



# The effect of eight weeks of combined NASM and breathing exercises on spine alignment, respiratory capacity, and quality of life in the elderly with hyperkyphosis: A randomized clinical trial

Rezazadeh, Seyede Zahra<sup>1a</sup>; Azimkhani, Amin<sup>1b\*</sup>, Alirezaei Noghondar, Fatemeh<sup>2</sup>

1. MSc<sup>a</sup>, Assistant Professor<sup>b</sup>, Sports Injury and Corrective Exercise, Department of Sport Sciences, Imam Reza International University, Mashhad, Iran
2. Assistant Professor, Faculty of Sports Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received: December 2023; Accepted :August 2024

## Keywords

Hyperkyphosis

Elderly

Breathing exercises

Quality of life

Breathing capacities

## Abstract

**Background and Aim:** Changes in the skeletal-muscular system in the elderly will have many consequences, such as the shortening of the anterior column of the spine. Considering the importance of this issue, the purpose of this study is to examine the effect of eight weeks of combined NASM and breathing exercises on the spine, respiratory capacity, and quality of life. The elderly with hyperkyphosis (a randomized clinical trial).

**Methods:** In this study, 30 elderly people (60-75 years old men and women) suffering from kyphosis from the welfare center of Mashhad city were selected as samples for this research and were randomly assigned to experimental and control groups. The experimental group performed corrective exercises for eight weeks, three sessions per week, each lasting 60 minutes. The control group did not have any regular sports activities. The degree of kyphosis curvature, breathing capacity, and quality of life were measured before and after the intervention. Analysis of covariance and correlated t-tests were used to compare the two experimental and control groups before and after training.

**Results:** The results showed that the amount of kyphosis curvature has decreased significantly in the experimental group ( $P=0.000$ ) (with a mean difference and standard deviation, of  $5\pm3.04$ ); While these changes were not significant in the control group ( $P<0.05$ ), the amount of physical and mental health, quality of life, and lung capacity in the experimental group increased significantly ( $P=0.000$ ); While these changes were not significant in the control group. After estimating the average in the experimental groups, comparing the post-test average scores of the group and women and men showed a significant difference in the quality of life between the men and women groups ( $P=0.034$ ).

**Conclusion:** Eight weeks of corrective breathing exercises can have a positive effect on improving the alignment of the spine, breathing capacity, and quality of life in the elderly, according to the results.

\* Corresponding Author: Tel: 09155104950

✉ Email: amin.azimkhani@imamreza.ac.ir

Orcid Code: 0000-0003-2296-3863

## Extended Abstract

### Introduction

Changes in the skeletal-muscular system in the elderly cause posture deviations, such as excessive kyphosis, which creates a large convexity in the thoracic spine and subsequently reduces breathing capacity and quality of life (1-6). The purpose of this study was to investigate the effect of eight weeks of corrective exercises with breathing on spine alignment, respiratory capacity and quality of life of elderly people living in nursing homes.

### Method

The current semi-experimental study was carried out on elderly people with kyphosis with an age range of 60 to 65 years from the welfare center of Mashhad, who were selected as a sample of this research in a completely targeted manner, and randomly divided into experimental and control groups. In this research, the training course has been designed using reliable sources and experts. The experimental group did the exercises for eight weeks and 3 sessions per week for one hour. The exercise program in each session started with a 10-minute warm-up (including stretching and balance exercises) and continued with corrective exercises for 30-40 minutes. It was assigned along with breathing, and also at the end of the class (about 10 minutes), cooling was done along with returning to the initial state (5-7). The control group did not receive any intervention during eight weeks. The degree of kyphosis curvature and the subjects' breathing capacity and quality of life were measured in the pre-test and at the end of the eight-week post-test. The tools used in this research were Seca brand meter, Kegan 40 cm flexible ruler, SF-36 health survey short form and a spirometry device made by Radpa company. After collecting the data, analysis of covariance and t-correlated test were used to compare two experimental and control groups before and after training ( $P \leq 0.05$ ).

### Results

The results of the statistical tests in this research showed that the average age of the experimental group was 3.62 and that of the control group was

1.62. Comparing the demographic characteristics of the intervention and control groups using the independent t-test did not show any significant difference between the groups, and it shows the homogeneity of the two groups. That the amount of kyphosis curvature, from pre-test to post-test, has decreased significantly in the experimental group ( $P=0.000$ ); While these changes were not significant in the control group ( $P<0.05$ ). The result of intra-group changes in the level of physical health, mental health and quality of life and lung capacity shows that the level of each of them, from pre-test to post-test, has increased significantly in the experimental group ( $P=0.000$ ), while these changes were not significant in the control group. Also, in all indicators, the difference between the two groups was significant in the post-test.

### Discussion

The present research results have shown that eight weeks of corrective exercises with breathing significantly affect the spine alignment of elderly people living in nursing homes. These results are consistent with the results of Naderi et al. (2019) (7), Katzman et al. (2017) (3), Jang et al. (2019) (8). In the abnormality of kyphosis, the chest muscles, which include the pectoralis minor, pectoralis major, dorsal major, and anterior teeth muscles, are usually stiff and shortened, so to maintain balance, the parallel-sided, right muscles The vertebral column and trapezius are stretched and weakened (9). The respiratory system, which as a support system plays a very important role in all functional activities, and disrupting it disrupts other basic body systems. According to these cases, improving the kyphosis abnormality improves the physical structure of the person and affects the function of various body systems.

These results are in line with the results of Haghi and his colleagues (2020) (7), Ozler and colleagues (2020) (10). Finally, the results of the study indicate that eight weeks of corrective exercises along with breathing along the spine had a significant effect on the respiratory capacity of the elderly living in nursing homes, and in addition, eight weeks of corrective exercises Along with breathing, it had a significant effect on the quality of life of the elderly living in nursing homes.

### Clinical application

According to the results obtained from this study, it can be said that by providing corrective programs along with suitable breathing exercises for the elderly, it is possible to improve the number of kyphosis abnormalities, respiratory capacity, and also the quality of life of the elderly.

### Compliance with ethical guidelines

This study was conducted under the supervision of the Ethics Committee of Imam Reza International University under the code of IR.IMAMREZA.REC.1402.013.

### Funding

The current study was approved as a thesis for an MSc degree at Imam Reza International

University.

### Author's Contribution

In the current research, data collection and article writing were done by Seyedeh Zahra Rezazadeh, ideation and conceptualization of the research and data analysis by Amin Azimkhani, and the final check by Fatemeh Alirezaei Noghondar.

### Conflict of interest

The authors of the study declare no conflict of interest.

### Acknowledgments

We thank all participants who took part in this study.

Table 1- Comparison of pre- and post-test in the intervention (n=15) and control (n=15) groups

| Variable                                 | Group        | Levels             |                     | Significance<br>* level | Source of<br>changes | Significance<br>** level | Size<br>effect |
|------------------------------------------|--------------|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
|                                          |              | Pre-test<br>(M±SD) | Post-test<br>(M±SD) |                         |                      |                          |                |
| Kyphosis angle<br>(degrees)              | Control      | 43/807 ± 4/610     | 43/747± 4/725       | 0/301                   | pre-test             | 0/000                    | 0/921          |
|                                          | Intervention | 45/040± 3/886      | 38/913± 4/440       | 0/000                   | group                | 0/000                    |                |
| Quality of Life                          | Control      | 141/07± 14/099     | 141/40 ± 12/938     | 0/759                   | pre-test             | 0/000                    | 0/948          |
|                                          | Intervention | 137/20± 14/377     | 152/80± 14/423      | 0/000                   | group                | 0/000                    |                |
| Vital capacity<br>(liters)               | control      | 3/674± 0/504       | 3/678±0/497         | 0/988                   | pre-test             | 0/000                    | 0/886          |
|                                          | Intervention | 3/579± 0/491       | 3/896± 0/632        | 0/001                   | group                | 0/000                    |                |
| Remaining<br>volume (liters)             | Control      | 0/912 ± 0/024      | 0/916 ± 0/029       | 0/054                   | pre-test             | 0/000                    | 0/732          |
|                                          | Intervention | 0/908 ± 0/026      | 0/922 ± 0/229       | 0/001                   | group                | 0/000                    |                |
| Total lung<br>capacity (liters)          | Control      | 4/586 ± 0/505      | 4/590 ± 0/515       | 0/677                   | pre-test             | 0/001                    | 0/840          |
|                                          | Intervention | 4/487 ± 0/504      | 4/818 ± 0/742       | 0/004                   | group                | 0/000                    |                |
| Current volume<br>(liters)               | Control      | 0/461 ± 0/055      | 0/464 ± 0/058       | 0/334                   | pre-test             | 0/000                    | 0/876          |
|                                          | Intervention | 0/457 ± 0/063      | 0/675 ± 0/065       | 0/000                   | group                | 0/000                    |                |
| Tail storage<br>volume (liters)          | Control      | 1/321 ± 0/048      | 1/325 ± 0/052       | 0/138                   | pre-test             | 0/000                    | 0/928          |
|                                          | Intervention | 1/343 ± 0/052      | 1/576 ± 0/054       | 0/000                   | group                | 0/000                    |                |
| exhalation<br>reserve volume<br>(liters) | Control      | 1/235 ± 0/055      | 1/237 ± 0/055       | 0/301                   | pre-test             | 0/000                    | 0/945          |
|                                          | Intervention | 1/313 ± 0/069      | 1/661 ± 0/074       | 0/000                   | group                | 0/000                    |                |

\* Multivariate analysis of covariance,  $P < 0.05$ , significant difference

\*\*Paired t-test,  $P > 0.05$  significant difference



# تاثیر هشت هفته تمرین های ترکیبی NASM و تنفسی بر راستای ستون فقرات، ظرفیت تنفسی و کیفیت زندگی سالمندان مبتلا به هایپر کایفوزیس: یک کارآزمایی بالینی تصادفی

سیده زهرا رضازاده<sup>۱،\*</sup>، امین عظیم خانی<sup>۱،۲\*</sup>، فاطمه علیرضائی نقندر<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد<sup>۱</sup>، استادیار<sup>۲</sup>، آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، گروه علوم ورزشی، دانشگاه بین المللی امام رضا(ع)، مشهد، ایران

۲- استادیار، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

مقاله پژوهشی

دریافت: آذر ۱۴۰۲؛ پذیرش: شهریور ۱۴۰۳

## واژگان کلیدی

هایپرکایفوزیس

سالمند

تمرینات تنفسی

کیفیت زندگی

ظرفیت های تنفسی

## چکیده

**زمینه و هدف:** تغییرات سیستم اسکلتی-عضلانی در سالمندان عواقب زیادی از جمله، کوتاه شدن ستون قدامی ستون فقرات خواهد شد، با توجه به اهمیت این مسئله، هدف از مطالعه حاضر تاثیر هشت هفته تمرین های ترکیبی NASM و تنفسی بر راستای ستون فقرات، ظرفیت تنفسی و کیفیت زندگی سالمندان مبتلا به هایپر کایفوزیس (یک کارآزمایی بالینی تصادفی) می باشد.

**روش بررسی:** در مطالعه حاضر ۳۰ سالمند (۶۰ تا ۷۵ سال زن و مرد) مبتلا به کایفوز از مرکز بهزیستی شهر مشهد به عنوان نمونه برای این پژوهش انتخاب شده و به صورت تصادفی در گروه های تجربی و کنترل قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۶۰ دقیقه به انجام تمرینات اصلاحی پرداختند گروه کنترل هیچ گونه فعالیت ورزشی منظمی نداشتند. میزان انحنای کایفوز، ظرفیت تنفسی و کیفیت زندگی در قبل و بعد از مداخله انجام اندازه گیری شد. از آزمون تحلیل کواریانس و تی همبسته برای مقایسه بین دو گروه آزمایش و کنترل قبل و بعد از تمرین استفاده شد.

**نتایج:** نتایج نشان داد که میزان انحنای کایفوز، در گروه تجربی به طور معناداری کاهش پیدا کرده است ( $P=0/000$ ) (با اختلاف میانگین و انحراف معیار،  $5\pm3/04$ ). در حالی که این تغییرات در گروه کنترل معنادار نبود ( $P>0/05$ )، همچنین؛ میزان سلامت جسمی و روانی، کیفیت زندگی و ظرفیت های ریوی، در گروه تجربی به طور معناداری افزایش پیدا کرده است ( $P=0/000$ )؛ در حالی که این تغییرات در گروه کنترل معنادار نبود ( $P>0/05$ ). پس از برآورد میانگین در گروه های تجربی، مقایسه نمرات میانگین پس آزمون گروه و زنان و مردان نشان داد که، کیفیت زندگی بین گروه مردان و زنان تفاوت معنی داری دارد ( $P=0/034$ ).  
**نتیجه گیری:** باتوجه به نتایج هشت هفته تمرین های اصلاحی به همراه تنفسی می تواند تاثیر مثبتی در بهبود راستای ستون فقرات، ظرفیت تنفسی و کیفیت زندگی در سالمندان داشت.

## مقدمه

تغییرات مختلف ساختاری و عملکردی در سیستم اسکلتی-عضلانی، تنفسی و پاسچر که تحت اثر تغییرات فیزیولوژیک در پیری است، باعث بروز ناهنجاری‌های قامتی مانند عارضه کایفوز بیش از حد مرتبط با سن می‌شود (۵). اگر چه دلیل اصلی این عارضه مشخص نیست، اما پاسچر ضعیف، از دست رفتن آب در دیسک‌های بین مهره‌ای و کاهش قدرت اکستنسورهای تنه به عنوان اصلی‌ترین علل آن شناخته شده‌اند (۴). این مشکلات عواقب نامطلوب زیادی برای سلامت فیزیکی انسان به همراه دارد که بعضی از مهمترین آن‌ها؛ کاهش یافتن عملکرد بدنی و تعادل، اختلال عملکرد ریوی، افزایش یافتن تنگی نفس، بروز مشکل در انجام دادن فعالیت‌های زندگی روزانه، سقوط و کاهش کیفیت زندگی و حس رضایتمندی می‌باشند (۱-۳).

این تغییر شکل، باعث کوتاه شدن ستون قدامی ستون فقرات و کشیده شدن ستون خلفی می‌شود که، این نوع از عارضه‌ها به تدریج باعث کاهش میزان عزت نفس، افسردگی و کیفیت زندگی در سالمندان می‌شود (۶). این عارضه همچنین، تحرک قفسه سینه را که به مهره‌های پشتی متصل است محدود کرده و باعث مشکلاتی در عملکرد تنفسی می‌شود (۷، ۸). حوری و همکاران در تحقیق خود به ارتباط تنگاتنگ مهره‌های پشتی و دنده‌ها، به ارتباط نزدیک بین ساختار مهره‌های پشتی و قابلیت اتساع پذیری دنده‌ها حین عمل دم پرداختند. توانایی قفسه سینه برای انبساط و بازگشت به حالت استراحت در طول دم و بازدم وابسته به تحرک ستون فقرات و قفسه سینه دارد. در این راستا؛ درد و ناتوانی به دنبال وضعیت پاسچر نامطلوب در عضلات باعث عملکرد ضعیف تنفسی می‌شود (۹).

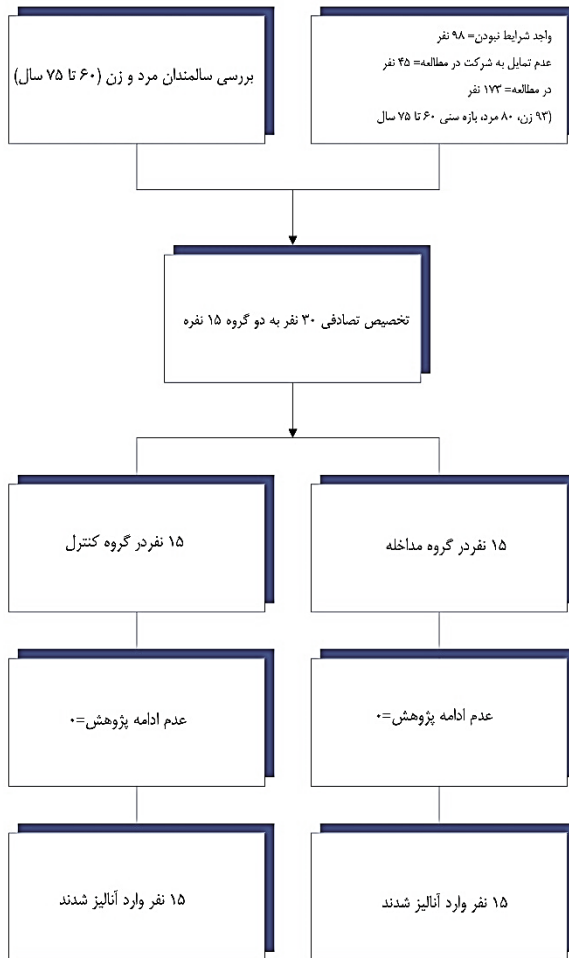
با توجه به عوارض کایفوزیس، همیشه محققین به دنبال آن بوده‌اند که بتوانند با روش‌های تمرینی متفاوت به روند بهبود این عارضه کمک کنند (۱۰-۱۵). از آنجایی که تمرین‌های تأثیر مثبتی بر بهبود انعطاف‌پذیری و نیز تقویت عضلات ضعیف شده دارد، یکی از دلایل ایجاد عارضه کایفوز هست، با برطرف شدن این مشکلات می‌توان به بهبود این عارضه کمک کرد. اکثر تحقیق‌هایی که در گذشته انجام شده، اثر تمرینات سنتی را بررسی کرده‌اند و مطالعات پیشین تأکید زیادی بر تأثیر به کارگیری برنامه‌های تمرینی جامع در حل مشکلات، عدم تعادل عضلانی و ناهنجاری‌های مرتبط با آن

دارد (۱۱، ۱۲). اگر چه در تحقیق‌های مختلف از شیوه‌های تمرینی جامعی استفاده شده است، اما در این راستا، نیاز به طراحی برنامه‌های تمرینی منطبق بر ظرفیت عملکردی سالمندان با رویکردهای جدید تمرین‌های جامع اصلاحی می‌باشد، که فرد را در ارتباط با محیط و وظایف محوله در نظر گیرد (۱۶، ۱۵)، از طرفی؛ به هر گونه عدم تعادل بالقوه در عضلات و ناهنجاری‌های حرکتی که ممکن است فرد به آن دچار شود، توجه داشته و ارتقاء عملکرد را به دنبال داشته باشد (۱۶). با توجه به این نکته توجه به ظرفیت‌های تنفسی که به دنبال هایپرکایفوزیس کاهش یافته است ضرورت می‌یابد (۱۶)، که موضوعی در تحقیق‌های زیادی به شکل جامعی به آن پرداخته‌اند.

تقویت عملکرد عضلات تنفسی یکی از روش‌های پیشگیری و درمان مشکلات تنفسی است. ضعف عضلات تنفسی باعث اختلال و عدم کارایی تنفس خواهد شد؛ به طوری که عدم استقامت پایدار عضلات تنفسی عامل محدودکننده فعالیت جسمانی است. تمرین‌های تنفسی موجب افزایش یافتن بیشتر قدرت عضلات تنفسی می‌شود، که این امر به نوبه خود باعث افزایش یافتن میزان حجم جاری، کاهش در تعداد تنفس طی تمرین و همچنین افزایش در مصرف بهینه در انرژی عضلات ریوی می‌شود و در نهایت، بهبود آمادگی تنفسی را به همراه خواهد داشت (۱۷). تمرین‌های تنفسی علاوه بر تقویت عضلات اصلی و کمکی تنفسی، به اتساع پذیری قفسه سینه کمک می‌کند. در همین راستا؛ تحقیقات حاکی از آن بود که؛ ظرفیت‌های تنفسی در زنان جوان مبتلا به هایپرکایفوزیس به دنبال تمرین‌های حرکات موزون بهبود یافته است (۱۸). میرشفیعی و همکاران (۲۰۲۱) تأثیر مثبت تمرین‌های ترکیبی و اصلاحی را بر اصلاح پاسچر و ظرفیت‌های تنفسی کودکان مبتلا به آسم گزارش کردند (۱۸). همچنین؛ تحقیق دیگر نشان داد که؛ ترکیب تمرینات اصلاحی با تنفسی به بهبود ظرفیت تنفسی و عملکرد دیافراگم کمک می‌کند اما بر درد و بهبود پاسچر سر به جلو تأثیر مشخصی نداشته است (۱۹). افرادی که دچار کایفوز می‌باشند به دلیل اشکال در پاسچر بدنی، در تنفس آنها اختلال ایجاد می‌شود، بدین ترتیب اصلاح وضعیت بدنی با اصلاح پاسچر و بهبود تقویت عضلانی می‌تواند بر بهبود تنفسی تأثیر بگذارد (۱۸).

با توجه به اینکه، هایپرکایفوز در سالمندان عوارض

اهداف تحقیق، قبل از شروع فرآیند تحقیق رضایت‌نامه کتبی، از همه آزمودنی‌ها اخذ گردید. معیارهای ورود به این تحقیق شامل: وجود کایفوز پستی با زاویه ۴۲ درجه به بالا و معیار خروج از مطالعه نیز شامل، وجود کایفوز ساختاری، اسکولیوز، درد، جراحی ستون فقرات، سابقه ضربه به ستون فقرات، بیماری‌های سیستم عصبی مرکزی و علائم عصبی و عضلانی بود (۱۸).



شکل ۱. فرایند تحقیق بر اساس فلوچارت کانزورت

### ابزار مطالعه

ابتدا قد و وزن سالمندان با وزن و قدسنج مارک سگا<sup>۱</sup>، ساخت ژاپن اندازه‌گیری شد، از تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر شاخص توده بدنی محاسبه شد. سپس متغیرهای تحقیق با استفاده از روش‌های میدانی و آزمایشگاهی استاندارد به صورت ذیل ارزیابی شدند. برای اندازه‌گیری میزان زاویه قوس پستی یا میزان زاویه کایفوز آزمودنی‌ها از یک خط کش منعطف ۴۰ سانتی‌متری

شدیدی همچون کاهش عملکرد بدنی، اختلال تعادل و کاهش کیفیت زندگی را به همراه دارد و این موارد خطر افتادن، شکستگی‌های پی در پی و عوارض روانشناختی شدیدتری را به دنبال دارند. با وجود این، مطالعات محدودی تأثیر یک دوره تمرین اصلاحی هایپرکایفوز را بر بر راستای ستون فقرات همراه با ظرفیت تنفسی و کیفیت زندگی، خصوصاً سالمندان مرد و زن بررسی کرده‌اند و در بیشتر تحقیق‌ها فقط تأثیر برنامه‌های تمرینی اصلاحی روی شدت هایپرکایفوز بدون تمرینات تنفسی مورد توجه قرار گرفته است و از بررسی تأثیر این برنامه‌های تمرینی روی ظرفیت تنفسی و کیفیت زندگی سالمندان غافل مانده‌اند. بدین ترتیب؛ بر آن شدیم تا مطالعه‌ای جامع که در آن به بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات ترکیبی NASM و تنفسی بر راستای ستون فقرات، ظرفیت تنفسی و کیفیت زندگی سالمندان مبتلا به هایپر کایفوزیس بپردازد امید است که بتوان از نتایج این مطالعه در راستای ارتقای سلامت روانشناختی و بدنی سالمندان استفاده نمود.

### روش تحقیق

مطالعه حاضر از نوع مداخله‌ای تصادفی شده (کار آزمایی بالینی) است و طرح تحقیق از نوع پیش آزمون پس آزمون با گروه کنترل بود. از بین سالمندان بالای ۶۰ سال (۶۰ تا ۷۵ سال زن و مرد) تحت سرپرستی بهزیستی و ساکن در سراهای سالمندان به طور در دسترس بر اساس معیارهای ورود و خروج انتخاب شده و به طور تصادفی ساده (قرعه کشی) در دو گروه مداخله و کنترل قرار گرفتند. حجم نمونه بر اساس نتایج تحقیقات مشابه پیشین و با استفاده از نرم افزار G Power با توان آزمون ۸۰ و آلفای ۰/۰۵ و اندازه اثر ۰/۵ محاسبه شد. حجم نمونه مورد نیاز در هر یک از گروه‌های تحقیق، ۱۲ نفر محاسبه شد که با احتساب ریزش احتمالی سالمندان در فرآیند تحقیق، تعداد ۱۵ آزمودنی برای شرکت در هر گروه در نظر گرفته شد و به صورت تصادفی در گروه‌های تجربی و کنترل قرار گرفتن (۱۸). هر دو گروه در دو مرحله پیش و پس آزمون با فاصله هشت هفته از نظر زاویه کایفوز، ظرفیت تنفسی شامل و کیفیت زندگی مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی نمونه‌ها و تمرینات اصلاحی در یکی از مراکز نگهداری سالمندان تحت نظر محقق انجام پذیرفت. با ارائه توضیحاتی در خصوص

چهار خرده مقیاس اول شامل کارکرد جسمانی، نقش جسمانی، درد جسمانی و سلامت عمومی در بعد "سلامت جسمانی" و ۴ خرده مقیاس آخر سلامت روانی شامل سرزندگی، کارکرد اجتماعی، نقش هیجانی و سلامت روانی می باشد، در مطالعه ای در ایران پایایی این مطالعه مطلوب و در حد ۰/۹۶ در یک جامعه آماری ۳۴۰ نفره اعلام شد (۲۲).

#### مد/خله تمرینی

در این پژوهش دوره تمرینی با استفاده از منابع معتبر و افراد متخصص طراحی شده است. گروه تجربی دوره تمرین های را به مدت هشت هفته و هفته ای ۳ جلسه به مدت یک ساعت انجام دادند برنامه تمرینی در هر جلسه با ۱۰ دقیقه گرم کردن (شامل ورزشهای کششی و تعادلی) آغاز و در ادامه به مدت ۴۰-۳۰ دقیقه به تمرین های اصلاحی همراه با تنفسی اختصاص داده شد و همچنین در پایان کلاس نیز (حدود ۱۰ دقیقه) سرد کردن به همراه برگشت به حالت اولیه انجام شد. اصول تمرین ها و روش اجرای تمرین ها در یک جلسه برای آزمودنی ها توضیح داده شد. در طول جلسه ، محقق حالت های صحیح بدن آزمودنی ها در تمرین ها و همچنین زاویه صحیح مفاصل را به آزمودنی ها یادآوری کرد و همچنین به آنها شیوه صحیح خوابیدن، راه رفتن و همچنین نشستن آموزش داده شد (۱۸).

از سالمندان خواسته شد که پس از گرم کردن در برنامه اصلی تمرین که شامل تمرین های مهارتی، کششی، فعال سازی و انسجام شرکت کنند. در این برنامه تمرینات حرکات اصلاحی منتخب از تکنیک های مهارتی برای رهاسازی تنش یا کاهش فعالیت بیش از اندازه بافت های نوروماپیوفاشیال در بدن مورد استفاده قرار گرفت (در جدول ۱ و ۲ پیوست شده به طور دقیق نوع تمرینات به کار رفته شده و نوع عضلات بیان شده است). از فوم غلتان (نوع سخت) استفاده شد که باعث افزایش فشار روی ساختارهای بافت نرم و دسترسی به لایه های عمیق تر فاشیا می شود. در این پروتکل سالمند فوم غلتان را به مدت ۳۰ ثانیه بر روی ناحیه مورد نظر حرکت می داد. از تکنیک های افزایش طول به منظور افزایش قابلیت کشسانی، طول و دامنه حرکتی بافت های نوروماپیوفاشیال در بدن استفاده شد. کشش در اولین نقطه از مقاومت به مدت ۳۰ ثانیه حفظ می شد. از تکنیک های فعال سازی به منظور

کگران<sup>۱</sup>، ساخت ایران استفاده شد. دقت این وسیله ۰/۱ درجه و ضریب پایایی آن ۹۷ درصد است (۱۸). آزمودنی در حالت ایستاده و راحت، با پاهای برهنه بر روی نقطه ای که کاملاً محل قرارگیری پا در آن مشخص شده، قرار گرفت. از سالمندان خواسته شد که پاها را به اندازه عرض شانه باز کند و به رو به رو نگاه کند در پشت آزمودنی قرار گرفته و زلنده مهره دوم پشتی به عنوان نقطه شروع قوس و مهره دوازدهم به عنوان نقطه انتهای قوس علامت گذاری شد. سپس خط کش روی نقاط مورد نظر قرار گرفت و نقاط مشخص شده بر روی خط کش بدون هیچ تغییری روی کاغذ علامت گذاری گردید، دو نقطه مشخص شده روی مهره دوم پشتی با خط مستقیم به هم وصل شدند. طول این خط اندازه گیری و با حرف L نام گذاری گردید. در مرحله بعد از عمیق ترین نقطه قوس، خط عمودی بر خط L رسم و عمق قوس (H) اندازه گیری شد و با قرار دادن مقادیر به دست آمده در فرمول ( $\theta = 4 \text{ Arc tan } 2h/l$ )، زاویه انحنای حاصل از خط کش منعطف برای مهره های پشتی محاسبه شد (۲۰).

در نهایت از بین افراد داوطلب، ۳۰ نفر که دارای زاویه انحنای پشتی بیش تر از ۴۲ درجه بودند انتخاب شدند. برای اندازه گیری شاخص و عملکرد ریوی و ظرفیت های تنفسی از دستگاه اسپرومتری ساخت شرکت رادپا، مدل تستو آلمان استفاده شد (۱۸). همچنین مواردی از جمله، عدم استفاده دارو ۲۴ ساعت قبل و عدم استفاده غذا نیز ۲ ساعت قبل، رعایت شد. نیم ساعت قبل از تست گیری سالمند از انجام فعالیت شدید منع و در حالت نشسته و استراحت قرار داشت (۱۸). تست اسپرومتری در همه آزمودنی در شرایط یکسان فیزیکی و محیطی انجام شد. در زمان انجام تست از آزمودنی ها خواسته شد بر روی صندلی نشسته و گیره مخصوص بینی را بر روی بینی خود قرار داده و بعد از یک دم عمیق یک بازدم حداکثری را داخل لوله اسپرومتر وارد کنند و منحنی ثبت شد. پس از ۳ بار انجام دادن تست، بالاترین عدد ثبت شد (۲۱). برای ارزیابی کیفیت زندگی سالمندان از فرم کوتاه پیمایش سلامت SF-36 استفاده شد (۲۲). این پرسش نامه دارای هشت مولفه است که هر یک از این خرده مقیاس ها از ترکیب ۲ تا ۱۰ سؤال به دست می آیند؛ هشت مقیاس SF-۳۶ (پرسشنامه کیفیت زندگی) در ۲ بعد سلامت جسمانی و سلامت روانی خلاصه می گردند.

### تجزیه و تحلیل داده ها

در آخر داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ تجزیه و تحلیل شدند. برای بررسی توزیع نرمال متغیرهای تحقیق از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. در صورت نرمال بودن داده ها، برای مقایسه متغیرهای اصلی مطالعه قبل و بعد از تمرینات اصلاحی در گروه‌ها از آزمون های t زوجی و برای مقایسه تغییرات بین گروه‌ها از آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره استفاده شد. سطح معنی داری در آزمون‌های آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### نتایج

مقایسه مشخصات جمعیت شناختی گروه مداخله و کنترل با استفاده از آزمون تی مستقل تفاوت معنی داری بین گروه‌ها نشان نداد و نشان از همگنی دو گروه است، در هر دو گروه هفت زن و هشت مرد شرکت داشتند و گروه‌ها از نظر جنسیت سالمندان شرکت کننده، تفاوت معنی داری نداشتند (جدول ۱).

بازآموزی یا افزایش فعالیت بافت‌های کم فعال استفاده شد. این تمرینات با ۱۰ تا ۱۵ تکرار و هر تکرار شامل یک تا دو ثانیه، حفظ انقباض ایزومتریک در پایان دامنه حرکتی و چهار ثانیه حفظ انقباض برون‌گرا (اسنتریک) اجرا شدند و از تکنیک های انسجام به منظور بازآموزی و هماهنگی عملکرد عصبی و عضلانی از طریق حرکات عملکردی پیش رونده که شامل استفاده از مجموع تمرینات پویای بدنی که برای همکاری عضلات پایدار کننده و حرکتی بدن می‌باشد، استفاده شد.

برای افزایش بار تمرین بعد از هر دو هفته تعداد تکرار یا ست‌ها افزایش می‌یافت (پیوست ۱ و ۲). در این تمرین ها از ترا بلند (نوار کشی)، افزایش تعداد تکرارها و زمان جهت اعمال اصل اضافه‌بار استفاده شد. آزمودنی‌ها تمرین ها را با ۶ تکرار در ۲ ست در هفته‌های اول شروع کردند و به ۱۰ تکرار در ۲ ست در هفته‌های آخر افزایش دادند (شکل ۱). گروه کنترل هیچ‌گونه مداخله ای در طی هشت هفته دریافت نکردند و پس از هشت هفته، اندازه‌گیری‌های متغیرهای وابسته دوباره انجام شد.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک آزمودنی ها در دو گروه مداخله (n=۱۵) و کنترل (n=۱۵)

| ویژگی / گروه‌ها                      | گروه کنترل (n=۱۵) |                  | گروه تجربی (n=۱۵) |                  | P    |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|------|
|                                      | میانگین           | انحراف استاندارد | میانگین           | انحراف استاندارد |      |
| سن (سال)                             | ۶۲/۱              | ۲/۳              | ۶۲/۳              | ۲/۷              | ۰/۳۴ |
| قد (سانتی‌متر)                       | ۱۶۳/۴             | ۷/۴              | ۱۶۱/۲             | ۷/۶              | ۰/۶۷ |
| وزن (کیلوگرم)                        | ۶۳/۶              | ۴/۸              | ۶۵/۵              | ۴/۳              | ۰/۸۸ |
| شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع) | ۲۲/۳              | ۲/۲              | ۲۱/۷              | ۱/۹              | ۰/۶۷ |

قبل از انجام تحلیل کواریانس چند متغیره، جهت رعایت پیش فرض‌ها، نتایج آزمون لوین، بررسی شد. عدم معنی داری همه متغیرها در آزمون لوین نشان داد که، شرط برابری واریانس‌های بین گروهی رعایت شده و میزان واریانس خطای متغیرهای وابسته در تمام گروه‌ها مساوی

بوده است. در نهایت برای بررسی نتایج تحلیل کواریانس چند متغیره از آزمون لامبدای ویلکز و برای نشان دادن همبستگی بین متغیرهای وابسته و متغیر مستقل از شاخص مجذور اتا استفاده شد (اندازه اثر مورد قبول ۰/۵ >).

جدول ۲. مقایسه پیش و پس آزمون میانگین در گروه های مداخله (n=۱۵) و کنترل (n=۱۵)

| متغیر               | گروه‌ها | مراحل آزمون      |                 | مقدار t | سطح معناداری |
|---------------------|---------|------------------|-----------------|---------|--------------|
|                     |         | پیش آزمون (M±SD) | پس آزمون (M±SD) |         |              |
| زاویه کایفوز (درجه) | کنترل   | ۴۳/۸۰۷ ± ۴/۶۱۰   | ۴۳/۷۴۷ ± ۴/۷۲۵  | ۱/۰۷۴   | ۰/۳۰۱        |
|                     | تجربی   | ۴۵/۰۴۰ ± ۳/۸۸۶   | ۳۸/۹۱۳ ± ۴/۴۴۰  | ۱۵/۱۴۰  | ۰/۰۰۰*       |
| کیفیت زندگی         | کنترل   | ۱۴۱/۰۷ ± ۱۴/۰۹۹  | ۱۴۱/۴۰ ± ۱۲/۹۳۸ | -۰/۳۱۲  | ۰/۷۵۹        |

|       |                 |                 |          |        |
|-------|-----------------|-----------------|----------|--------|
| تجربی | ۱۳۷/۲۰ ± ۱۵/۳۷۷ | ۱۵۲/۸۰ ± ۱۴/۴۲۳ | ۲۴/۱۵۴ - | ۰/۰۰۰* |
| کنترل | ۳/۶۷۴ ± ۰/۵۰۴   | ۳/۶۷۸ ± ۰/۴۹۷   | ۰/۰۰۰    | ۰/۹۸۸  |
| تجربی | ۳/۵۷۹ ± ۰/۴۹۱   | ۳/۸۹۶ ± ۰/۶۳۲   | -۴/۴۷۴   | *۰/۰۰۱ |
| کنترل | ۰/۹۱۲ ± ۰/۰۲۴   | ۰/۹۱۶ ± ۰/۰۲۹   | ۲/۱۰۳    | ۰/۵۴   |
| تجربی | ۰/۹۰۸ ± ۰/۰۲۶   | ۰/۹۲۲ ± ۰/۰۲۲۹  | -۴/۲۴۰   | *۰/۰۰۱ |
| کنترل | ۴/۵۸۶ ± ۰/۵۰۵   | ۴/۵۹۰ ± ۰/۵۱۵   | ۰/۴۲۵    | ۰/۶۷۷  |
| تجربی | ۴/۴۸۷ ± ۰/۵۰۴   | ۴/۸۱۸ ± ۰/۷۴۲   | -۳/۴۵۲   | *۰/۰۰۴ |
| کنترل | ۰/۴۶۱ ± ۰/۰۵۵   | ۰/۴۶۴ ± ۰/۰۵۸   | ۱/۰۰۰    | ۰/۳۳۴  |
| تجربی | ۰/۴۵۷ ± ۰/۰۶۳   | ۰/۶۷۵ ± ۰/۰۶۵   | -۱۳/۱۸۱  | *۰/۰۰۰ |
| کنترل | ۱/۳۲۱ ± ۰/۰۴۸   | ۱/۳۲۵ ± ۰/۰۵۲   | ۱/۵۷۲    | ۰/۱۳۸  |
| تجربی | ۱/۳۴۳ ± ۰/۰۵۲   | ۱/۵۷۶ ± ۰/۰۵۴   | -۱۶/۹۶۶  | *۰/۰۰۰ |
| کنترل | ۱/۲۳۵ ± ۰/۰۵۵   | ۱/۲۳۷ ± ۰/۰۵۵   | ۱/۰۷۵    | ۰/۳۰۱  |
| تجربی | ۱/۳۱۳ ± ۰/۰۶۹   | ۱/۶۶۱ ± ۰/۰۷۴   | -۲۴/۵۳۷  | *۰/۰۰۰ |

آزمون t زوجی،  $P < ۰/۰۵$  اختلاف معنی دار

حجم ذخیره بازدمی به عنوان متغیر همپراش، اثر اصلی تمرین ها در نمره های پس آزمون معنادار نیست. به عبارتی پس از تعدیل نمرات پیش آزمون، اثر معنادار تمرین ها وجود دارد ( $P=۰/۰۰۰$ ) و میزان تأثیر تمرین برای ظرفیت حیاتی (۰/۸۸۶)، حجم باقیمانده (۰/۷۳۲)، ظرفیت کل ریه (۰/۹۲۸)، حجم جاری (۰/۸۷۶)، حجم ذخیره دمی (۰/۹۴۵) است.

طبق جدول ۲، یافته های پژوهش حاضر نشان می دهد که؛ تحت تأثیر شش هفته تمرینات اصلاحی منتخب، مقایسه پیش و پس آزمون میانگین ها در زاویه کایفوز ( $p=۰/۰۰۱$ )، کیفیت زندگی ( $p=۰/۰۰۱$ )، بین گروه تمرین و کنترل تفاوت معنا داری وجود دارد. همچنین؛ نتایج تجزیه و تحلیل کوواریانس نشان می دهد (جدول ۳) که با حذف اثر پیش آزمون میزان ظرفیت حیاتی، حجم باقیمانده، ظرفیت کل ریه، حجم جاری، حجم ذخیره دمی و

جدول ۲. نتایج آنالیز کوواریانس چند متغیره برای مقایسه متغیرهای وابسته بین گروه های مداخله ( $n=۱۵$ ) و کنترل ( $n=۱۵$ )

| متغیر            | منبع تغییرات   | مقدار f | معناداری | میزان تأثیر |
|------------------|----------------|---------|----------|-------------|
| زاویه کایفوز     | پیش آزمون گروه | ۲۱۶/۹۵۰ | ۰/۰۰۰    | ۹۲۱/۰       |
| کیفیت زندگی      | پیش آزمون گروه | ۳۱۳/۴۲۳ | ۰/۰۰۰    | ۰/۹۴۸       |
| ظرفیت حیاتی      | پیش آزمون گروه | ۲۰/۴۲۲  | ۰/۰۰۰    | ۰/۸۸۶       |
| حجم باقیمانده    | پیش آزمون گروه | ۲۱۰/۱۴۳ | ۰/۰۰۰    | ۰/۷۳۲       |
| ظرفیت کل ریه     | پیش آزمون گروه | ۲/۰۹۳   | ۰/۰۰۰    | ۰/۷۳۲       |
| حجم جاری         | پیش آزمون گروه | ۲/۸۷۹   | ۰/۰۰۰    | ۰/۷۳۲       |
| حجم ذخیره دمی    | پیش آزمون گروه | ۱۳/۵۶۸  | ۰/۰۰۱    | ۰/۸۴۰       |
| حجم ذخیره بازدمی | پیش آزمون گروه | ۱۴۲/۱۴۶ | ۰/۰۰۰    | ۰/۸۴۰       |
|                  | پیش آزمون گروه | ۲۷/۶۶۵  | ۰/۰۰۰    | ۰/۸۷۶       |
|                  | پیش آزمون گروه | ۱۹۱/۰۲۴ | ۰/۰۰۰    | ۰/۸۷۶       |
|                  | پیش آزمون گروه | ۲۹/۰۰۴  | ۰/۰۰۰    | ۰/۹۲۸       |
|                  | پیش آزمون گروه | ۳۴۶/۸۴۸ | ۰/۰۰۰    | ۰/۹۲۸       |
|                  | پیش آزمون گروه | ۵۱/۳۷۵  | ۰/۰۰۰    | ۰/۹۴۵       |
|                  | پیش آزمون گروه | ۴۶۵/۱۰۷ | ۰/۰۰۰    | ۰/۹۴۵       |

آنالیز کوواریانس چند متغیره،  $P < 0/05$  اختلاف معنی‌دار

طبق جدول ۳، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مقایسه میانگین نتایج بین دو گروه مداخله و کنترل تحت تأثیر شش هفته تمرینات اصلاحی منتخب تفاوت معنی‌داری

در فاصله زائده آکرومیال، زاویه کایفوز، اکستنشن ستون فقرات ( $p=0/001$ ) و اتساع قفسه سینه ( $p=0/002$ ) زنان سالمند مشاهده شد.

جدول ۳- مقایسه گروه زنان و مردان گروه مداخله از نظر مقایسه متغیرهای وابسته بین گروه‌های مداخله ( $n=15$ ) و کنترل ( $n=15$ )

| متغیر                   | گروه  | پس آزمون ( $M \pm SD$ ) | سطح معناداری |
|-------------------------|-------|-------------------------|--------------|
| زاویه کایفوز (درجه)     | زنان  | $43/747 \pm 4/725$      | 0/509        |
|                         | مردان | $38/913 \pm 4/440$      |              |
| کیفیت زندگی             | زنان  | $141/40 \pm 12/938$     | 0/034        |
|                         | مردان | $152/80 \pm 14/423$     |              |
| ظرفیت حیاتی (لیتر)      | زنان  | $3/678 \pm 0/497$       | 0/506        |
|                         | مردان | $3/896 \pm 0/632$       |              |
| حجم باقیمانده (لیتر)    | زنان  | $0/916 \pm 0/029$       | 0/231        |
|                         | مردان | $0/922 \pm 0/229$       |              |
| ظرفیت کل ریه (لیتر)     | زنان  | $4/590 \pm 0/515$       | 0/453        |
|                         | مردان | $4/818 \pm 0/742$       |              |
| حجم جاری (لیتر)         | زنان  | $0/464 \pm 0/058$       | 0/709        |
|                         | مردان | $0/675 \pm 0/065$       |              |
| حجم ذخیره دمی (لیتر)    | زنان  | $1/325 \pm 0/052$       | 0/876        |
|                         | مردان | $1/576 \pm 0/054$       |              |
| حجم ذخیره بازدمی (لیتر) | زنان  | $1/237 \pm 0/055$       | 0/876        |
|                         | مردان | $1/661 \pm 0/074$       |              |

پس از برآورد میانگین در گروه های تجربی، به مقایسه نمرات میانگین گروه و زنان و مردان توسط آزمون تی مستقل پرداخته شد، نتایج آزمون در این مقایسه نشان داد که، در نمرات پس آزمون گروه تجربی، کیفیت زندگی بین گروه مردان و زنان تفاوت معنی داری دارد ( $P=0/034$ ) و هیچ یک از متغیر های دیگر میان دو گروه زنان و مردان در گروه تجربی و در نمرات پس آزمون تفاوت معنی داری ندارد ( $P>0/05$ ).

### بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین های اصلاحی همراه با تنفسی بر راستای ستون فقرات، ظرفیت تنفسی و کیفیت زندگی سالمندان ساکن در سرای سالمندان بود. نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن بود که؛ هشت هفته تمرینات اصلاحی همراه با تنفسی بر راستای ستون فقرات سالمندان ساکن در سرای سالمندان تأثیر معناداری دارد ( $p=0/05$ )، تمرین های اصلاحی از طریق افزایش قدرت،

انعطاف‌پذیری و بهبود تعادل عضلانی باعث بهبود پاسچر و کاهش هایپرکایفوز شده که می‌تواند کاهش محدودیت‌های زندگی روزمره و بهبود کیفیت زندگی را برای سالمندان مبتلا به هایپرکایفوز به همراه داشته باشد. از طرف دیگر، بهبود پاسچر و تعادل عضلات اطراف ستون فقرات سینه‌ای می‌تواند باعث کاهش استرس فشاری روی مهره‌ها و دیسک‌های بین مهره و کاهش استرس کششی روی لیگامنت‌های ستون فقرات شود که در کاهش درد و التهاب لیگامنتی و بهبود کیفیت زندگی شرکت‌کننده‌های تحقیق نقش دارد. کاهش شدت هایپرکایفوز از طریق تأثیر زیباشناختی مثبتی که دارد نیز می‌تواند باعث کیفیت بهتر زندگی می‌شود. بررسی مطالعات نشان می‌دهد افزایش کایفوز در افراد سالمند، منجر به جابه‌جایی مرکز ثقل به انتهای محدوده سطح اتکا و افزایش نوسانات پاسچر، اختلال تعادل و احتمال خطر افتادن می‌شود (۱۵، ۱۶). مطالعه‌ای دیگر نشان داده است که؛ زنان مبتلا به هایپرکایفوز در آزمون Up and Go عملکرد ضعیف‌تری دارند. معمولاً در این آزمون، عملکردی به صورت بالینی برای

دهد. با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر؛ هشت هفته تمرینات اصلاحی می تواند به بهبود میزان این ناهنجاری کمک کرده و به دنبال آن باعث بهبود یافتن کیفیت زندگی سالمندان شود. نتایج این تحقیق با مطالعه جانگ و همکاران هم خوانی داشت (۱۴).

سیستم تنفسی که به عنوان یک سیستم حمایتی نقش بسیار اساسی در همه فعالیت های عملکردی دارد و ایجاد اختلال در آن باعث اختلال در دیگر سیستم های مهم بدن می شود. با توجه به این موارد بهبود یافتن ناهنجاری کایفوز نه تنها باعث بهبود یافتن ساختار قدامی فرد، بلکه عملکرد دستگاه های مختلف بدن را نیز تحت تاثیر قرار می دهد. همانگونه که در ادبیات پژوهش نیز اشاره شده است انحنای ستون فقرات باعث کاهش حجم قفسه سینه و فشار بر اندام های داخلی قلب و ریه می شود و در نتیجه آمادگی قلبی تنفسی را نیز تحت تاثیر خود قرار می دهد. بنابراین دور از انتظار نیست که بهبود یافتن زاویه کایفوز در سالمندان موجب بهبود این شاخص ها شود. بنابراین تلاش برای بهبود یافتن عارضه کایفوز در سالمندانی که دچار این عارضه شده اند، از لحاظ سلامتی بسیار حائز اهمیت است. همانطور که از یافته های به دست آمده از پژوهش حاضر نیز بیان شده است که هشت هفته تمرین های اصلاحی همراه با تنفسی بر ظرفیت تنفسی سالمندان ساکن در سرای سالمندان تأثیر معناداری دارد. و این نتایج با نتایج حقیقی و همکارانش (۲۰۲۰) (۲۶)، اوزلر و همکاران (۲۰۲۰) همسو است (۲۷).

در تبیین این نتایج می توان عنوان کرد که؛ استفاده از تمرین های تنفسی علاوه بر بهبود سطح کیفی زندگی می تواند بر عملکرد ریوی با اثر فیزیولوژیکی بر راه های هوایی باعث افزایش ظرفیت ریوی، فشار به ستون فقرات و بهبود انحنای آن شود. بنابراین، به نظر میرسد بهره گیری علمی از ترکیب تمرین های اصلاحی و تنفسی می تواند، موجب اصلاح پاسچر و عملکرد ریه را بهبود می دهد، چرا که، تمرین های تنفسی علاوه تقویت عضلات اصلی و کمکی تنفسی، به اتساع پذیری قفسه سینه کمک کند.

حقیقی نیز در راستای یافته های به این نتیجه رسید که؛ دوازده هفته تمرین های تنفسی دمی، بر استقامت قلبی تنفسی و همچنین انحنای سینه ای دانش آموزان ۱۲ تا ۱۵ ساله با ناهنجاری هایپر کایفوز بر حجم اکسیژن مصرفی گروه تمرینی، تاثیر مثبت و معناداری دارد. با وجود اینکه در

پیش بینی افتادن استفاده می شود (۲).

که این نتایج با نتایج نادری و همکاران (۲۰۱۹) (۲۳) کاتزمن و همکاران (۲۰۱۷) (۱۲)، جانگ و همکاران (۲۰۱۹) (۱۴) همسو است. در ناهنجاری کایفوز عضله های بخش سینه ای که شامل عضلات سینه ای کوچک، سینه ای بزرگ، پشتی بزرگ و همچنین دندانه ای قدامی است به طور معمول این عضلات سفت و همچنین کوتاه می شوند. بنابراین؛ برای اینکه تعادل برقرار گردد عضلات متوازی الاضلاع، راست کننده ستون مهره ها و همچنین ذوزنقه کشیده شده و ضعیف می گردد. با توجه به اینکه مداخله تمرینی در مطالعه حاضر تاکید بر چرخش و اکستنشن ستون فقرات، گستردگی در قفسه سینه، ریتراکشن کتف، بالا بردن دست ها همراه با چرخش خارجی بود، با توجه به کاهش زاویه کایفوز به نظر می رسد محتوای تمرینی حاضر در تعدیل پاسچر ستون فقرات پشتی تاثیرگذار بوده است.

ارزیابی کیفیت زندگی مرتبط با سلامت به عنوان یک شاخص تکمیلی نقش اساسی را در مطالعات مداخله ای مربوط به سالمندان ایفا می کند (۲۴، ۲۵). یافته ها تحقیق ها نشان می دهد افراد سالمند مبتلا به هایپرکایفوز نسبت به افراد سالمند سالم کیفیت زندگی پایین تری دارند و بین افزایش کایفوز سینه ای با کاهش کیفیت زندگی ارتباط معنی داری وجود دارد (۲۴-۲۷). با این حال، اثر تمرین های اصلاحی هایپرکایفوز بر کیفیت زندگی سالمندان به وضوح مشخص نیست و مطالعات محدودی در این رابطه وجود دارد. نتایج این تحقیق نشان می دهد، اجرای برنامه اصلاحی کایفوز به مدت هشت هفته و هفته ای ۳ جلسه به مدت یک ساعت تأثیر معنی داری بر کیفیت زندگی مرتبط با سلامت سالمندان مبتلا به هایپرکایفوز دارد. در تبیین این نتایج می توان عنوان کرد که؛ افزایش یافتن میزان زاویه کایفوز موجب کاهش یافتن دامنه حرکتی اکستنشن ستون مهره ها می شود. و به دنبال این موارد تاثیر مشخصی بر کارایی جسمانی، توانایی انجام دادن فعالیت های روزانه و همچنین بر میزان کیفیت زندگی دارد. افزایش این ناهنجاری در سالمندان به دلیل تغییر ظاهر می تواند تاثیر بسزایی در اعتماد بنفس افراد داشته باشد علاوه بر این موارد؛ درد بین دو استخوان کتف و همچنین درد پشت با افزایش یافتن میزان این ناهنجاری اتفاق می افتد. همه این عوامل به مرور باعث افسردگی فرد شده و به شدت کیفیت زندگی فرد را تحت تاثیر قرار می

جنسیت و کیفیت زندگی بوده است، که هم راستا با مطالعه فعلی می باشد (۲۸).

از نقاط قوت در این مطالعه بکارگیری هشت هفته تمرین های ترکیبی NASM و تنفسی بر راستای ستون فقرات بوده است، اما، به دلیل محدودیت های اجرایی امکان کورسازی وجود نداشت که از محدودیت های این مطالعه محسوب می شود.

### نتیجه گیری

آنچه از بررسی یافته های مطالعه بر می آید، حاکی از آن است که، هشت هفته تمرین های اصلاحی همراه با تنفسی بر راستای ستون فقرات و ظرفیت تنفسی، همچنین کیفیت زندگی سالمندان ساکن در سرای سالمندان تأثیر معناداری داشت. بدین ترتیب، پیشنهاد می شود، جهت ارتقای سلامت روانی و جسمی سالمندان دچار کایفوز در سرای سالمندان یا ارگان های ارائه دهنده خدمات بهداشتی درمانی از این برنامه حمایتی، درمانی استفاده بکنند.

### ملاحظات اخلاقی

این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه بین المللی امام رضا تایید شد و به ثبت رسید (کد اخلاق IR.IMAMREZA.REC.1402.013).

### حمایت مالی

این مطالعه برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد زهرا رضازاده است.

### نقش نویسندگان

تمامی نویسندگان در نگارش مقاله به یک اندازه مشارکت داشته اند.

### تضاد منافع

نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

آزمودنی های مورد استفاده در هر دو گروه تفاوت وجود دارد ولی در نتایج کلی به دست آمده هر دو پژوهش یکسان هستند. هر میزان که زاویه کایفوز افزایش پیدا کند و در اصطلاح پشت گردتر شود، حجم قفسه سینه و همچنین کارایی قفسه سینه کاهش پیدا می کند (۲۵). معماری و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی تاثیر شش هفته تمرین های اصلاحی ساختاری و همچنین عضلات تنفسی بر شاخص های ریوی کودکان ۱۰ تا ۱۲ ساله که دچار ناهنجاری کایفوز بیان کردند که؛ تمرین های اصلاحی رابطه معناداری با میزان حداکثر اکسیژن مصرفی نمونه ندارد و بنابراین تمرین های اصلاحی بر آمادگی قلبی تنفسی این جامعه آماری موثر نیست (۲۵). از دلایل ناهمسو بودن یافته های این تحقیق با تحقیق حاضر می توان به دامنه سنی آزمودنی ها و همچنین مدت زمان تمرین ها و پروتکل تمرینی اشاره کرد. نتایج این مطالعه نیز، با مطالعه گریندل و همکاران در سال (۲۰۰۹) با هدف بررسی یوگا کایفوز در زنان و مردان مسن مبتلا به هایپرکایفوز بزرگسالان با نتایج یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده همسو بود (۲۴).

از جمله نتایج دیگر این مطالعه؛ تفاوت معنی دار کیفیت زندگی بین گروه مردان و زنان بود ( $P=0/034$ )، از طرف دیگر؛ کیفیت زندگی مردان به طور معنی داری بیشتر از زنان بود. در تبیین این نتایج می توان اینگونه عنوان کرد که؛ کیفیت زندگی یک متغیر چند عاملی می باشد و چون چند عامل به صورت همزمان بر روی آن تاثیر می گذارد، بدین ترتیب گاهی ممکن است با حل مشکل و اختلال جسمی به تنهایی در یک گروه تغییر پیدا نکند، جنسیت زن به دلیل فیزیولوژی بدنی و مستعد بودن بیشتر برای اختلالات روانشناختی به دلیل چرخه هورمونی می تواند کیفیت زندگی کمتری نسبت به جنسیت مرد داشته باشد، زنجری در یک مطالعه مروری (۱۴۰۰)، به بررسی عوامل مرتبط با کیفیت زندگی سالمندان در خاورمیانه پرداخت، در این پژوهش ۱۲۳ مطالعه مورد بررسی قرار گرفت، از جمله یافته این مطالعه ارتباط

## References

1. Balzini L, Vannucchi L, Benvenuti F, Benucci M, Monni M, Cappozzo A, Stanhope SJ. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. J Am Geriatr Soc. 2003;51(10):1419-26.

2. Katzman WB, Harrison SL, Fink HA, Marshall LM, Orwoll E, Barrett-Connor E, et al. Physical function in older men with hyperkyphosis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015;70(5):635-40.
3. Katzman WB, Huang MH, Lane NE, Ensrud KE, Kado DM. Kyphosis and decline in physical function over 15 years in older community-dwelling women: the Study of Osteoporotic Fractures. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013;68(8):976-83.
4. Kado DM, Huang MH, Karlamangla AS, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community-dwelling men and women: a prospective study. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(10):1662-7.
5. Cho SJ, Stout-Delgado HW. Aging and Lung Disease. *Annual Review of Physiology*. 2020;82(1):433-59.
6. Takahashi T, Ishida K, Hirose D, Nagano Y, Okumiya K, Nishinaga M, et al. Trunk deformity is associated with a reduction in outdoor activities of daily living and life satisfaction in community-dwelling older people. *Osteoporosis International*. 2005;16(3):273-9.
7. Horie J, Murata S, Inoue Y, Nakamura S, Maeda Y, Matsumoto Y, et al. A study of the influence of the pulmonary function on the angles of thoracic kyphosis and lumbar lordosis in community-dwelling elderly women. *Journal of Physical Therapy Science*. 2009;21(2):169-72.
8. Smith MD, Russell A, Hodges PW. Disorders of breathing and continence have a stronger association with back pain than obesity and physical activity. *Aust J Physiother*. 2006;52(1):11-6.
9. Gadotti IC, Biasotto-Gonzalez DA. Sensitivity of clinical assessments of sagittal head posture. *J Eval Clin Pract*. 2010;16(1):141-4.
10. Ponzano M, Tibert N, Bansal S, Katzman W, Giangregorio L. Exercise for improving age-related hyperkyphosis: a systematic review and meta-analysis with GRADE assessment. *Archives of Osteoporosis*. 2021;16(1):140.
11. Katzman WB, Vittinghoff E, Kado DM, Schafer AL, Wong SS, Gladin A, Lane NE. Study of Hyperkyphosis, Exercise and Function (SHEAF) Protocol of a Randomized Controlled Trial of Multimodal Spine-Strengthening Exercise in Older Adults With Hyperkyphosis. *Physical Therapy*. 2016;96(3):371-81.
12. Katzman WB, Vittinghoff E, Lin F, Schafer A, Long RK, Wong S, et al. Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: results from the study of hyperkyphosis, exercise, and function (SHEAF) randomized controlled trial. *Osteoporosis International*. 2017;28(10):2831-41.
13. Gladin A, Katzman WB, Fukuoka Y, Parimi N, Wong S, Lane NE. Secondary analysis of change in physical function after exercise intervention in older adults with hyperkyphosis and low physical function. *BMC Geriatrics*. 2021;21(1):133.
14. Jang H-J, Hughes LC, Oh D-W, Kim S-Y. Effects of Corrective Exercise for Thoracic Hyperkyphosis on Posture, Balance, and Well-Being in Older Women: A Double-Blind, Group-Matched Design. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2019;42(3):E17-E27.
15. Bansal S, Katzman WB, Giangregorio LM. Exercise for improving age-related hyperkyphotic posture: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95(1):129-40.
16. Uchida M, Yamaguchi K, Tamai T, Kobayashi K, Tohara H. Effects of simulated kyphosis posture on swallowing and respiratory functions. *J Phys Ther Sci*. 2023;35(8):593-7.
17. Ana C.M. Renno RNG, Patrícia Driusso, Dirceu Costa, Jorge Oishi To investigate the effects of an exercise program on respiratory function, thoracic kyphosis, tolerance to exercise and quality of life in women with osteoporosis. *Physiotherapy*. 2005;91:113-8.
18. Mirshafiei Machiani SZ, Sedaghati P. Impact of combined corrective & home respiratory exercises on kyphosis angle & respiratory capacity in asthmatic children. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021;10(5):880-93.
19. Dareh-deh HR, Hadadnezhad M, Letafatkar A, Peolsson A. Therapeutic routine with respiratory exercises improves posture, muscle activity, and respiratory pattern of patients with neck pain: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*. 2022;12(1):4149.
20. Spencer L, Fary R, McKenna L, Ho R, Briffa K. Thoracic kyphosis assessment in postmenopausal women: an examination of the Flexicurve method in comparison to radiological methods. *Osteoporos Int*. 2019;30(10):2009-18.
21. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al.

- Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-38.
22. Montazeri A, Goshtasebi A, Vahdaninia M.S. The Short Form Health Survey (SF-36): translation and validation study of the Iranian version. *Payesh (Health Monitor) Journal*. 2006;5(1):0-.
23. Naderi A, Rezvani MH, Shaabani F, Bagheri S. Effect of Kyphosis Exercises on Physical Function, Postural Control and Quality of Life in Elderly Men With Hyperkyphosis. *Salmand: Iranian Journal of Ageing*. 2019;13(4):464-79.
24. Greendale GA, Huang MH, Karlamangla AS, Seeger L, Crawford S. Yoga decreases kyphosis in senior women and men with adult-onset hyperkyphosis: results of a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2009;57(9):1569-79.
25. Meamari H, Koushkie Jahromi M, Fallahi A, Sheikholeslami R. Influence of Structural Corrective and Respiratory Exercises on Cardiorespiratory Indices of Male Children Afflicted with Kyphosis. *Archives of Rehabilitation*. 2017;18(1):51-62.
26. Haghighi M, Hamledari, A., & Ghasemikahrizsangi, G. The Effect of Inspiratory Muscle Training on the Thoracic Spine Curve, Inspiratory Volume and Cardio-Respiratory Endurance in Boys with Hyperkyphosis. *International Journal of Health Studies*. 2020;6(2):19-1.
27. Özler N, & Bakirhan, S. . Investigation of The Effect of Thoracic Kyphosis Degree on Physical Activity Level and Respiratory Function Tests. . *Journal of Basic and Clinical Health Sciences*. 2020; 4:22-6.
28. Zanjari N, Bahrami G, Koochi MN, Arani ZA. Factors affecting the elderly's quality of life in the middle east: A systematic review. *Journal of Education and Community Health*. 2021;8(2):143-58.