

دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

**بررسی پاسخ‌های ضربان قلب و فشارخون تحت یک  
پروتکل تمرینی معین در دانشجویان دختر  
غیرفعال دانشگاه محقق اردبیلی**

اساتید راهنما:  
دکتر لطفعلی بلبل  
دکتر عباس معمارباشی

اساتید مشاور:  
دکتر عادل زاهد  
مهندس آیدین ولیزاده

گردآورنده:  
اسرین زارعی

دانشگاه محقق اردبیلی

تابستان 1389



نام خانوادگی: زارعی
نام: اسرین
عنوان پایان نامه: بررسی پاسخ‌های ضربان قلب و فشارخون تحت یک پروتکل تمرینی معین در دانشجویان دختر غیرفعال دانشگاه محقق اردبیلی
اساتید راهنما: دکتر لطفعلی بلبلی و دکتر عباس معمارباشی
اساتید مشاور: دکتر عادل زاهد و مهندس آیدین ولی‌زاده
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد تربیت بدنی، گرایش فیزیولوژی ورزش دانشکده: ادبیات و علوم انسانی تاریخ فارغ‌التحصیلی: 1389/6/30 تعداد صفحه: 88 رشته:
کلید واژه‌ها: ضربان قلب، فشارخون، دامنه تغییرات فشارخون، دامنه تغییرات ضربان قلب، فعالیت هوازی، فعالیت بی‌هوازی، فعالیت مقاومتی
<b>چکیده:</b> هدف پژوهش حاضر بررسی پاسخ‌های ضربان قلب و فشارخون تحت تاثیر یک پروتکل تمرینی معین در دانشجویان دختر غیرفعال بود. روش: آزمودنی‌های این تحقیق 30 دانشجوی دختر غیرفعال (سن (سال): $22/3 \pm 1/56$ ، قد (سانتی-متر): $160/58 \pm 5/04$ و وزن (کیلوگرم): $61/77 \pm 10/92$ بودند که به طور تصادفی در دو گروه آزمایش (با اجرای پروتکل) و کنترل (بدون اجرای پروتکل) قرار گرفتند قبل و پس از اجرای پروتکل، آزمون زیربیشینه 60 دقیقه‌ای صورت گرفت که شامل 30 دقیقه دویدن با شدت 40-75 درصد ضربان قلب ذخیره و بلافاصله 30 دقیقه پیاده‌روی با شدت 40 درصد ضربان قلب ذخیره را شامل می‌شد، قبل و بلافاصله پس از آن، فشارخون سیستولی، دیاستولی و ضربان قلب اندازه‌گیری شد. روش آماری مورد استفاده آزمون تی همبسته و مستقل بود. نتایج: فشارخون سیستولی و دیاستولی استراحت پس از اجرای پروتکل تمرینی به مدت 8 هفته نسبت به قبل و گروه کنترل تغییر معنی‌داری نشان نداد ( $P < 0/05$ ). همچنین دامنه تغییرات فشارخون فعالیت نسبت به قبل از اجرای پروتکل به مدت 8 هفته و گروه کنترل تغییر معنی‌داری نشان نداد ( $P < 0/05$ ). ضربان قلب فعالیت بعد از اجرای پروتکل به مدت 8 هفته نسبت به قبل و گروه کنترل کاهش معنی‌داری نشان داد ( $P < 0/05$ ). دامنه تغییرات ضربان قلب فعالیت بعد از 8 هفته فعالیت بدنی مشخص نسبت به قبل و گروه کنترل به طور معنی‌داری تغییر کرد ( $P < 0/05$ ). بحث: با توجه به نتایج چنین می‌توان نتیجه‌گیری نمود، که 8 هفته فعالیت بدنی مشخص روی ضربان قلب فعالیت و دامنه تغییرات ضربان

قلب فعالیت اثر معنی‌دار داشته است. در حالی که روی فشارخون سیستولی و دیاستولی استراحت و همچنین دامنه تغییرات فشارخون سیستولی و دیاستولی فعالیت اثر معنی‌دار نداشته است. در حالت کلی اجرای پروتکل تمرینی مشخص 8 هفته‌ای با تاثیری که روی ضربان قلب و دامنه تغییرات آن داشته است باعث افزایش کارایی قلبی و بهبود عملکرد قلبی-عروقی و ارتقای تندرستی گشته است.



## فهرست مطالب :

عنوان ..... صفحه

### فصل اول : کلیات تحقیق

1	مقدمه
2	مقدمه
4	1-1- بیان مسئله
7	1-2- ضرورت و اهمیت تحقیق
9	1-3- اهداف تحقیق
9	1-3-1- اهداف کلی
9	1-3-2- اهداف اختصاصی
9	1-4- فرضیات تحقیق
10	1-5- محدودیتهای تحقیق
10	1-5-1- محدودیتهای قابل کنترل
10	1-5-2- محدودیتهای غیر قابل کنترل
10	1-6- تعریف واژگان
10	1-6-1- تعاریف علمی
11	1-6-2- تعاریف عملیاتی

### فصل دوم : مبانی نظری و ادبیات تحقیق

14	مقدمه
14	بخش اول: مبانی نظری
14	2-1- ضربان قلب
14	2-2- روش اندازه گیری ضربان قلب
16	2-3- ضربان قلب استراحت
16	2-4- تنظیم ضربان قلب
18	2-5- کنترل خارجی قلب
19	2-6- الکتروکاردیوگرام (ECG)
20	2-7- قلب
2-8	2-8- سوخت و ساز قلبی
2-9	2-9- بی نظمی های ضربان قلب
2-10	2-10- ضربان قلب و ورزش

- 2-11- ضربان قلب پایدار ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2-12- پاسخ‌های ضربان قلب به تمرین‌های استقامتی ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**
- 2-13- پاسخ ضربان قلب به تمرین‌های مقاومتی **Error! Bookmark**  
**not defined.**
- 2-14- برگشت به حالت اولیه ضربان قلب.... **Error! Bookmark not**  
**defined.**
- 2-15- عوامل تاثیر گذار روی پاسخ ضربان قلب به ورزش
- Error! Bookmark not defined.**.....
- 2-16- فشارخون ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2-17- اهمیت فشارخون در بدن..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2-18- منابع خطا در اندازه‌گیری فشارخون **Error! Bookmark not**  
**defined.**
- 2-19- فاکتورهای موثر بر فشارخون. **Error! Bookmark not defined.**
- 2-20- مکانیزم‌های تنظیم‌کننده فشارخون.... **Error! Bookmark not**  
**defined.**
- 2-21- پر فشارخونی و بیماری‌های مربوط به آن ..... **Error!**  
**Bookmark not defined.**
- 2-22- پاسخ فشارخون به فعالیت استقامتی **Error! Bookmark not**  
**defined.**
- 2-23- پاسخ فشارخون به فعالیت مقاومتی. **Error! Bookmark not**  
**defined.**
- 2-24- پاسخ فشارخون با توجه به ایستایی و پویایی
- فعالیت..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2-25- فعالیت بدنی، تندرستی و بیماری.... **Error! Bookmark not**  
**defined.**
- 2-26- فواید فعالیت بدنی..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2-27- فعالیت‌های هوازی، بی‌هوازی و مقاومتی **Error! Bookmark**  
**not defined.**
- 2-28- دامنه تغییرات ضربان قلب (HRV) ..... **Error! Bookmark not**  
**defined.**

**Error! Bookmark not defined.** ..... (BPV) دامنه تغییرات فشارخون  
**defined.**

**Error! Bookmark not defined.**..... بخش دوم: پیشینه پژوهش

2-30- پژوهش‌های انجام شده در زمینه تاثیر ورزش روی

**Error! Bookmark not defined.**..... ضربان قلب (HR)

2-31- پژوهش‌های انجام شده در زمینه تاثیر ورزش روی

**Error! Bookmark not defined.**..... تغییرات ضربان قلب (HRV)

2-32- پژوهش‌های انجام شده راجع به تاثیر ورزش روی

**Error! Bookmark not defined.**..... فشارخون

### فصل سوم : روش شناسی تحقیق

**Error! Bookmark not defined.**..... مقدمه

3-1- روش تحقیق

3-2- جامعه آماری

3-3- نمونه و روش نمونه‌گیری

3-4- متغیرهای تحقیق

3-4-1- متغیرهای مستقل

3-4-2- متغیرهای وابسته

3-5- ابزار جمع‌آوری اطلاعات

3-6- شیوه اجرای تحقیق

3-6-1- مرحله ارزیابی اولیه :

3-6-2- مرحله انتخاب آزمودنی‌ها :

3-6-3- مرحله ارزیابی نهایی آزمودنی‌ها .

**defined.**

3-7- ابزار آماری

### فصل چهارم : نتایج تحقیق

4-1- مقدمه

4-2- بررسی نرمال بودن متغیرها

4-3- تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌ها

**defined.**



**Error! Bookmark not defined.** 4-4-4 تجزیه و تحلیل استنباطی یافته‌ها ...  
**defined.**

**Error! Bookmark not defined.** 4-4-1 آزمون فرضیه‌های تحقیق .....

**فصل پنجم : بحث ، نتیجه گیری و پیشنهادات**

**Error! Bookmark not defined.** مقدمه .....

**Error! Bookmark not defined.** 5-1 بحث .....

**Error! Bookmark not defined.** 5-2 نتیجه گیری .....

**Error! Bookmark not defined.** 5-3 پیشنهادات پژوهشی .....

**Error! Bookmark not defined.** پیوست الف - فرم رضایت نامه .....

**Error! Bookmark not defined.** پیوست ب - برگه ثبت نتایج .....

**Error! Bookmark not defined.** پیوست پ- پرسشنامه تندرستی .....

**Error! Bookmark not defined.** پیوست ت- پرسشنامه میزان فعالیت بدنی ...

**defined.**

**Error! Bookmark not defined.** منابع :

## فهرست جداول

### عنوان

### صفحه

جدول 4-1- بررسی نرمال بودن متغیرها	65
جدول 4-2- مشخصات فردی آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و آزمایش	66
جدول 4-3- مقادیر درصد چربی آزمودنی‌ها در دو گروه کنترل و آزمایش قبل و بعد از اجرای پروتکل	66
جدول 4-4- مقادیر فشارخون سیستولی استراحت در دو گروه کنترل و آزمایش قبل و بعد از اجرای پروتکل	67
جدول 4-5- مقادیر فشارخون سیستولی پس از فعالیت در دو گروه کنترل و آزمایش قبل و بعد از اجرای پروتکل	67
جدول 4-6- مقادیر فشارخون دیاستولی استراحت در دو گروه کنترل و آزمایش قبل و بعد از اجرای پروتکل	67
جدول 4-7- مقادیر فشارخون دیاستولی پس از فعالیت در دو گروه کنترل و آزمایش قبل و بعد از اجرای پروتکل	68
جدول 4-8- مقادیر ضربان قلب قبل و بعد از فعالیت زیربشینه در دو گروه کنترل و آزمایش قبل از اجرای پروتکل تمرینی مشخص	68
جدول 4-9- مقادیر ضربان قلب قبل و پس از فعالیت زیربشینه در دو گروه کنترل و آزمایش پس از اجرای پروتکل تمرینی مشخص	68
جدول 4-10- خلاصه نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه ضربان قلب استراحت در دو گروه کنترل و آزمایش قبل و بعد از 8 هفته فعالیت بدنی مشخص	69
جدول 4-11- خلاصه نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه ضربان قلب فعالیت در دو گروه کنترل و آزمایش قبل از 8 هفته فعالیت بدنی مشخص	70
جدول 4-12- خلاصه نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه میانگین تغییرات ضربان قلب فعالیت در دو گروه پس از 8 هفته فعالیت بدنی مشخص	71
جدول 4-13- خلاصه نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه فشار سیستولی استراحت در دو گروه کنترل و آزمایش پس از 8 هفته فعالیت بدنی مشخص	72
جدول 4-14- خلاصه نتایج آزمون تی مستقل برای مقایسه میانگین تغییرات فشار سیستولی فعالیت در دو گروه بعد از 8 هفته فعالیت بدنی مشخص	73
جدول 4-15- خلاصه نتایج آزمون تی همبسته برای مقایسه فشارخون دیاستولی استراحت در دو گروه قبل از 8 هفته فعالیت بدنی مشخص	74

جدول 4-16- خلاصه نتایج آزمون تي مستقل براي مقایسه میانگین تغییرات فشارخون دیاستولی فعالیت در دو گروه بعد از 8 هفته فعالیت بدني مشخص ..... 75

## فهرست اشکال

### عنوان

### صفحه

---

شکل 1-2- نحوه اندازه‌گیری ضربان قلب با استفاده از گرفتن نبض در ناحیه رادیال .....	13
شکل 2-2- ولتاژ الکتریکی ایجاد شده در طی ضربان قلب.	20
شکل 2-3- ولتاژ غیر طبیعی قلب.....	20
شکل 2-4- مانومتر جیوه‌ای.....	28
شکل 2-5- تفاوت فواصل زمانی در ضربه‌های متوالی قلب..	39
شکل 3-1- نحوه صحیح گرفتن پوست جهت برآورد چربی زیر جلدی .....	60
شکل 4-1- نمودار ضربان قلب استراحت قبل و بعد از اجرای پروتکل نمرینی مشخص .....	69
شکل 4-1- نمودار ضربان قلب فعالیت قبل و بعد از اجرای پروتکل نمرینی مشخص .....	70
شکل 4-2- نمودار میانگین تغییرات ضربان قلب حین فعالیت قبل و بعد از اجرای پروتکل تمرینی مشخص .....	71
شکل 4-3- نمودار فشارخون سیستولی استراحت قبل و بعد از 8 هفته فعالیت بدني مشخص .....	72
شکل 4-4- نمودار میانگین تغییرات فشارخون سیستولی فعالیت بعد از 8 هفته فعالیت بدني مشخص .....	73
شکل 4-6- نمودار فشارخون دیاستولی استراحت قبل و بعد از 8 هفته فعالیت بدني مشخص .....	74
شکل 4-7- نمودار میانگین تغییرات فشارخون دیاستولی فعالیت قبل و بعد از 8 هفته فعالیت بدني مشخص .....	74

فصل اول :  
کلیات تحقیق

## مقدمه

امروزه تربیت بدنی و ورزش در مسیر تحول خود به مرحله-ای رسیده است که بسیاری از افراد جامعه به درک صحیحی از نقش ورزش و فعالیت بدنی در حفظ سلامت جسمانی و روانی دست یافته‌اند (طالبی، 1379)، بنابراین گرایش روز افزون به ورزش به خوبی قابل توجیه می‌باشد. از سوی دیگر همگام با شکل‌گیری بینش و درک صحیح از ورزش و فعالیت بدنی در سطح جامعه و متعاقب آن مشارکت گسترده اقشار گوناگون مردم در این امر، متخصصان علوم ورزشی نیز موظفند برای شناخت بهتر و صحیح‌تر ابعاد این پدیده مهم تلاش نمایند و با ارائه یافته‌های جدید بر مبنای تحقیقات به عمل آمده به یکی از مهمترین اهداف تربیت بدنی که همانا تامین تندرستی است دست یابند.

دو مسئله مهم تندرستی در کشورهای غربی و جهان چاقی و بیماری‌های قلبی-عروقی چون فشارخون بالا و اختلال در تنظیمات خودکار قلب هستند (خالدان، 1383). در مطالعه مورفی<sup>1</sup> و همکاران (2007) نشان داده شد که با انجام فعالیت بدنی درصد چربی افراد سالم و کم‌تحرک کاهش یافته است. بنابراین فعالیت بدنی با کاهش چربی بدن، یکی از فاکتورهای خطرزا برای بیماری‌های قلبی-عروقی را کاهش داده است.

بهترین و هشداردهنده‌ترین معرف برای انواع آریتمی (برادی کاردی و تاکی کاردی و...)، ضربان قلب است (معینی و همکاران، 1384؛ شبانی، 1382). دامنه تغییرات ضربان قلب (HRV) از شاخص‌های سلامت قلب و عروق است و تنظیمات خودکار قلب و عروق را منعکس می‌سازد. به دلیل اهمیت موضوع ابزارها و روش‌های مختلفی برای بررسی نحوه عملکرد قلب در پزشکی امروز ابداع گردیده است. در تمام این روش‌ها هدف به دست آوردن انواع مختلف و مکمل اطلاعات ساختاری و عملکردی از قلب است به نحوی که به کمک آنها پزشک متخصص نه تنها توانایی تشخیص نوع بیماری

---

1. Murphy

2. Uusitalo

قلب را داشته باشد بلکه بتواند بروز نارسایی قلبی احتمالی در آینده را نیز پیش‌بینی و از آن جلوگیری نماید.

اندازه‌گیری دامنه تغییرات ضربان (HRV) یک روش غیرتهاجمی از سیستم عصبی کنترل‌کننده قلب و عروق بوده و به طور خاص یک روش اندازه‌گیری برهم‌کنش فعالیت‌های سمپاتیک و پاراسمپاتیک سیستم عصبی خودکار می‌باشد (ستاره‌دان، 1384؛ یوسیتالو<sup>1</sup> و همکاران، 2004).

یکی دیگر از شاخص‌های سلامت قلب و عروق دامنه تغییرات فشارخون است که در پژوهش حاضر به میزان تغییرات فشارخون در یک بازه زمانی مشخص اشاره دارد. فشارخون سرخرگی، میانگین فشارخون سیستولی و دیاستولی هنگام یک دوره قلبی کامل می‌باشد که در آن هرگاه فشارخون میانگین از دامنه طبیعی فراتر رود فرد دچار پرفشارخونی است. عدم درمان فشارخون بالا خطرات قلبی-عروقی را 2 تا 3 برابر افزایش می‌دهد که منجر به مشکلات جدی چون هایپرتروفی بطن چپ، سکته، بیماری ایسکمی قلب، انفارکتوس عضله قلب، بیماری عروق، بیماری کلیه و مرگ می‌گردد (لین<sup>2</sup> و همکاران، 2009؛ معینی و همکاران، 1384).

در این میان فعالیت بدنی توانسته باعث کاهش خطرات قلبی-عروقی و ارتقاء تندرستی گردد (خالدان، 1383). فعالیت‌هایی که به صورت هماهنگ توده‌های بزرگ عضلات بدن را درگیر می‌کنند عضله قلب را قوی‌تر و استقامتی‌تر می‌کنند که با این کار نه فقط توانایی انجام فعالیت را بالا برده بلکه ابتلای سیستم قلبی-عروقی به بیماری‌ها را کاهش می‌دهند که از جمله می‌توان به فعالیت‌هایی چون دویدن و پیاده‌روی اشاره کرد (توماس<sup>3</sup> و همکاران، 2006).

با توجه به اینکه تاثیر ورزش‌های هوازی به عنوان یک عامل مقابله‌کننده با عوامل خطرزای قلبی-عروقی شناخته شده ولی تاثیر ورزش با شدت بالا روی این عوامل به خوبی شناخته نشده است و نشان داده شده که ترکیبی از فعالیت‌های هوازی و بی‌هوازی می‌تواند تعداد بیشتری از فاکتورهای خطرزا را کاهش دهد (موریرا<sup>4</sup> و همکاران، 2008).

---

2. Lien

2. Thomas

3- Moreira

4. Uusitalo

و همچنین برخی پژوهش‌ها نشان داده‌اند تمرین‌های مقاومتی می‌تواند ضربان قلب استراحت و زیربیشینه را کاهش دهد ولی همه تحقیقات آن را تایید نکرده‌اند (معینی و همکاران، 1384) و تحقیق روی دامنه تغییرات فشارخون نادر است بنابراین سمت و سوی تحقیقات به سمت تاثیر برنامه‌های ترکیبی روی پاسخ‌های قلبی-عروقی چون ضربان قلب و فشارخون که از شاخص‌های سلامت قلب و عروق هستند جلب شده است (یوسیتالو<sup>1</sup> و همکاران، 2004).

### 1-1- بیان مسئله

قلب یک عضله منحصر به فردی است که قادر به حفظ ضربان موزون خود است اعصابی که مستقیماً به قلب می‌روند یا مواد شیمیایی موجود در گردش خون می‌توانند سریعاً ضربان قلب را تغییر دهند با هر ضربه متوالی موج متلاطمی از خون وارد آئورت می‌شود (گائینی، 1383). ضربان قلب بازتاب مقدار کاری است که قلب باید انجام دهد تا افزایش نیاز بدن را در موقع فعالیت بدنی برآورده سازد (معینی و همکاران، 1384). در این میان فعالیت بدنی می‌تواند سیستم قلبی-عروقی را تحت تاثیر قرار دهد (گلیم<sup>2</sup> و همکاران، 1986). در بسیاری از تحقیقات کاهش ضربان قلب به دنبال یک دوره فعالیت بدنی دیده شده است ولی در این میان برخی از تحقیقات تغییری در ضربان قلب مشاهده نکرده‌اند مثلاً در مطالعه جنووسی و همکاران (2006)، 24 ساعت هالتر در مردان با سطوح بالا و پایین فعالیت بدنی، تغییری در فواصل متوالی ضربان قلب ایجاد نکرده بود. همچنین تحت تاثیر شدت‌های مختلف، ضربان قلب با پاسخ‌های متفاوتی روبه‌رو بوده است. همان‌طور که قبلاً اشاره شد HRV از شاخص‌های سلامت قلب و عروق است که در این پژوهش، به صورت تغییر در مجموع ضربان‌های قلب در یک بازه زمانی مشخص تعریف می‌شود و امروزه بسیار مورد بحث است. مطالعات نشان داده‌اند هر 5 سال 20 درصد HRV (به مفهوم تغییرات در ضربان‌های متوالی قلب) کاهش می‌یابد که از عوامل خطرزای قلبی-عروقی است و هر افزایش 10 میلی‌ثانیه-

2. Gliem

2. Uusitalo

3. shell

4. Cornelissen

ای در آن 20 درصد خطر مرگ را کاهش می‌دهد. مطالعات نشان داده‌اند تمرین‌های 8 هفته‌ای بهبود معنی‌داری در HRV نشان داده است (یوسیتالو<sup>1</sup> و همکاران، 2004؛ بیلچیک و همکاران، 2002؛ گائینی، 1383)، ولی اطلاعات موجود در این زمینه محدود است. میانگین تغییرات فشارخون (BPV)، به تغییرات در مجموع سیگنال‌های فشارخون در یک بازه زمانی مشخص اشاره دارد و تحت تاثیر سیستم عصبی خودکار قرار دارد. دامنه تغییرات فشارخون یکی از شاخص‌های تندرستی است که مطالعات صورت گرفته روی آن بسیار نادر است.

فشاری که خون به دیواره عروق وارد می‌کند فشارخون نام دارد این واژه معمولاً به فشارخون سرخرگی اشاره دارد. فشارخون به وسیله دو مقدار سیستول و دیاستول بیان می‌شود. (شبان، 1382). در این میان عدم فعالیت بدنی منجر به افزایش بیماری‌های قلبی-عروقی (پرفشارخونی، انواع آریتمی و ...) می‌شود. بلر و همکارانش (1948) عنوان کردند افراد ساکن و کم‌تحرک با یک فشارخون طبیعی، 20 تا 50 درصد بیشتر از افراد فعال در خطر فشارخون بالا هستند (شل<sup>2</sup> و همکاران، 1994). بنابراین افراد کم‌تحرک جامعه در معرض خطر برای بیماری‌های قلبی-عروقی و مرگ محسوب می‌شوند. تخمین زده شده 12 درصد مرگ و میرها نتیجه مستقیم فشارخون بالاست (شبان، 1382). در تحقیق کورنلیسن<sup>3</sup> و همکاران (2010)، نشان داده شد که فشارخون سیستولی و دیاستولی استراحت بعد از انجام یک دوره فعالیت کاهش یافته است. در حالی که در مطالعه کوکس<sup>4</sup> و همکاران (2006)، یک دوره 18 ماهه فعالیت ورزشی با شدت متوسط تغییری در فشارخون افراد سالم ایجاد نکرده بود. با توجه به مطالب مذکور روشن است که نتایج ضد و نقیضی در این رابطه وجود دارد. مسلم است که فعالیت‌های فیزیکی باید به طور متناسب تنظیم گردند زیرا هر چند یک زندگی بی‌تحرک برای سلامتی مضر است، نوع غلط و بیش از اندازه شدید فعالیت فیزیکی نیز ممکن است نتایج منفی در بر داشته باشد و علاوه بر تضعیف سیستم ایمنی بدن گاه ممکن

---

4. Cox



است به ایجاد صدمات تغییر شکل‌های نامناسب بدن و حتی مرگ منجر شود.

دستورالعمل‌های تندرستی منتشره روی افزایش فعالیت بدنی و فعالیت هوازی یکنواخت متمرکز هستند. و اما نشان داده شده که تمرین‌های مقاومتی می‌توانند تاثیر مثبتی روی فاکتورهای خطرزا چون فشارخون داشته باشند (گایینی، 1382). همچنین تحقیقات بیان کرده‌اند ترکیبی از فعالیت های هوازی و بی‌هوازی می‌تواند باعث کاهش تعداد بیشتری از فاکتورهای خطرزای بیماری‌های قلبی-عروقی شوند (موریرا و همکاران، 2008).

در این میان زنان به ویژه افراد کم‌تحرک مستعد عوامل خطرزا هستند بنابراین بر آن شدیم تا تاثیر یک پروتکل تمرینی 8 هفته‌ای، هر هفته 3 جلسه و هر جلسه 60 دقیقه، شامل تمرین‌های هوازی دویدن و پیاده‌روی به مدت 7 جلسه با شدت 40-75 درصد ضربان قلب ذخیره و 14 جلسه تمرین بی‌هوازی دویدن 200 متر با شدت 85 درصد ضربان قلب ذخیره و 3 جلسه فعالیت مقاومتی تمرین با وزنه را جهت حفظ و ارتقای سطح قدرت عضلانی، روی پاسخ‌های دو فاکتور مهم تندرستی شامل فشارخون و ضربان قلب در دانشجویان دختر غیرفعال دانشگاه محقق اردبیلی، جهت پاسخگویی به سوالات زیر مورد بررسی قرار دهیم.

1- آیا ضربان قلب استراحت و فعالیت‌های زیربیشینه، بعد از اجرای پروتکل تمرینی مشخص به طور معنی‌دار کاهش می‌یابد؟  
2- آیا فشارخون سیستولی و دیاستولی استراحت بعد از اجرای پروتکل تمرینی مشخص به طور معنی‌دار تغییر می‌کند؟  
3- آیا بین  $HRV^1$  فعالیت، در دو گروه بعد از اجرای دوره تمرینی به طور معنی‌دار تفاوت وجود دارد؟  
4- آیا بین  $BPV^2$  سیستولی و دیاستولی فعالیت در دو گروه بعد از اجرای دوره تفاوت معنی‌دار وجود دارد؟

---

1. Heart rate variability

2. Blood Pressure Variability

## 1-2- ضرورت و اهمیت تحقیق

امروزه بی‌حرکتی و فشارخون بالا از فاکتورهای مرگ و میر به شمار می‌آیند (یوسیتالو<sup>1</sup> و همکاران، 2004) و اختلال در ضربان قلب می‌تواند به مسائل جدی قلبی-عروقی و حتی مرگ منجر گردد (خالدان، 1383). در این میان فعالیت ورزشی منظم باعث کاهش حساسیت قلب نسبت به اختلالات ضربان قلب می‌شود که سازوکار درگیر در این مورد روشن نیست (خالدان، 1383) و اندازه‌گیری میانگین تغییرات ضربان قلب به عنوان یک روش غیرتهاجمی که نیازی به هزینه‌های گزاف ندارد می‌تواند جهت سنجش تنظیمات خودکار ضربان قلب بسیار سودمند باشد و ما را به سمت فعالیت‌های بهینه برای ارتقای تندرستی سوق دهد در این زمینه مطالعات نشان داده‌اند تغییرات در مجموع ضربان‌های قلب یک شخص آماده‌تر در حالت استراحت بزرگتر است (ارنست<sup>2</sup> و همکاران، 2008؛ وولف<sup>3</sup> و همکاران، 1997). همچنین مطالعات نشان داده‌اند که پاسخ‌های فشارخون بالا به ضربان قلب در طول ورزش می‌تواند یک روش پیش‌بین برای پرفشارخونی آینده باشد (میای<sup>4</sup> و همکاران، 2002). بنابراین تغییرات فشارخون حین فعالیت می‌تواند بازتاب سلامت قلبی-عروقی باشد. در افراد با فشارخون بالا نسبت به افراد سالم، احتمال خطر ایجاد بیماری شریان کرونری سه برابر و احتمال نارسایی قلبی چهار برابر افزایش می‌یابد. به علاوه پرفشارخونی یکی از علل مراجعات بیشمار بیماران به پزشک و علل اصلی تجویز و مصرف داروها محسوب می‌شود. شاید بدترین خبر از مطالعات انجام شده درباره پرفشارخونی آن است که تقریباً 75 درصد از افرادی که مبتلا به این عارضه هستند از شرایط خود آگاه نیستند یا به دنبال آن نرفته‌اند و یا از آن امتناع کرده و درمانشان را انجام نداده‌اند زیرا این بیماری به طور کلی علایم کمی دارد برای بسیاری اولین علامت و نشانه پرفشارخونی یک سکتة کشنده و یا حمله قلبی خواهد بود (ترتیبیان، 1379)، در این میان ورزش به عنوان

1. Uusitalo

2. Earnest

3. Woolf-May

4. Miyai

وسيله اي جهت درمان، پيشگيري و کنترل پرفشارخوني حايز اهميت است (فاگارد<sup>1</sup> و همکاران، 2006). بنا بر اين طبيعي است که افزايش اخير مرگ و مير ناشي از بيماري هاي قلبي-عروقي را به کاهش فعاليتهاي فزيکي نسبت دهيم (مددي و همکاران، 1369). هوانگ<sup>2</sup> و همکاران (2006) نشان دادند فشارخون سيستولي و دياستولي استراحت بدنبال يک دوره فعاليت بدني کاهش يافته است در حالي که پريوت<sup>3</sup> و همکاران (2008)، تخيري در فشارخون سيستولي و دياستولي استراحت بدنبال يک دوره فعاليت بدني مشاهده نکردند. بنا بر اين اطلاعات موجود در اين زمينه ضد و نقیض است. نشاط، شادابي، داشتن جسمي سالم و قوي، گردش خون منظم، قلبي پرتوان، چابكي، انعطاف و توانايي مقاومت در برابر فشارهاي جسمي و روحي ناشي از کارهاي روزانه، همه مي-توانند خود فوائد ورزشي محسوب شوند. در اين ميان طاقت و تحمل بدن در مقابل کارهاي روزانه يا به عبارت بهتر استقامت عمومي بدن از اهميت بسيار زيادي برخوردار است و از عوامل موثر براي داشتن يک زندگي سالم به شمار مي-آيد و يکي از نشانه هاي استقامت بالا داشتن يک قلب پرتوان است. همه اقشار يک جامعه به کسب استقامت نیازمندند و در اين ميان دانشجويان به ويژه افراد غيرفعال که در آينده مسئوليتهاي متفاوتي را خواهند پذيرفت در اولويت هستند (ميرحيدري، 1382).

بنا بر اين با توجه به اينکه امروزه شاهد مرگ و ميرهاي ناگهاني حاصل از بيماري هاي قلبي-عروقي چون سکتة مغزي، سکتة قلبي و پرفشارخوني هستيم و زندگي مدرنيته و پيشرفت تکنولوژي باعث به وجود آمدن فقر حرکتي در جامعه گشته است و از طرفي بالا رفتن هزينه هاي زندگي امکان داشتن يک رژيم غذايي صحيح از عوامل تندرستي را محدود ساخته است بر آن شديم تا تحقيق حاضر را جهت روشن تر شدن پاسخ هاي فشارخون و ضربان قلب، از فاکتورهاي مهم تندرستي روي زنان غيرفعال که نسبت به مردان در معرض کم تحركي بيشتري قرار دارند تحت تاثير برنامه ورزشي ترکيبي مشتمل بر هوازي، بي هوازي و مقاومتي مورد بررسي قرار دهيم.

---

1. Fagard

6. Huang

7. Privett

### **3-1- اهداف تحقيق**

#### **1-3-1- اهداف كلي**

هدف كلي از اجراي پژوهش حاضر، بررسي پاسخ‌هاي ضربان قلب و فشارخون تحت تاثير يك پروتكل ورزشي تركيبی شامل فعاليت‌هاي هوازي، بي‌هوازي و مقاومتي در دانشجويان دختر غيرفعال است.

#### **2-3-1- اهداف اختصاصي**

- 1- تعيين تاثير 8 هفته فعاليت بدني روي ضربان قلب استراحت دانشجويان دختر غيرفعال
- 2- تعيين تاثير 8 هفته فعاليت بدني روي ضربان قلب فعاليت دانشجويان دختر غيرفعال
- 3- مقايسه ميانگين تغييرات ضربان قلب پس از 8 هفته فعاليت بدني در دو گروه كنترل و آمايش
- 4- تعيين تاثير 8 هفته فعاليت بدني روي فشارخون سيستولي استراحت دانشجويان دختر غيرفعال
- 5- مقايسه ميانگين تغييرات فشارخون سيستولي فعاليت پس از 8 هفته فعاليت بدني در دو گروه كنترل و آمايش
- 6- تعيين تاثير 8 هفته فعاليت بدني روي فشارخون دياستولي استراحت دانشجويان دختر غيرفعال
- 7- مقايسه ميانگين تغييرات فشارخون دياستولي فعاليت پس از 8 هفته فعاليت بدني مشخص در دو گروه كنترل و آمايش

#### **4-1- فرضيات تحقيق**

- 1- 8 هفته فعاليت بدني بر ضربان قلب استراحت دانشجويان دختر غيرفعال تاثير معني‌دار دارد.
- 2- 8 هفته فعاليت بدني بر ضربان قلب فعاليت دانشجويان دختر غيرفعال تاثير معني‌دار دارد.
- 3- بين دامنه تغييرات ضربان قلب دو گروه پس از 8 هفته فعاليت بدني تفاوت معني‌دار وجود دارد.
- 4- 8 هفته فعاليت بدني بر فشارخون سيستولي استراحت دانشجويان دختر غيرفعال تاثير معني‌دار دارد.

- 5- بین دامنه تغییرات فشارخون سیستولی فعالیت دو گروه پس از 8 هفته فعالیت بدنی تفاوت معنی دار وجود دارد.
- 6- 8 هفته فعالیت بدنی بر فشارخون دیاستولی استراحت دانشجویان دختر غیرفعال تاثیر معنی دار دارد.
- 7- بین دامنه تغییرات فشارخون دیاستولی فعالیت دو گروه پس از 8 هفته فعالیت بدنی تفاوت معنی دار وجود دارد.

### 1-5-1- محدودیتهای تحقیق

#### 1-5-1-1 محدودیتهای قابل کنترل

- ویژگی جسمانی آزمودنیها
- شرایط تمرین آزمودنیها
- وضعیت سلامت آزمودنیها
- مصرف دارو، الکل و سیگار
- دما
- رطوبت
- زمان
- مکان
- سن
- درصد چربی بدن
- عدم شرکت در فعالیتهای ورزشی به طور همزمان

#### 1-5-2- محدودیتهای غیر قابل کنترل

- وضعیت روانی آزمودنیها
- عدم کنترل دقیق مصرف روزانه مواد غذایی

### 1-6-1- تعریف واژگان

#### 1-6-1-1 تعاریف علمی

فعالیت بدنی: به هر نوع حرکت جسمی که به وسیله عضلات اسکلتی ایجاد میشود و باعث مصرف انرژی میگردد فعالیت بدنی میگویند (گائینی، 1382).

فعالیت هوازی: فعالیتهای با شدت متوسط و مدت نسبتاً طولانی که گروههای عضلانی بزرگ را فعال میکنند و اجرای آنها به حضور و مصرف اکسیژن توسط عضلات بدن وابسته است. فعالیتهای هوازی هستند (سیاه کوهیان، 1388).

فعالیت بی‌هوازی: فعالیت‌هایی که اجرای آنها به حضور و مصرف اکسیژن وابسته نیست فعالیت‌های بی‌هوازی هستند (سیاه‌کوهیان، 1388).

فعالیت ایستا: فعالیتی که در طی آن طول عضله تغییری نمی‌کند (گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، 1387).

همودینامیک: مطالعه اصول فیزیکی که جریان خون در قلب و عروق را کنترل می‌کند همودینامیک نام دارد (گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، 1377).

ضربان قلب ذخیره: اختلاف بین ضربان قلب زمان استراحت و ضربان قلب بیشینه را گویند (خالدان، 1383).

ایسکیمی: اصطلاح ایسکیمی به معنی ناکافی بودن جریان خون و بخصوص اکسیژن برای تامین نیاز یک بافت است (گایتون، 1377).

مرحله تحریک‌ناپذیری قلب: به طور طبیعی وقتی یک ایمپالس در طول غشاها سیر کند چون پتانسیل عضله قلبی 0/3 ثانیه ادامه می‌یابد در طی این مدت گفته می‌شود که قلب نسبت به ایمپالس‌های جدید تحریک‌ناپذیر است پس از اینکه ایمپالسی از دهلیزها وارد بطن‌ها گردید تمامی عضله بطن‌ها را در حدود 0/06 ثانیه طی می‌کند چون فیبرهای بطنی قادر به هدایت مجدد ایمپالس‌ها تا 0/3 ثانیه دیگر نیستند لذا ایمپالس کاملاً متوقف می‌شود (گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، 1377).

## **2-6-1- تعاریف عملیاتی**

فشارخون سیستولی: بالاترین فشار درون دستگاه عروقی است (معینی و همکاران، 1384). در این پژوهش فشارخون سیستولی به شرح زیر اندازه‌گیری شد: آزمودنی 30 دقیقه قبل از شروع فعالیت روی صندلی نشسته و دست چپ خود را روی میز در سطح قلب گذاشته و پاها راحت روی زمین قرار می‌گرفت سپس فشارخون سیستولی توسط دستگاه فشارسنج دیجیتالی مدل Burer اندازه‌گیری و ثبت شد.

فشارخون دیاستولی: کمترین فشار موجود در دستگاه عروق است (معینی و همکاران، 1384). در این پژوهش فشارخون

دیاستولی به صورت زیر اندازه‌گیری شد: آزمودنی 30 دقیقه قبل از شروع فعالیت روی صندلی نشسته و پاها راحت روی زمین قرار می‌گرفت و دست چپ خود را در سطح قلب روی میز قرار می‌داد سپس فشارخون دیاستولی توسط دستگاه فشارسنج دیجیتال مدل Beurer اندازه‌گیری و ثبت شد.

دامنه تغییرات ضربان قلب (HRV): دو تعریف دارد: الف- دامنه تغییرات بین هر ضربان قلب بر حسب هزارم ثانیه در استراحت و فعالیت است. ب- میانگین دامنه تغییرات ضربان قلب زمان استراحت و یا فعالیت در یک دوره زمانی طولانی مثلاً میانگین ضربان قلب استراحت در یک دوره 10 دقیقه‌ای استراحت و یا میانگین ضربان قلب در یک دوره 10 دقیقه‌ای با فعالیت زیربیشینه ثابت، که هر قدر دامنه تغییرات در مراحل استراحت یا فعالیت کمتر باشد به عنوان شاخصی از عملکرد خوب دستگاه قلب و عروق در نظر گرفته می‌شود (بیلچیک<sup>1</sup> و همکاران، 2002؛ ساکای<sup>2</sup> و همکاران، 2001)، در این پژوهش دامنه تغییرات ضربان قلب به صورت زیر تعیین شد: آزمودنی 30 دقیقه قبل از شروع فعالیت روی صندلی نشسته و پاها راحت روی زمین قرار می‌گرفت سپس ضربان قلب توسط دستگاه فشارسنج دیجیتال مدل Beurer اندازه‌گیری و ثبت شد. و تفاوت این دو ضربان قلب به عنوان میانگین تغییرات ضربان قلب فعالیت هر آزمودنی ثبت شد.

---

1. Bilchick

2. Sakai

## فصل دوم :

مباني نظري و ادبيات تحقيق



## مقدمه

با توجه به اهداف تحقیق حاضر که تاثیر یک پروتکل تمرینی معین را روی پاسخ‌های ضربان قلب و فشار خون ارزیابی می‌کند. در بخش اول مبانی نظری در خصوص ضربان قلب و فشارخون ارائه خواهد شد. سپس در بخش دوم مروری بر پیشینه تحقیق پیرامون پروتکل‌های ورزشی مختلف روی پاسخ‌های ضربان قلب و فشارخون ارائه خواهد شد.

### بخش اول: مبانی نظری

#### 1-2- ضربان قلب

ضربان قلب یکی از ساده‌ترین و هشدار دهنده‌ترین متغیرهای قلب و عروق است، ضربان قلب بازتاب مقدار کاری است که قلب باید انجام دهد تا افزایش نیاز بدن را در موقع فعالیت بدنی برآورده سازد (شبان، 1382). چون عضله فعال در مقایسه با عضله‌ای که در حال استراحت است به اکسیژن بیشتری نیاز دارد، تعجب آور نیست وقتی که می‌بینیم اکسیژن مصرفی قلب و بنابراین مقدار کاری که انجام می‌دهد مستقیماً با میزان انقباض آن مربوط است (معینی و همکاران، 1384). ضربان قلب تحت تاثیر عوامل دما، اضطراب، فعالیت ورزشی، استرس، غذا خوردن، سیگار کشیدن، قهوه نوشیدن، ساعت روز و وضعیت بدن است (گائینی و همکاران، 1383).

#### 2-2- روش اندازه‌گیری ضربان قلب

ضربان قلب با استفاده از گوشی پزشکی، لمس نبض و مانیتورهای ضربان قلب (ضربان‌سنج) یا ضبط الکتروکاردیوگرام قابل اندازه‌گیری است. لمس نبض: زمانی که برای تعیین ضربان قلب از روش لمس نبض استفاده می‌کنید، نبض را در یکی از ناحیه‌های زیر لمس کنید، سرخرگ بازویی در قسمت میانی بازو و زیر بطن

عضله دو سر بازوئی و تقریباً به فاصله 2 تا 3 سانتی‌متر بالای حفره جلوئی آرنج، سرخرگ گردنی در ناحیه گردن درست زیر حنجره، سرخرگ زند زبرینی در قسمت قدامی خارجی مچ و در راستای استخوان شست همان طور که در شکل 1-2 ملاحظه می‌کنید، سرخرگ گیجگاهی در راستای خط موی سردر ناحیه گیجگاه .



شکل 1-2- نحوه اندازه‌گیری ضربان قلب با استفاده از گرفتن نبض در ناحیه رادیال

مانیتورهای ضربان‌سنج و ضبط الکتروکاردیوگرام : با استفاده از مانیتورهای ضربان‌سنج یا یک سیستم الکتروکاردیوگرام نیز می‌توان ضربان قلب را اندازه‌گیری کرد. به طور کلی، مانیتورهای ضربان‌سنج برای کشف نبض یا علائم الکتریکی الکتروکاردیوگرام تولید شده از قلب و فراهم آوردن نمایش دیجیتالی ضربان قلب طراحی شده اند. در مانیتورهای نبض از حسگرهای مادون قرمز استفاده می‌شود که برای تشخیص ضربان نبض موجود به هنگام دوره قلبی، به انگشت یا لاله گوش آزمودنی وصل می‌شود، مانیتورهای الکتروکاردیوگرامی که الکترودهای چسبی دارند و این الکترودها با سیم یا بدون سیم به سینه می‌چسبند نسبت به مانیتورهای نبضی، به ویژه هنگام فعالیت ورزشی شدید، دقیق‌تر و پایاتر می‌باشد. با وجود این، دقت مانیتورهای بی‌سیم ممکن است در اثر تجهیزات الکتریکی (مثل نوار گردان، پله‌های برقی، ماشین‌های

پاروئی و صفحات ویدیویی) و امواج رادیویی و مغناطیسی تحت تاثیر قرار بگیرد (گائینی و همکاران، 1383؛ کانور<sup>1</sup>، 2003؛ گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز؛ 1377).

### 3-2- ضربان قلب استراحت

معمولاً در موقع استراحت، فعالیت قلب تحت تاثیر اعصاب پاراسمپاتیک کاهش می‌یابد که همزمان با استراحت سایر نقاط بدن، قلب نیز استراحت کند. این باعث حفظ ذخائر قلب می‌شود و بدیهی است که بدون این دوره‌های استراحت، قلب در سن کمتری از حالت طبیعی از بین خواهد رفت (گائینی، 1383). میانگین ضربان قلب بین 60 تا 80 ضربه در دقیقه است. ضربان قلب زمان استراحت در افراد میانسال غیرورزشکار و افراد بی‌تحرک ممکن است از 100 ضربه در دقیقه هم تجاوز کند معمولاً با افزایش سن ضربان قلب استراحت کاهش می‌یابد ضربان قلب تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد مثلاً ضربان قلب در هوای خیلی گرم و در ارتفاع زیاد افزایش می‌یابد. قبل از شروع ورزش معمولاً ضربان قلب به بالاتر از حد طبیعی خود می‌رسد این حالت را واکنش پیش‌آیند می‌گویند. این واکنش از طریق آزاد شدن میانجی عصبی نوراپی‌نفرین از دستگاه عصبی سمپاتیک و هورمون اپی‌نفرین از غده فوق کلیوی انجام می‌گیرد. احتمالاً تون عصب واگ هم کم می‌شود. چون ضربان قلب از آغاز ورزش افزایش می‌یابد بنابراین مطمئن‌ترین ضربان قلب حالت استراحت زمانی است که فرد کاملاً در حالت استراحت و آرامش است مثلاً اندازه‌گیری ضربان قلب هنگام صبح قبل از برخاستن از بستر موقع مناسبی است (معینی و همکاران، 1384).

### 4-2- تنظیم ضربان قلب

ضربان قلب ذاتی را می‌توان با مشاهده یک قلب باز به آسانی دید ضربان قلب ذاتی از خود قلب منشأ می‌گیرد و

---

1. Conover

چنانچه قلب را از بدن جدا سازیم، تا زمانی که از مواد غذایی کافی برخوردار باشد به انقباض ریتمیک خود ادامه خواهد داد (گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، 1377). عضله قلب قابلیت بی‌نظیری در ایجاد علائم الکتریکی دارد که به آن خودهدایتی می‌گویند. این قابلیت به قلب امکان می‌دهد که بدون تحریکات عصبی با آهنگ منظمی منقبض شود بدون تحریکات عصبی و هورمونی میانگین ضربان ذاتی قلب 70 تا 80 ضربه در دقیقه است. چهار بخش دستگاه هدایتی قلب شامل گره سینوسی دهلیزی (SA)، گره دهلیزی بطنی (AV)، دسته تار دهلیزی بطنی (دسته تار هیس) و رشته‌های پورکنژ هستند. تکانه لازم برای انقباض قلب از گره سینوسی دهلیزی آغاز می‌شود. این گره مجموعه‌ای از تارهای ویژه عضلانی قلب می‌باشد که در پشت دیواره دهلیز راست قرار دارد (خالدان، 1383). گره سینوسی دهلیزی بقایای جنینی حیوانات پستتر است. سرعت ریتمیک انقباض تارهای عضلانی در گره سینوسی دهلیزی انسان حدود 72 بار در دقیقه است در حالیکه ریتم انقباضی عضله دهلیزی قلب انسان معادل 60-40 بار در دقیقه و بطن‌ها حدود 20 بار در دقیقه است از آنجاییکه ریتم گره از سایر قسمت‌های قلب سریعتر است تکانه‌ها از گره منشاء گرفته و در دهلیزها و بطن‌ها پخش می‌شوند و آنها را با سرعت بیشتری تحریک می‌کنند به طوری که دهلیزها و بطن‌ها نمی‌توانند با سرعت طبیعی خود که آهسته‌تر است منقبض شوند در نتیجه ریتم گره، ریتم تمام قلب می‌شود (گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، 1377). و چون این بافت تکانه‌ای بین 80-60 ضربه در دقیقه ایجاد می‌کند، به آن گره آغازگر ضربان قلب گویند و تعداد ضرباتی که ایجاد می‌کند "ریتم سینوسی" نامیده می‌شود. تکانه گره سینوسی دهلیزی در هر دو دهلیز پخش شده و از آنجا به گره دهلیزی بطنی در دیواره دهلیز راست (تقریباً نزدیک مرکز قلب) می‌رسد. هنگامی که تکانه سراسر دهلیز را در برگرفت، بلافاصله انقباض آغاز می‌شود. گره دهلیزی بطنی تکانه را از دهلیزها به بطن‌ها هدایت می‌کند. پس از رسیدن تکانه به

گره دهلیزی بطني 0/13 ثانیه طول می‌کشد تا به دسته تار هیس برسد. این تاخیر باعث می‌شود که دهلیزها قبل از انقباض بطن‌ها به طور کامل منقبض شوند و بطن‌ها تا آنجا که ممکن است از خون پرگردند دسته تار هیس وارد دیواره بطن‌ها شده و سپس رشته‌های فرعی به هر دو بطن می‌فرستد هر شاخه به زیر شاخه‌های متعددی تقسیم شده که در سرتاسر دیواره بطن‌ها منتشر می‌شوند شاخه‌های پایانی دسته تار هیس را رشته‌های پورکنژ می‌نامند. این رشته‌ها تکانه را تقریباً 6 بار سریعتر از بقیه دستگاه هدایتی قلب به بطن‌ها انتقال می‌دهند بنابراین تمام بخش‌های بطن تقریباً در یک زمان منقبض می‌شوند.

## 5-2- کنترل خارجی قلب

در شرایط طبیعی فعالیت قلب از طریق سه دستگاه خارجی تغییر می‌کند که عبارتند از:

دستگاه عصبی پاراسمپاتیک: دستگاه پاراسمپاتیک که شاخه‌ای از دستگاه عصبی خود مختار است از طریق عصب واگ (زوج دهم جمجمه‌ای) روی قلب عمل می‌کند در موقع استراحت فعالیت این دستگاه تحت عنوان تون واگی غالب است عصب واگ اثر تضعیف‌کننده بر قلب دارد یعنی سرعت هدایت تکانه را کم کرده و باعث کاهش ضربان قلب می‌شود. حداکثر تحریک این عصب ضربان قلب را تا حد 30-20 ضربه در دقیقه کاهش می‌دهد. همچنین عصب واگ نیروی انقباض قلب را نیز کاهش می‌دهد (البته بعضی منابع ذکر نموده‌اند که تحریکات واگی تأثیری روی انقباض پذیری میوکارد ندارد).

دستگاه عصبی سمپاتیک: دستگاه سمپاتیک که شاخه دیگر دستگاه عصبی خود مختار است اثرات مخالف دستگاه پاراسمپاتیک دارد و باعث افزایش سرعت هدایت تکانه‌ها و در نتیجه افزایش ضربان قلب می‌شود (تاکی‌کاردی) حداکثر تحریکات اعصاب سمپاتیک ضربان قلب را به 250 بار در دقیقه می‌رساند. تحریکات سمپاتیک نیروی انقباضی را هم افزایش می‌دهد. تحریک بیشینه نیروی انقباضی بطن‌ها را تقریباً به 2 برابر افزایش می‌دهد (شبان، 1382). تحریک

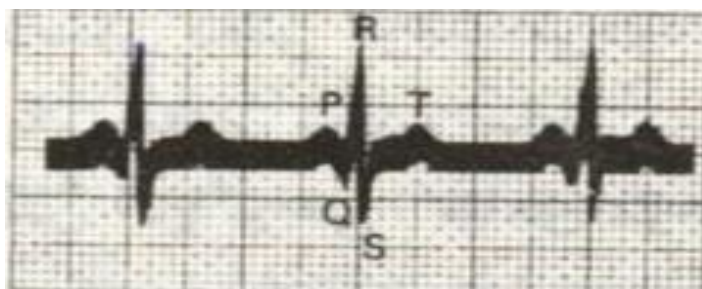
قلب به وسیله سمپاتیک برای شخصی که تحت استرس قرار گرفته ضروری است مثلاً در موقع ورزش، بیماری، گرمای زیاد و سایر شرایطی که میزان جریان خون در سیستم گردش خون بالا می‌رود. بنابراین تحریک سمپاتیک به قلب کمک می‌کند که در مواقع لازم با قدرت بیشتری منقبض شود (گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، 1377).

دستگاه غدد درون ریز (هورمون‌ها): دستگاه غدد درون ریز نیز اثرات خود را از طریق هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق کلیه یعنی اپینفرین و نوراپینفرین اعمال می‌کند به این هورمون‌ها کاتکولامین‌ها هم می‌گویند. کاتکولامین‌ها همانند دستگاه سمپاتیک قلب را تحریک کرده و منجر به افزایش ضربان قلب می‌شوند (در اثر سریع‌تر کردن دپولاریزاسیون گره سینوسی)، در واقع هنگام بروز فشار آزاد شدن این هورمون‌ها به وسیله تحریک سمپاتیک رخ می‌دهد که اعمال هورمون‌های مذکور واکنش دستگاه سمپاتیک را طولانی‌تر می‌کند. ضربان قلب طبیعی هنگام استراحت بین 60-85 بار در دقیقه است با افزایش مدت تمرین استقامتی، ضربان قلب استراحت ممکن است به 35 ضربه یا کمتر برسد احتمالاً ضربان قلب کمتر زمان استراحت به دلیل افزایش تحریکات دستگاه پاراسمپاتیک می‌باشد و احتمال می‌رود که کاهش فعالیت دستگاه سمپاتیک نقش کمتری در این زمینه داشته باشد (شبان، 1382).

## 6-2- الکتروکاردیوگرام (ECG)

الکتروکاردیوگرام وسیله بسیار مهمی برای ارزیابی توان قلب برای انتقال تکانه قلب می‌باشد وقتی تکانه در عضله قلب سیر می‌کند جریان الکتریکی که توسط پتانسیل عمل عضله قلب تولید شده است به مایعات اطراف قلب گسترش یافته و بخش بسیار کمی از آن عملاً تا سطح بدن جریان می‌یابد با نصب الکترودها بر روی پوست ناحیه روی قلب یا در اطراف قلب (مثلاً بر روی دو بازو) و وصل الکترودها به یک دستگاه ثبات مناسب، ولتاژ الکتریکی ایجاد شده در طی هر ضربان قلب را می‌توان ثبت کرد در الکتروکاردیوگرام

که در شکل 2-2 نشان داده شده است برآمدگی کوچک در نوار که با حرف P نامگذاری شده است توسط ولتاژ الکتریکی تولید شده در اثر عبور تکانه از دهلیزها (دیپولاریزاسیون) به وجود می‌آید موج‌های نیزه‌ای نیز که با حروف Q و R علامت‌گذاری شده است توسط عبور تکانه از بطن‌ها ایجاد می‌شود که در آن موج QRS 0/15 الی 0/16 ثانیه پس از موج P دنبال می‌شود و نیم‌دایره T که در نتیجه ریپلاریزاسیون بطن‌ها ایجاد می‌شود. به دلیل اینکه الکترودها همیشه روی سطح بدن در حالات استاندارد شده قرار داده می‌شوند هر نوع دگرگونی در تغییر فعالیت الکتریکی ممکن است نشان دهنده تغییراتی در قابلیت‌های عملی قلب باشد لذا، الکتروکاردیوگرام یک ابزار بالینی مفید جهت تعیین اختلالات قلبی به حساب می‌آید (شبان، 1382). در شکل 2-3 اثر آسیب قسمتی از عضله بطنی نشان داده شده است در این نوار قسمتی از الکتروکاردیوگرام که بین امواج S و T قرار دارد پایین افتاده است. این در اثر نشت غیر طبیعی جریان الکتریکی از قلب، در بین ضربانات قلب به وجود می‌آید و این آسیب غالباً در شخص مبتلا به سکتة حاد قلبی بروز می‌کند (گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، 1377).



شکل 2-2- ولتاژ الکتریکی ایجاد شده در طی ضربان قلب



شکل 2-3- ولتاژ غیرطبیعی قلب

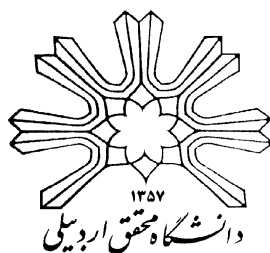
2-7- قلب











**Faculty of Literature and Human Science  
Department of Physical Education**

**Investigation HR and BP responses during a special training  
protocole in non athelete female university students**

Supervisors:

**Lotfali Bolboli, Ph.D & abbas Meamarbashi, Ph.D.**

Advisors:

**Adel Zahed, Ph.D & Idin Valizade**

By:

**Asrin Zarei**

University of Mohaghegh Ardabili

**September 2010**