



Comparing the Effects of Yoga and Pilates Exercises on Muscle Strength, Fall-efficacy, and Working Memory of Elderly Women with Mild Cognitive Impairment in Daily Care Centers

Hosseini, Mohaddeseh^{1*}; Khajavi, Daryoush^{2,3}; Hoomanian, Davood²

1. MSC, Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, Faculty of Sport and Health Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

2. Associate Professor, Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, Faculty of Sport and Health Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran

3. Associate Professor, Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Sport Sciences, University of Arak, Arak, Iran

Received: January 2024; Accepted: August 2025

Keywords

Mind-body
exercise,
Memory,
Motor
performance,
Cognition,
Aging.

Abstract

Background and Aim: Aging can have negative physical and psychological consequences. The study's aim was to examine the effects of Pilates and Yoga exercises on muscular strength, fall self-efficacy, and working memory of rehabilitation center-dwelling older women with mild cognitive impairment.

Methods: From rehabilitation centers-dwelling, older women with mild cognitive impairment in Tabriz city, 34 participants were selected conveniently and divided into two experimental Pilates (n=17) and Yoga (n=17), randomly. Subjects, in the pre-test, performed the 30-second chair stand test, Wechsler Digit Span Test, and Falls Efficacy Scale-International. Both groups participated in the exercise for 24 sessions (6 weeks, 3 60-minute sessions per week). Forty-eight hours after the last training session, a post-test similar to the pre-test was administered. Data were analyzed using Mixed ANOVA and Independent Samples T-Test, using SPSS-27 software.

Results: A Significant differences observed between the mean pre-test and post-test scores for lower limb strength ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.734$), fear of falling ($p < 0.001$ and $\eta^2 = 0.708$) and working memory ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.411$) but no significant difference was found between the mean scores of the two groups (Pilates vs Yoga) in lower extremity strength ($p = 0.369$, $\eta^2 = 0.029$), fear of falling ($p = 0.114$, $\eta^2 = 0.087$), and working memory ($p = 0.189$, $\eta^2 = 0.061$).

Conclusion: Based on the findings, the use of both Yoga and Pilates is recommended for enhancing lower extremity muscle strength, working memory, and fall self-efficacy in elderly women with mild cognitive impairment.

* Corresponding Author: Tel: 09142799550

✉ Email: Hosseini.moh@ut.ac.ir

Orcid Code:0009-0000-5909-1080

Extended Abstract

Introduction

The global elderly population is rapidly increasing due to improved healthcare, declining fertility rates, and increased life expectancy, and is projected to double by 2050 (1,2). As the elderly population increases, challenges such as cognitive decline, mobility limitations, and an increased risk of falls become more prevalent (6). Mild cognitive impairment (MCI) represents a decline in cognitive function beyond that expected for age, without yet affecting daily activities, but it can progress to dementia or Alzheimer's disease (8). MCI is associated with poor balance, decreased muscle strength, and an increased fear of falling, which further limits independence and quality of life (11). Since pharmacological treatments show limited effectiveness and potential side effects, non-pharmacological interventions such as physical exercise are gaining importance (7). Mind-body exercises such as yoga and Pilates improve muscle strength, balance, working memory, and confidence in preventing falls. Although individual studies have confirmed the benefits of yoga and Pilates for the elderly, there are still gaps in this area, especially among the elderly with cognitive impairment. Therefore, this study aimed to compare the effects of Pilates and yoga exercises on motor function, working memory, and fear of falling in elderly women with mild cognitive impairment attending day care centers.

Method

For our purpose, fifty elderly individuals initially provided written informed consent and underwent a brief cognitive screening. Thirty-four participants whose scores fell between 21 and 24 on the MMSE were then selected for the study. Following a general medical examination by a general practitioner and confirmation of all inclusion criteria, these subjects were deemed eligible. The 34 eligible subjects were then randomly assigned to one of two training groups: Pilates (n=17) or Yoga (n=17). Both groups participated in 60-minute training sessions, three days a week, for 8 weeks. Pre-test and post-test

measurements were administered to both groups. Lower extremity strength was measured using the 30-Second Chair Sit-to-Stand Test. Working memory was assessed using the Wechsler Digit Span Test, administered via the Wechsler Working Memory Software (Sina Institute for Behavioral-Cognitive Sciences). Finally, participants completed the Fall-Efficacy Scale - International (FES-I) questionnaire. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk test, Mixed ANOVA, and independent t-tests (for intergroup comparisons) with SPSS version 27 software.

Results

The results of Mixed ANOVA (Table 1) showed that the main effect of measurement time significantly affected lower extremity strength, fear of falling, and working memory in elderly women with mild cognitive impairment. Specifically, there was a significant difference observed between pre-test and post-test scores for lower extremity strength ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.734$), fear of falling ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.708$) and working memory ($p < 0.001$, $\eta^2 = 0.411$). However, no significant main effect of group was found for either Pilates or yoga training on lower extremity strength ($p = 0.369$, $\eta^2 = 0.029$), fear of falling ($p = 0.114$, $\eta^2 = 0.087$) and working memory ($p = 0.189$, $\eta^2 = 0.061$). Furthermore, the interaction effect of group and time was not significant in any measures: lower extremity strength ($p = 0.121$, $\eta^2 = 0.084$), fear of falling ($p = 1.00$, $\eta^2 < 0.01$) and working memory ($p = 0.101$, $\eta^2 = 0.093$) indicating that the magnitude of improvement over time did not differ significantly between the Pilates and yoga groups.

Discussion

The results of this study showed that pilates and yoga exercise both significantly affected muscle strength, working memory and self-efficacy in falling/decreased the fear of falling in elderly women with mild cognitive impairment. Furthermore, there was no significant difference between the two exercise groups concerning these variables.

To understand this shared outcome, it is useful to examine the specific physical and psychological

mechanisms involved in each practice.

both practices manage sarcopenia and the risk of falls by improving muscle strength; Pilates does this using body weight, while Yoga aids it by increasing sarcomere count (52,53). Furthermore, these exercises boost self-efficacy and reduce the fear of falling. Specifically, Pilates exercises have also been shown to reduce this fear in the elderly by affecting and improving strength and balance parameters (21). Similarly, Yoga exercises lead to improved balance in older adults by increasing body awareness and strengthening proprioception (56). Furthermore, training principles such as focus and control in Pilates, and mental relaxation and attention in Yoga, enhance cerebral and synaptic blood flow, thereby strengthening working memory (4,62).

In general, since most falls are the result of the interaction of mental and physical factors, it is important to use mind-body exercises that can influence these factors.

Clinical application

Since falls are often the result of the interaction between physical deficits and cognitive impairments, healthcare professionals can add the use of mind-body exercises such as Pilates and Yoga as non-pharmacological

adjuncts to the care of MCI patients.

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee of the Faculty of Sport and Health Sciences, University of Tehran, with ethics code IR.UT.SPORT.REC.1402.095.

Funding

This study did not receive any financial support from any organization.

Author's Contribution

All three authors contributed to the writing of the proposal. The first author was responsible for the implementation of the training programs, data collection, and statistical analysis. The second author wrote the manuscript. All three authors contributed to the final editing of the manuscript. The final editing was done by the second author.

Conflict of interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Acknowledgments

We sincerely thank the management and staff of the Chatr Sabz and Iran Tabriz Elderly Day Care Centers and all the loved ones who helped us in conducting this research.

Table 1. Results of the analysis of the Mixed ANOVA of the study variables

Variable	Group	Mean±SD		Effect	F	P	η^2
		Pre-Test	Post-Test				
Muscle strength	Pilates	8.53±1.84	10.27±2.08	Group	.83	.369	.029
	Yoga	9.47±2.06	10.67±2.19	Time	77.44	<.001	.73
				Time*Group	2.56	.121	.084
Fear of falling	Pilates	31.60±4.18	30.33±5.94	Group	2.66	.114	.087
	Yoga	33.67±2.66	32.40±2.94	Time	67.84	<.001	.708
				Time*Group	.000	1.000	<.01
Working memory	Pilates	2.20±.82	2.60±.69	Group	1.81	.189	.061
	Yoga	2.40±1.28	3.30±1.09	Time	19.50	<.001	.411
				Time*Group	2.88	.101	.093



مقایسه تأثیر تمرینات یوگا و پیلاتس بر قدرت عضلانی، خودکارآمدی افتادن و حافظه کاری زنان سالمند دارای اختلال شناختی خفیف ساکن در اقامتگاه‌های روزانه

محدثه حسینی^{۱*}، داریوش خواجوی^۲، داود حومنیان^۳

۱- کارشناسی ارشد، گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲- دانشیار، گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳- دانشیار، گروه رفتار حرکتی و روان‌شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

مقاله پژوهشی

دریافت: اسفند ۱۴۰۳؛ پذیرش: مرداد ۱۴۰۴

چکیده

زمینه و هدف: سالمندی می‌تواند پیامدهای منفی بدنی و روان‌شناختی داشته باشد. هدف این مطالعه مقایسه تأثیر تمرینات پیلاتس و یوگا بر قدرت عضلانی، خودکارآمدی در افتادن و حافظه کاری سالمندان زن مبتلا به اختلال شناختی خفیف ساکن مراکز روزانه توانبخشی سالمندان بود. **روش بررسی:** جامعه آماری، سالمندان دارای اختلال شناختی ساکن اقامتگاه‌های روزانه شهر تبریز بودند که ۳۴ نفر به‌صورت در دسترس انتخاب و به‌طور تصادفی به دو گروه تجربی ۱۷ نفره تمرین پیلاتس و یوگا تقسیم شدند. پیش‌آزمون نشست‌وبرخاستن ۳۰ ثانیه، آزمون فراخنای ارقام وکسلر و مقیاس خودکارآمدی افتادن - بین‌المللی انجام شد. آزمودنی‌های دو گروه، ۲۴ جلسه (۸ هفته، هفته‌ای ۳ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای) تمرین کردند. پس از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه تمرینی، پس‌آزمون شبیه پیش‌آزمون انجام شد. داده‌ها با آزمون تحلیل واریانس مرکب و t مستقل و با نرم‌افزار SPSS-27 تجزیه و تحلیل شد.

نتایج: بین میانگین نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون قدرت اندام تحتانی ($p < 0.01$) و $\eta^2 = 0.734$ ، ترس از افتادن ($p < 0.01$) و $\eta^2 = 0.708$ و حافظه کاری ($p > 0.01$) و $\eta^2 = 0.411$ تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ولی بین میانگین نمره‌های دو گروه در متغیرهای قدرت اندام تحتانی ($p = 0.369$) و $\eta^2 = 0.29$ ، ترس از افتادن ($p = 0.114$) و $\eta^2 = 0.087$ و حافظه کاری ($p = 0.189$) و $\eta^2 = 0.061$ تفاوت معنی‌داری یافت نشد.

نتیجه‌گیری: به دلیل تأثیر دو شیوه تمرینی یوگا و پیلاتس بر قدرت عضلانی، خودکارآمدی در افتادن و حافظه کاری، استفاده از هر دو شیوه، برای سالمندان زن مبتلا به اختلال شناختی خفیف پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی

تمرین ذهن-بدن،

حافظه،

عملکرد حرکتی،

شناخت،

پیری.

مقدمه

جمعیت سالمندی در جهان به طور چشمگیری در حال افزایش است. این روند عمدتاً نتیجه بهبود خدمات بهداشتی، کاهش نرخ باروری و افزایش امید به زندگی می باشد (۱). پیش بینی ها نشان می دهد که تا سال ۲۰۵۰ تعداد افراد ۶۰ سال و بالاتر در جهان به دو برابر میزان کنونی خود خواهد رسید (۲). ایران نیز از این تغییرات جمعیتی مستثنی نیست؛ به طوری که در حال حاضر ۱۱/۵ درصد از جمعیت کشور را سالمندان تشکیل می دهند و پیش بینی می شود این رقم تا سال ۱۴۳۰ به ۳۱ درصد برسد. بنابراین ایران در میان پنج کشور با سریع ترین نرخ سالمند شدن قرار خواهد گرفت (۳-۵).

با افزایش جمعیت سالمندان مسائل مربوط به مشکلات اجتماعی، توان بخشی، اقتصادی، روانی، فرهنگی، بهداشتی نیز افزایش می یابد (۶). یکی از مهم ترین مسائلی که سالمندان در این دوران با آن مواجه می شوند، اختلالات شناختی از جمله اختلال شناختی خفیف و زوال عقل است که به یک موضوع مهم در بهداشت عمومی جامعه تبدیل شده است و توجه بیشتر محققان و پزشکان را به خود جلب کرده است (۷). در واقع اختلال شناختی خفیف به عنوان کاهش عملکرد شناختی بیش از حد انتظار برای سن فرد شناخته می شود؛ اما به طور قابل توجهی در فعالیت های روزمره فرد اختلالی ایجاد نمی کند (۸). تحقیقات نشان داده اند که برخی از افراد مبتلا به این اختلال ممکن است با گذشت زمان به حالت طبیعی بازگردند، اما در بسیاری از موارد این بهبودی حاصل نمی شود و بیش از نیمی از افراد دچار این اختلال ممکن است به بیماری هایی مانند زوال عقل یا آلزایمر مبتلا شوند (۹). در حقیقت، اختلال شناختی خفیف را می توان یک مرحله کلیدی در زمینه پیشگیری از بیماری آلزایمر تلقی کرد (۱۰).

اختلالات شناختی پیامدهای مهمی برای سلامت سالمندان دارند. کاهش عملکرد شناختی یکی از عوامل خطرزای کلیدی در افتادن است و احتمال افتادن در سالمندان را افزایش می دهد. سالمندان دارای اختلال شناختی نسبت به هم تایان سالم خود دارای تعادل کمتر، ترس از افتادن و احتمال افتادن بیشتر هستند (۱۱) به طوریکه احتمال افتادن در این سالمندان بیش از دو برابر هم تایان سالم است. (۱۲، ۱۳).

به علاوه، افراد دارای اختلال شناختی خفیف در کارکردهای اجرایی مانند حافظه کاری اختلال دارند (۱۴). حافظه کاری شامل فرآیند ذخیره موقت اطلاعات می باشد و استفاده از آنها در مراحل پردازش اطلاعات و مهارت های شناختی پیچیده تر مانند یادگیری و استدلال مهم می باشد. این سیستم حافظه، نقش مهمی در فرایند استدلال، تصمیم گیری و رفتار فرد دارد و مسئول نگهداری موقت، پردازش و دست کاری اطلاعات است (۱۵). در زمینه افتادن، حافظه کاری به فرد جهت کنترل حرکات مداوم خود و تنظیم کردن آن ها با محیط کمک می کند (۱۶). شواهد پژوهشی مؤید افت حافظه کاری در دوره سالمندی است (۱۷). از سوی دیگر، قدرت عضلانی نیز نقش مهمی در حفظ تعادل، وضعیت بدنی و سلامت عمومی ایفا می کند. (۱۸). پس از سن ۵۵ سالگی، قدرت عضلانی مردان و زنان به ترتیب حدود ۲۰٪ و ۳۵٪ کاهش می یابد (۴). کاهش قدرت عضلانی منجر به کاهش توانایی حرکتی، اختلال در تعادل و تشدید خطر افتادن می شود، به طوری که احتمال افتادن را به میزان ۴-۵ برابر افزایش می دهد (۱۹).

همچنین نقص در عملکرد حرکتی از لحاظ روانی نیز باعث کاهش اعتماد به نفس، ترس از افتادن، انزوا و تنهایی سالمندان می شود (۲۰، ۲۱). ترس از افتادن، یعنی باور نداشتن به اینکه بدون از دست دادن تعادل می توان فعالیت های طبیعی بدن را انجام داد، در سالمندان به طور قابل توجهی افزایش یافته (۲۲) و به عنوان رایج ترین ترس در بین سالمندان، حدود ۲۱ تا ۸۵ درصد سالمندان را تحت تأثیر قرار می دهد (۲۳، ۲۴) و علاوه بر این که باعث کاهش فعالیت بدنی سالمندان و افزایش میزان وابستگی آنها می شود، می تواند به افت خود تحمیل شده در فعالیت های زندگی روزانه و کارکرد گردد (۲۵). سابقه افتادن، اختلال در راه رفتن، عدم تعادل، بی ثباتی و ضعف عضلانی از عوامل خطرزای مرتبط با ترس از افتادن هستند و شاخص های عملکردی مرتبط با افتادن در سالمندان به دلیل این ترس، اُفت می کند (۲۴).

با توجه به افت عملکرد حرکتی و شناختی در دوره سالمندی و پیامدهایی مثل کاهش قدرت عضلانی، افزایش ترس از افتادن و افت حافظه کاری، احتمال افتادن در سالمندان افزایش یافته و می تواند منجر به ناتوانی، شکستگی استخوان و حتی مرگ شود (۱) و سالمندان، خانواده و

سطح معناداری ۰/۰۵ از بین جامعه آماری ۳۴ نفر به طور در دسترس انتخاب و به طور تصادفی در دو گروه پیلاتس (۱۷ نفر) و گروه یوگا (۱۷ نفر) قرار گرفتند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: سالمندان زن با دامنه سنی ۶۰-۷۰ سال، تمایل و رضایت به شرکت، عدم استفاده از داروهای اثرگذار بر تعادل، بینایی طبیعی یا اصلاح شده، عدم ابتلا به بیماری مولتیپل اسکروزیس و پارکینسون، کسب نمره ۲۱ تا ۲۴ آزمون کوتاه وضعیت شناختی و معیارهای عدم ورود شامل عدم رضایت از ادامه شرکت در پژوهش، غیبت بیش از ۳ جلسه، شرکت در مداخله‌های تمرینی دیگر در حین شرکت در تحقیق، انجام عمل جراحی، آسیب دیدگی‌های جسمی در حین پژوهش، ابتلا به بیماری‌های قلبی- تنفسی حاد بود (۳۵، ۳۶).

ابزارهای جمع‌آوری داده‌ها

پرسش‌نامه مشخصات فردی. پرسش‌نامه شامل پرسش‌هایی درباره ویژگی‌های جمعیت شناختی (سن، تعداد افتادن در شش ماه گذشته، تعداد افتادن‌ها در یک سال گذشته، میزان تحصیلات، وضعیت تأهل، وضعیت اقتصادی، ترکیب خانواده و وضعیت سلامتی ادراک شده نسبت به همسالان) بود.

آزمون بررسی وضعیت شناختی^۱ (MMSE): این آزمون متداول‌ترین ابزار غربالگری میزان و شدت اختلالات شناختی افراد است. روایی آن در ایران توسط سیدیان و همکاران (۱۳۸۶) انجام شد و پایایی کل آزمون با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۱ به‌دست آمده است (۳۷). امتیاز این آزمون از صفر تا ۳۰ است. وظایفی که در این پرسش‌نامه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد عبارتند از: تشخیص زمان، تشخیص مکان، یادآوری نام‌ها، نام‌بردن کلمات به‌صورت معکوس، یادآوری مجدد نام‌ها، نام‌گذاری، تکرار یک عبارت، فرامین کلامی و ترسیم شکل. کسب نمره ۲۴ و بالاتر نشان‌دهنده سالم بودن، ۲۱ تا ۲۴ دارای اختلال شناختی خفیف، ۱۰ تا ۲۰ اختلال شناختی متوسط و نمره زیر ۹ بیانگر اختلال شناختی شدید فرد است (۳۸).

پرسش‌نامه آمادگی برای فعالیت بدن (PAR-Q): پرسش‌نامه‌ای است که با کمک آن، می‌توان آمادگی فرد را برای شروع یک برنامه فعالیت بدنی ارزیابی کرد. این

پزشکان را با مشکلات جدی و هزینه‌های زیادی مواجه سازد (۲۶). بنابراین پیش‌بینی تمهیدات جهت حفظ سلامت و ایمنی این گروه سنی لازم و ضروری است. همچنین با توجه به خطر پیشرفت زوال عقل در افراد مبتلا به اختلال شناختی خفیف مداخله زود هنگام برای پیشگیری یا به تعویق انداختن این پیشرفت ضرورت دارد.

اثر بخشی محدود و عوارض جانبی درمان‌های دارویی رایج، توجه به روش‌های غیر دارویی مانند تمرینات بدنی که نقش مهمی در جلوگیری از افتادن و کاهش عملکرد شناختی سالمندان دارد، را افزایش داده است (۷). در میان انواع تمرینات، تمرینات پیلاتس و یوگا به‌عنوان نمونه‌ای از تمرینات ذهن- بدن، شامل حرکات هماهنگ بدن و حرکات تنفسی است که بر تعامل مغز، ذهن و بدن تمرکز دارد (۲۷، ۲۸). تمرینات یوگا به‌عنوان یک تمرین جامع ذهنی - بدنی قرن‌ها پیش، از هند منشأ گرفته است و در چند دهه اخیر محبوبیت زیادی را در جهان پیدا کرده است (۲۹). تمرینات پیلاتس نیز بر روی بهبود کنترل عضلات ناحیه لگن، کمر بند، شانه‌ای و اندام تحتانی، بهبود تعادل، صحیح نگه‌داشتن اندام، پایداری ستون مهره‌ها و طرز صحیح انجام حرکات متمرکز است (۳۰). تأثیر تمرین یوگا بر قدرت عضلانی (۳۱)، ترس از افتادن (۳۲) و حافظه کاری (۳۳) سالمندان تأیید شده است. همچنین تأثیر تمرینات پیلاتس نیز بر قدرت عضلانی اندام تحتانی، کارکرد شناختی (۳۴) و ترس از افتادن (۲۱) سالمندان بهبود دهنده گزارش شده است. با وجود این، در نتیجه جست‌وجوی ما پژوهشی که به مقایسه تأثیر تمرینات پیلاتس و یوگا بر قدرت عضلانی اندام تحتانی، حافظه کاری و ترس از افتادن زنان سالمند دارای اختلال شناختی خفیف پرداخت، یافت نشد. بنابراین هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس و یوگا بر قدرت عضلانی، خودکارآمدی در افتادن و حافظه کاری زنان سالمند مبتلا به اختلال شناختی خفیف بود.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود و جامعه آماری، سالمندان زن ۶۰ سال و بالاتر مراکز روزانه سالمندان شهر تبریز بودند که با استفاده از نرم‌افزار جی پاور با اندازه اثر ۰/۶۷ و توان آماری ۰/۸۰ و

^۱ Mini- mental state examination

کند. برای هر زنجیره از اعداد دو کوشش به شرکت کننده ارائه می شود. اگر شرکت کننده هر دو کوشش مربوط به زنجیره معین را نتواند پاسخ دهد آزمون متوقف می شود. برای نمره گذاری، اگر آزمودنی بتواند به هر دو کوشش پاسخ دهد نمره ۲، اگر فقط در یکی از کوشش ها موفق باشد نمره ۱ و اگر نتواند به هر دو کوشش پاسخ دهد، نمره صفر می گیرد. ضریب پایایی درونی مقیاس حافظه کاری و کسلر بسیار بالا و دارای ضریب اعتبار بالاتر از ۹۰ می باشد. پایایی این آزمون با روش آلفای کرونباخ و نیمه کردن به ترتیب ۷۴/۷ و ۷۵/۷ گزارش شد (۴۳).

پس از تصویب موضوع و اخذ کد اخلاق از کمیته اخلاق در پژوهش دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران با شناسه اخلاق IR.UT.SPORT.REC.1402.095، مکاتبات لازم با اداره کل بهزیستی استان آذربایجان شرقی و اداره بهزیستی شهرستان تبریز انجام شد و مجوز انجام پژوهش به مراکز روزانه سالمندان تبریز ارسال و مورد موافقت مدیریت دو مرکز روزانه توان بخشی سالمندان چتر سبز و ایران قرار گرفت. در جلسه آشنایی با سالمندان، اهداف و فرایند پژوهش شرح داده شد که ۵۰ نفر رضایت نامه آگاهانه را امضاء کردند. ابتدا آزمون مختصر وضعیت روانی (MMSE) گرفته شد و ۳۴ نفر که نمره آزمون MMSE آن ها بین ۲۱ تا ۲۴ بود انتخاب شدند. پس از معاینه توسط پزشک عمومی، به طور تصادفی در دو گروه تمرینی پيلاتس (۱۷ نفر) و یوگا (۱۷ نفر) تقسیم شدند و ۴۸ ساعت قبل از شروع مداخله، با کمک دو آزمونگر، پیش آزمون اجرا شد. سپس دو گروه پيلاتس و یوگا به مدت ۸ هفته، سه جلسه تقریباً ۶۰ دقیقه ای در هفته، تمرین کردند. پس از ۴۸ ساعت از آخرین جلسه تمرین، پس آزمون هر دو گروه تمرینی برگزار شد.

برنامه های مداخله های تمرینی

پروتکل تمرینی پيلاتس. مدت زمان انجام تمرین ۶۰ دقیقه بود که هر جلسه تمرینی به سه قسمت گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه (انجام حرکات کششی نرم)، تمرینات اصلی پيلاتس به مدت ۴۰ دقیقه و سرد کردن به مدت ۱۰ دقیقه تقسیم شد. تمرینات ابتدا از حرکات ساده شروع شد و به تدریج بر پیچیدگی تمرینات افزوده شد. جلسه تمرینی با کنترل پاسچر بدن و کنترل تنفس شروع شد و در ابتدای جلسات، توضیحاتی درباره نحوه انجام حرکات به سالمندان ارائه شد. استراحت بین تمرینات ۳۰ ثانیه بود. برای انجام

پرسش نامه شامل هفت سؤال بلی و خیر است که برای گزینش افراد هنگام شرکت در فعالیت های جسمانی که ممکن است برای آن ها شدید باشد و به عنوان استاندارد برای ورود به برنامه های تمرینی با شدت متوسط توصیه شده است. سؤالات طراحی شده در این پرسش نامه در حیطه سلامت قلبی و عروقی، ناراحتی های مفصلی و فشارخون افراد است. اگر به همه سؤال های پرسش نامه پاسخ خیر داده شد، باید به طور معقول مطمئن بود که یک برنامه تمرینی تدریجی را می توان شروع کرد و همچنین می توان در یک ارزیابی آمادگی شرکت کرد. با وجود این، اگر یک بیماری کوچکی مثل سرماخوردگی وجود داشت باید فعالیت را به تأخیر انداخت. اگر به یک یا چند سؤال پاسخ بله داده شد، قبل از شروع برنامه تمرینی باید با یک پزشک مشورت کرد (۳۹).

آزمون نشست و برخاستن صندلی ۳۰ ثانیه: از این آزمون برای سنجش قدرت عضلانی اندام تحتانی استفاده می شود. حداکثر تعداد ایستادن در ۳۰ ثانیه به طوری که پاها به اندازه عرض شانه از هم فاصله داشته باشد و دست ها به حالت ضربدر بر روی سینه قرار گیرد، به عنوان نمره فرد محسوب می شود. با فرمان (رو) فرد با بدنی صاف و راست می ایستد، سپس به حالت اول خود برمی گردد (۴۰) پایایی به دست آمده این آزمون برای زنان ۹۲/۱ و برای مردان ۸۴/۸ گزارش شده است. (۴۱)

پرسش نامه مقیاس کارآمدی در افتادن سالمندان - فرم بین المللی (FES-I): این مقیاس دارای ۱۶ سؤال است و میزان نگرانی از افتادن هنگام انجام دادن فعالیت های مختلف روزمره را ارزیابی می کند. نمره هر گویه از امتیاز ۱ (خیلی کم نگرانم) تا ۴ (خیلی زیاد نگران هستم) متغیر است. امتیاز کلی پرسش نامه با مجموع امتیازات همه گویه ها محاسبه می شود (حداقل نمره ۱۶ و حداکثر ۶۴) و نمره بالاتر به معنای ترس بیشتر از افتادن است. روایی و پایایی نسخه فارسی این پرسش نامه توسط خواجهی تأیید و پایایی آزمون مجدد با همبستگی پیرسون (۰/۷۰) و آلفای کرونباخ (۰/۹۸) گزارش شد (۴۲).

آزمون فراخنای ارقام: این آزمون یکی از خرده آزمون های هوش و کسلر در دو بخش تکرار ارقام روبه جلو و معکوس به صورت جداگانه اجرا می شود. ابتدا اعداد خوانده می شود و از آزمودنی خواسته می شود آنها را به ترتیب بیان

روش‌های آماری

داده‌های به‌دست‌آمده از این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار SPSS-27 با سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تحلیل شد. از شاخص‌های توصیفی میانگین و انحراف استاندارد در گزارش امتیازات آزمودنی‌ها در متغیرهای تحقیق استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از آزمون شاپیروویک، آزمون تی مستقل، آزمون تحلیل واریانس مرکب و آزمون یو من ویتنی استفاده شد.

نتایج مطالعه

ویژگی‌های دموگرافی آزمودنی‌های مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. بین میانگین نمره‌های دو گروه یوگا و پیلاتس در متغیرهای سن، وزن، قد، شاخص توده بدن و وضعیت شناختی آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون تی مستقل، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0.05$).

تمرینات پیلاتس از تمرینات منتخب پیلاتس محسنی و همکاران، برتولی و همکاران استفاده شد (۴۴، ۴۵). پروتکل تمرینی یوگا، مدت زمان انجام تمرینات ۶۰ دقیقه بود. تمرینات یوگا شامل تمرینات آسانا (حرکات کششی، نرمشی به‌صورتی که در تمام عضلات درگیر کشش تا سرحد درد ادامه داشت) و تمرینات پرانایاما (حالت نشسته با پشت صاف و با انجام دم‌وبازدم عمیق با ضرباهنگ خاص و هماهنگ همراه حبس نفس برای مدت کوتاهی به منظور شروع مرحله بعدی) و انجام شواسانا بود (۴۶).

هر جلسه تمرینی شامل سه بخش گرم کردن به مدت ۱۰ دقیقه که در هر هشت هفته حرکات گرم کردن یکسان بوده، تمرینات سرد کردن شامل تمرینات تنفسی و آرام‌سازی به مدت ۱۰ دقیقه و تمرینات اختصاصی یوگا به مدت ۴۰ دقیقه که شامل تمریناتی با ماهیت کششی، قدرتی و انعطاف‌پذیری بود (پیوست ۱). برای انجام تمرینات یوگا از منتخب تمرینات نیک و همکاران استفاده شد (۲۸).

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافی آزمودنی‌های مطالعه (میانگین و انحراف استاندارد)

گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (متر)	شاخص توده بدنی	نمره وضعیت شناختی	فراوانی افتادن‌ها در یک سال گذشته (درصد)
پیلاتس	۶۵/۴۰ ± ۳/۵۶	۷۳/۸۶ ± ۱۰/۶۰	۱۵۱/۲۶ ± ۶/۳۸	۳۲/۱۸ ± ۳/۰۶	۲۱/۸۰ ± ۱/۱۴	۳۳/۳
یوگا	۶۴/۳۲ ± ۷/۶۷	۷۱/۱۳ ± ۹/۳۷	۱۵۲/۴۰ ± ۶/۲۶	۳۰/۶۰ ± ۵/۰۷	۲۱/۶۰ ± ۱/۱۲	۲۰
p-value	۰/۳۹	۰/۶۲	۰/۴۶	۰/۳۱	۰/۵۲	

تجانس واریانس‌ها است ($P>0.05$)؛ بنابراین باتوجه‌به برقراری پیش‌فرض‌های آمار پارامتریک و همچنین برقراری همگنی واریانس‌ها به‌عنوان پیش‌فرض آزمون تحلیل واریانس مرکب، این آزمون که در آن گروه به‌عنوان متغیر بین‌گروهی و دو مرحله آزمون به‌عنوان متغیر درون‌گروهی در نظر گرفته شده است، مورد استفاده قرار گرفت. همچنین برای بررسی داده‌های شمارش مستقیم و معکوس ارقام که از توزیع نرمال برخوردار نبودند، از آزمون ناپارامتریک یومن‌ویتنی استفاده شد.

نتایج آزمون شاپیرو - ویک نشان داد توزیع داده‌های شمارش مستقیم و معکوس ارقام در گروه پیلاتس غیرطبیعی و بقیه داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار بودند (سطح معنی‌داری ۰/۰۵). باتوجه‌به نتایج آزمون تی مستقل، بین میانگین نمره پیش‌آزمون دو گروه یوگا و پیلاتس، در هیچ یک از متغیرها اختلاف معناداری مشاهده نشد. با استفاده از آزمون لوین، تجانس واریانس‌ها بررسی شد. نتیجه آزمون نشان داد که واریانس گروه‌ها در نمره شمارش معکوس به‌طور معناداری متفاوت است که نشان‌دهنده عدم

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد پیش‌آزمون دو گروه پیلاتس و یوگا

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
قدرت عضلانی اندام تحتانی	پیلاتس	۸/۵۳ ± ۱/۸۴	۱۰/۲۷ ± ۲/۰۸
	یوگا	۹/۴۷ ± ۲/۰۶	۱۰/۶۷ ± ۲/۱۹
خودکارآمدی افتادن / ترس از افتادن	پیلاتس	۳۱/۶۰ ± ۴/۱۸	۳۰/۳۳ ± ۳/۹۴
	یوگا	۳۳/۶۷ ± ۲/۶۶	۳۲/۴۰ ± ۲/۹۴

۲/۶۰ ± ۲/۶۹	۲/۲۰ ± ۱/۸۲	پیلاتس	حافظه کاری
۳/۳۰ ± ۱/۰۹۸	۲/۴۰ ± ۱/۲۸	یوگا	
۲/۶۶ ± ۱/۱۱	۱/۹۳ ± ۱/۰۳	پیلاتس	شمارش مستقیم ارقام
۳/۸۰ ± ۱/۱۵	۲/۴۰ ± ۱/۵۰	یوگا	
۲/۵۳ ± ۱/۵۲	۲/۴۶ ± ۱/۱۲	پیلاتس	شمارش معکوس ارقام
۲/۸۰ ± ۱/۲۱	۲/۳۳ ± ۱/۲۹	یوگا	

از افتادن بین دو گروه پیلاتس و یوگا تفاوت معنی داری وجود ندارد. اثر متقابل گروه*زمان در سطح ۰/۹۵ معنی دار نبود (سطح معنی داری $p=1/000$ و مجذور اتا $<0/1$) یعنی در ترکیب گروه و زمان تفاوت معنی داری وجود ندارد.

براساس نتایج جدول ۳ سطح معنی داری ۲/۶۶ نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی داری بین میانگین نمره‌های آزمون شمارش ارقام مستقیم دو گروه پیلاتس و یوگا می‌باشد. همچنین سطح معنی داری برابر ۰/۹۲ نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی داری بین میانگین نمره شمارش معکوس ارقام دو گروه پیلاتس و یوگا می‌باشد.

اثر زمان اندازه‌گیری بر حافظه کاری نیز در سطح ۰/۹۵ معنی دار بود (سطح معنی داری $p < 0/01$ و مجذور اتا ۰/۴۱۱). اثر گروه در سطح ۰/۹۵ معنی دار نبود (سطح معنی داری ۰/۱۸۹ $p=$ و مجذور اتا ۰/۰۶۱). اثر گروه*زمان در سطح ۰/۹۵ معنی دار نبود (سطح معنی داری $p=1/01$ و مجذور اتا ۰/۰۹۳) یعنی در ترکیب زمان و گروه در متغیر حافظه کاری تفاوت معنی داری وجود ندارد.

میانگین و انحراف استاندارد نمره قدرت عضلانی اندام تحتانی، خودکارآمدی افتادن و حافظه کاری دو گروه پیلاتس و یوگا در پیش و پس‌آزمون در جدول ۲ نشان داده شده است.

نتایج پژوهش (جدول ۳) نشان می‌دهد که در متغیر قدرت عضلانی اندام تحتانی، اثر زمان اندازه‌گیری (سطح معنی داری $p < 0/01$ و مجذور اتا ۰/۷۳) معنی دار بود و اثر گروه معنی دار نبود (سطح معنی داری $p = 0/369$ و مجذور اتا ۰/۲۹). یعنی تفاوت بین میانگین نمره قدرت عضلانی اندام تحتانی پیش‌آزمون و پس‌آزمون معنی دار بود ولی بین دو گروه پیلاتس و یوگا تفاوت معنی داری نبود. اثر متقابل گروه*زمان در سطح ۰/۹۵ معنی دار نبود (سطح معنی داری ۰/۱۲۱ $p=$ و مجذور اتا ۰/۰۸۴). همچنین در متغیر ترس از افتادن اثر زمان اندازه‌گیری در سطح ۰/۹۵ معنی دار بود (سطح معنی داری $p < 0/01$ و مجذور اتا ۰/۷۰۸) یعنی بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در ترس از افتادن تفاوت معنی داری وجود دارد. اثر گروه در سطح ۰/۹۵ معنی دار نبود (سطح معنی داری $p=1/14$ و مجذور اتا ۰/۰۸۷) یعنی در متغیر ترس

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب و یو من ویتنی متغیرهای پژوهش

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	مربع میانگین	مقدار f	سطح معناداری	مجذور اتا	توان
قدرت اندام تحتانی	گروه	۶/۶۷	۱	۶/۶۷	۱۸۳	۰/۳۶۹	۰/۲۹	۱/۴
	زمان	۳۲/۲۷	۱	۳۲/۲۷	۷۷/۴۴	$<0/01$	۰/۷۳	۱/۰۰۰
	گروه X زمان	۱/۰۷	۱	۱/۰۷	۲/۵۶	۰/۱۲۱	۰/۰۸۴	۰/۳۴
	خطای زمان	۱۱/۶۷	۲۸	۰/۴۲				
ترس از افتادن	خطای گروه	۲۲۴/۰۷	۲۸	۸/۰۰				
	گروه	۶۴/۰۷	۱	۶۴/۰۷	۲/۶۶	۰/۱۱۴	۰/۰۸۷	۰/۳۵
	زمان	۲۴/۰۷	۱	۲۴/۰۷	۶۷/۸۴	$<0/01$	۰/۷۰۸	۱/۰۰۰
	گروه X زمان	۱/۰۰	۱	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰۰	$<0/01$	۰/۰۵
حافظه کاری	خطای زمان	۹/۹۳	۲۸	۰/۳۵				
	خطای گروه	۶۷۳/۹۳	۲۸	۲۴/۰۷				
	گروه	۳/۰۴	۱	۳/۰۴	۱/۸۱۳	۰/۱۸۹	۰/۰۶۱	۰/۲۵۵
	زمان	۶/۳۴	۱	۶/۳۴	۱۹/۵۰	$<0/01$	۰/۴۱۱	۰/۹۸۹

گروه X زمان	۹۴	۱	۹۴	۲/۸۸۵	۱۰۱	۱۰۹۳	۳۷۵
خطای زمان	۹/۱۰	۲۸	۳۲۵				
خطای گروه	۴۶/۹۰	۲۸	۱/۶۷۵				
متغیر	گروه	تعداد	میانگین رتبه‌ها	مجموع رتبه‌ها	معنی داری		
شمارش	پیلاتس	۱۵	۱۳/۸۰	۲۰۷/۰۰		۲۶۶	
مستقیم	یوگا	۱۵	۱۷/۲۰	۲۵۸/۰۰			
شمارش	پیلاتس	۱۵	۱۳/۵۰	۲۰۲/۵۰		۱۹۳	
معکوس	یوگا	۱۵	۱۷/۵۰	۲۶۲/۵۰			

بحث

در تحقیق حاضر، تأثیر هر دو شیوه تمرینات پیلاتس و یوگا بر قدرت اندام تحتانی سالمندان مبتلا به اختلال شناختی خفیف معنادار بود و بین تأثیر این دو شیوه تمرینی تفاوت وجود نداشت. نتیجه این تحقیق با نتایج تحقیق اباسیانیک و همکاران (۲۰۲۱) و خواجهی و همکاران (۲۰۱۳) همسو است (۴۷، ۴۸). اباسیانیک و همکاران نتیجه گرفتند که هر دو نوع تمرینات بر قدرت عضلات تنفسی افراد تأثیر مثبتی دارد.

قدرت عضلانی یکی از عوامل مهم تندرستی برای انجام فعالیت‌های زندگی روزانه و حفظ استقلال کارکردی است و حفظ حداقل سطح آن در عضلات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۴۸). پس از ۶۰ سالگی کاهش قدرت عضلانی بیشتر می‌شود (۴۹). در افراد سالمند کاهش حجم عضلانی باعث کاهش قدرت می‌شود و خطر افتادن سالمندان را افزایش می‌دهد (۵۰). در مقابل، انجام تمرین، موجب بهبود در قدرت عضلانی افراد می‌گردد (۵۱). تمرینات پیلاتس عمدتاً با استفاده از مقاومت وزن بدن خود فرد انجام می‌شود همین موضوع می‌تواند باعث بهبود قدرت عضلانی افراد شده و قابلیت حرکتی را در سالمندان افزایش دهد. همچنین با توجه به اصل مرکزیت پیلاتس به عنوان یکی از اصول اساسی تمرینات پیلاتس، تعداد زیادی از تمرینات جهت تقویت مرکز قدرت طراحی شده و موجب به کارگیری عضلات ثبات دهنده مرکزی می‌شود (۵۲). بیشتر تمرینات یوگا نیز حرکات کششی است که این حرکات کششی باعث افزایش تعداد سارکومرها و سطح مقطع فیبرهای عضلانی می‌شود. همچنین باعث تعامل هرچه بهتر بین رشته‌های اکتین و میوزین می‌شود که با افزایش عملکرد عضلات موجب افزایش قدرت در عضلات می‌گردد (۵۳).

نتایج این پژوهش همچنین نشان داد هر دو شیوه تمرین باعث افزایش خودکارآمدی در افتادن / کاهش ترس از افتادن زنان سالمند دارای اختلال شناختی خفیف شد و تفاوتی بین دو گروه تمرینات پیلاتس و یوگا بر این متغیر وجود نداشت. این یافته، با نتایج نیک و همکاران (۲۰۱۶) همسو است (۳۲). خودکارآمدی مؤلفه‌ای مهم در احتمال شرکت افراد سالمند در فعالیت بدنی است. شرکت سالمندان در فعالیت‌های بدنی، موجب کاهش ناتوانی‌های احتمالی سالمندی و افزایش خودکارآمدی افراد می‌گردد. باندورا خودکارآمدی را ادراک فرد از توانایی‌های خود در حوزه خاصی از فعالیت‌ها تعریف کرده است و اظهار کرده که هر چه خودکارآمدی ادراک شده قوی‌تر باشد تلاش‌ها فعال‌تر خواهند بود (۵۴). کارآمدی افتادن (ترس از افتادن) نیز مطابق با نظریه خودکارآمدی باندورا تعریف شده‌اند. ترس از افتادن، که به طور قابل توجهی تحت تأثیر عوامل فیزیکی و روانشناختی است، با افزایش سن و کاهش قدرت و تعادل افزایش می‌یابد (۲۰). مطالعات نشان داده‌اند که مداخلات ورزشی می‌توانند به بهبود تعادل و کاهش ترس از افتادن منجر شوند (۵۵). در همین راستا تمرینات پیلاتس نیز با اثرگذاری و بهبود پارامترهای قدرت و تعادل موجب کاهش این ترس در سالمندان شده است (۲۱). تمرینات یوگا نیز با افزایش آگاهی بدن و تقویت حس عمقی منجر به بهبود تعادل در سالمندان می‌شود (۵۶). بنابراین می‌توان این گونه برداشت کرد که احتمالاً فواید جسمانی حاصل شده از تمرینات، موجب به وجود آوردن بار روانی قابل توجهی در سالمندان مبتلا به اختلال شناختی خفیف و کاهش ترس از افتادن در این افراد گردد.

بر اساس نتایج این پژوهش، هر دو نوع تمرینات بر حافظه کاری سالمندان مبتلا به اختلال شناختی خفیف تأثیر معناداری داشت. نتایج این تحقیق با نتایج اباسینک و همکاران (۲۰۲۱) همسو است (۴۷). حافظه کاری مؤلفه

عملکردهای شناختی افراد می‌شود. علاوه بر این وضعیت‌های یوگا نیز توجه و تمرکز زیادی را می‌طلبد. چنین اقداماتی ارتباط مثبتی با تقویت ذهن آگاهی و آگاهی بدن و در کل شناخت و به‌ویژه حافظه کاری دارد. ورزش یوگا با افزایش فعالیت قشر پیش‌پیشانی، عملکرد حافظه کاری را بهبود می‌بخشد (۶۳).

این پژوهش دارای محدودیت‌هایی نیز بود. چون یافتن نمونه در این سنین بدون اختلالات و آسیب‌های رایج در زمینه عضلانی و اسکلتی بسیار دشوار است، آزمودنی‌ها بر اساس نمره اختلالات عضلانی اسکلتی رایج مثل زانوی پرانتری (ژنوارم^۱)، زانوی ضربدری (ژنو والگوم^۲)، کف پای صاف، کایفوز، لوردوز، اسکولیوز، و نیز سوابق عمل جراحی قلب باز، سابقه شکستگی استخوان و تعویض مفصل، سابقه افتادن در یک سال گذشته، وضعیت روانی (افسردگی، اضطراب و غیره) همگن نشدند. همچنین نداشتن گروه کنترل نیز از محدودیت‌های این مطالعه بود. مطالعات آینده می‌توانند بر کنترل این متغیرها متمرکز شوند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر به نظر می‌رسد به کارگیری هر دو نوع تمرینات پيلاتس و یوگا باعث بهبود قدرت عضلانی، حافظه کاری زنان سالمند دارای اختلال شناختی خفیف شود. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً فواید جسمانی ناشی از این تمرین‌ها، در سالمندان زن مبتلا به اختلال شناختی خفیف، باعث شکل‌گیری و تقویت باور به توانایی حفظ تعادل و کاهش ترس از افتادن در حین انجام فعالیت‌های زندگی روزانه می‌گردد. به‌طور کلی، چون بیشتر افتادگان نتیجه تعامل عوامل ذهنی و بدنی است، استفاده از تمرینات ذهن - بدن مثل پيلاتس و یوگا به‌عنوان تمرینات ایمن در دوران سالمندی می‌تواند برای بهبود قدرت عضلانی اندام تحتانی، خودکارآمدی در افتادن و حافظه کاری در زنان سالمند مبتلا به اختلال شناختی خفیف مفید باشد. پیشنهاد می‌شود تأثیر این برنامه مداخله روی سالمندان مرد مبتلا به اختلال شناختی خفیف و نیز بر سایر کارکردهای اجرایی آن‌ها انجام شود.

کاربرد بالینی

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که برای ارتقاء سطح

اصلی کارکردهای شناختی سطح بالا و عاملی ضروری در فرآیندهایی مثل یادگیری، استدلال منطقی و حل مسئله است که نقش مهمی در کارکرد طبیعی دارد (۵۷، ۵۸). به علاوه، حافظه کاری یکی از ساز و کارهای بسیار حساس به پیری و از علایم اولیه بیماری آلزایمر و اختلال شناختی خفیف است (۵۹). با افزایش سن در دوران سالمندی، تغییراتی در عروق خونی مغز نیز رخ می‌دهد. مثلاً به دلیل تنگ‌شدن شریان‌ها و شکل‌گیری کمتر مویرگ‌های جدید، جریان خون مغز کاهش می‌یابد. با وجود این، انجام تمرین و فعالیت بدنی می‌تواند به‌طور مستقیم باعث ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در مغز، افزایش ظرفیت هوازی و جریان خون مغزی و بهبود بهره‌برداری از اکسیژن و گلوکز در مغز، تسریع روند انتقال مواد بیوشیمیایی گردد. تمرین بدنی می‌تواند باعث سنتز عوامل رشد عصبی، عامل رشد شبه انسولین، افزایش دندریت‌ها و آکسون سلول‌های عصبی و افزایش ارتباط سیناپسی و حتی افزایش ظرفیت پردازش پیام‌های عصبی شود (۶۰، ۶۱). اصول اساسی تمرینات پيلاتس نیز مؤید این موضوع است به‌طوری‌که اولین اصل تمرینات پيلاتس، مربوط به تمرکز است که مولفه‌ای ذهنی می‌باشد. در انجام تمرینات پيلاتس فرد نیازمند تمرکز بسیار قوی در تمام طول مدت اجرای فعالیت است. همچنین کنترل به‌عنوان دومین اصل پيلاتس نیز تأکید دارد که قشر پیشانی مغز که منطقه فعالیت‌های شناختی ارادی هدفمند است به همراه ساختارهای عصبی کنترل‌کننده حرکات از قبیل قشر حرکتی، قشر مکمل حرکتی و قشر پیش حرکتی که در قشر مخ قرار دارند، جهت کنترل تمام جنبه‌های حرکت در حال انجام درگیر می‌شود. اصل دقت در تمرینات پيلاتس نیز که بر انجام یک حرکت کاملاً دقیق به‌جای انجام چندین حرکت غیر دقیق تأکید دارد، موجب هماهنگی سلول‌های عصبی مرکزی با عضلات می‌گردد.

تنفس متمرکز و کنترل‌شده نیز که از اصول دیگر تمرینات پيلاتس است موجب رساندن اکسیژن به سلول‌های مختلف به‌ویژه سلول‌های عصبی و دفع سموم از طریق گردش خون می‌شود (۴). انجام تمرینات یوگا نیز آرامش ذهنی را به دنبال دارد که می‌تواند فعالیت سیستم سمپاتیک را کاهش دهد و با این تأثیر بر سیستم عصبی منجر به کاهش استرس و نگرانی گردد (۶۲). کاهش سطح استرس خود باعث افزایش

² Genu valgum

¹ Genu varum

منابع مالی پژوهش توسط نویسنده اول تأمین شده است.

نقش نویسندگان

هر سه نویسنده در نوشتن پروپوزال نقش داشتند. اعمال برنامه‌های تمرینی، جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آماری بر عهده نویسنده اول بود. نوشتن مقاله توسط نویسنده دوم انجام شد. هر سه نویسنده در ویرایش نهایی مقاله مشارکت داشتند. ویرایش نهایی توسط نویسنده دوم عهده نویسنده اول بود.

تشکر و قدردانی

از مدیریت و کارکنان مراکز روزانه سالمندی چترسبز و ایران شهرستان تبریز و همه عزیزانی که در انجام پژوهش حاضر ما را یاری نمودند صمیمانه تشکر می‌نماییم.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ تعارض منافی ندارند.

مراقبت از سالمندان مبتلا به اختلال شناختی خفیف (MCI)، متخصصان باید رویکردی جامع‌تر را اتخاذ کنند. از آنجایی که افتادن‌ها در این جمعیت معمولاً یک پدیده چندعاملی هستند که ناشی از تداخل پیچیده میان نقص‌های عملکردی فیزیکی و کاهش توانایی‌های شناختی است، این یافته‌ها لزوم مداخلات مکمل را برجسته می‌سازد. به طور خاص، گنجانیدن تمرینات ذهن-بدن مانند پیلاتس و یوگا به عنوان مداخلات کمکی غیردارویی، پتانسیل قابل توجهی برای بهبود تعادل، کاهش ترس از افتادن و در نتیجه، ارتقاء ایمنی و استقلال عملکردی سالمندان دارد.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران با شناسه اخلاق IR.UT.SPORT.REC.1402.095 مورد تأیید قرار گرفت.

حمایت مالی

References

1. Hosseini FS, Hatamnezhad O. Relationship between self-regulation and balance-confidence in active and inactive Elderly Men. *Iranian Journal of Ageing*. 2018;12(4):470-81. <http://dx.doi.org/10.21859/sija.12.4.470> (Persian)
2. Organization WH. Ageing and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
3. Snce.ir. <https://snce.ir/?p=33183>
4. Mehri N, Messkoub M, Kunkel S. Trends, determinants and the implications of population aging in Iran. *Ageing International*. 2020;45(4):327-43. <https://doi.org/10.1007/s12126-020-09364-z>
5. Doshmangir L, Khabiri R, Gordeev VS. Policies to address the impact of an ageing population in Iran. *The Lancet*. 2023;401(10382):1078. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00179-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00179-4)
6. Falahatpishe Baboli M, Mootabi F, Mazaheri Tehrani M, Panaghi L, Heydari M. The identification of the challenges and developmental tasks of middle and old age people: A hermeneutic study. *Aging Psychology*. 2021;7(3):267-47. <https://doi.org/10.22126/jap.2021.6394.1530>
7. Huang X, Zhao X, Li B, Cai Y, Zhang S, Wan Q, et al. Comparative efficacy of various exercise interventions on cognitive function in patients with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of sport and health science*. 2022;11(2):212-23. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.003>
8. Loprinzi PD, Blough J, Ryu S, Kang M. Experimental effects of exercise on memory function among mild cognitive impairment: systematic review and meta-analysis. *The Physician and sportsmedicine*. 2019;47(1):21-6. <https://doi.org/10.1080/00913847.2018.1527647>
9. Akbari A, Tavakoli M, Monajemi A. Eye tracking function in the early detection of mild cognitive impairment (MCI). *Research in Cognitive and Behavioral Sciences*. 2021;10(2):117-28. <https://doi.org/10.22108/cbs.2021.129220.1549>
10. Jia L, Du Y, Chu L, Zhang Z, Li F, Lyu D, et al. Prevalence, risk factors, and management of dementia and mild cognitive impairment in adults aged 60 years or older in China: a cross-sectional study. *The Lancet public health*. 2020;5(12):e661-e71.
11. Bahureksa L, Najafi B, Saleh A, Sabbagh M, Coon D, Mohler MJ, et al. The impact of mild cognitive impairment on gait and balance: a systematic review and meta-analysis of studies using

- instrumented assessment. *Gerontology*. 2016;63(1):67-83. <https://doi.org/10.1159/000445831>
12. Lipardo DS, Aseron AMC, Kwan MM, Tsang WW. Effect of exercise and cognitive training on falls and fall-related factors in older adults with mild cognitive impairment: a systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2017;98(10):2079-96. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.04.021>
13. Taylor ME, Lord SR, Delbaere K, Mikolaizak AS, Close JC. Physiological fall risk factors in cognitively impaired older people: a one-year prospective study. *Dementia and geriatric cognitive disorders*. 2012;34(3-4):181-9. <https://doi.org/10.1159/000343077>
14. Taher AV, Ahmadi MK, Zamir FP. Effects of multisensory stimulation on cognition function, depression, anxiety and quality of life in elderly persons with dementia. *International Journal of Sport Studies*. 2015;5(3):355-60. <https://www.researchgate.net/publication/329521969>
15. Baddeley A. Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*. 2003;4(10):829-39.
16. van Schooten KS, Duran L, Visschedijk M, Pijnappels M, Lord SR, Richardson J, et al. Catch the ruler: concurrent validity and test-retest reliability of the ReacStick measures of reaction time and inhibitory executive function in older people. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2019;31:1147-54. <https://doi.org/10.1007/s40520-018-1050-6>
17. Bettio LEB, Rajendran L, Gil-Mohapel J. The effects of aging in the hippocampus and cognitive decline. *Neurosci Biobehav Rev*. 2017;79:66-86. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.04.030>
18. Fukagawa NK, Wolfson L, Judge J, Whipple R, King M. Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 1995;50(Special_Issue):64-7. https://doi.org/10.1093/gerona/50A.Special_Issue.64
19. Mohammadzade H, Abedini M, Rezaye S, Safari H. The impacts of Pilates trainings on improvements of dynamic balance and gait performance in elderly men with falling background. *Rehabilitation Medicine*. 2013;2(3):11-8. (Persian)
20. Lopes K, Costa D, Santos L, Castro D, Bastone A. Prevalence of fear of falling among a population of older adults and its correlation with mobility, dynamic balance, risk and history of falls. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2009;13:223-9. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552009005000026>
21. Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A, Cruz-Díaz D, De la Torre-Cruz MJ, Jiménez-García JD, Zagalaz-Anula N, et al. Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *European journal of sport science*. 2019;19(10):1386-94. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1595739>
22. Pang MYC, Eng JJ. Fall-related self-efficacy, not balance and mobility performance, is related to accidental falls in chronic stroke survivors with low bone mineral density. *Osteoporosis international*. 2008;19:919-27. <https://doi.org/10.1007/s00198-007-0519-5>
23. Badiei M, Mohammadi Shahboulaghi F, Hosseini M, Noroozi M, Nazari S. Effect of Pilates exercise on fear of falling in Iranian elderly women. *Iranian Rehabilitation Journal*. 2017;15(4):389-98. <http://dx.doi.org/10.29252/nrip.irj.15.4.389> (Persian)
24. Sapmaz M, Mujdeci B. The effect of fear of falling on balance and dual task performance in the elderly. *Experimental gerontology*. 2021;147:111250. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111250>
25. Oh E, Hong G-RS, Lee S, Han S. Fear of falling and its predictors among community-living older adults in Korea. *Aging & mental health*. 2017;21(4):369-78. <https://doi.org/10.1080/13607863.2015.1099034>
26. Lauretani F, Maggio M, Ticinesi A, Tana C, Prati B, Gionti L, et al. Muscle weakness, cognitive impairment and their interaction on altered balance in elderly outpatients: results from the TRIP observational study. *Clinical interventions in aging*. 2018;1437-43. <https://doi.org/10.2147/CIA.S165085>
27. Kwok JYY, Choi KC, Chan HYL. Effects of mind-body exercises on the physiological and psychosocial well-being of individuals with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Complementary therapies in medicine*. 2016;29:121-31. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.09.016>
28. Ye M, Wang L, Xiong J, Zheng G. The effect of mind-body exercise on memory in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Aging clinical and experimental research*. 2021;33(5):1163-73. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01557-5>
29. Bhattacharyya KK, Hueluer G, Meng H, Hyer K.

- Movement-based mind-body practices and cognitive function in middle-aged and older adults: Findings from the Midlife in the United States (MIDUS) study. *Complementary therapies in medicine*. 2021;60:102751. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2021.102751>
30. Erfani M, Mehrabian H, Shojaedin S, Sadeghi H. Effects of Pilates exercise on knee osteoarthritis in elderly male athletes. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2012;7(4). 10.22122/jrrs.v7i4.211
 31. Shin S. Meta-analysis of the effect of yoga practice on physical fitness in the elderly. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(21):11663. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111663>
 32. Nick N, Petramfar P, Ghodsbin F, Keshavarzi S, Jahanbin I. The effect of yoga on balance and fear of falling in older adults. *PM&R*. 2016;8(2):145-51. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.06.442>
 33. Pandya SP. Yoga education program for improving memory in older adults: A multicity 5-year follow-up study. *Journal of Applied Gerontology*. 2020;39(6):576-87. <https://doi.org/10.1177/0733464818794153>
 34. García-Garro PA, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Achalandabaso-Ochoa A, Jiménez-García JD, Cruz-Díaz D, et al. Effectiveness of A Pilates Training Program on Cognitive and Functional Abilities in Postmenopausal Women. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph17103580>
 35. Khajavi D, Farrokhi A, Jaber-Moghaddam A-A, Kazemnejad A. Effect of strength and balance training program on maintaining balance and quality of life in older male adults with fear of fall. *Iranian Journal of Ageing*. 2016;11(2):270-9. <http://dx.doi.org/10.21859/sija-1102270> (Persian)
 36. Mojarad Azar Gharabaghi MJ, Dehghanizade J. The Effectiveness of a Period of Brain Gym Exercises on the Balance and Inhibitory Control in the Elderly with Mild Cognitive Impairment. *Aging Psychology*. 2021;7(3):228-11. <https://doi.org/10.22126/jap.2021.6509.1539> (Persian)
 37. Seyedian M, Fallah M, Norouzian M, Nejat S, Delavar A, Ghasemzadeh H. Validity of the farsi version of mini-mental state examination. *Journal of Medical Council of Islamic Republic of Iran*. 2007;25(4):Pe408-Pe14. (Persian)
 38. Mitchell AJ, Malladi S. Screening and case finding tools for the detection of dementia. Part I: evidence-based meta-analysis of multidomain tests. *The American journal of geriatric psychiatry*. 2010;18(9):759-82. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181cdec8b>
 39. Thomas S, Reading J, Shephard RJ. Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). *Canadian journal of sport sciences= Journal canadien des sciences du sport*. 1992;17(4):338-45.
 40. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Research quarterly for exercise and sport*. 1999;70(2):113-9. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>
 41. Taheri M, Irandoost K, Mirmoezzi M, Taheri Z. Mental practice, yoga and kook sun do exercises on functional tests in elderly with mobility limitation. 2019. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.23222840.1398.9.0.47.9> (Persian)
 42. Khajavi D. Validation and reliability of Persian version of fall efficacy scale-international (FES-I) in community-dwelling older adults. *Iranian Journal of Ageing*. 2013;8(2):39-47. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-602-en.html> (Persian)
 43. Saed O, Rushan R, Moradi A. Investigating psychometric properties of Wechsler Memory Scale-for the students of Tehran Universities. *Clinical psychology and personality*. 2008;6(2):57-70. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23452188.1387.6.2.6.9>
 44. Bertoli J, Biduski GM, de la Rocha Freitas C. Six weeks of Mat Pilates training are enough to improve functional capacity in elderly women. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2017;21(4):1003-8. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.12.001>
 45. Mohseni S, Nezakat-Alhosseini M, Safavi Homami S. The effect of Pilates and square-stepping exercises on physical and cognitive functions related to falling and fear of falling in elderly women. *Advances in Cognitive Science*. 2022;23(4):72-85. <http://dx.doi.org/10.30514/icss.23.4.72> (Persian)
 46. Javnbakht M, Kenari RH, Ghasemi M. Effects of yoga on depression and anxiety of women. *Complementary therapies in clinical practice*. 2009;15(2):102-4. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2009.01.003>
 47. Abasıyanık Z, Yiğit P, Özdoğan AT, Kahraman T, Ertekin Ö, Özakbaş S. A comparative study of the effects of yoga and clinical Pilates training on walking, cognition, respiratory functions, and quality of life in persons with multiple sclerosis: a quasi-experimental study. *Explore*.

- 2021;17(5):424-9.
<https://doi.org/10.1016/j.explore.2020.07.013>
48. Khajavi D, Farrokhi A, JABERI MA, Kazemnejad A. The effect of a training intervention program on fall-related motor performance in the male elderly without regular physical activity. 2013. <https://doi.org/10.22059/jmlm.2013.32147> (Persian)
 49. Negaresh R, Ranjbar R, Gharibvand MM, Habibi A, Mokhtarzade M. Effect of 8-week resistance training on hypertrophy, strength, and myostatin concentration in old and young men. *Iranian Journal of Ageing*. 2017;12(1):56-67. <http://dx.doi.org/10.21859/sija-120154> (Persian)
 50. Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2011;12(6):403-9. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2011.04.014>
 51. Lam FM, Huang M-Z, Liao L-R, Chung RC, Kwok TC, Pang MY. Physical exercise improves strength, balance, mobility, and endurance in people with cognitive impairment and dementia: a systematic review. *Journal of physiotherapy*. 2018;64(1):4-15. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.12.001>
 52. de Oliveira LC, de Oliveira RG, de Almeida Pires-Oliveira DA. Effects of Pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: a randomized, controlled, clinical trial. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(3):871-6. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.871>
 53. Moreno MA, Catai AM, Teodori RM, Borges BLA, Cesar MdC, Silva Ed. Effect of a muscle stretching program using the Global Postural Reeducation method on respiratory muscle strength and thoracoabdominal mobility of sedentary young males. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2007;33:679-86. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132007000600011>
 54. Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*. 1977;84(2):191. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.84.2.191>
 55. Trombetti A, Reid K, Hars M, Herrmann F, Pasha E, Phillips E, et al. Age-associated declines in muscle mass, strength, power, and physical performance: impact on fear of falling and quality of life. *Osteoporosis international*. 2016;27:463-71. <https://doi.org/10.1007/s00198-015-3236-5>
 56. Kashyap K, Dhar M, Bisht K, Bahurupi Y, Pathania M. Yoga therapy on elderly patients with fear of fall: an open-label randomised controlled trial (YOFEAR trial). *BMJ open*. 2023;13(12):e070540. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-070540>
 57. Ackerman PL, Beier ME, Boyle MO. Working memory and intelligence: The same or different constructs? *Psychological bulletin*. 2005;131(1):30.
 58. Conway AR, Kane MJ, Engle RW. Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends in cognitive sciences*. 2003;7(12):547-52.
 59. Missonnier P, Deiber M-P, Gold G, Herrmann FR, Millet P, Michon A, et al. Working memory load-related electroencephalographic parameters can differentiate progressive from stable mild cognitive impairment. *Neuroscience*. 2007;150(2):346-56. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2007.09.009>
 60. Cotman CW, Berchtold NC, Christie L-A. Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. *Trends in neurosciences*. 2007;30(9):464-72.
 61. Hussein F, Damirchi A, Babaei P. Effect of brain training on cognitive performance in elderly women diagnosed with mild cognitive impairment. *Caspian Journal of Neurological Sciences*. 2016;2(4):25-31. <http://dx.doi.org/10.18869/acadpub.cjns.2.7.25>
 62. Jerath R, Edry JW, Barnes VA, Jerath V. Physiology of long pranayamic breathing: neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. *Medical hypotheses*. 2006;67(3):566-71. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2006.02.042>
 63. Namratha H, George VM, Bajaj G, Mridula J, Bhat JS. Effect of yoga and working memory training on cognitive communicative abilities among middle aged adults. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2017;28:92-100. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2017.05.007>

پیوست ۱. تمرینات پیلاتس

تمرینات پیلاتس در دو هفته اول			
تمرینات	تعداد تکرار	توضیحات	
۱ حرکت پاشنه پنجه	۶ تکرار	انجام تمرین به کمک دیوار	
۲ حرکت گریه ایستاده	۶ تکرار		
۳ حرکت پایین غلتیدن	۴ تکرار		
۴ کشش ستون فقرات	۶ تکرار	نشسته بر روی استپ	
۵ حرکت میز	۶ تکرار		
۶ حرکت سجده	۶ تکرار		
۷ کشش تک پا زانو خم	۶ تکرار		
۸ حرکت پل	۶ تکرار		
۹ باز کردن بازو	۴ تکرار	حمایت گردن با یک بالش کوچک زیر سر	
تمرینات پیلاتس در دو هفته دوم			
تمرینات	تعداد تکرار	توضیحات	
۱ حرکت پاشنه پنجه	۸ تکرار	انجام تمرین با کمک دیوار	
۲ حرکت پایین غلتیدن	۴ تکرار		
۳ کشش ستون فقرات	۸ تکرار	نشسته بر روی استپ	
۴ حرکت گریه	۸ تکرار		
۵ نخ کردن سوزن	۸ تکرار		
۶ کشش دست و پای مخالف	۸ تکرار	فقط کشش پاها	
۷ کشش جفت پا خم	۸ تکرار		
۸ حرکت پل	۸ تکرار		
۹ بلند کردن پا از پهلوی	۴ تکرار هر طرف	چسبیده به دیوار جهت	
۱۰ حرکت صد	۴ تکرار	زاویه زانو ۹۰ درجه	
تمرینات پیلاتس در دو هفته سوم			
تمرینات	تعداد تکرار	توضیحات	
۱ حرکت پاشنه پنجه	۸ تکرار	انجام حرکت با کمک دیوار	
۲ حرکت پایین غلتیدن	۶ تکرار		
۳ کشش ستون فقرات	۸ تکرار	نشسته بر روی زمین با زانوهای خم	
۴ حرکت گریه	۸ تکرار		
۵ کشش دست و پای مخالف	۸ تکرار	فقط کشش دستها	
۶ کشش تک پا زانو صاف	۶ تکرار		
۷ چرخش ستون فقرات	۶ تکرار	به صورت خوابیده	
۸ دایره زدن با پا	۴ تکرار با هر پا		
۹ حرکت پل	۱۰ تکرار		
۱۰ حرکت صد	۶ تکرار	زاویه زانو ۹۰ درجه	
۱۱ بلند کردن پا از پهلوی	۴ تکرار هر طرف	انجام حرکت جدا از دیوار	
تمرینات پیلاتس در دو هفته آخر			
تمرینات	تعداد تکرار	توضیحات	
۱ حرکت پاشنه پنجه	۱۰ تکرار	انجام حرکت با کمک دیوار	
۲ حرکت پایین غلتیدن	۶ تکرار		
۳ کشش ستون فقرات	۸ تکرار	نشسته بر روی زمین با زانوهای صاف	
۴ حرکت اره	۶ تکرار		
۵ حرکت سجده	۸ تکرار		
۶ کشش دست و پای مخالف	۸ تکرار		
۷ کشش جفت پا زانو صاف	۶ تکرار		
۸ دایره زدن با پا	۶ تکرار با هر پا		
۹ کریس کراس	۸ تکرار		
۱۰ حرکت صد	۸ تکرار	زاویه زانو ۸۰ درجه	
۱۱ حرکت پل	۱۰ تکرار		

تمرینات یوگا

تمرینات یوگا در هفته اول و دوم			
تمرینات		تعداد تکرار/زمان	
۱	تاداسانا (حالت کوه)	۵ تکرار	
۲	تیرکاتاداسانا	۵ تکرار	
۳	حرکت درخت نخل	۵ تکرار	
۴	چرخش کمر ایستاده	۵ تکرار	
۵	وضعیت صندلی (انجام حرکت کنار دیوار)	۵ تکرار	
۶	اوتان آسانا (خم به جلو ایستاده)	۵ تکرار	
۷	وضعیت کشش پشت	۵ تکرار	
۸	ابوالهول	۵ تکرار	
۹	پروانه خوابیده	۵ تکرار	
۱۰	سرد کردن	تنفس شکمی	۵ دقیقه
		شاواسانا	۵ دقیقه
تمرینات یوگا در هفته سوم و چهارم			
تمرینات		تعداد تکرار	
۱	تاداسانا	۵ تکرار	
۲	تیرکاتاداسانا	۵ تکرار	
۳	درخت نخل	۵ تکرار	
۴	صندلی	۵ تکرار	
۵	اوتان آسانا	۵ تکرار	
۶	ابوالهول	۵ تکرار	
۷	نیم پروانه	۵ تکرار	
۸	آسیاب دستی	۵ تکرار	
۹	نیم قایق	۵ تکرار	
۱۰	وضعیت معکوس	۵ تکرار	
۱۱	سرد کردن	تنفس شکمی	۵ دقیقه
		شاواسانا	۵ دقیقه
تمرینات یوگا در هفته پنجم و ششم			
تمرینات		تعداد تکرار	
۱	تاداسانا	۵ تکرار	
۲	تیرکاتاداسانا	۵ تکرار	
۳	ویرابادراسانا ۱ (با کمک صندلی)	۵ تکرار	
۴	وضعیت مثلث (انجام تمرین کنار دیوار)	۵ تکرار	
۵	پروانه	۵ تکرار	
۶	آسیاب دستی	۵ تکرار	
۷	نیم قایق	۵ تکرار	
۸	دوچرخه خوابیده	۵ تکرار	
۹	نیم ملخ	۵ تکرار	
۱۰	سرد کردن	تنفس سینه ای_ ترقوه ای	۵ دقیقه
		شاواسانا	۵ دقیقه
تمرینات یوگا در هفته های هفتم و هشتم			
تمرینات		تعداد تکرار	
۱	تاداسانا	۵ تکرار	
۲	تیرکاتاداسانا	۵ تکرار	
۳	حرکت درخت	۵ تکرار	
۴	ویرابادراسانا ۲	۵ تکرار	
۵	اوتان آسانا (خم به جلو در حد توانایی)	۵ تکرار	
۶	کبری	۵ تکرار	

۷	ملخ	۵ تکرار
۸	نیم قایق	۵ تکرار
۹	پروانه	۵ تکرار
۱۰	سرد	۵ دقیقه
	کردن	۵ دقیقه