



## The Effectiveness of Resistance Training on Cardiovascular Functional Indices and Perceived Stress in Older Adults

Fereshte Eghbali <sup>1</sup> , Maryam Naghibzadeh <sup>1\*</sup>  and Hossein Shirvani <sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Dept. of Physical Education and Sports Science, Faculty of Literature and Humanities, Ilam University, Ilam, Iran

<sup>2</sup> Exercise Physiology Research Center, Life style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

### Article Info

#### Article History

Received: 13.11.2025

Revised: 24.02.2026

Accepted: 04.04.2026

ePublished: 05.04.2026

#### Keywords

resistance training, cardiovascular functional indices, perceived stress, older adults

#### How to cite this article

Eghbali, F., Naghibzadeh, M., & Shirvani, H. (2026). The Effectiveness of resistance training on cardiovascular functional indices and perceived stress in older adults. *Aging Psychology*, 12(1), 45-61.

#### \*Corresponding Author

Maryam Naghibzadeh

#### Email

naghibzadehmaryam@yahoo.com



© The Author(s)

Publisher: Razi University

### Abstract

**Background:** This study aimed to examine the effects of a resistance training program on cardiovascular functional indices and perceived stress in older women.

**Method:** A quasi-experimental design with a pretest-posttest and control group was employed. The sample consisted of 30 women aged 60 to 75 years who were randomly assigned to either the experimental or control group. The experimental group participated in a 6-week resistance training program, three sessions per week, at an intensity of 60–70%, while the control group continued their usual daily activities without any exercise intervention. Cardiovascular indices, including systolic blood pressure, diastolic blood pressure, mean arterial pressure, resting heart rate, and rate-pressure product, were measured 48 hours before and after the intervention. Perceived stress was assessed using Cohen's Perceived Stress Scale. Data were analyzed using univariate analysis of covariance (ANCOVA) in SPSS 25.

**Results:** Systolic blood pressure, diastolic blood pressure, mean arterial pressure, resting heart rate, and rate-pressure product decreased significantly in the resistance training group compared with the control group ( $p \leq .05$ ). Perceived stress scores also showed a significant reduction in the resistance training group ( $p \leq .05$ ).

**Conclusion:** The findings indicate that moderate-intensity resistance training can serve as a safe and effective intervention for improving cardiovascular functional indices and reducing perceived stress in older women. These results highlight the important role of resistance training in promoting physical and psychological well-being in older adults, as well as its potential application in preventive and cardiac rehabilitation programs.

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

**A**ging is accompanied by extensive physiological, psychological, and functional changes that may increase the risk of chronic conditions, including hypertension and elevated perceived stress. Cardiovascular functional indices such as systolic and diastolic blood pressure, heart rate, mean arterial pressure, and rate–pressure product are recognized as major determinants of cardiovascular health in older adults. Moreover, perceived stress is directly associated with exacerbated physiological responses and increased cardiac workload. Given the mobility limitations and adverse effects associated with long-term pharmacological treatment in later life, non-pharmacological approaches such as resistance training using TheraBand elastic bands may serve as safe, cost-effective, and feasible interventions for improving cardiovascular indices and reducing perceived stress. Although previous studies have supported the beneficial effects of this type of exercise, limited research has simultaneously examined its impact on both hemodynamic indices and perceived stress among Iranian older women. Therefore, the present study aimed to determine the effects of a six-week TheraBand resistance training program on cardiovascular functional indices and perceived stress in older women.

### Method

The present study employed a quasi-experimental pretest–posttest design with a control group. The study

population consisted of women aged 60–75 years residing in Eyvan City during the first half of 2025. Thirty eligible volunteers were selected through convenience sampling and randomly assigned to either the experimental group ( $n = 15$ ) or the control group ( $n = 15$ ). Inclusion criteria were: age between 60 and 75 years, obtaining a score above the mean on the Perceived Stress Scale, absence of medications affecting cardiovascular function, and physical capability to perform the exercise protocol. Exclusion criteria included cardiovascular disease, diabetes mellitus, renal, respiratory, neurological, psychological, or musculoskeletal disorders, as well as participation in regular physical activity. Research instruments consisting of Cohen's Perceived Stress Scale (1983), consisting of 14 items with a reported reliability coefficient of 0.84 in Iranian populations, and an Omron digital sphygmomanometer for measuring systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and heart rate. Mean arterial pressure was calculated using the standard formula. The experimental group participated in a six-week TheraBand resistance training program conducted three times per week. The training protocol consisted of six exercises, including chest press, rowing, military press, knee flexion, knee extension, and calf raises, performed in three sets of 10 repetitions at an intensity of 60–70% of one-repetition maximum (1RM). The control group received no intervention during the study period. Prior to statistical analyses, assumptions of normality and homogeneity of variances were assessed using the Shapiro–Wilk and Levene's

tests, respectively. Data were analyzed using ANCOVA in SPSS version 25, with the significance level set at  $p < .05$ .

### Results

Preliminary analyses confirmed the assumptions of normality and

homogeneity of variances, supporting the use of parametric statistical procedures. The results of ANCOVA controlling for pretest effects are presented in Table 1.

**Table 1**

*Results of the Analysis of Covariance (ANCOVA) for Cardiovascular Functional Indices and Perceived Stress in the Two Groups Controlling for Pretest Scores*

Dependent Variable	Source	SS	df	MS	F	Sig.	Effect Size
Systolic Blood Pressure	Pretest	180	1	180	8.5	.002	0.35
	Group	129.60	1	129.60	6.12	.002	0.18
	Error	572.40	27	21.20			
Diastolic Blood Pressure	Pretest	150	1	150	7.5	.003	0.32
	Group	120.20	1	120.20	6.01	.003	0.18
	Error	540	27	20			
Mean Arterial Pressure	Pretest	160	1	160	7.8	.004	0.33
	Group	132	1	132	6.44	.004	0.19
	Error	553.85	27	20.51			
Resting Heart Rate	Pretest	100	1	100	6.5	.000	0.30
	Group	92.31	1	92.31	6	.000	0.18
	Error	514.38	27	15.38			
Perceived Stress	Pretest	50	1	50	7	.005	0.30
	Group	42.86	1	42.86	6	.005	0.18
	Error	192.86	27	7.14			
Rate-Pressure Product	Pretest	20000000	1	20000000	8	.004	0.33
	Group	16500000	1	16500000	6.60	.004	0.20
	Error	67500000	27	2500000			

The results demonstrated that, after controlling for pretest effects, significant differences were observed between the resistance training and control groups across all study variables, including systolic blood pressure, diastolic blood pressure, mean arterial pressure, resting heart rate, perceived stress, and rate-pressure product ( $p \leq .05$ ). Effect size values ( $\eta^2$ ) ranged from .18 to .20,

indicating moderate to large intervention effects. Overall, resistance training exerted significant beneficial effects on cardiovascular functional indices and perceived stress among older women.

### Conclusion

The findings of the present study indicated that six weeks of TheraBand resistance training resulted in significant

reductions in systolic and diastolic blood pressure, mean arterial pressure, resting heart rate, rate–pressure product, and perceived stress among older women. These results suggest that TheraBand resistance training, as a safe and low-cost non-pharmacological intervention, may effectively improve cardiovascular functional indices and reduce psychological stress in this population. From a physiological perspective, the reductions in blood pressure and heart rate following resistance training may be attributed to improved endothelial function and enhanced nitric oxide release, leading to decreased peripheral vascular resistance. Furthermore, increased parasympathetic tone and reduced sympathetic activity resulting from autonomic adaptations may contribute to improved regulation of heart rate and blood pressure. The simultaneous reduction in systolic blood pressure and heart rate directly explains the decrease in rate–pressure product as an indicator of cardiac workload. These adaptations suggest that resistance training may exert cardioprotective effects by reducing myocardial oxygen demand. Regarding the reduction in perceived stress, resistance training may modulate psychological stress responses through increased levels of anti-inflammatory cytokines such as interleukin-10, improved sleep quality, and enhanced social interaction. Group-

based exercise may also foster self-efficacy and social support, thereby reducing feelings of loneliness and improving mood among older adults. Collectively, these findings underscore the importance of resistance exercise as a safe, accessible, and effective strategy for promoting both physical and psychological well-being in later life.

### **Ethical Consideration**

#### **Ethical Code**

This article was derived from a Master's thesis in Exercise Physiology at the University of Ilam and was approved by the Ethics Committee of the University of Ilam (IR.ILAM.REC.1403.018).

#### **Funding**

This study received no external funding.

#### **Authors' Contributions**

F.E.: Software, Validation, Formal analyses, Data Curation; M.N.: Conceptualization, Methodology, Writing - Review & Editing, Project administration, Supervision; H.Sh.: Conceptualization, Writing - Review & Editing.

#### **Conflict of Interest**

The authors had no conflicts of interest.

#### **Acknowledgments**

The authors sincerely appreciate all participants for their valuable cooperation in this study.



## اثربخشی تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های عملکردی قلبی-عروقی و استرس ادراک شده در افراد سالمند

فرشته اقبال<sup>۱</sup>، مریم نقیب زاده<sup>۱\*</sup> و حسین شیروانی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران  
<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه:** این پژوهش با هدف بررسی اثر یک دوره تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های عملکرد قلبی-عروقی و استرس ادراک‌شده در زنان سالمند انجام شد.

**روش:** روش مطالعه نیمه آزمایشی و با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون همراه با گروه کنترل بود. نمونه آماری شامل ۲۰ زن سالمند ۶۰ تا ۷۵ ساله بود که به‌طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. گروه آزمایش به مدت ۶ هفته، سه جلسه در هفته (شدت ۶۰-۷۰٪) تمرین را انجام داد، در حالی که گروه کنترل فعالیت‌های روزمره خود را بدون مداخله ورزشی ادامه داد. شاخص‌های قلبی-عروقی شامل فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، میانگین فشار سرخرگی، ضربان قلب استراحت و حاصل ضرب دوگانه، ۴۸ ساعت قبل و بعد از دوره تمرینی اندازه‌گیری شد. همچنین برای سنجش استرس ادراک‌شده از پرسشنامه استرس ادراک‌شده کوهن استفاده گردید. داده‌ها با آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیره در نرم‌افزار SPSS<sup>25</sup> تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، میانگین فشار سرخرگی، ضربان قلب استراحت و حاصل ضرب دوگانه در گروه تمرین مقاومتی نسبت به گروه کنترل به طور معناداری کاهش یافت ( $p \leq 0/05$ ). همچنین، نمرات استرس ادراک‌شده نیز در گروه تمرین مقاومتی به طور معناداری کاهش نشان داد ( $p \leq 0/05$ ).

**بحث و نتیجه‌گیری:** بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، تمرین مقاومتی منظم با شدت متوسط می‌تواند به عنوان یک مداخله ایمن و مؤثر برای بهبود شاخص‌های قلبی-عروقی و کاهش استرس ادراک‌شده در زنان سالمند به کار رود. این یافته‌ها نقش مهم تمرین مقاومتی را در ارتقای سلامت جسمانی و روانی سالمندان و همچنین کاربرد بالقوه آن را در برنامه‌های پیشگیری و توانبخشی قلبی برجسته می‌سازد.

### اطلاعات مقاله

#### سابقه مقاله

دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۲۲

اصلاح: ۱۴۰۴/۱۲/۰۵

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۱۵

چاپ الکترونیکی: ۱۴۰۵/۰۱/۱۶

### کلیدواژه‌ها

تمرین مقاومتی، شاخص‌های عملکرد قلبی-عروقی، استرس ادراک شده، سالمند

### نحوه ارجاع به مقاله

اقبالی، ف، نقیب زاده، م، و شیروانی، ح. (۱۴۰۵). اثربخشی تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های عملکردی قلبی-عروقی و استرس ادراک شده در افراد سالمند. *روان‌شناسی پیری*، ۱۲(۱)، ۴۵-۶۱.

### \*نویسنده مسئول

مریم نقیب زاده

### پست الکترونیکی

naghizadehmaryam@yahoo.com

محقق‌ی کمال و بساقه، ۱۴۰۰). از مهم‌ترین تغییرات قلبی-عروقی در سالمندان می‌توان به تغییرات همودینامیکی مانند افزایش فشار خون، حاصل‌ضرب دوگانه و اختلال در اتساع عروقی ناشی از جریان خون اشاره کرد (کرمی و رجبی، ۱۴۰۳). حاصل‌ضرب دوگانه به‌عنوان یک شاخص غیرمستقیم از مصرف اکسیژن میوکارد، تعامل بین ضربان قلب و فشار خون سیستولیک را منعکس می‌کند. این شاخص با افزایش بار کاری قلب، به‌ویژه در شرایط فعالیت بدنی، افزایش یافته و نیاز عضله قلب به خون‌رسانی کافی را منعکس می‌سازد. از این رو، ضربان قلب و فشار خون به‌عنوان دو متغیر کلیدی و هشداردهنده در ارزیابی عملکرد قلبی-عروقی شناخته می‌شوند (گوبل و همکاران، ۱۹۷۸). شناخت دقیق شاخص‌ها، به‌ویژه در سالمندان اهمیت بالایی دارد (اقبالی و مرادی، ۱۳۹۵).

از سوی دیگر، استرس ادراک‌شده<sup>۳</sup> نیز یکی از عوامل روان‌شناختی مؤثر در بروز بیماری‌های مزمن در سالمندان است. استرس ادراک شده واکنش بدن برای سازگاری بدنی، ذهنی یا هیجانی است. این واکنش می‌تواند در اثر هرگونه عامل یا محرک تنش‌زا ایجاد شود و بازتابی از ارزیابی کلی فرد نسبت به میزان اهمیت و دشواری چالش‌های محیطی و فردی است. بنابراین عوامل فردی و محیطی هر دو نقش مهمی در درک و تفسیر محرک‌های استرس‌زا ایفا می‌کنند (مولوی و همکاران، ۱۳۹۸). مطالعات نشان داده‌اند که سطح بالای استرس ادراک‌شده با افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی ارتباط مستقیم دارد (کاکاوند، ۱۳۹۴؛ نظری و همکاران، ۱۴۰۰). سالمندانی که رنج‌های روحی خود را ابراز نمی‌کنند، سطح بالاتری از استرس ادراک‌شده را گزارش می‌دهند (هادی‌طرقی و مسعودی، ۱۳۹۸). مطالعات نشان داده‌اند که استرس ادراک‌شده با متغیرهای اساسی در سالمندی همچون افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی (کاکاوند، ۱۳۹۴)، کاهش کیفیت زندگی (نظری و همکاران، ۱۴۰۰) و ضعف در تاب‌آوری روانی (شیخ و همکاران، ۱۳۹۹) رابطه مثبت و معناداری دارد. بنابراین، توجه به راهکارهای کاهش استرس در این گروه سنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

رویکرد دارودرمانی در سالمندان نیازمند توجه به جنبه‌های مختلفی از جمله احتمال بروز تداخلات دارویی

پیری<sup>۱</sup> پدیده‌ای قابل توجه است که بر همه موجودات از جمله انسانها تأثیر می‌گذارد. این دوره با تغییرات فرسایشی، در عین حال پیشرونده و خودبه‌خودی در سیستم‌های فیزیولوژیکی، روانی و عملکردی بدن همراه است (حسینی و همکاران، ۱۴۰۲). جمعیت افراد ۶۵ ساله و بالاتر به سرعت در حال گسترش است و پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که جمعیت جهان در بازه زمانی ۱۹۰۰ تا ۲۰۵۰ یک و نیم برابر افزایش خواهد یافت، در حالی که جمعیت سالمندان دو و نیم برابر خواهد شد (کاوندی و همکاران، ۱۴۰۴). بر اساس شاخص‌های تجربی، پدیده سالمندی در ایران نیز مشابه کشورهای مختلف جهان آغاز شده است، به‌گونه‌ای که تقریباً ده درصد جمعیت کشور را افراد مسن تشکیل می‌دهند. پیش‌بینی‌های جمعیت‌شناختی نشان می‌دهد که درصد افراد ۶۰ ساله و بالاتر تا سال ۱۴۱۵ به ۱۴/۵ درصد و تا سال ۱۴۲۵ به ۲۲ درصد افزایش خواهد یافت. در نتیجه، جامعه ایران در آستانه یک تغییر جمعیت شناختی قابل توجه به سمت جمعیت مسن‌تر در آینده قرار دارد. بنابراین توجه به نیازهای سلامتی، عاطفی و روانی و همچنین رفع موثر این چالش‌ها، یک ضرورت انکارناپذیر است (جانی‌پور مفرد و همکاران، ۱۴۰۴). این تغییرات جمعیتی، توجه به شاخص‌های سلامت جسمانی و روانی در سالمندی را به یک اولویت پژوهشی و بالینی تبدیل کرده است.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های دوران سالمندی، افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن<sup>۲</sup> است. در میان این بیماری‌ها، فشار خون بالا به‌عنوان یک نگرانی برجسته مطرح است. فشار خون بالا را می‌توان به‌عنوان یک بیماری معاصر طبقه‌بندی کرد؛ این عصر شرایط مناسبی برای بروز استرس ذهنی و جسمی را تقویت می‌کند. این بیماری با افزایش فشار سیستولیک و دیاستولیک شریانی تعریف می‌شود و بر اساس معیارهای بالینی، زمانی که فشار خون فرد از ۹۰/۱۴۰ میلی‌متر جیوه فراتر رود، تشخیص داده می‌شود (JNC 8، ۲۰۱۴). تقریباً ۷۰ درصد زنان و ۶۵ درصد مردان بالای ۶۵ سال به فشار خون بالا مبتلا هستند و شیوع آن با افزایش سن بیشتر می‌شود (افشاری، ۱۴۰۳). پرفشاری خون، به‌عنوان شایع‌ترین بیماری قلبی-عروقی در سالمندان، هزینه‌های درمانی و مراقبتی بالایی را به خود اختصاص می‌دهد (امامی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۴؛

<sup>1</sup> elderly

<sup>2</sup> chronic diseases

<sup>3</sup> perceived stress

مطالعه‌ای بر روی سالمندان چینی-آمریکایی گزارش کردند که ۱۲ هفته تمرین مقاومتی گروهی منجر به بهبود معنادار استرس ادراک‌شده و علائم افسردگی شد. از سوی دیگر پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استرس روانی اجتماعی می‌تواند سبب اختلال در شاخص‌های دینامیک قلب در زمینه نارسایی قلبی و افزایش شاخص‌های استرس اکسیداتیو گردد، در حالی که برنامه ورزشی منظم توانسته است بخشی از اثرات مخرب ناشی از استرس عدم ثبات اجتماعی را تعدیل نماید (صادق‌زاده، ۱۳۹۵). تمرین مقاومتی با تراباند با بهبود کیفیت خواب و کاهش التهاب در زنان سالمند، به‌عنوان یک روش مداخله‌ای مؤثر معرفی شده است (نصیری و همکاران، ۱۳۹۷). در مجموع تمرین مقاومتی می‌تواند با بهبود عوامل همودینامیکی، بار وارده به سیستم قلبی-عروقی را کاهش داده و از بروز بیماری پیشگیری کند (کریمی و رجبی، ۱۴۰۳).

### پژوهش حاضر

با توجه به افزایش روزافزون جمعیت سالمند و شیوع بالای فشار خون و استرس در این گروه، اتخاذ راهکارهای ایمن، کم‌هزینه برای بهبود سلامت جسمانی و روانی آنان ضرورتی انکارناپذیر است. در این میان، تمرینات مقاومتی با کش (تراباند) به دلیل قابلیت اجرای آسان، عدم نیاز به تجهیزات پیشرفته و ایمنی بالا، گزینه‌ای مناسب برای سالمندان محسوب می‌شوند. با وجود تأیید اثرات مثبت این نوع تمرینات بر برخی شاخص‌های فیزیولوژیک و روان‌شناختی در مطالعات پیشین، پژوهش‌های محدودی در زمینه تأثیر تمرینات مقاومتی با کش بر شاخص‌های همودینامیک و استرس ادراک‌شده در زنان سالمند ایرانی به‌صورت همزمان وجود دارد. از این رو، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تأثیر شش هفته تمرین مقاومتی با کش تراباند بر شاخص‌های عملکرد قلبی عروقی و استرس ادراک‌شده در زنان سالمند انجام شد. فرضیه‌های مطالعه عبارتند از (۱) تمرینات مقاومتی با کش تراباند بر شاخص‌های عملکردی قلبی عروقی در زنان سالمند مؤثر است و (۲) تمرینات مقاومتی با کش تراباند بر استرس ادراک‌شده در زنان سالمند مؤثر است.

### روش

#### طرح پژوهش و شرکت‌کنندگان

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ روش، نیمه‌آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه گواه بود، جامعه آماری شامل سالمندان بین ۶۵ تا ۷۵ سال شهرستان

است. امروزه پژوهشگران استفاده از روش‌های غیردارویی را به‌عنوان جایگزین یا مکمل درمان دارویی توصیه می‌کنند. این روش‌ها شامل اصلاح سبک زندگی مانند پیروی از رژیم غذایی کم‌سدیم و کم‌چربی، سرشار از پتاسیم و کلسیم، کاهش وزن در افراد دارای اضافه‌وزن و انجام فعالیت بدنی منظم روزانه می‌باشد (کریمی و رجبی، ۱۴۰۳). فعالیت‌های ورزشی یکی از مؤثرترین و ساده‌ترین راهکارهای کنترل استرس و بهبود سلامت قلبی-عروقی محسوب می‌شوند.

شواهد پژوهشی نشان می‌دهند که ورزش نه تنها در ارتقای احساس تندرستی نقش دارد، بلکه موجب افزایش تاب‌آوری روانی در برخورد با مشکلات زندگی نیز می‌شود. تمرینات بدنی از طریق تخلیه انرژی اضافی، به ایجاد آرامش روانی و کاهش فشارهای روانی کمک می‌کند. اثرات مثبت ورزش، مخصوصاً در جمعیت سالمندان که در معرض عوامل متعدد استرس‌زا قرار دارند، از اهمیت زیادی برخوردار است (شیخ و همکاران، ۱۳۹۹).

انجام تمرینات هوازی مداوم برای بسیاری از سالمندان به دلیل محدودیت‌های حرکتی و بیماری‌های زمینه‌ای دشوار است. در مقابل، تمرین مقاومتی به‌عنوان جایگزینی مناسب، نه تنها موجب افزایش قدرت و توده عضلانی، بهبود تعادل و عملکرد جسمانی می‌شود، بلکه در سلامت قلب، تنظیم قند خون، چربی خون، و کاهش علائم اضطراب و افسردگی نیز نقش دارد (عباسی، ۱۴۰۳). مطالعات متعددی اثرات مثبت تمرینات مقاومتی بر کاهش فشار خون و ضریب قلب استراحت در سالمندان و زنان مبتلا به فشار خون را تأیید کرده‌اند (اقبالی و مرادی، ۱۳۹۵؛ محمودی و همکاران، ۱۴۰۱). تافی و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که ۲۰ هفته تمرین مقاومتی پیش‌رونده، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک مرکزی را به ترتیب ۶ و ۳ میلی‌متر جیوه کاهش می‌دهد. فراتحلیل کاظمی نسب و همکاران (۱۴۰۳) نیز اثرات معنادار تمرینات مقاومتی را بر کاهش فشار خون تأیید کرده است. موقر و همکاران (۱۴۰۳) تأثیر مثبت تمرین مقاومتی را بر شاخص‌های همودینامیک زنان دارای اضافه‌وزن مبتلا به پیش‌فشار خون گزارش کردند. علاوه بر اثرات فیزیولوژیک، تمرینات مقاومتی می‌توانند تأثیرات روان‌شناختی مهمی نیز داشته باشند. کارسلن فرایله و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که ترکیب تمرین مقاومتی و رژیم غذایی مدیترانه‌ای باعث کاهش اضطراب، افسردگی و استرس ادراک‌شده در سالمندان بالای ۶۵ سال می‌شود. چن و همکاران (۲۰۲۰) نیز در

شرکت *omron* ۴۸ ساعت قبل از دوره تمرینی و بعد از شش هفته تمرین مقاومتی در حالت سکون و نشسته بر روی صندلی از ناحیه بازو گرفته شد. میانگین فشار سرخرگی با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردید.

میانگین فشار سرخرگی = فشار خون دیاستولیک + یک سوم (فشار خون سیستولیک - فشار خون دیاستولیک)

**پروتکل تمرینی.** برنامه تمرین مقاومتی با تراباند به مدت شش هفته، سه جلسه در هفته و هر جلسه حدود ۶۰ دقیقه اجرا شد. برنامه تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن که شامل راه رفتن و حرکات کششی و سپس مرحله دوم شامل تمرینات اندام فوقانی و اندام تحتانی که شامل شش حرکت به مدت ۴۰ دقیقه در صبح و در انتها ۱۰ دقیقه سرد کردن که شامل راه رفتن و حرکات کششی بود را اجرا کردند. گروه کنترل در طول این مدت فعالیت های طبیعی خود را حفظ کرده و در برنامه تمرینی خاصی شرکت نکردند. شش حرکت مقاومتی به صورت دایره‌ای اجرا شد: پرس سینه، پارویی، پرس نظامی، فلکشن زانو، اکستنشن زانو و ساق پا. هر حرکت در سه ست ۱۰ تکرار و با شدت تعیین شده بر اساس تراباند انجام شد و بین ست‌ها و حرکات ۲ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد. اصل اضافه بار بدین صورت اعمال شد که پس از هر سه جلسه، با تغییر رنگ باند الاستیک، شدت تمرین به تدریج افزایش یافت. پروتکل تمرینی این تحقیق با توجه به نسخه ورزشی پروتکل‌ها و دستورالعمل‌های کالج پزشکی ورزشی آمریکا ACSM به منظور بهبود عملکرد سیستم قلبی-عروقی و عصبی عضلانی افراد استخراج شده است (نعمتی، ۱۳۹۹).

**تعیین حداکثر قدرت.** برای طراحی پروتکل تمرین مقاومتی، حداکثر قدرت شرکت‌کنندگان در حرکات با تراباند تعیین شد. برای این منظور قبل از شروع کار شرکت‌کنندگان در دو مرحله گرم کردن عمومی و اختصاصی شرکت کردند. گرم کردن عمومی شامل راه رفتن و حرکات کششی به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. در مرحله دوم برای گرم کردن اختصاصی، شرکت‌کنندگان یک ست با ۱۰ تکرار را برای هر حرکت با حدود ۴۰ درصد مقاومت تخمینی اجرا کردند. بعد از دو دقیقه استراحت با استفاده از باندهای الاستیک (تراباند) با رنگ‌های مختلف و با کمک مقیاس درک فشار OMNI (مقیاس درک فشار که میزان فشار را به صورت تصویری از درجه ۰ تا ۱۰ توصیف می‌کند) برای هر فرد باندی انتخاب شد که امکان اجرای حدود ۲۰ تکرار 1RM را فراهم کند.

ایوان در نیمه اول سال ۱۴۰۴ بود. با توجه به این که حجم نمونه در مطالعات آزمایشی در هر گروه به دلیل افزایش روایی درونی حداقل باید ۱۵ نفر باشد (دلور، ۱۳۹۶)، به شیوه نمونه‌گیری در دسترس، ۳۰ نفر که شرایط ورود به پژوهش را داشتند، انتخاب و به صورت تصادفی و به نسبت برابر در دو گروه آزمایش و گواه جایگزین شدند. ملاک‌های ورود به مطالعه عبارت از (۱) کسب نمره بالاتر در پرسشنامه استرس ادراک شده، (۲) ۶۰ تا ۷۵ سال، (۳) نداشتن مصرف داروهای اثر گذار، (۴) توانایی انجام فعالیت‌های ورزشی تجویزی، (۵) عدم استعمال دخانیات و مصرف الکل و ملاک‌های خروج از مطالعه شامل (۱) داشتن هر گونه بیماری های قلبی-عروقی، (۲) داشتن هرگونه بیماری حاد مثل بیماری‌های دیابت، کلیوی، تنفسی، عصبی، روان‌شناختی و بیماری‌های اسکلتی عضلانی، (۳) شرکت در فعالیت بدنی منظم و مستمر می‌شدند. میانگین سنی گروه آزمایش ۶۷/۵ و میانگین سنی گروه گواه ۶۷/۳ بود. در گروه آزمایش، ۷ نفر (۴۷ درصد) دارای مدرک تحصیلی دیپلم، ۸ نفر (۵۳ درصد) سیکل و پایین‌تر داشتند. در گروه گواه، ۷ نفر (۴۷ درصد) دارای مدرک تحصیلی دیپلم و ۸ نفر (۵۳ درصد) سیکل و پایین‌تر داشتند.

## ابزار

**سنجش استرس ادراک شده<sup>۱</sup>.** مقیاس استرس ادراک شده توسط کوهن، کمارک و مرملاستی به منظور آگاهی از اینکه افراد تجارب دشوار و طاقت فرسای خویش را چگونه ارزیابی می‌کنند، طراحی شده است و دارای فرم‌های ۱۰، ۴ و ۱۴ سوالی است. در این پژوهش از فرم ۱۴ سوالی استفاده شده است. گویه‌ها در مقیاس لیکرت از (۰ هیچ) تا (۴ خیلی زیاد) نمره گذاری می‌شوند. دامنه نمرات از ۰ تا ۵۶ متغیر بوده و نمره بالاتر شرکت‌کنندگان در این مقیاس نشان دهنده بالا بودن سطح استرس ادراک شده است. کوهن و همکاران (۱۹۸۳) پایایی آزمون-بازآزمون این پرسشنامه را معادل ۰/۸۵ محاسبه کرده‌اند و هماهنگی درونی این آزمون نیز از ۰/۸۴ تا ۰/۸۶ محاسبه شده است. ضریب همسانی گویه‌های این پرسشنامه در جمعیت ایرانی نیز توسط آگاه هریس و موسوی (۱۳۹۲) تأیید شده است و آلفای کرونباخ گویه‌ها برابر با ۰/۸۴ گزارش شده است (افشاری، ۱۴۰۳).

**فشارخون<sup>۲</sup>.** فشارخون و ضربان قلب توسط دستگاه فشارخون دیجیتالی *m6 comfort* مدل *HEM-۷۰۰۰-E*

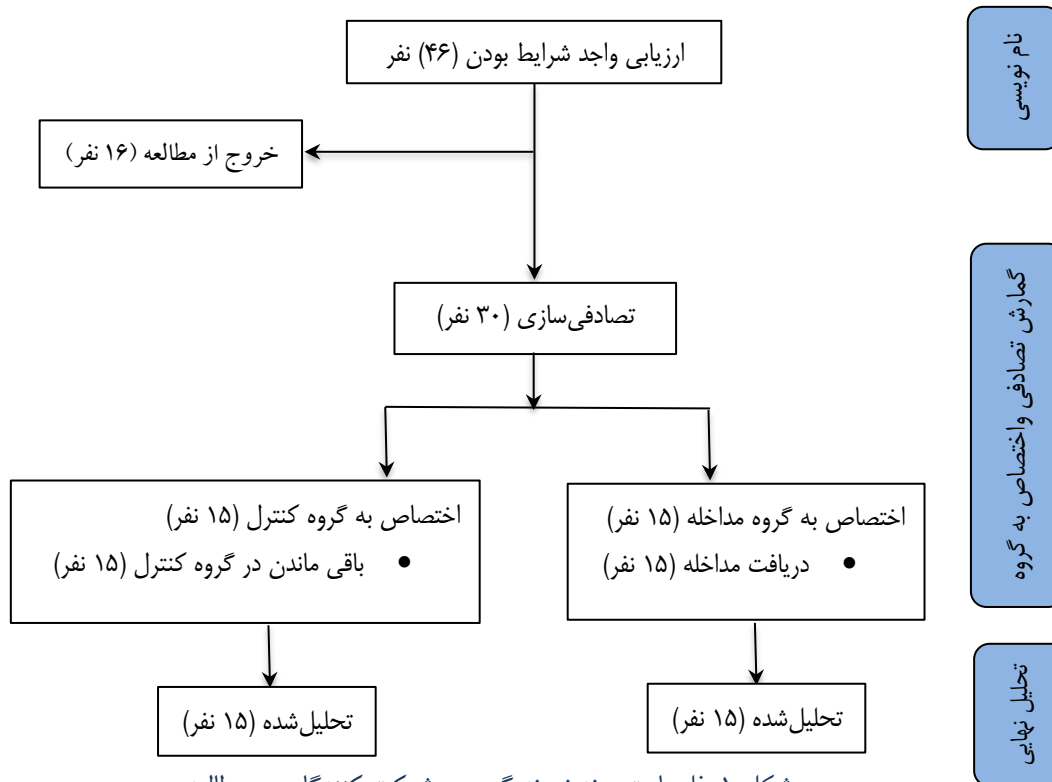
1 perceived stress questionnaire

2 blood pressure (BP)

## روش اجرا

پس از هماهنگی و اخذ مجوزهای لازم از مسئولان دانشگاه ایلام، از سالمندان شهر ایوان، ۴۶ نفر تمایل خود به شرکت در پژوهش را اعلام کردند. اندازه‌گیری اول با توزیع پرسش‌نامه‌ها انجام شد و افرادی که نمره بیشتر از میانگین در استرس ادراک شده بدست آوردند، به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابتدا برای افراد نمونه هدف پژوهش، زمان برگزاری و تعداد جلسات و محرمانه بودن اطلاعات بیان گردید و آنان رضایت‌نامه شرکت آگاهانه و داوطلبانه در پژوهش را امضاء کردند. ۱۶ نفر به دلیل نداشتن ملاک‌های ورود یا مسائل شخصی از پژوهش خارج شدند. سپس تعداد ۳۰ نفر از سالمندان بر حسب نمراتی که در مقیاس استرس ادراک شده کسب کردند و واجد شرایط ورود به مطالعه بودند به روش تصادفی ساده انتخاب شدند و به صورت تصادفی در دو گروه آزمایش و گواه به نسبت برابر ۱۵ نفر در هر یک از گروه‌ها قرار گرفتند. سپس گروه آزمایش، طی ۶ هفته و در هر هفته سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در برنامه تمرینات مقاومتی با تراباند شرکت کردند و طی این مدت گروه گواه هیچ‌گونه مداخله‌ای را دریافت نکرد. اگر شرکت‌کنندگان بیشتر از دو جلسه غیبت داشتند از پژوهش حذف می‌شدند، ملاک‌های حذف شرکت‌کنندگان از مطالعه شامل (۱)، انصراف از ادامه همکاری، (۲) انجام ندادن تکالیف

در طول جلسه‌ها بود. از شرکت‌کنندگان خواسته شد که حداقل ۴۸ ساعت قبل از آزمون ورزشی، از انجام هر گونه فعالیت بدنی شدید و یا مصرف مواد غذایی حاوی کافئین، سدیم، الکل و استعمال دخانیات خودداری نمایند. اطلاعات کامل مراحل پژوهش به صورت کتبی در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت. شرکت‌کنندگان در جلسه اول به باشگاه ورزشی مراجعه نمودند. جلسه اول با محیط آزمایشگاه و نحوه انجام مراحل مختلف تمرین آشنا شدند. در این جلسه ضربان قلب، فشار خون و مقاومت مناسب تراباند برای هر فرد تعیین گردید. بعد از اتمام جلسات مداخله نیز فشارخون، ضربان قلب، نمرات استرس ادراک شده، به عنوان پس آزمون، توسط شرکت‌کنندگان ثبت شد. در طول مطالعه ریزشی در گروه آزمایش وجود نداشت. این تمرینات توسط یک مربی ورزشی و دارای گواهی تمرینات مقاومتی با تراباند و زیر نظر استاد راهنما در یک باشگاه ورزشی در شهر ایوان صورت گرفت. جهت تعیین طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و برای بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. با توجه به تأیید مفروضه‌ها، برای مقایسه متغیرهای وابسته بین دو گروه با کنترل اثر پیش‌آزمون، از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. سطح معنی  $P \leq 0.05$  در نظر گرفته شد. داده‌ها با نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ تحلیل شدند.



شکل ۱. فلوچارت روند نمونه‌گیری و شرکت‌کنندگان در مطالعه

## یافته‌ها

پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه آزمایش و گواه شامل میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است.

در جدول ۱ شاخص‌های توصیفی متغیرها در مراحل

## جدول ۱

اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای شاخص‌های عملکرد قلبی-عروقی و استرس ادراک شده در پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیرها	گروه آزمایش		گروه کنترل	
	پیش‌آزمون میانگین (م.ا)	پس‌آزمون میانگین (م.ا)	پیش‌آزمون میانگین (م.ا)	پس‌آزمون میانگین (م.ا)
فشار خون سیستولیک (mmHg)	۱۵۰ (۱۰)	۱۴۰ (۸)	۱۴۹ (۹)	۱۵۰ (۱۰)
فشار خون دیاستولیک (mmHg)	۸۱/۱ (۲/۷)	۷۴/۲ (۳/۱)	۸۰/۶ (۲/۴)	۸۰/۸ (۲/۲)
میانگین فشار سرخرگی (mmHg)	۱۱۰ (۳/۱)	۱۰۱/۷ (۳/۵)	۱۰۷/۸ (۴/۷)	۱۰۸ (۴/۸)
متغیر ضربان قلب (bpm)	۷۵/۱ (۲/۵)	۷۰/۲ (۲/۹)	۷۷/۶ (۲/۱)	۷۶/۸ (۲/۴)
حاصلضرب دوگانه	۱۲۰۱۵ (۵۸۰)	۱۰۱۲۸ (۴۶۶)	۱۱۷۱۷ (۴۴۷)	۱۱۸۵۲ (۴۶۶)
استرس ادراک شده	۲۷/۳ (۳/۶)	۲۲/۸ (۳/۱)	۲۶/۹ (۳/۸)	۲۶/۷ (۳/۷)

## جدول ۲

نتایج تحلیل کوواریانس (ANCOVA) شاخص‌های عملکردی قلبی-عروقی و استرس ادراک شده در دو گروه با کنترل پیش‌آزمون

متغیر	منبع	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معنی داری	اندازه اثر
فشار خون سیستولیک	پیش‌آزمون	۱۸۰	۱	۱۸۰	۸/۵	۰/۰۰۲	۰/۳۵
	گروه	۱۲۹/۶۰	۱	۱۲۹/۶۰	۶/۱۲	۰/۰۰۲	۰/۱۸
	خطا	۵۷۲/۴۰	۲۷	۲۱/۲۰			
فشار خون دیاستولیک	پیش‌آزمون	۱۵۰	۱	۱۵۰	۷/۵	۰/۰۰۳	۰/۳۲
	گروه	۱۲۰/۲۰	۱	۱۲۰/۲۰	۶/۰۱	۰/۰۰۳	۰/۱۸
	خطا	۵۴۰	۲۷	۲۰			
میانگین فشار سرخرگی	پیش‌آزمون	۱۶۰	۱	۱۶۰	۷/۸	۰/۰۰۴	۰/۳۳
	گروه	۱۳۲	۱	۱۳۲	۶/۴۴	۰/۰۰۴	۰/۱۹
	خطا	۵۵۳/۸۵	۲۷	۲۰/۵۱			
ضربان قلب	پیش‌آزمون	۱۰۰	۱	۱۰۰	۶/۵	۰	۰/۳۰
	گروه	۹۲/۳۱	۱	۹۲/۳۱	۶	۰	۰/۱۸
	خطا	۵۱۴/۳۸	۲۷	۱۵/۳۸			
استرس ادراک شده	پیش‌آزمون	۵۰	۱	۵۰	۷	۰/۰۰۵	۰/۳۰
	گروه	۴۲/۸۶	۱	۴۲/۸۶	۶	۰/۰۰۵	۰/۱۸
	خطا	۱۹۲/۸۶	۲۷	۷/۱۴			
حاصل ضرب دوگانه	پیش‌آزمون	۲۰۰۰۰۰۰	۱	۲۰۰۰۰۰۰	۸	۰/۰۰۴	۰/۳۳
	گروه	۱۶۵۰۰۰۰	۱	۱۶۵۰۰۰۰	۶/۶۰	۰/۰۰۴	۰/۲۰
	خطا	۶۷۵۰۰۰۰	۲۷	۲۵۰۰۰۰۰			

کاری قلب زنان سالمند در گروه تمرین مقاومتی کاهش یافت، در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد. نتایج این پژوهش نشان داد که تمرینات مقاومتی منظم می‌تواند به عنوان یک راهکار غیردارویی و ایمن برای کاهش فشار خون، کاهش استرس، بهبود ضربان قلب استراحتی و کاهش فشار کاری قلب در زنان سالمند سالم مورد توجه قرار گیرد. این اثرات احتمالاً ناشی از تقویت توان عضلانی، بهبود عملکرد قلبی-عروقی، افزایش بازده قلبی و کاهش مقاومت عروق محیطی می‌باشد.

فرضیه اول پژوهش مبنی بر اثربخشی تمرینات مقاومتی بر فشار خون دیاستولیک، فشار خون سیستولیک و میانگین فشار خون سرخرگی، ضربان قلب استراحت و حاصلضرب دو گانه تأیید شد، این یافته با نتایج مطالعه محمودی و همکاران (۱۴۰۱)، اقبالی و مرادی (۱۳۹۵)، تافی و همکاران (۲۰۰۷) و مطالعه موفر و همکاران (۱۴۰۳) همسو و با مطالعه استوارت و همکاران (۲۰۰۵) ناهمسو بود. در تبیین این یافته می‌توان گفت تمرین مقاومتی نه تنها می‌تواند توده و قدرت عضلانی را بهبود بخشد، بلکه اثرات فیزیولوژیک و بالینی مطلوبی بر بیماری‌های قلبی-عروقی و عوامل خطر آن دارد. شواهد فزاینده نشان می‌دهد که تمرین مقاومتی رویکردی ایمن و مؤثر برای بهبود سلامت قلبی-عروقی در بزرگسالان با یا بدون بیماری قلبی-عروقی است. از منظر فیزیولوژیک، کاهش فشار خون سیستولیک پس از تمرین مقاومتی می‌تواند ناشی از بهبود عملکرد اندوتلیال و افزایش ترشح نیتریک‌اکسید باشد که موجب گشادشدگی عروق و کاهش مقاومت محیطی می‌شود. همچنین کاهش فعالیت سیستم سمپاتیک و افزایش تون پاراسمپاتیک از طریق سازگاری‌های خودکار عصبی به تنظیم بهتر فشار خون کمک می‌کند. بهبود قدرت عضلانی و ترکیب بدنی نیز می‌تواند از طریق کاهش استرس مکانیکی و متابولیکی بر سیستم قلبی-عروقی، نقش حمایتی ایفا کند. در مجموع، یافته حاضر همسو با بخش عمده‌ای از ادبیات علمی است و نشان می‌دهد که تمرین مقاومتی می‌تواند یک مداخله ایمن و مؤثر برای کاهش فشارخون سیستولیک و بهبود سلامت قلبی-عروقی در زنان سالمند باشد (بوئنو و همکاران، ۲۰۲۰؛ ناصری، ۲۰۲۴). در مقابل، استوارت و همکاران (۲۰۰۵) در یک کارآزمایی بالینی شش‌ماهه کاهش معناداری در فشارخون سیستولیک سالمندان گزارش نکردند. یک کارآزمایی بالینی کنترل‌شده شش‌ماهه بر روی سالمندان (۵۵ تا ۷۵ ساله) با فشار خون خفیف بالا بود. نتایج این مطالعه

در جدول ۱ شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون به تفکیک گروه آزمایش و کنترل شامل میانگین و انحراف استاندارد گزارش شده است. به منظور بررسی فرضیه‌های پژوهش، در ابتدا مفروضه‌های آماری توسط کوواریانس بررسی شدند. آزمون شاپیرو-ویلک نرمال بودن توزیع داده‌ها و آزمون لون همگنی واریانس‌ها را در هر دو گروه تأیید کرد، که نشان‌دهنده صحت استفاده از روش‌های آماری پارامتریک در تحلیل داده‌ها بود. برای بررسی اثربخشی تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های عملکردی قلبی-عروقی و استرس ادراک شده در افراد سالمند از تحلیل کوواریانس تک‌متغیری (آنکوا) استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۲ آورده شده است.

نتایج آزمون کوواریانس نشان می‌دهد که پس از کنترل اثر پیش‌آزمون، بین دو گروه تمرین مقاومتی و کنترل در تمامی متغیرهای پژوهش شامل فشار خون سیستولیک، فشار خون دیاستولیک، میانگین فشار سرخرگی، ضربان قلب، استرس ادراک‌شده و حاصلضرب دوگانه تفاوت معناداری وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ). مقادیر  $\eta^2$  نشان‌دهنده اندازه اثر متوسط تا بزرگ مداخله بر متغیرهای پژوهش بود. به طور کلی، تمرین مقاومتی تأثیر قابل توجهی بر بهبود شاخص‌های قلبی-عروقی و کاهش فشار کاری قلب در زنان سالمند سالم داشته است.

### بحث و نتیجه‌گیری

پیری با مشکلات جسمی و روان‌شناختی فراوانی همراه است که تأثیر منفی بر توانایی انجام فعالیت‌های زندگی روزمره دارد. تحقیقات نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی می‌تواند برخی از اثرات ناتوان‌کننده پیری را معکوس کند. شواهد نشان می‌دهد که تمرین بدنی منظم باعث کاهش استرس ادراک‌شده و بهبود عملکردهای فیزیولوژیک در سالمندان می‌گردد. در این میان، تمرینات مقاومتی با باند کشی به دلیل سهولت، ایمنی و هزینه پایین، گزینه‌ای مؤثر برای ارتقای سلامت جسمی و روانی این گروه سنی است. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر یک دوره تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های عملکرد قلبی-عروقی و استرس ادراک‌شده در زنان سالمند انجام شد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد فشار خون دیاستولیک، فشار خون سیستولیک، میانگین فشار خون سرخرگی، تعداد ضربان قلب، استرس ادراک‌شده و فشار

کاری قلب و تخمین نیاز میوکارد به اکسیژن شناخته می‌شود. در تبیین این یافته می‌توان گفت تمرین مقاومتی منظم موجب کاهش SBP و RPP در مردان سالمند می‌شود. همچنین تمرین همزمان در سالمندان نشان داده‌اند که ترکیب تمرین مقاومتی و هوازی موجب کاهش بار کاری قلب در فعالیت‌های روزمره می‌شود. در مجموع، یافته حاضر با بخش عمده‌ای از پیشینه علمی همسو است و نشان می‌دهد تمرین مقاومتی می‌تواند یک مداخله ایمن و مؤثر برای کاهش بار کاری قلب و ارتقای سلامت قلبی-عروقی زنان سالمند باشد. کاهش همزمان ضربان قلب (HR) و فشار خون سیستولیک (SBP)، دلیل مستقیم و محاسباتی کاهش RPP است. سازگاری‌های مزمن با تمرین مقاومتی منجر به کاهش فعالیت سمپاتیک و افزایش فعالیت پاراسمپاتیک در حالت استراحت می‌شود که به کاهش ضربان قلب و فشار خون پایه‌ای می‌انجامد (کاروزو و همکاران، ۲۰۱۷).

فرضیه دوم پژوهش نشان داد نمرات استرس ادراک شده در گروه تمرین مقاومتی به طور معناداری کاهش یافت، در حالی که در گروه کنترل تغییری مشاهده نشد. این یافته با نتایج یک کارآزمایی بالینی کنترل شده کارسلن فرایله و همکاران (۲۰۲۴)، چن و همکاران (۲۰۲۰) همسو و با مطالعه سیلوا و همکاران (۲۰۲۴) ناهمسو است. این یافته اهمیت اثرات روان‌شناختی تمرین مقاومتی را در کنار اثرات فیزیولوژیک برجسته می‌کند. از نظر مکانیسمی، تمرین مقاومتی می‌تواند به کاهش التهاب سیستمیک کمک کند. تمرین مقاومتی باعث افزایش سطح سیتوکین‌های ضدالتهابی (مانند اینترلوکین-۱۰) می‌شود که این امر می‌تواند با بهبود خواب و کاهش استرس مرتبط باشد (ده سا سوزا و همکاران، ۲۰۲۲). تمرینات گروهی، فرصت‌های ارزشمندی برای تعامل اجتماعی فراهم می‌کنند که خود به کاهش استرس و بهبود خلق‌وخو کمک می‌کند (چن و همکاران، ۲۰۲۰). بنابراین یافته‌های پژوهش حاضر همسو با بخش قابل توجهی از شواهد علمی نشان می‌دهد که تمرین مقاومتی علاوه بر مزایای جسمی، نقش مهمی در ارتقای سلامت روان زنان سالمند ایفا می‌کند. دلیل ناهمخوانی می‌تواند به نوع شرکت‌کنندگان، تفاوت در ابزار سنجش استرس یا شرایط فردی مانند حمایت اجتماعی و سبک زندگی شرکت‌کنندگان مربوط باشد. این عوامل نیز بسیار مهم هستند. یک مطالعه نشان داد که استرس بالای ناشی از رویدادهای زندگی می‌تواند توانایی فرد برای سازگاری با تمرین و کسب قدرت را

نشان داد که برنامه تمرینی ترکیبی هوازی و مقاومتی، اگرچه باعث کاهش فشار خون دیاستولیک شد، اما تأثیر معناداری بر کاهش فشار خون سیستولیک در مقایسه با گروه کنترل نداشت. محققان این مطالعه پیشنهاد کردند که افراد مسن ممکن است به کاهش فشار خون سیستولیک ناشی از ورزش مقاوم باشند که احتمالاً به دلیل عدم بهبود در سفتی آئورت است یا دلایل دیگر ناهمخوانی می‌تواند، اختلاف در مدت مداخله، شدت تمرین و وضعیت سلامت شرکت‌کنندگان (افراد سالم در برابر مبتلایان به پرفشاری خون) باشد، مجموعه شواهد علمی نشان می‌دهد که تمرینات ترکیبی می‌تواند برای کاهش فشار خون در سالمندان مؤثر باشد، اما اثربخشی آن به شدت تحت تأثیر ویژگی‌های پروتکل تمرینی و وضعیت بالینی شرکت‌کنندگان قرار دارد (لی، ۲۰۲۴؛ کلی، ۲۰۱۸).

نتایج ما مبنی بر اثربخشی تمرینات مقاومتی بر ضربان قلب استراحت با نتایج لین و همکاران (۲۰۲۲) همسو و با نتایج مطالعه گِراج و همکاران (۲۰۱۳) ناهمسو بود، در تبیین این یافته می‌توان گفت تمرین مقاومتی با شدت بالا می‌تواند با افزایش کنترل واگال قلبی (پاراسمپاتیک)، به کاهش ضربان قلب در حالت استراحت کمک کند. در مقابل، مطالعه گِراج و همکاران (۲۰۱۳) هیچ تغییر قابل توجهی در ضربان قلب استراحت مشاهده نکرد، علت این ناهمخوانی احتمالاً کوتاه بودن زمان مداخله یا تفاوت در شدت و نوع تمرین برمی‌گردد. از نظر فیزیولوژیک، کاهش ضربان قلب استراحت پس از تمرین مقاومتی می‌تواند ناشی از افزایش تون واگ، کاهش تحریک سمپاتیک، بهبود کارایی پمپاژ قلب و کاهش نیاز به اکسیژن میوکارد باشد. همچنین تمرینات مقاومتی منجر به افزایش برون‌ده قلبی کارآمدتر و بهبود بازگشت وریدی می‌شوند که نقش مهمی در کاهش ضربان قلب استراحت دارد (لین و همکاران، ۲۰۲۲). بنابراین یافته‌های پژوهش حاضر با بخش قابل توجهی از شواهد علمی همخوان است و نشان می‌دهد که تمرین مقاومتی می‌تواند با بهبود تنظیم خودکار قلب، یک راهکار مفید برای ارتقای سلامت قلبی زنان سالمند باشد.

نتیجه این پژوهش مبنی بر اثربخشی تمرینات مقاومتی بر حاصلضرب دو گانه با نتایج مطالعه کنگوسوکو و همکاران (۲۰۱۱) همسو بود. یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که حاصلضرب دوگانه در گروه تمرین مقاومتی به طور معناداری کاهش یافت، در حالی که در گروه کنترل تغییر چشمگیری مشاهده نشد. حاصل ضرب دوگانه به عنوان شاخصی از بار

تمرینات مقاومتی، به کنترل فشار خون، کاهش استرس، بهبود ضربان قلب استراحتی و کاهش فشار کاری قلب سالمندان کمک کنند. این مطالعه با تأکید بر نقش تمرینات مقاومتی در کاهش فشار خون و بهبود همزمان سلامت روان سالمندان، دانش موجود در زمینه روان‌شناسی و فیزیولوژی سالمندی را گسترش می‌دهد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تمرینات مقاومتی، فراتر از اثرات فیزیولوژیک مستقیم مانند بهبود عملکرد قلبی-عروقی، افزایش بازده قلبی و کاهش مقاومت عروق محیطی، می‌توانند سازوکارهای روان‌شناختی مانند افزایش تاب‌آوری، کاهش استرس ادراک‌شده و بهبود خلق‌وخو را نیز تحت تأثیر قرار دهند. این نتایج، ادبیات علمی حوزه پیری‌شناسی را با ارائه شواهدی از اثربخشی مداخلات غیردارویی مبتنی بر حرکت، غنی می‌سازد.

همچنین اجرای گسترده برنامه‌های تمرینات مقاومتی برای سالمندان می‌تواند تأثیرات مثبت قابل توجهی در سطح جامعه به همراه داشته باشد. کاهش فشار خون و بهبود سلامت روان در این گروه سنی می‌تواند بار مراجعه به مراکز درمانی و مصرف داروهای مرتبط با فشار خون و مشکلات روانی را کاهش دهد و در نتیجه هزینه‌های نظام سلامت را پایین آورد. به سیاست‌گذاران حوزه سلامت و رفاه اجتماعی پیشنهاد می‌شود که با حمایت از ایجاد فضاهای ورزشی مناسب و اختصاص بودجه برای برنامه‌های ورزشی ویژه سالمندان، گامی مؤثر در جهت کنترل فشار خون، ارتقای سلامت جسم و روان، حفظ استقلال عملکردی و افزایش مشارکت اجتماعی این قشر بردارند.

### محدودیت‌ها و پیشنهادات

پیشنهاد می‌شود که با توجه به محدودیت‌های حرکتی و ضرورت حفظ سلامت افراد سالمند، متخصصان استفاده از تمرینات مقاومتی با تراباند را جهت کاهش عوامل خطرزای قلبی-عروقی به افراد توصیه کنند. از آنجا که تمرینات هوایی منظم ممکن است برای همه گروه‌های سنی قابل تحمل نباشد، به نظر می‌رسد تمرینات با کش تراباند با شدت مناسب، می‌تواند به عنوان یک روش پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی به شمار آید. بنابراین پیشنهاد می‌شود انجام این نوع از تمرینات به عنوان یک روش ارتقاء سلامت جامعه در شیوه زندگی گنجانده شود.

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی ترکیب تمرین با تراباند با مداخلات تغذیه‌ای یا روان‌شناختی جهت ارزیابی

کاهش دهد (بارتولومئو و همکاران، ۲۰۰۸)، از سوی دیگر، حمایت اجتماعی به عنوان یک عامل تعدیل‌کننده عمل می‌کند و می‌تواند اثرات منفی استرس را کاهش دهد (کواگ و همکاران، ۲۰۱۱). در تبیین بیشتر این یافته می‌توان گفت استرس باعث فعالیت بیش از حد سیستم عصبی سمپاتیک و در نتیجه افزایش ضربان قلب، انقباض عروق و فشار خون می‌شود، یک اصل بنیادین در فیزیولوژی است. استرس روانی مزمن به عنوان یک عامل خطر کلیدی برای بیماری‌های مختلف، از جمله پرفشاری خون، شناخته می‌شود، فعال‌سازی مداوم محور سمپاتیک-آدرنال (که منجر به ترشح آدرنالین و نورآدرنالین می‌شود) در ایجاد و پیشرفت پرفشاری خون نقش دارد (تانا و خاتری، ۲۰۲۴). هر مداخله‌ای که استرس ادراک‌شده را کاهش دهد، پتانسیل کاهش فشار خون را نیز دارد، تمرین مقاومتی به عنوان یک مداخله مؤثر شناخته شده است که نه تنها بر متغیرهای فیزیولوژیک، بلکه بر متغیرهای عاطفی و اجتماعی نیز تأثیر مثبت می‌گذارد و به سبک زندگی سالم‌تر کمک می‌کند (فریرا مندز و همکاران، ۲۰۲۴). شواهد نشان می‌دهند که مداخلات رفتاری استرس و برانگیختگی سمپاتیک را کاهش می‌دهند، درمان‌های غیردارویی مؤثری برای فشار خون هستند (تانا و خاتری، ۲۰۲۴).

### تولیحات مطالعه

در مجموع با توجه به مبانی نظری و پیشینه پژوهش‌های انجام شده در داخل و خارج از کشور و همچنین نتایج به دست آمده از یافته‌های پژوهش، تمرینات مقاومتی منظم با تراباند بر کاهش فشار خون، کاهش استرس ادراک‌شده و بهبود شاخص‌های قلبی-عروقی در زنان سالمند اثرگذار است و تولیحات کاربردی مهمی جهت مداخلات روان‌شناختی و فیزیولوژیک برای سالمندان دارد. به این ترتیب یافته‌های حاصل از این پژوهش، شناخت ما را از این مداخله موفق و کاربردی گسترش می‌دهد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که تمرینات مقاومتی منظم با تراباند می‌تواند به عنوان یک راهکار غیردارویی، ایمن و کم‌هزینه برای کاهش فشار خون در زنان سالمند مورد توجه قرار گیرد. با توجه به شیوع بالای پرفشاری خون در دوران سالمندی، متخصصان سلامت (از جمله پزشکان، فیزیوتراپیست‌ها و مربیان ورزش) می‌توانند این نوع تمرینات را به عنوان یک مداخله مؤثر در کنار درمان‌های دارویی یا حتی به عنوان رویکرد پیشگیرانه توصیه کنند. همچنین مراکز مراقبت روزانه و سراهای سالمندان می‌توانند با طراحی کلاس‌های ورزشی منظم مبتنی بر



- Carcelén-Fraile, M. d. C., Déniz-Ramírez, N. d. P., Sabina-Campos, J., Aibar-Almazán, A., Rivas-Campo, Y., González-Martín, A. M., & Castellote-Caballero, Y. (2024). Exercise and nutrition in the mental health of the older adult population: a randomized controlled clinical trial. *Nutrients*, 16(11), 1741. DOI: 10.3390/nu16111741.
- Caruso, F. R., Bonjorno Jr, J. C., Arena, R., Phillips, S. A., Cabiddu, R., Mendes, R. G., Arakelian, V. M., Bassi, D., & Borghi-Silva, A. (2017). Hemodynamic, autonomic, ventilatory, and metabolic alterations after resistance training in patients with coronary artery disease: a randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 96(4), 226-235.
- Chen, M.-L., Burgess, E., Chao, Y.-Y., Gardenhire, D., & Luo, R. (2020). Effects of Resistance Exercise on Mental Health in Older Chinese Americans: A Randomized Controlled Trial. *Innovation in Aging*, 4(Suppl 1), 187. doi: 10.1093/geroni/igaa057.605.
- de Sá Souza, H., de Melo, C. M., Piovezan, R. D., Miranda, R. E. E. P. C., Carneiro-Junior, M. A., Silva, B. M., Thomatieli-Santos, R. V., Tufik, S., Poyares, D., & D'Almeida, V. (2022). Resistance training improves sleep and anti-inflammatory parameters in sarcopenic older adults: a randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*, 19(23), 16322. DOI: 10.3390/ijerph192316322.
- Delavar, A. (2016). Research methods in psychology and educational sciences. *Tehran: Roshd*, 100-99.
- Eghbali, F., & Moradi, M. (2017). The Effect of A Course of Pilates Exercise on Hypertension, Nitric Oxide, and Resting Heart Rate in the Eldrly Men with Hypertension [Original Atricle]. *Journal of Arak University of Medical Sciences*, 19(11), 1-10. [Persian]
- Emamimoghaddam, Z., Khosh Raftar Roudi, E., Ildarabadi, E., & Behnam Vashani, M. (1970). Quality of life in hypertention elderly patients that referred to health centers in Mashhad. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*, 22(2), 444-452. [Persian]
- و کیفیت خواب در زنان سالمند. *پژوهشنامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی*، ۱۴(۳)، ۱۹۴-۱۸۳.
- نظری، ش.، شریفی، ف.، گشتیلی، ن. (۱۴۰۰). بررسی ارتباط درک از پیری با استرس، اضطراب و افسردگی در سالمندان عضو کانون بازنشستگان تامین اجتماعی تهران در سال ۱۳۹۹. *سالمندشناسی*، ۶(۳)، ۷۸-۸۸.
- نعمتی، ر.، بنی طالبی، ا.، رحیمی جونقانی، م. (۱۳۹۹). مقایسه تمرینات مقاومتی متداول و کلاستر با باند کشی بر شاخص های متابولیکی-کبدی و عملکرد جسمانی زنان سالمند. *سالمند شناسی*، ۵(۱)، ۶۰-۵۰.
- هادی طرقی، ح.، مسعودی، ش. (۱۳۹۸). اثربخشی درمان مبتنی بر پذیرش و تعهد بر کاهش استرس ادراک شده سالمندان مبتلا به درد مزمن. *روان‌شناسی پیری*، ۵(۱)، ۱۱-۱.

## References

- Abbasi, s. (2024). The effectiveness of aerobic and resistance exercises on improving balance and walking in the elderly with memory impairment. *Journal of Motor and Behavioral Sciences*, 7(2), e197203. <https://doi.org/10.22034/jmbs.2024.197203>. [Persian]
- Afshari, A. (2024). The Relationship Between Indestructible Healthy Lifestyle Patterns, Levels of Sensation-Seeking and Perceived Stress with Cognitive Performance in Older Adults with Hypertension. *Aging Psychology*, 10(4), 429-448. doi:10.22126/jap.2025.11352.1813. [Persian]
- Bartholomew, J. B., Stults-Kolehmainen, M. A., Elrod, C. C., & Todd, J. S. (2008). Strength gains after resistance training: the effect of stressful, negative life events. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1215-1221. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318173d0bf.
- Boeno, F. P., Ramis, T. R., Munhoz, S. V., Farinha, J. B., Moritz, C. E., Leal-Menezes, R., Ribeiro, J. L., Christou, D. D., & Reischak-Oliveira, A. (2020). Effect of aerobic and resistance exercise training on inflammation, endothelial function and ambulatory blood pressure in middle-aged hypertensive patients. *Journal of Hypertension*, 38(12), 2501-2509. DOI: 10.1097/HJH.0000000000002581.

- Ferreira Mendes, B., Improta-Caria, A. C., Diniz e Magalhães, C. O., Dias Peixoto, M. F., Cardoso Cassilhas, R., de Oliveira, E. M., & De Sousa, R. A. L. (2024). Resistance training reduces blood pressure: putative molecular mechanisms. *Current Hypertension Reviews*, 20(1), 52-56. DOI: 10.2174/011573402127791240102041632.
- Gerage, A. M., Forjaz, C., Nascimento, M., Januário, R., Polito, M., & Cyrino, E. S. (2013). Cardiovascular adaptations to resistance training in elderly postmenopausal women. *International journal of sports medicine*, 34(09), 806-813. DOI: 10.1055/s-0032-1331185.
- Gobel, F. L., Norstrom, L., Nelson, R. R., Jorgensen, C. R., & Wang, Y. (1978). The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. *Circulation*, 57(3), 549-556. DOI: 10.1161/01.cir.57.3.549.
- Hadi Toroghi, H., & Masoudi, S. (2019). The effectiveness of acceptance and commitment therapy on the reduction of perceived stress in the elderly afflicted by chronic pain. *Aging Psychology*, 5(1), 1-11. doi: 10.22126/jap.2019.1123. [Persian]
- Hosseini, S.S., Azimkhani, A., Hosseini Abrishami, L. (2024). Effect of a course of selected cawthorne-cooksey and frankel exercises on balance, coordination and walking speed of elderly men with dementia. *Journal of Toloo-e-Behdasht*; 22(6), 103-116. URL: <http://tbj.ssu.ac.ir/article-1-3560-fa.html>. [Persian]
- James, P. A., Oparil, S., Carter, B. L., Cushman, W. C., Dennison-Himmelfarb, C., Handler, J., Ogedegbe, O. (2014). 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *Jama*, 311(5).
- Janipourmofrad, K., Momeni, L., Hassanpour Hashtijani, E. (2025). The Effectiveness of Aerobic Exercise on Resilience and Life Expectancy in the Older Women. *Aging Psychology*, 11(3), 311-330. doi:10.22126/jap.2026.13097.1888. [Persian]
- Kakavand Alireza, M. B., Farhad Shirmohammadi. (2016). The Effectiveness of Acceptance and Commitment Therapy on Stress Reduction in Afflicted Elderly Men to Heart Diseases. *Aging Psychology*, 1(3), 169-178. [Persian]
- Kanegusuku, H., Queiroz, A., Chehuen, M., Costa, L., Wallerstein, L., Mello, M., Ugrinowitsch, C., & Forjaz, C. (2011). Strength and power training did not modify cardiovascular responses to aerobic exercise in elderly subjects. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44, 864-870. DOI: 10.1590/s0100-879x2011007500100.
- Karami, S., & Rajabi, H. (2024). Effects of Resistance Training on Selected Hemodynamic and Functional Factors in Older Men. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*, 19(3), 382-397. doi:10.32598/sija.2024.2548.1. [Persian]
- Kavandi, sh., Bagheri, B., Haroonrashidi, H. (2025). The Effectiveness of Pilates Training on Psychological Capital and Body Image in Older Women. *Aging Psychology*, 11(3), 275-292. doi:10.22126/jap.2025.12225.1856.
- Kazeminasab, F., Mahboobi, M. H., & Azali Alamdari, K. (2024). The Combined Effect of Aerobic Exercise and Vegetarian Diet on Blood Pressure in Adults with Overweight and Obesity: A Meta-Analysis Systematic Review [Research]. *Research in Sport Medicine and Technology*, 22(27), 240-274. [Persian]
- Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2018). Brief report: Exercise and blood pressure in older adults—an updated look. *International Journal of Hypertension*, 2018(1), 6548659. DOI: 10.1155/2018/6548659.
- Kwag, K. H., Martin, P., Russell, D., Franke, W., & Kohut, M. (2011). The impact of perceived stress, social support, and home-based physical activity on mental health among older adults. *The International Journal of Aging and Human Development*, 72(2), 137-154. DOI: 10.2190/AG.72.2.c.
- Li, Z., Lv, M., Li, Z., Gao, W., & Li, M. (2024). Physiological characteristics of blood pressure responses after combined

- exercise in elderly hypertensive patients: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 11, 1404127. DOI: 10.3389/fcvm.2024.1404127.
- Lin, L. L.-C., Chen, Y.-J., Lin, T.-Y., & Weng, T.-C. (2022). Effects of resistance training intensity on heart rate variability at rest and in response to orthostasis in middle-aged and older adults. *International journal of environmental research and public health*, 19(17), 10579. DOI: 10.3390/ijerph191710579.
- Mahmoudi, S. A. A., Madani, Z., Torabizadeh, J., Amouzad Mahdirejei, H., Nadi Ghara, A. A., Shafie, S. I., Sadati, S. J., & Sedaghatzadeh, S. (2022). Comparison of the Effect of 8 Weeks of Aerobic and Resistance Training on Lipid Profile and Blood Pressure of Inactive Obese Women with Hypertension [Research]. *Razi Journal of Medical Sciences*, 29(10), 87-101. [Persian]
- Mohaqqei Kamal, S. H., & Basakha, M. (2022). Prevalence of Chronic Diseases Among the Older Adults in Iran: Does Socioeconomic Status Matter? *Salmand: Iranian Journal of Ageing*, 16(4), 468-481. doi:10.32598/sija.2022.16.4.767.2. [Persian]
- Molavi, P., Salvat Ghojehbeiglou, H., Nadr Mohammadi, M., & Ghalaee, S. M. (2019). Effectiveness of Stress Management Training on Reducing Perceived Stress in Veterans with PTSD [Original Research]. *Iranian Journal of War and Public Health*, 11(2), 67-72. [Persian]
- Movaghar, F., Samadi, A., Isanezhad, A., & Khaehsi, M. (2024). The effect of eight-week total-body resistance training (TRX) on hemodynamic parameters and body composition in overweight and obese pre-hypertensive women. *Journal of Sport and Exercise Physiology*, 17(3), 56-70. <https://doi.org/10.48308/joeppa.2024.235981.1266> [Persian]
- Nasiri, M. B. A. (2024). Isometric Exercise for Blood Pressure and Endothelial Function in Metabolic Syndrome: A Review. *Asian Journal of Sports Medicine*, 15(4).
- Nasiri, S., Isanezhad, A., & Nasiri, E. (2018). The Effects of 8 Week Theraband Resistance Training on Serum Level of IL-1 $\beta$  and Quality of Sleep in Elderly Women. *Journal of Applied Exercise Physiology*, 14(27), 183-194. <https://doi.org/10.22080/jaep.2018.1805>. [Persian]
- nazari, s., sharifi, f., & gashtili, n. (2021). Investigating the relationship between aging perception with stress, anxiety and depression in the elderly members of the Tehran's social security retirees in 2020 [Original research]. *Journal of Gerontology*, 6(3), 78-88. [Persian]
- Nemati, R., Banitalebi, E., & Rahimi, M. (2020). The Comparison of Traditional and Cluster Resistance Band Training on Hepato-metabolic Indices and Physical Performance of Elderly Woman. *Journal of Gerontology*, 5(2), 50-60. Retrieved from <http://joge.ir/article-1-372-fa.html>. [Persian]
- Sadeghzadeh R, e. a. (2020). Effects of regular exercise on psychosocial stress in rat model of heart failure induced by isoproterenol. *Daneshvar Medicine*, 24(5), 11-24. [Persian]
- Sheykh, M., Mansour Jozan, Z., & Amini, M. M. (2020). The effect of physical activity and training of progressive muscle relaxation on the level of anxiety and perceived stress in patients with Covid-19. *Sport Psychology Studies*, 9(32), 227-248. [Persian]
- Silva, E., Bernardi, N., de Souza Marques, M. G., de Moraes, S. R. L., Júnior, J. R. N., Branco, B. H. M., & de Oliveira, D. V. (2024). Effects of 12 weeks of functional and resistance training on stress perception and sleep quality in Brazilian older people. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* (56), 690-698.
- Stewart, K. J., Bacher, A. C., Turner, K. L., Fleg, J. L., Hees, P. S., Shapiro, E. P., Tayback, M., & Ouyang, P. (2005). Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. *Archives of internal medicine*, 165(7), 756-762.
- Taaffe, D., Galvao, D., Sharman, J., & Coombes, J. (2007). Reduced central blood pressure in older adults following progressive resistance training. *Journal of human hypertension*, 21(1), 96-98.
- Tanna, K., & KhaTri, S. (2024). Effect of Yoga Nidra on Perceived Stress in Individuals with High Blood Pressure: A Quasi-experimental Study. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*, 18(1).