
- 23 ..... 5-2. سلسله رویدادهای لیپولیزی
- 24 ..... 6-2. تنظیم لیپولیز بافت چربی
- 25 ..... 1-6-2. اثر کاتکولامین‌ها بر لیپولیز بافت چربی
- 26 ..... 2-6-2. تاثیر انسولین بر لیپولیز بافت چربی
- 26 ..... 3-6-2. تنظیم کننده‌های دیگر لیپولیز
- 27 ..... 4-6-2. لیپولیز موضعی
- 28 ..... 7-2. توزیع چربی بدن
- 28 ..... 1-7-2. بافت چربی احشایی
- 30 ..... 2-7-2. بافت چربی زیر پوستی شکمی
- 31 ..... 3-7-2. توزیع چربی بدن و بیماری‌های قلبی عروقی
- 33 ..... 8-2. ترکیب بدنی
- 34 ..... 9-2. علت شناسی چاقی
- 35 ..... 10-2. پیامدهای چاقی

- 11-2. اثر محدودیت کالریکی بر کاهش وزن ..... 37
- 12-2. تاثیر تمرین بر کاهش وزن ..... 38
- 13-2. اثر شدت فعالیت‌های هوازی بر لیپولیز بافت چربی و وزن بدن ..... 40
- 14-2. جمع بندی پیشینه ..... 44

### فصل سوم: روش پژوهش

- 1-3. مقدمه ..... 46
- 2-3. جامعه آماری ..... 46
- 3-3. نحوه انتخاب نمونه‌ها و تعداد آزمودنی‌ها ..... 46
- 4-3. روش انجام پژوهش و نحوه گردآوری اطلاعات ..... 47
- 5-3. روش کار، نحوه اندازه‌گیری و جمع‌آوری اطلاعات ..... 48
- 1-5-3. اندازه‌گیری قد ..... 48
- 2-5-3. اندازه‌گیری وزن ..... 48
- 3-5-3. اندازه‌گیری درصد چربی بدن ..... 48
- 1-3-5-3. اندازه‌گیری چین پوستی تحت کتفی ..... 49
- 2-3-5-3. اندازه‌گیری چین پوستی پشت بازو ..... 50
- 3-3-5-3. اندازه‌گیری چین پوستی جلو بازو ..... 50
- 4-3-5-3. اندازه‌گیری چین پوستی سینه‌ای ..... 51
- 5-3-5-3. اندازه‌گیری چین پوستی شکمی ..... 51
- 6-3-5-3. اندازه‌گیری چین پوستی فوق‌خاصره ..... 52
- 7-3-5-3. اندازه‌گیری چین پوستی رانی ..... 52
- 8-3-5-3. اندازه‌گیری چین پوستی ساقی ..... 53
- 4-5-3. اندازه‌گیری دور اندام‌ها ..... 53



54	..... اندازه گیری دور کمر..... 1-4-5-3
54	..... اندازه گیری دور شکم..... 2-4-5-3
54	..... اندازه گیری دور باسن..... 3-4-5-3
55	..... محاسبه شاخص توده بدنی..... 5-5-3
55	..... برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی..... 6-5-3
56	..... پروتکل تمرین..... 6-3
57	..... روش آماری..... 7-3

### فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

58	..... مقدمه..... 1-4
58	..... تجزیه و تحلیل توصیفی یافته‌های پژوهش..... 2-4
58	..... ویژگی‌های آزمودنی‌ها..... 1-2-4
59	..... بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها..... 2-2-4
61	..... یافته‌های مربوط به متغیرهای مورد مطالعه..... 3-2-4
64	..... تجزیه و تحلیل استنباطی یافته‌های پژوهش..... 3-4

### فصل پنجم: بحث و بررسی

88	..... مقدمه..... 1-5
88	..... خلاصه پژوهش..... 2-5
89	..... بحث و بررسی..... 3-5
89	..... ترکیب بدنی..... 1-3-5
92	..... توزیع چربی بدن..... 2-3-5
96	..... نتیجه گیری..... 4-5

96 ..... 5-5. پیشنهادهای کاربردی

97 ..... 6-5. پیشنهادهای پژوهشی

98 ..... منابع و ماخذ

## فهرست جدول ها

عنوان	صفحه
جدول 4-1. مشخصات آزمودنی ها.....	58
جدول 4-2. نتایج آزمون کلموگراف-اسمیرنف برای متغیرهای مربوط به ترکیب بدن.....	59
جدول 4-3. نتایج آزمون کلموگراف-اسمیرنف برای متغیرهای مربوط به توزیع چربی بدن.....	60
جدول 4-4. میانگین و انحراف استاندارد پیش آزمون و پس آزمون متغیرهای مربوط به ترکیب بدن.....	61
جدول 4-5. میانگین و انحراف استاندارد پیش آزمون و پس آزمون متغیرهای مربوط به توزیع چربی بدن.....	62
جدول 4-6. میانگین و انحراف استاندارد ضخامت چربی زیر پوستی 8 نقطه از بدن بر حسب میلی متر.....	63
جدول 4-7. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون توده بدنی هر گروه.....	64
جدول 4-8. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه توده بدنی سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: توده بدنی پیش آزمون).....	65
جدول 4-9. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو توده بدنی تعدیل شده گروه ها در پس آزمون.....	66
جدول 4-10. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون درصد چربی بدن هر گروه.....	66
جدول 4-11. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه درصد چربی بدن سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: درصد چربی بدن پیش آزمون).....	67
جدول 4-12. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو درصد چربی بدن گروه ها در پس آزمون.....	68
جدول 4-13. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون توده خالص بدنی هر گروه.....	68
جدول 4-14. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه توده خالص بدنی سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه توده خالص بدنی پیش آزمون).....	69
جدول 4-15. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو توده خالص بدنی گروه ها در پس آزمون.....	70
جدول 4-16. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون BMI هر گروه.....	70
جدول 4-17. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه BMI سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: BMI پیش آزمون).....	71

- جدول 4-18. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو BMI گروه‌ها در پس آزمون.....72
- جدول 4-19. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون دور کمر در هر گروه.....72
- جدول 4-20. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه دور کمر سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: دور کمر پیش آزمون).....74
- جدول 4-21. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو دور کمر گروه‌ها در پس آزمون.....74
- جدول 4-22. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون دور شکم در هر گروه.....74
- جدول 4-23. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه دور شکم سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: دور شکم پیش آزمون).....75
- جدول 4-24. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو دور شکم گروه‌ها در پس آزمون.....76
- جدول 4-25. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون دور باسن در هر گروه.....76
- جدول 4-26. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه دور باسن سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: دور باسن پیش آزمون).....77
- جدول 4-27. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو دور باسن گروه‌ها در پس آزمون.....78
- جدول 4-28. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون WHR در هر گروه.....78
- جدول 4-29. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه WHR سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: WHR پیش آزمون).....79
- جدول 4-30. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو WHR گروه‌ها در پس آزمون.....80
- جدول 4-31. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون نسبت چربی زیر پوستی شکمی به رانی هر گروه.....80
- جدول 4-32. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه نسبت چربی زیر پوستی شکمی به رانی سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: نسبت چربی زیر پوستی شکمی به رانی پیش آزمون).....81
- جدول 4-33. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون نسبت چربی زیر پوستی تحت کتفی به سه سردر هر گروه.....82
- جدول 4-34. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه نسبت چربی زیر پوستی تحت کتفی به سه سر سه گروه پس از 8 هفته تمرین (متغیر همراه: نسبت چربی زیر پوستی تحت کتفی به سه سر پیش آزمون).....83

جدول 4-35. نتایج آزمون t همبسته برای مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون نسبت مجموع چربی زیر پوستی تنه به

ضمیمه‌ای در هر گروه..... 84

جدول 4-36. نتایج آزمون کوواریانس برای مقایسه نسبت مجموع چربی زیر پوستی تنه به ضمیمه‌ای سه گروه پس از 8

هفته تمرین (متغیر همراه: نسبت چربی زیر پوستی تنه به ضمیمه‌ای پیش آزمون)..... 85

جدول 4-37. نتایج آزمون بونفرونی برای مقایسه دو به دو نسبت مجموع چربی زیر پوستی تنه به ضمیمه‌ای گروه‌ها در پس

آزمون..... 86

## فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
24	شکل 2-1. تنظیم هورمونی لیپولیز در سلول‌های چربی انسان.....
49	شکل 3-1. اندازه‌گیری چین پوستی تحت کتفی.....
50	شکل 3-2. اندازه‌گیری چین پوستی پشت بازو.....
50	شکل 3-3. اندازه‌گیری چین پوستی جلو بازو.....
51	شکل 3-4. اندازه‌گیری چین پوستی سینه‌ای.....
51	شکل 3-5. اندازه‌گیری چین پوستی شکمی.....
52	شکل 3-6. اندازه‌گیری چین پوستی فوق خاصره.....
52	شکل 3-7. اندازه‌گیری چین پوستی رانی.....
53	شکل 3-8. اندازه‌گیری چین پوستی ساقی.....
54	شکل 3-9. اندازه‌گیری دور کمر.....
54	شکل 3-10. اندازه‌گیری دور شکم.....
55	شکل 3-11. اندازه‌گیری دور باسن.....
56	شکل 3-12. پروتکل تمرین.....

## فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار 4-1. توده بدنی سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	65
نمودار 4-2. درصد چربی بدن سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	67
نمودار 4-3. توده خالص بدنی سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	69
نمودار 4-4. BMI سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	71
نمودار 4-5. دور کمر سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	73
نمودار 4-6. دور شکم سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	75
نمودار 4-7. دور باسن سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	77
نمودار 4-8. WHR سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	79
نمودار 4-9. نسبت چربی زیرپوستی شکمی به رانی سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	81
نمودار 4-10. نسبت چربی زیرپوستی تحت کتفی به سه سر سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	83
نمودار 4-11. نسبت مجموع چربی زیرپوستی تنه به ضمیمه‌ای سه گروه، قبل و بعد از دوره تمرینی.....	85

## فهرست پیوست ها

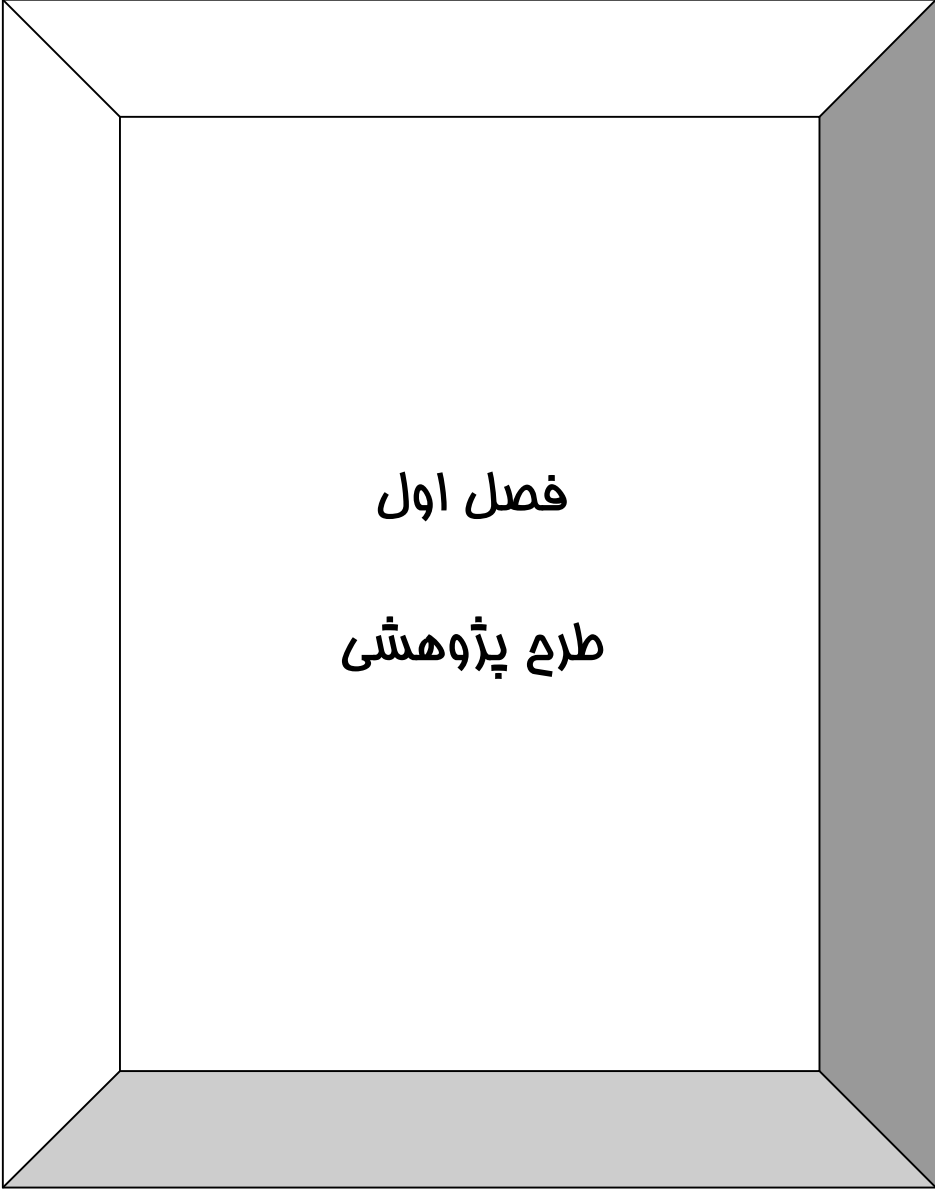
صفحه	عنوان
105	پیوست 1. اطلاعیه.....
106	پیوست 2. پرسشنامه سوابق پزشکی - ورزشی.....
108	پیوست 3. رضایت نامه شرکت و همکاری در پژوهش.....
109	پیوست 4. معرفی پژوهش.....



## چکیده

اثر 8 هفته تمرین هوازی با شدت‌های متفاوت و حجم برابر بر ترکیب و توزیع چربی بدن مردان جوان تمرین نکرده دارای اضافه وزن  
حسین حاجیلو

هدف پژوهش حاضر مقایسه اثر دو تمرین هوازی با شدت مختلف و حجم برابر بر ترکیب و توزیع چربی بدن بود. 29 پسر کم تمرین نکرده اضافه وزن (قد:  $176/15 \pm 7/21$  سانتی‌متر، وزن:  $86/27 \pm 13/50$  کیلوگرم، سن:  $24/61 \pm 0/31$  سال،  $18/67 \pm 4/57$  درصد چربی، BMI:  $27/67 \pm 1/71$  و  $29/33 \pm 10/25$  میلی لیتر در دقیقه به ازای هر کیلو گرم از وزن بدن) آزمودنی‌های این تحقیق بودند. پس از اندازه‌گیری اولیه شامل توان هوازی، چربی زیر پوستی 8 نقطه‌ای، دور کمر، شکم و باسن، آزمودنی‌ها در دو گروه تمرین هوازی (شدت بالا: 70 تا 80 درصد HRR و شدت پایین: 40 تا 50 درصد HRR) و کنترل قرار گرفتند. آزمودنی‌های گروه‌های تمرینی به مدت 8 هفته و هر هفته 3 جلسه مسافت‌های یکسانی (هفته اول: 2/5 کیلومتر، هفته دوم و سوم: 3 کیلومتر، هفته چهارم و پنجم: 3/5 کیلومتر، سه هفته پایانی: 4 کیلومتر) را با شدت‌های متفاوت دویدند و آزمودنی‌های گروه کنترل روند معمولی زندگی خود را ادامه دادند. یافته‌ها نشان داد که متغیرهای توده بدنی، توده خالص بدنی، درصد چربی، BMI، دور کمر، دور شکم، دور باسن و WHR در اثر 8 تمرین هوازی با دو شدت مختلف، کاهش معنی‌داری یافته است ( $P < 0/05$ ). در حالی که نسبت چربی زیرپوستی شکم به رانی، نسبت چربی زیرپوستی تحت کتفی به سه سر و نسبت مجموع چربی زیر پوستی تنه به اندام‌های ضمیمه‌ای در اثر تمرین، تغییر معنی‌داری نکردند. آزمون کوواریانس نشان داد که میانگین تغییرات بین گروه‌ها معنی‌دار است. آزمون بونفرونی نشان داد که جز سه متغیر (نسبت چربی زیرپوستی شکم به رانی، نسبت چربی زیرپوستی تحت کتفی به سه سر و نسبت مجموع چربی زیر پوستی تنه به اندام‌های ضمیمه‌ای)، تغییرات تمامی متغیرها بین گروه کنترل با هر دو گروه تمرینی و تغییرات نسبت مجموع چربی زیر پوستی تنه به اندام‌های ضمیمه‌ای بین دو گروه تمرینی معنی‌دار است ( $P < 0/05$ ). به طور کلی با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر احتمالاً هر دو شدت تمرینی تاثیر مشابهی بر ترکیب بدن و توزیع چربی بدن داشته باشد. اما به نظر می‌رسد فعالیت با شدت 70 تا 80 درصد  $VO_2max$  در مقایسه با فعالیت با شدت 40 تا 50 درصد  $VO_2max$  منجر به کاهش بیشتر چربی زیر پوستی در اندام‌های ضمیمه‌ای می‌شود، در حالی که چربی زیر پوستی تنه بیشتر تحت تاثیر فعالیت با شدت 40 تا 50 درصد  $VO_2max$  قرار می‌گیرد. کلید واژه: شدت فعالیت هوازی، توزیع چربی، ترکیب بدنی، اضافه وزن



فصل اول

طرح پژوهشی

## 1-1. مقدمه

چاقی یکی از مشکلات جوامع بشری است. بنابر بررسی‌های انجام شده 20 درصد افراد بالای 30 سال در آمریکا چاق می‌باشند و در کشور ما نیز بنابر نتایج وزارت بهداشت حدود 25 درصد جمعیت مورد بررسی در تهران دچار چاقی بودند که از رقم گزارش شده در کشور آمریکا بیشتر است [1]. فقدان فعالیت بدنی روزانه باعث افزایش چاقی و خطر بیماری‌های کم تحرکی مثل دیابت، پرفشار خونی، بیماری‌های قلبی عروقی و غیره می‌شود [73]. چاقی بالاتنه (اندروئید)<sup>1</sup> با افزایش خطر مقاومت انسولینی، پرفشار خونی و دیابت نوع 2 و همراه است [5]. از آنجایی که چربی در زنان بیشتر در پایین تنه (زینوئید)<sup>2</sup> و در مردان بیشتر در بالا تنه تجمع می‌یابد؛ بنابراین می‌توان گفت که مردان بیشتر در معرض خطرات ناشی از تجمع چربی می‌باشند [12]. با افزایش شیوع چاقی و اضافه وزن، روش‌های درمانی مورد استفاده برای جلوگیری از این معضل به طور قابل ملاحظه‌ای مورد توجه متخصصان تندرستی و سلامت عمومی قرار گرفته است [20]. در گذشته مهم‌ترین دلیل چاقی و اضافه وزن را عادت‌های تغذیه‌ای نامناسب می‌دانستند، ولی شواهد اخیر نشان می‌دهد که نداشتن فعالیت بدنی نسبت به تغذیه عامل مهم‌تری برای چاقی است [37]. فعالیت‌های ورزشی هوازی روش موثری برای کاهش چربی زیرپوستی<sup>3</sup>، وزن چربی و درصد چربی بدن<sup>4</sup> در هر دو گروه مردان و زنان می‌باشد [14]. بطور کلی، فعالیت‌های ورزشی با شدت پایین برای افراد علاقمند به کاهش یا کنترل وزن توصیه می‌شود، اما توجه به عوامل دیگری از قبیل کل انرژی مصرف شده حین فعالیت و سوسترای اکسید شده<sup>5</sup> در حین و پس از فعالیت نیز برای کنترل و کاهش وزن ضروری هستند. به نظر می‌رسد فعالیت‌های شدیدی که باعث تخلیه گلیکوژن عضلات در زمان تمرین می‌شوند، منجر به مصرف بیشتر از منابع چربی به عنوان سوسترای در دوره

- 
1. Android
  2. Gynoid
  3. Subcutaneous Fat
  4. Body Fat Percent
  5. Oxidated Substrate

ریکاوری بعد از فعالیت ورزشی می‌شود [38, 48]. همچنین به نظر می‌رسد شدت‌های مختلف تمرین بر توزیع چربی زیرپوستی<sup>1</sup> اثرات متفاوتی داشته باشد. بنابراین با توجه به موارد فوق الذکر و اینکه فعالیت هوازی یک جز کلیدی و مهم برنامه کنترل وزن می‌باشد، بایستی شدتی از فعالیت هوازی که منجر به اثر بهینه در کاهش و توزیع چربی زیرپوستی و توسعه آمادگی قلبی تنفسی می‌شود، بیشتر مورد توجه قرار گیرد.

## 2-1. بیان مسئله

کاهش وزن با استفاده از تمرینات هوازی افزایش می‌یابد؛ اما در مورد اینکه شدت یا مدت تمرین محرک مهمی برای کاهش چربی بدن است، همچنان بحث وجود دارد [52]. با بررسی برنامه‌های تمرینی که در مطالعات کاهش وزن استفاده شده بودند، مشخص شد که در شدت‌های تمرینی یکسان، حجم تمرینی بالاتر منجر به کاهش بیشتر وزن بدن می‌شود [16, 29, 43]. گزارش شده است که تمرین شدید باعث کاهش اشتها و افزایش میزان متابولیک استراحتی (RMR)<sup>2</sup> می‌شود که در نهایت تعادل منفی انرژی<sup>3</sup> را افزایش می‌دهد [16]. بنابراین با کنترل حجم تمرین می‌توان اثر شدت تمرین که بعد دیگر تمرین است، را بررسی کرد. با توجه به طبقه‌بندی‌های مختلف شدت تمرین در مطالعات کاهش وزن [16, 25, 29, 37, 43, 54, 63] عموماً دامنه طبقات مختلف شدت تمرین بدین شکل تعریف می‌شود: شدت بالا ( $< 70$  درصد  $VO_{2max}$ ). شدت متوسط (50 تا 70 درصد  $VO_{2max}$ ) و شدت پایین ( $> 50$  درصد  $VO_{2max}$ ). گزارش شده است که تمرین با شدت پایین نسبت به شدت بالا، کاهش چربی بیشتری را در زنان جوان باعث می‌شود [35]. همسو با این مطالعه در مردانی که زمان تمرین یکسانی داشتند، علی‌رغم هزینه انرژی<sup>4</sup> بیشتر در گروه با شدت بالا نسبت به شدت پایین، کاهش چربی کمتری مشاهده شد [80]. بر خلاف دو مطالعه فوق، در مردان و زنان دارای اضافه وزن که در تمرینات با شدت بالا شرکت داشتند، نسبت به افراد با شدت تمرینی پایین درصد چربی بدن کاهش بیشتری داشت [52] که این کاهش قابل توجه را می‌توان به هزینه انرژی بیشتر در آنها

1. Subcutaneous Fat Distribution
2. Resting Metabolic Rate
3. Native Energy Balance
4. Energy Expenditure