**Mot. Behav, 2026, 15(53): 131-153.** https://doi.org/10.22089/mbj.2025.17987.2213

**Motor Behavior**

**Journal hompage: https://mbj.ssrc.ac.ir**

**Article Type: Research**

# The Effect of Pilates Group Exercises on Balance, Strength and Self-efficacy of Soccer Players after Professional Career

**Shahamaddin Safari Belil[1], Mahboubeh Ghayour Najafabadi*[2], Mahmoud Sheikh [2]**

1. Ph D Student in Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran
2. Department of Behavioral and Cognitive Sciences in Sport, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran.

**Received: 15/07/2025, Accepted: 29/09/2025, Published: 21/03/2026**

* Corresponding Author: Mahboubeh Ghayour Najafabadi: E-mail: m.ghayournaj@ut.ac.ir

**How to Cite**: Safari Belil S., Ghayour Najafabadi M., Sheikh M. The Effect of Pilates Group Exercises on Balance, Strength and Self efficacy of Soccer Players After Professional Career. Motor Behavior, 2026; 18(63): 131-153. https://doi.org/10.22089/mbj.2025.17987.2213

## Extended Abstract

### Background and Purpose

Retirement from professional sports is a critical phase in athletes' lives, often occurring after a prolonged period of intense and regular training. The abrupt cessation of these activities can have profound effects on athletes' physical and mental health. Retired professional athletes, due to their relatively young age at retirement, financial pressures from finding new employment, and potential identity conflicts, face greater challenges compared to others. These factors can lead to issues such as depression, anxiety, sleep disturbances, and joint and muscle pain. Conversely, exercise programs have well-established physiological benefits and are widely recognized for yielding positive outcomes for both physical and mental health, particularly when parameters such as strength, balance, and self-efficacy are involved. Accordingly, the present study aimed to investigate the possible effects of Pilates training on strength, balance and self-efficacy of retired soccer players.

### Material and Methods

This study was a quasi-experimental and applied research with a pretest-posttest design involving an intervention group and a control group. Participants included 40 retired male football players from Khalkhal city, aged between 35 and 48, who were randomly assigned into two groups of 20. Inclusion criteria consisted of willingness to participate (informed consent), age over 35, at least one year since retirement, no use of drugs affecting alertness or balance, ability to attend at least 80% of sessions, and no recent musculoskeletal injuries. At the beginning of the study, participants completed a

**Copyright:** © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

demographic questionnaire and the General Self-Efficacy Scale (GSE-17) developed by Sherer, which assesses initiative, persistence, and resilience, and has demonstrated reliability above 0.78 in Iranian studies.

To assess balance, a force plate device was used, and center of pressure (COP) displacement was recorded during 10 seconds of quiet standing. The variation in COP was considered an indicator of balance. Trunk muscle strength was measured using a TS-BL250 dynamometer from Tavan Sanjesh Company. Participants, in a specific posture with 45-degree angles at the knees and trunk, contracted their trunk muscles to pull the device chain. The highest value from three trials was recorded. The intervention group performed Pilates exercises for 8 weeks, three sessions per week, each lasting one hour. Each session included warm-up, specialized Pilates training, and cool-down phases. The training was delivered in four stages: mat exercises (first two weeks), exercises with an exercise ball (second two weeks), with light weights and resistance bands (third two weeks), and a combination of all methods (final two weeks). Exercise intensity and complexity increased progressively. The control group maintained their usual daily activities during the intervention. At the end of the training period, both groups completed the posttest to assess the impact of the Pilates intervention.

## Results

In this study, SPSS version 23 was used for data analysis, and the significance level in all tests was set at $p < 0.05$. Initially, the Shapiro–Wilk test confirmed that the distribution of data in all variables was normal. To assess self-efficacy, repeated measures ANOVA with a 2×2 design (group × time) was employed. The assumption of homogeneity of variances was confirmed using Levene's test. The results showed that the main effects of measurement phase, group, and their interaction were all significant, indicating a meaningful improvement in self-efficacy in the experimental group after the Pilates intervention.

For the static balance component (anterior–posterior sway), the analyses demonstrated that Pilates exercises significantly reduced sway and improved balance. All effects in this component—time, group, and interaction—were statistically significant. However, in the mediolateral sway component, none of the main or interaction effects reached significance; in other words, Pilates had no meaningful impact on this particular dimension of balance.

Finally, for evaluating trunk muscle strength, the same analytical design was used. The results showed that Pilates exercises had a significant and positive effect on increasing the strength of the trunk flexor muscles. The effects of time, group, and interaction in this component were all statistically significant. Comparison of pretest and posttest means also revealed noticeable improvement in the performance of the experimental group. Overall, these findings indicate the beneficial effects of Pilates training on enhancing self-efficacy, improving balance (in certain aspects), and strengthening core muscles in retired athletes.

## Conclusion

This study examined the effects of Pilates exercises on core muscle strength, static balance, and self-efficacy in retired football players. The participants included 40 retired footballers aged 36 to 49, divided into experimental and control groups. The results showed that Pilates exercises significantly improved muscle strength, reduced anterior-posterior sway, and increased self-efficacy, while having

no significant effect on mediolateral sway. These findings align with previous studies and emphasize the role of group exercises and resistance activities in boosting confidence, consistent with Bandura's theory that progress in physical performance is a key source of enhanced self-efficacy. The reduction in anterior-posterior sway supports the importance of core muscles in improving static balance. The lack of change in mediolateral sway may be due to the absence of targeted training for lateral stabilizing muscles. Overall, the results suggest that Pilates can be an effective tool for improving physical and mental health in retired athletes, though further research is needed to focus on lateral muscles and diverse populations

**Keywords:** Balance, Pilates, Self-efficacy, Strength

## Article message

The findings of this study highlight the importance of not abandoning athletes after the end of their professional careers. It is necessary to create spaces where they can gather and engage in physical exercise. Moreover, the results clearly demonstrated that group Pilates training can play a significant role in enhancing both self-efficacy and physical and control-related components.

## Ethical Considerations

The study proposal was submitted to the Ethics Committee of the Research Institute of Physical Education and Sport Sciences of the Islamic Republic of Iran prior to implementation in order to obtain ethical approval. After the necessary reviews, the study's implementation procedure was approved by the committee from an ethical standpoint, and the research was granted ethical clearance with the code IR.SSRC.REC.1401.061.

## Authors' Contributions

SH. Safari Belil: Conceptualization, data collection, analysis, manuscript writing, review.

M. Ghayour Najafabadi: Conceptualization, analysis, manuscript preparation, project management.

M. Sheikh: Conceptualization, review, and editing.

## Conflict of Interest

The authors declared no conflict of interest.

رفتار حرکتی، بهار ۱۴۰۵، دوره ۱۸، شماره ۶۳، صص. ۱۵۳-۱۳۱. https://doi.org/10.22089/mbj.2025.17987.2213

رفتار حرکتی

Journal hompage: https://mbj.ssrc.ac.ir

نوع مقاله: پژوهشی

# تأثیر تمرینات گروهی پیلاتس بر تعادل، قدرت و خودکارآمدی بازیکنان فوتبال بعد از دوران حرفه‌ای

شهام الدین صفری بلیل[۱]، محبوبه غیور نجف آبادی*[۲]، محمود شیخ[۳]

۱. دانشجوی دکتری، رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

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

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۷، تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱

*نویسنده مسئول: محبوبه غیور نجف‌آبادی، E-mail: m.ghayournaj@ut.ac.ir(ایمیل سازمانی)

**How to Cite**: Safari Belil S., Ghayour Najafabadi M., Sheikh M. The Effect of Pilates Group Exercises on Balance, Strength and Self efficacy of Soccer Players After Professional Career. Motor Behavior, 2026; 18(63): 131-153. https://doi.org/10.22089/mbj.2025.17987.2213

## چکیده

بازنشستگی از ورزش حرفه‌ای اغلب پس از یک دوره طولانی که فرد درگیر تمرینات متنوعی بوده رخ می‌دهد و این توقف ناگهانی فعالیت می‌تواند سلامت جسمی و روانی ورزشکار را تحت تأثیر قرار دهد. از سوی دیگر، برنامه‌های تمرینی دارای مزایای فیزیولوژیکی ثابت شده است و به‌طور گسترده‌ای پذیرفته شده است که می‌توانند نتایج مثبت‌تری را برای سلامت جسمی و روانی داشته باشند. به‌ویژه وقتی پارامترهایی همچون قدرت، تعادل و خودکارآمدی در کار باشد. بر این اساس مطالعه حاضر باهدف بررسی اثرات احتمالی تمرینات پیلاتس بر قدرت، تعادل و خودکارآمدی بازیکنان بازنشسته فوتبال انجام شد. بدین منظور از بین فوتبالیست‌های بازنشسته شهرستان خلخال با دامنه سنی ۳۶ تا ۴۹ سال ۴۰ آزمودنی به روش در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در دو گروه کنترل و تمرینات گروهی پیلاتس قرار گرفتند. چهار مؤلفه قدرت، نوسانات قدامی- خلفی هنگام حفظ تعادل، نوسانات مرکزی پیرامونی و خودکارآمدی در این شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارزیابی شد. به‌منظور ارزیابی سطح تعادل از دستگاه فورس پلیت استفاده و دامنه تغییرات مرکز ثقل در محور قدامی- خلفی و مرکزی پیرامونی به‌عنوان شاخصی از تعادل در نظر گرفته شد. همچنین برای ارزیابی قدرت از دستگاه دینامومتر نسخه TS-BL250 A1 شرکت توان سنجش استفاده شد. سطح خودکارآمدی نیز به وسیله پرسشنامه خودکارآمدی عمومی شرر ارزیابی شد. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های جمع‌آوری شده نیز از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر در سطح آلفای ۰,۰۵ استفاده شد. یافته‌ها نشان‌دهنده تأثیرات مثبت پیلاتس بر قدرت، نوسانات قدامی خلفی و خودکارآمدی بود که بیانگر اثرات مثبت تمرینات گروهی پیلاتس در جامعه بازنشستگان ورزشی است. از طرفی نتایج این مطالعه اثر مثبتی از تمرینات پیلاتس بر نوسانات مرکزی- پیرامونی در این نمونه گزارش نکردند. به‌طورکلی نتایج این پژوهش از اثرات مثبت تمرینات پیلاتس بر تعادل، قدرت و خودکارآمدی حمایت می‌کند. با توجه به

**Copyright:** © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

**این نتایج تو صیه می شود جهت ارتقاء سلامت روان و خودکارآمدی و همچنین به‌منظور حفظ سطوح آمادگی ج سمانی مرتبط با سلامت ورزشکاران بازنشسته از تمرینات گروهی پیلاتس استفاده شود.**

**واژگان کلیدی:** پیلاتس، تعادل، خودکارآمدی، قدرت

## مقدمه

بازنشستگی از ورزش حرفه‌ای، مرحله‌ای حساس در زندگی ورزشکاران است که اغلب پس از یک دوره طولانی که فرد درگیر تمرینات متنوع و منظم بوده رخ می‌دهد. توقف ناگهانی این فعالیت‌ها می‌تواند تأثیرات عمیقی بر سلامت جسمی و روانی ورزشکاران داشته باشد (۱, ۲). ورزشکاران حرفه‌ای بازنشسته به دلیل سن کمتری که در آن بازنشسته می‌شوند (۳, ۴)، فشار مالی ناشی از یافتن شغل جدید (۵) و پتانسیل تجربه تضاد هویت با موانع بیشتری نسبت به دیگر افراد روبرو هستند (۶). این عوامل می‌تواند منجر به بروز مشکلاتی مانند افسردگی، اضطراب، مشکلات خواب و دردهای مفصلی و عضلانی شوند (۷, ۸). تغییرات ناگهانی در سبک زندگی، جایگاه اجتماعی و روتین‌های روزمره ممکن است به مسائل جدی‌تر مانند مشکلات هویتی، غم و اندوه شدید، افسردگی و کاهش رضایت از زندگی منجر شود (۸). علاوه بر این، کم‌تحرکی پس از بازنشستگی می‌تواند به مشکلات جسمانی مانند کاهش قدرت عضلانی، انعطاف‌پذیری و تعادل[1]منجر شود (۵). ورزشکاران حرفه‌ای پس از سال‌ها تمرینات منظم و تخصصی، با بازنشستگی دچار تزلزل می‌شوند، زیرا روتین‌هایی مانند تمرینات بدن‌سازی، تمرین‌های اختصاصی رشته و مسابقات از زندگی آن‌ها حذف می‌شود. شاید یکی از راهکارهای پیشنهادی برای مدیریت این مرحله، برنامه‌ریزی برای فعالیت‌های آینده است که می‌تواند ورزشکاران را ازنظر جسمی و روانی برای دوران بازنشستگی آماده کند. باوجود پژوهش‌های گسترده در مورد جنبه‌های روانی بازنشستگی، مانند افسردگی و اضطراب، خودکارآمدی[2]به‌عنوان یک مؤلفه کلیدی که بر سایر جنبه‌های زندگی تأثیر می‌گذارد، کمتر موردتوجه قرارگرفته است. خودکارآمدی که به معنی باور فرد نسبت به توانایی خود در انجام مؤثر وظایف در موقعیت‌های مختلف اشاره دارد (۹). در ادبیات پژوهش بیشتر در دوران حرفه‌ای موردبررسی قرارگرفته است (۱۰) و به‌خوبی نشان داده‌شده که در ورزشکاران نسبت به عموم جامعه بالاتر است. به‌طورکلی خودکارآمدی به باورهای افراد در مورد آنچه فکر می‌کنند با هر مهارتی که دارند می‌توانند انجام دهند اشاره دارد. این باورها صفات پایدار در نظر گرفته نمی‌شوند، بلکه محصول فرآیند پیچیده خودارزیابی و خود متقاعدسازی هستند که از پردازش شناختی منابع مختلف اطلاعات کارآمدی سرچشمه می‌گیرد (۹, ۱۰). به‌طور خاص، توسعه باورهای خودکارآمدی از چهار منبع اطلاعاتی سرچشمه می‌گیرد. بندورا[3](۱۹۹۷، ۱۹۸۶) آن‌ها را به‌عنوان دستاوردهای ۱- عملکرد گذشته که به تجربیات موفق قبلی در انجام وظایف مرتبط، مانند عملکرد ورزشی، اشاره دارد؛ ۲- تجربیات جانشینی[4]که از مشاهده عملکرد افراد هم‌سطح ناشی می‌شود؛ ۳- متقاعدسازی کلامی که بازخورد دریافتی فرد را در نظر می‌گیرد، مبنی بر اینکه او توانایی‌های لازم برای انجام فعالیت در دست اجرا را دارد؛ ۴- قابلیت‌های فیزیولوژیکی؛ که نشانگر واکنش فرد به نیازهای تکلیفی است

1. Ballance
2. Self-efficacy
3. Bandura
4. Vicarious experiences

(اعتقاد او به توانایی انجام آن) تقسیم‌بندی کرده است.

می‌توان ادعا کرد که تغییرات در ظاهر فیزیکی افراد می‌تواند درک جسمانی آن‌ها از خود و درنتیجه توانایی آن‌ها برای ورزش را افزایش دهد این افزایش درک افراد از خود می‌تواند احساس خودکارآمدی آن‌ها را نیز در همین راستا افزایش دهد. افزایش خودکارآمدی می‌تواند افراد را به سمت داشتن احساسات مثبت بیشتر، افزایش رفاه و سطوح بالاتری از رفاه روانی سوق دهد. برای مثال، نتایج مطالعه ژیبو[1]و همکاران (۲۰۲۵) نشان داد که فعالیت بدنی با بهزیستی روانی رابطه مثبت و معناداری دارد و خودکارآمدی و تاب‌آوری نقش‌های واسطه‌ای کلیدی در این رابطه ایفا می‌کنند (۱۱). به‌طور مشابه، کوشلو[2]و همکاران (۲۰۲۴) نشان دادند که باورهای خودکارآمدی عمومی بر سطح بهزیستی روان‌شناختی افراد شرکت‌کننده در پیلاتس تفریحی $P<۰,۰۵$ ازنظر آماری مثبت و معنادار بوده است. بر اساس این مطالعه تغییر یک واحدی در خودکارآمدی عمومی منجر به تغییر سطح $\beta<۰,۳۱۶$ در بهزیستی روان‌شناختی شد (۱۲). همچنین آهار و همکاران (۲۰۲۳) گزارش کردند که تمرینات ۸ هفته‌ای پیلاتس با ایجاد تغییرات عصبی-فیزیولوژیکی، خودکارآمدی عمومی و بهزیستی روانی را بهبود می‌بخشد (۱۳)؛ و همین‌طور مطالعه دویان[3]و همکاران (۲۰۲۲) نیز نشان داد که افرادی که ورزش پیلاتس انجام می دهند اضطراب ظاهری اجتماعی کمتری دارند، افرادی که تصویر فیزیکی مثبت از طریق ورزش ایجاد می‌کنند با خود آرامش بیشتری دارند و این امر باعث افزایش رفاه روانی آن‌ها می‌شود (۱۴).

از سوی دیگر در ادبیات تحقیق عواقب جسمانی متعددی نیز برای بازنشستگی ورزشی ذکرشده است که عمده آن‌ها ناشی از کم‌تحرکی افراد در این دوره به نسبت دوران حرفه‌ای آن‌هاست. یکی از این موارد که بسیار مهم و درعین‌حال بسیار به تمرین و ورزش حساس است تعادل بوده که در ادبیات تحقیق گزارش‌شده است که افت آن در ورزشکاران بازنشسته غیرفعال و افراد غیر ورزشکار تفاوتی ندارد (۱۵). این مسئله این مورد را متذکر می‌شود که اثرات مثبت دوران ورزش حرفه‌ای در ارتباط با این مؤلفه به سنین بالا منتقل نمی‌گردد و مستقیماً به تمرین بستگی دارد. به عبارتی تعادل که یک توانمندی پایه محسوب می‌شود که به‌عنوان زیربنایی برای طیف وسیعی از مهارت‌ها نیز شناخته‌شده است (۱۶). تعادل، به‌عنوان توانایی حفظ موقعیت بدن در حالت‌های ایستا و پویا، به هماهنگی سیستم‌های عصبی، عضلانی، حسی وابسته است و توسط سیستم پردازش مرکزی کنترل می‌شود (۱۷،۱۸). در سال‌های اخیر بیان‌شده است که توانایی تعادل یک پارامتر فوق‌العاده ضروری برای افزایش کیفیت زندگی و عملکرد ورزشی است. علاوه بر این، شناخته‌شده است که بدتر شدن عملکرد تعادل یک عامل خطر برای صدمات است که با افزایش عملکرد تعادل پویا می‌توان از خطر آسیب اندام تحتانی جلوگیری کرد (۱۹). با افزایش سن، تغییرات منفی ساختاری و عملکردی و اختلال در عملکرد اندام‌های بدن ازجمله عملکرد حرکتی افزایش می‌یابد. این در حالی است که در این دوران به دلیل کاهش فعالیت و تحرک بدنی، این افت بیشتر و بیشتر خواهد شد بنابراین افت قابل‌توجهی در اجرای مهارت‌های حرکتی نظیر انعطاف‌پذیری، قدرت[4]عضلانی و کنترل تعادل بدن در این افراد به وجود می‌آید (۲۰). بنابراین

1. Zhibo
2. Kuslu
3. Duyan
4. Strength

تغییرات همه‌جانبه‌ای که در سیستم عصبی-محیطی رخ می‌دهد، سبب تغییر در عملکرد سیستم‌های اسکلتی-دهلیزی، حسی-پیکری و سیستم بینایی درگیر در تعادل می‌شود. تغییرات به وجود آمده در سیستم‌های یادشده حفظ تعادل را با مشکل مواجه می‌کند (۲۱). مطالعات اخیر اثرات مثبت تمرینات پیلاتس بر تعادل را تأیید کرده‌اند. به‌عنوان‌مثال، اوزلشیر[1] و همکاران (۲۰۲۴) مطالعه‌ای باهدف بررسی تأثیر برنامه تمرینی ۱۲ هفته‌ای پیلاتس بر پارامترهای تحرک و تعادل پویا در گروه ورزشکاران سابق و گروه بی‌تحرک انجام دادند. هر دو گروه دو بار در هفته به تمرینات پیلاتس را انجام دادند در پایان برنامه تمرینی یافته‌ها نشان داد که از پیش‌آزمون به پس‌آزمون تفاوت آماری معناداری در مقادیر تحرک و تعادل پویا در هر دو گروه وجود دارد، بااین‌حال ورزشکاران سابق در تعادل پویا عملکرد بهتری داشتند (۲۲). به‌طور مشابه نتایج مطالعه جونیور[2] و همکاران (۲۰۲۴) نیز حاکی از آن است که شرکت در تمرینات پیلاتس منجر به بهبود تعادل قامتی پویا، تعادل قامتی ایستا و تعادل عمومی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون در گروه پیلاتس نسبت به گروه کنترل بود (۲۳). همین‌طور، عثمان ییلماز[3] و همکاران (۲۰۲۵) در یک مطالعه تصادفی کنترل‌شده اثرات تمرینات پیلاتس (مت و ریفورمر) بر پارامترهای فیزیکی و مهارت‌های فنی بازیکنان فوتبال انجام دادند. یافته نشان داد که گروه ریفورمر پیلاتس، در پرش عریض ایستاده، پرش سه‌گام تک‌پا به راست - چپ، تعادل پای راست - چپ، انعطاف‌پذیری، سرعت ۱۰-۲۰ متر، چابکی، دریبل سرعتی و پاس فوتبال از پیش‌آزمون به پس‌آزمون بهبود معنی‌داری را نشان دادند و همچنین گروه مت پیلاتس، در تعادل پای راست – چپ، پرش سه‌گام راست – چپ، سرعت ۵ -۱۰ متر بهبود معناداری از پیش‌آزمون به پس‌آزمون نشان دادند اما گروه کنترل در میانگین مقادیر پیش‌آزمون و پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری را مؤلفه‌های مذکور نشان ندادند (۲۴). این نکته حائز اهمیت است که بین قدرت عضلانی (مثلاً اکستنسورهای زانو، دورسی فلکسورها و پلنتار فلکسورها) و تعادل وضعیتی ایستا در افراد ضعیف یا مسن رابطه وجود دارد و تعادل در افراد مسن با بهبود قدرت عضلانی اندام تحتانی از طریق تمرینات عضلانی القایی، خصوصاً اگر عضله اولیه (قبل از تمرین) ضعیف باشد، بهبود می‌یابد این در حالی است که مطالعات مکرراً تأثیر بی‌تحرکی و بی تمرینی را بر ضعف عضلانی نشان داده‌اند (۲۵). استحکام هسته را می‌توان به‌عنوان قدرتی تعریف کرد که وضعیت اصلی تثبیت بخش مرکزی بدن انسان، انتقال و اتصال اندام فوقانی و تحتانی را بر عهده دارد (۲۶). حرکت مرکز ثقل در مقایسه با قدرت عمومی، قدرت مرکزی بر روی عصب و کنترل عضلانی برجسته‌تر است، تأکید بیشتر بر رشد عضلات کوچک و همکاری بین عضلات بزرگ و کوچک، رابطه بین قدرت و هماهنگی را بهبود می‌بخشد. عضلات تنه نه‌تنها به‌عنوان محرک اصلی یا آنتاگونیست حرکات ناشی از گرانش عمل می‌کنند، بلکه عملکرد مهمی برای تثبیت ستون فقرات نیز دارند (۲۷). بر این اساس، کاماچی[4] و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند که تمرینات پیلاتس و توپ سوئیسی، قدرت و پایداری عضلات مرکزی را در بازیکنان کریکت دانشگاهی طی شش هفته چهار جلسه‌ای بهبود می‌بخشد (۲۸). پارک[5] و همکاران نیز در مطالعه‌ای گزارش کردند که پیلاتس نسبت عضلات همسترینگ به چهارسر و قدرت تنه را در بازیکنان بیس‌بال افزایش می‌دهد (۲۹). ویشال دیپ[6] و همکاران

1. Uzlaşır
2. Júnior
3. Yılmaz
4. Kamatchi
5. Park
6. Deep

(۲۰۲۰) نیز گزارش کردند که تمرینات پیلاتس در مقابل پلانک سنتی، قدرت و چابکی عضلات مرکزی را بهبود می‌بخشد (۲۶). همچنین نتایج مطالعه (۲۰۲۴) تافاری[1] و همکاران نشان داد که تمرینات ۱۲ هفته‌ای پیلاتس دقت سرویس والیبال و قدرت هسته مرکزی را در بازیکنان والیبال بهبود می‌بخشد (۳۰) هر فعالیت حرکتی ورزشی تحت تأثیر توانایی پیش‌بینی ماهیچه‌ها برای انقباض در تنه است که با الزامات ناپایداری بدن در هنگام انجام حرکت پذیرفته می‌شود؛ بنابراین، حفظ شرایط بدنی برای حمایت از الگوهای حرکتی عملکرد حرکتی در ورزش، به‌ویژه از منظر مربوط به توانایی تعادل، قدرت و انعطاف بدن بسیار مهم است (۳۱). عموماً مطالعات پیشین در ارتباط با بازنشستگی ورزشی به بررسی اثرات بازنشستگی بر جنبه‌های مختلف روانی و جسمانی پرداخته‌اند و کمتر مطالعه‌ای به‌صورت تجربی و مداخله‌ای صورت گرفته است. یکی از عواقب عمده بازنشستگی برای ورزشکاران، کم‌تحرکی است تحقیقات مختلفی در رابطه با پیامدهای رفتار کم‌تحرک انجام‌شده است. تحقیقات بیانگر این واقعیت است که افزایش رفتار کم‌تحرک منجر به‌سلامت جسمی، روانی و نشاط ذهنی ضعیف‌تر خواهد شد. ازاین‌رو اطمینان از سطح کافی فعالیت بدنی و کاهش زمان کم‌تحرکی می‌تواند نقش حیاتی در کمک به افراد در کنار آمدن با این واقعه استرس‌زا داشته باشد (۱۷). این موضوع بدیهی است که هر ورزشکاری درنهایت شاهد پایان کار خود در ورزش خواهد بود و بایستی وارد یک دوره گذار شود. این انتقال را می‌توان به‌عنوان فرآیندی تعریف کرد که طی آن ورزشکار از محیط ورزشی رقابتی و منظم خود بازنشسته می‌شود. ورزشکاران جمعیت خاصی را تشکیل می‌دهد (۳۲، ۳۳) و همان‌طور که ذکر گردید، بازنشستگی ورزشی به‌خودی‌خود با سایر انواع بازنشستگی حرفه‌ای متفاوت است. ورزشکاران نقش منحصربه‌فردی در جامعه دارند. به‌عنوان الگو شناخته می‌شوند و هویت منحصربه‌فردی دارند و زمانی که پایان یک حرفه‌ی این‌چنینی فرامی‌رسد، همراه با خود عواقب بسیاری را دنبال می‌آورد.

درنتیجه این افراد با توجه به اینکه به‌عنوان الگو شناخته می‌شوند توجه ویژه‌ای را می‌طلبند که در مطالعات پیشین هرچند عواقب ناشی از بازنشستگی ورزشکاران به‌تفصیل موردبررسی قرارگرفته است اما چندان به این موضوع که چگونه می‌توان از این عواقب جلوگیری کرد پرداخته نشده است. ازآنجایی‌که روش تمرینی پیلاتس یک روش منحصربه‌فرد برای آمادگی جسمانی است و شامل مجموعه‌ای از تمرینات تخصصی باهدف افزایش قدرت و استقامت و انعطاف‌پذیری است که در کنار بهبود شرایط جسمانی به بهبود مسائل روان‌شناختی همچون توجه و تمرکز نیز کمک می‌کند و بعلاوه برای آن محدودیت سنی خاصی ذکر نشده است (۳۴). به‌طور خاص پیلاتس با افزایش تقویت گروه‌های عضلانی مرکزی و دامنه حرکتی، اثربخشی و قدرت عضلانی را افزایش داده و به بازگرداندن تعادل و مثبت نگری، افزایش رضایت و ترویج سلامت کلی هم در محیط‌های رقابتی و هم در محیط‌های غیررقابتی کمک می‌کند (۳۰)؛ که می‌توان از آن در جامعه بازنشسته استفاده نمود. درواقع تمرینات پیلاتس بین بدن و مغز هماهنگی فیزیکی ایجاد کرده و توانایی بدن افراد را در هر سن بالا می‌برد و انگیزه این نوع تمرین را می‌توان به‌عنوان فرایندی تعریف کرد که طی آن‌یک تمرین کننده از منابع در دسترس، زمان، استعداد و انرژی برای تمرین و انجام فعالیت‌ها استفاده می‌کند تا به یک اثر مثبت پیش‌بینی‌شده مرتبط با موفقیت دست یابد (۳۵). اجرای دقیق و کنترل‌شده تمرینات پیلاتس روی تشک، باعث تقویت عضلانی، بهبود قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری عضلات می‌شود. این بهبودها به

1. Tafuri

تغییرات ساختاری و عملکردی در سارکومرهای عضلانی و همچنین اصلاح خواص بیومکانیکی تاندون‌ها و رباط‌ها نسبت داده می‌شود. تأکید بر کنترل حرکتی در طول تمرینات پیلاتس نقش مهمی در این فرآیند دارد و باعث القای شکل‌پذیری عصبی و هماهنگی بهتر بین مراکز قشری حرکتی و واحدهای حرکتی محیطی می‌شود. این پدیده منجر به بهبود قابل‌توجه الگوهای حرکتی و بهینه‌سازی پاسخ‌های عصبی-عضلانی می‌شود که به ثبات مفاصل و تراز دقیق آن‌ها کمک می‌کند. هم‌زمان‌سازی تنفس با حرکات ویژگی منحصربه‌فردی از پیلاتس است که نه‌تنها به کارایی بیومکانیکی کمک می‌کند بلکه به ثبات تنه، بهره‌وری حرکتی و هوشیاری از بدن کمک می‌کند (۳۶). نظم و انضباط در زندگی حرفه‌ای یک ورزشکار ارزشی است که پس از بازنشستگی بسیار موردنیاز است. حفظ برنامه‌های غذایی، الگوهای خواب، فعالیت بدنی و روابط منظم با خانواده‌شان در دوران بازنشستگی مانند دوران حرفه‌ای ورزشی آن‌ها یک ضرورت است. تمرینات منظم و دائم در سبک زندگی بزرگ‌ترین منبع انگیزه دهنده در زندگی یک ورزشکار حرفه‌ای است. گام‌هایی برای ایجاد اهداف دقیق کوتاه‌مدت و بلندمدت که باعث افزایش انگیزه و اعتمادبه‌نفس و کمک به ورزشکاران بازنشسته می‌شود که بایستی پس از بازنشستگی حفظ شود. راهکارهای عملی برای حمایت از ورزشکاران بازنشسته با برنامه‌ریزی مرحله‌ای می‌تواند برای ورزشکاران مفید باشد تا تجربه ورزشی خود را معنا بخشند و بازنشستگی را به‌عنوان فرایندی مداوم ببینند، حس هویت جامع‌تری ایجاد کنند و یاد بگیرند چگونه مهارت‌ها و نقاط قوت منحصربه‌فرد خود را بهروش‌های جدید به‌کارگیرند و با ایجاد برنامه‌ای مشخص و سازگاری با روتین‌ها و فرصت‌های جدید، کنترل انتقال به بازنشستگی را به دست بگیرند (۳۷).

اهتمام ورزیدن به فعالیت مداوم و منظم برای آماده‌سازی فردی، برای دستیابی به بالاترین سطح توانمندی که یکی از نکات کلیدی در ورزش حرفه‌ای است و منجر به بالا رفتن کارآمدی می‌شود، بایستی در دوران بازنشستگی همانند دوران حرفه‌ای ادامه داشته باشد؛ بنابراین پژوهش حاضر بر آن است که به پاسخ این سؤال دست یابد که آیا ورزش‌هایی همچون پیلاتس می‌توانند اثرات منفی بازنشستگی ورزشی همانند کاهش خودکارآمدی و افت فاکتورهای آمادگی جسمانی (تعادل و قدرت) که در ادبیات تحقیق آمده است را کنترل و دستخوش تغییر کند یا خیر؟

## روش پژوهش

روش پژوهش حاضر نیمه تجربی باهدف کاربردی است. طرح تحقیق نیز به‌صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون با یک گروه مداخله و یک گروه کنترل بود. آزمودنی‌های این مطالعه را ۴۰ فوتبالیست مرد بازنشسته شهرستان خلخال در بازه سنی ۳۵ تا ۴۸ سال تشکیل می‌دادند که به‌صورت تصادفی به دو گروه ۲۰ نفری تقسیم شدند. معیارهای ورود به این مطالعه شامل؛ تمایل به شرکت در تحقیق (امضای فرم رضایت‌نامه)، محدوده سنی ۳۵ سال به بالا، گذشت حداقل یک سال از اتمام دوران حرفه‌ای، عدم استفاده از داروهای محرک، مسکن و تأثیرگذار بر هشیاری و تعادل، توانایی شرکت در حداقل ۸۰ درصد جلسات و نداشتن سابقه آسیب اندام تحتانی و فوقانی در طول یک سال گذشته بود که تمام شرکت‌کنندگان دارای این معیارها بودند. معیارهای خروج نیز شامل غیبت بیش از ۳ جلسه، شرکت در تمرینات بدنی دیگر خارج از مطالعه و عدم رضایت یا هرگونه احساس فشار ناشی از شرکت در مطالعه بود.

در ابتدای تحقیق فرم رضایت‌نامه به همراه یک پرسش‌نامه؛ ویژگی‌های جمعیت شناختی محقق ساخته به‌منظور بررسی

اطلاعات توصیفی و جمعیت شناختی (مانند سن، قد، وزن، سابقه ورزشی و ...) توسط افراد شرکت‌کننده در پژوهش تکمیل شد. سپس برای سنجش سطح خودکارآمدی افراد از پرسشنامه خودکارآمدی عمومی شرر (GSE-17[1]) استفاده شد؛ بدین شکل که افراد قبل از شرکت در پیش‌آزمون، آن را تکمیل کردند. این پرسشنامه در سال ۱۹۸۲ توسط شرر و مادوکس ساخته‌شده است و سه جنبه از رفتار شامل: میل به آغازگری رفتار، ادامه تلاش برای تکمیل رفتار، مقاومت در رویارویی با موانع را اندازه‌گیری می‌کند. این پرسشنامه به‌وسیله براتی (۱۹۹۶) ترجمه و اعتبار یابی گردیده است. ضریب پایایی به‌دست‌آمده توسط براتی (۱۹۹۶) برای این آزمون از طریق آلفای کرونباخ ۰,۷۸ گزارش گردیده و همچنین در چند پژوهش دیگر ضریب پایایی بالای ۰,۸۰ برای آن گزارش‌شده است (۳۸).

یکی از مؤلفه‌هایی که در این مطالعه موردبررسی قرار گرفت، تعادل بود. برای سنجش تعادل از دستگاه فورس پلیت[2]استفاده گردید. فورس پلیت‌ها اغلب در تحقیقات بیومکانیکی و طب ورزشی به‌منظور مطالعه و بررسی طرز راه رفتن انسان و یا حیوان مورداستفاده قرار می‌گیرند. بااین‌حال با توجه به اینکه مرکز فشار (COP[3]) را نیز گزارش می‌کنند، با توجه به میزان جابجایی این مؤلفه و باوجود ثبات سطح اتکا بر روی سطح فورس پلیت، می‌توان میزان اغتشاشات افراد را که بیانگر توانایی حفظ قامت است را در یک بازه زمانی مشخص به‌عنوان مؤلفه‌ای که بیانگر تعادل است، در نظر گرفت. افراد برای مدت ۱۰ ثانیه بر روی صفحه فورس پلیت ایستادن تا از داده‌های مربوط به مرکز فشار (COP) و میزان نوسانات آن برای بررسی سطح تعادل افراد استفاده گردد. به شیوه‌های مختلفی از داده‌های فورس پلیت برای ارزیابی تعادل استفاده می‌شود که یکی از این روش‌ها استفاده از دامنه تغییرات مرکز فشار است (۳۹). به این صورت که ماکزیمم و مینیمم نقطه COP در محور قدامی – خلفی و مرکزی – پیرامونی را از یکدیگر کم می‌کنیم تا دامنه تغییرات به دست آید. پس‌ازاینکه تعادل افراد به‌وسیله ایستادن دو پایی بر روی فورس پلیت خاتمه یافت، برای شرکت در آزمون قدرت عضلات تنه آماده شدند. برای ارزیابی قدرت از دستگاه دینامومتر نسخه TS-BL250 A1 شرکت توان سنجش استفاده شد. برای این مورد آزمونگر بر روی صفحه مربوط به دینامومتر می‌ایستاد و زنجیره دستگاه به‌وسیله کمربند مخصوص دور ناحیه سینه آزمون دهنده بسته می‌شد و سپس از آزمون دهنده درخواست می‌شد تا در حالتی که روی زمین نشسته و زانوها با زاویه تقریباً ۴۵ درجه خم هستند و تنه با ران نیز زاویه ۴۵ درجه دارد، با انقباض عضلات خم کننده تنه زنجیر دستگاه را بکشد. عددی که دستگاه برحسب کیلوگرم اعلام می‌کند به‌عنوان نمره قدرت عضلات تنه فرد در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که این آزمون سه بار انجام شد و بالاترین نمره کسب‌شده توسط آزمون دهنده به‌عنوان نمره وی در نظر گرفته شد. این موارد در مرحله پس‌آزمون کاملاً مشابه با پیش‌آزمون انجام شد. برای گروه تجربی که تحت تمرینات پیلاتس قرار گرفتند، تمریناتی که ناحیه کمری، لگنی، پا، تنه، عضلات کمربند شانه‌ای، بازو، ساعد، دست و غیره را تحت تأثیر تمرینات کششی، تقویتی و قدرتی قرار می‌دادند، به مدت ۸ هفته و در هر هفته ۳ جلسه به مدت یک ساعت زیر نظر مربی استفاده شدند. در ابتدای هر جلسه‌ی تمرینی درباره چگونگی اجرای حرکات

1. General Self-Efficacy Scale
2. Force Plate
3. Center of Pressure

به آزمودنی‌ها توضیحات اولیه داده شد. هر جلسه تمرین به ۳ قسمت تقسیم می‌شد؛ مرحله‌ی اول گرم کردن بود که به مدت ۱۰ دقیقه انجام می‌شد، مرحله دوم انجام تمرینات تخصصی پیلاتس بود که به مدت ۴۰ دقیقه انجام می‌شد و مرحله سوم هم بازگشت به حالت اولیه و سرد کردن بود که در مدت ۱۰ دقیقه انجام می‌شد. این تمرینات در ۴ مرحله انجام شدند، بخش اول تمرینات بر روی تشک (۲ هفته اول)، بخش دوم تمرینات با استفاده از توپ ایروبیک (۲ هفته دوم)، بخش سوم تمرینات با استفاده از وزنه سبک و باند (۲ هفته سوم) و بخش چهارم تمرینات ترکیبی از ۳ بخش قبلی بود (۲ هفته آخر). حرکات از ساده شروع و در ادامه به‌شدت و پیچیدگی آن‌ها افزوده می‌شد. افراد گروه کنترل در طول دوره تمرینات فقط فعالیت‌های روزانه خود را انجام می‌دادند. پس از انجام تمرینات برای بررسی اثر تمرینات، از هر دو گروه پس‌آزمون به گرفته شد.

## نتایج

جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ استفاده و در تمامی بررسی‌ها سطح معناداری کمتر از پنج‌صدم ($p<۰/۰۵$) در نظر گرفته شد...

نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک موردبررسی قرار گرفت که نتایج حاکی از توزیع نرمال در همه مؤلفه‌ها و در هر دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون ($p > ۰,۰۵$) بود. در جدول شماره ۱ اطلاعات توصیفی مربوط به متغیرهای پژوهش به تفکیک گروه‌ها که شامل میانگین و انحراف استاندارد گزارش‌شده است.

**جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای پژوهش**

**Table 1- The mean and standard deviations of study**

| انحراف استاندارد± میانگین Mean±Std. Deviation | | | |
|---|---|---|---|
| گروه کنترل Control group | گروه پیلاتس Pilates group | | متغیر Variable |
| 49.5±5.69 | 50.5±5.07 | پیش‌آزمون Pre-test | خودکارآمدی Self-efficacy |
| 49.1±5.67 | 54.8±4.68 | پس‌آزمون Post-test | |
| 2.24±.56 | 2.09±.60 | پیش‌آزمون Pre test | نوسانات قدامی-خلفی Anterior-posterior sway |
| 2.23±.60 | 1.32±.54 | پس‌آزمون Post-test | |
| .830±.24 | .735±.26 | پیش‌آزمون Pre-test | نوسانات مرکزی-پیرامونی Mediolateral sway |
| .840±.19 | .655±.23 | پس‌آزمون Post-test | |
| 46.25±6.91 | 46.15±7.78 | پیش‌آزمون Pre-test | قدرت عضلات شکم Abdominal muscle strength |
| 54.30±5.09 | 47.10±7.17 | پس‌آزمون Post-test | |

برای سنجش داده‌های مربوط به خودکارآمدی از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری با یک طرح دو در دو (گروه در مراحل اندازه‌گیری) استفاده شد. پیش از استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری، پیش‌فرض آن یعنی تجانس واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین بررسی (پیش‌آزمون ۰,۷۸۷= P، پس‌آزمون ۰,۴۴۳ = P) و مورد تائید قرار گرفت.

**جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای خودکارآمدی**

**Table 2. Results of repeated measures ANOVA for self-efficacy**

| | ارزش P<br>P-value | F | مجذور اتا($\eta^2$)<br>Eta squared ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|
| اثر اصلی مراحل اندازه‌گیری<br>Main effect of measurement phases | 0.001 | 31.9 | 0.45 |
| اثر اصلی گروه<br>Main effect of group | 0.048 | 4.17 | 0.099 |
| اثر تعاملی زمان در گروه<br>Interaction effect of time × group | 0.001 | 46.3 | 0.55 |

نتایج جدول ۲. به‌خوبی نشان می‌دهد که هر دو اثر اصلی مراحل اندازه‌گیری و گروه و همچنین اثر تعاملی معنی‌دار شده است. مقادیر مربوط به میانگین نمرات خودکارآمدی در نمودار زیر گزارش‌شده است که به‌خوبی نشان‌دهنده بهبود سطوح خودکارآمدی در گروه تمرینی است. تعادل آزمودنی‌ها را با بررسی میزان نوساناتی که افراد در دو جهت مرکزی- پیرامونی و قدامی- خلفی تجربه می‌کنند موردبررسی قراردادیم. به این منظور نیز از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد. در مؤلفه نوسانات قدامی- خلفی تجانس واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین (پیش‌آزمون ۰,۶۲۹= P، پس‌آزمون ۰,۴۹۸ = P) مورد تائید قرار گرفت. نتایج حاصل از تحلیل واریانس در جدول زیر گزارش‌شده است.

**جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در نوسانات قدامی- خلفی**

**Table 3. Results of repeated measures ANOVA for anterior–posterior sway**

| | ارزش P<br>P-value | F | مجذور اتا($\eta^2$)<br>Eta squared ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|
| اثر اصلی مراحل اندازه‌گیری<br>Main effect of measurement phases | 0.001 | 52.07 | 0.578 |
| اثر اصلی گروه<br>Main effect of group | 0.004 | 9.13 | 0.19 |
| اثر تعاملی زمان در گروه<br>Interaction effect of time × group | 0.001 | 49.4 | 0.565 |

این نتایج نشان می‌دهند که تمامی اثرات اصلی و تعاملی با اندازه اثر بالا معنی‌دار شده‌اند که بر اثرات مثبت و معنی‌دار تمرینات پیلاتس بر کنترل نوسانات قدامی – خلفی تعادل ایستا اشاره دارد.

تجانس واریانس‌ها در داده‌های در نوسانات مرکزی- پیرامونی با استفاده از آزمون لوین (پیش‌آزمون ۰,۶۷۴= P، پس‌آزمون ۰,۳۶۹ = P) تائید شد. نتایج مربوط به تحلیل واریانس نیز در جدول شماره ۴ گزارش‌شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در نوسانات مرکزی- پیرامونی

**Table 4. Results of repeated measures ANOVA for mediolateral sway**

| | ارزش P P-value | F | مجذور اتا($\eta^2$) Eta squared ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|
| اثر اصلی مراحل اندازه‌گیری Main effect of measurement phases | 0.170 | 1.96 | 0.049 |
| اثر اصلی گروه Main effect of group | 0.051 | 4.05 | 0.097 |
| اثر تعاملی زمان در گروه Interaction effect of time × group | 0.80 | 3.24 | 0.079 |

نتایج ارائه‌شده در جدول بالا هیچ اثر معنی‌داری را گزارش نمی‌کند. این بدان معناست که مداخلات پیلاتس که در این مطالعه مورداستفاده قرارگرفته‌اند در مؤلفه مرکزی- پیرامونی تعادل اثر معنی‌داری نداشته‌اند.

داده‌های مربوط به آزمون قدرت با استفاده از یک طرح دو در دو همانند سایر مؤلفه‌ها موردبررسی قرار گرفت. تجانس واریانس داده‌های آزمون قدرت (پیش‌آزمون P =۰,۷۸۲، پس‌آزمون P = ۰,۶۷۲) مورد تأیید بود.

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در مؤلفه قدرت

**Table 5. Results of repeated measures ANOVA for the strength component**

| | ارزش P P-value | F | مجذور اتا($\eta^2$) Eta squared ($\eta^2$) |
|---|---|---|---|
| اثر اصلی مراحل اندازه‌گیری Main effect of measurement phases | 0.001 | 135. | 0.781 |
| اثر اصلی گروه Main effect of group | 0.048 | 4.19 | 0.09 |
| اثر تعاملی زمان در گروه Interaction effect of time × group | 0.001 | 128.5 | 0.772 |

نتایج جدول ۵. حاکی از معنی‌دار شدن تمامی اثرات اصلی و تعاملی در مؤلفه قدرت، است. این نتایج بیانگر این موضوع است که تمرینات پیلاتس به‌طور معنی‌داری بر قدرت عضلات تنه اثرگذار بوده است.

حال برای بررسی جهت این اثرات (اینکه تأثیرات ایجادشده در جهت مثبت بوده یا اثر منفی داشته است)، میانگین‌های گروه‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول شماره ۱ ارائه‌شده است. نتایج نشان‌دهنده تأثیرات مثبت تمرینات پیلاتس بر قدرت عضلات فلکسور تنه است.

## بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه باهدف بررسی اثرات احتمالی تمرینات پیلاتس بر قدرت، تعادل و خودکارآمدی بازیکنان بازنشسته فوتبال انجام شد. برای این منظور از ۴۰ فوتبالیست بازنشسته با دامنه سنی ۳۶ تا ۴۹ سال در دو گروه استفاده شد. چهار مؤلفه قدرت، نوسانات قدامی- خلفی هنگام حفظ تعادل، نوسانات مرکزی پیرامونی و خودکارآمدی در این شرکت‌کنندگان در پیش‌آزمون و پس‌آزمون ارزیابی شد. نتایج نشان‌دهنده تأثیرات مثبت پیلاتس بر قدرت، نوسانات قدامی خلفی و خودکارآمدی بود. منتها نتایج اثر مثبتی از تمرینات منتخب پیلاتس که در این مطالعه استفاده شدند، بر نوسانات مرکزی- پیرامونی در این جامعه گزارش نکردند. نتایج این مطالعه درزمینه خودکارآمدی همسو با نتایج کوشلو ای در سال ۲۰۲۴ است (۱۲). آنها در یک مطالعه پیمایشی رابطه‌ای نشان دادند که باورهای خودکارآمدی تاثیری معنادار و مثبت بر سطح سلامت روانی افراد شرکت‌کننده در پیلاتس تفریحی داشت. همچنین آهار و همکاران (۱۳) در یک مطالعه نیمه تجربی نشان دادند تمرینات پیلاتس منجر به بهبود معناداری در خودکارآمدی و بهزیستی روان‌شناختی کارکنان نیروی مسلح مبتلابه استرس پس از سانحه شد که این تمرینات به مدت هشت هفته انجام شد. همچنین دیگر مطالعه‌ای که درزمینهٔ خودکارآمدی همسو با نتایج این مطالعه است، مطالعه مک‌آیولی[1]و همکارانش در سال ۲۰۱۳ است (۴۰). آن‌ها طی یک کار آزمایی تصادفی سازی شده به این نتیجه رسیدند که پیاده‌روی و فعالیت‌های کششی و مقاومتی، بر خودکارآمدی اثرات مثبتی دارد. در این مطالعه نیز تمرینات به شکل گروهی انجام شد و شش ماه به طول انجامید. همچنین دیگر مطالعه‌ای که درزمینهٔ خودکارآمدی همسو با نتایج این پژوهش است، مطالعه مک‌آیولی و همکاران (۲۰۱۱) است (۴۱). این مطالعه اثرات متقابل خودکارآمدی و مشارکت در فعالیت بدنی را مورد ارزیابی قراردادند، آن‌ها این‌گونه گزارش کردند که خودکارآمدی یک مؤلفه مهم در احتمال شرکت افراد سالمند در فعالیت بدنی است. همچنین شرکت در فعالیت بدنی با توجه به اینکه ناتوانی‌های احتمالی ناشی از سالمندی را کاهش می‌دهد، منجر به افزایش خودکارآمدی می‌شود که این موضوع مطابق با چهارمین موردی است که بندورا در نظریه خودکارمدی از آن به‌عنوان یکی از مؤلفه های تقویت کننده خودکارآمدی یاد می‌کند. در این مطالعه نیز با توجه به اینکه افراد در دو مؤلفه تعادل ایستا و قدرت پیشرفت کرده بودند، انتظار این موضوع می‌رفت که شاهد افزایش خودکارآمدی در شرکت‌کنندگان باشیم... هرچند این موضوع که احساس خوب ناشی از ورزش چه میزان بر خودکارآمدی اثرگذار است بنا به گفته مک‌آیولی و همکاران هنوز کاملاً مشخص نیست. بااین‌حال، با احتمال بسیار بالا این موضوع که شرکت‌کنندگان در این مطالعه شاهد پیشرفت خود در مؤلفه‌های مذکور بودند مهم‌ترین عامل افزایش خودکارآمدی بوده است. همچنین در ادبیات تحقیق به‌خوبی اشاره‌شده است که شرکت در فعالیت‌های ورزشی به‌صورت گروهی به این دلیل که می‌تواند باورهای مثبت فرد را تقویت کند، بر خودکارآمدی اثرات مثبتی دارد (۴۲)؛ بنابراین، کسب یک ظاهر بدنی مطلوب از طریق شرکت در تمرین پیلاتس به بهبود درک فردی از خود به شکل مثبت کمک می‌کند این درک مثبت، افراد را قادر می‌سازد که احساس کنند بهتر و باکفایت تر هستند و از این طریق با ایجاد وضعیت عاطفی مثبت، اعتماد افراد به توانایی‌های خود افزایش‌یافته و سطح خودکارآمدی آن ها بهبود می‌یابد. در توجیه یافته‌های مربوط به خودکارآمدی می‌توان به تئوری ترشح بتا اندورفین‌ها که اپیوئیدهای آندوژن است اشاره نمود. بر اساس تئوری ترشح بتا آندورفین، پیلاتس با تحریک تولید بتا اندورفین‌ها، به کاهش استرس و ایجاد حس سرخوشی کمک می‌کند. بتا اندورفین‌ها به‌عنوان (اپیوئیدهای طبیعی، با کاهش درد و افزایش احساس

1. Mc Auley

مثبت) می توانند اعتماد به نفس و خودکارآمدی را تقویت کنند. این امر به ویژه برای ورزشکارانی که در حال گذار از زندگی حرفه‌ای به زندگی پس از رقابت هستند مهم است، زیرا این افراد ممکن است با چالش‌های روان‌شناختی مانند کاهش اعتمادبه‌نفس مواجه شوند (۱۳)؛ و همچنین نتایج در زمینهٔ خودکارآمدی، با نظریه خودکارآمدی بندورا (۱۹۹۷) هم‌خوانی دارد. در مطالعات موجود، تحقیقات درباره تمرینات پیلاتس در مورد تعادل، بیشتر بر روی سالمندان بوده است (۴۳). تعادل یک مؤلفه ضروری در همه ورزش‌هاست. این واقعیت که پیلاتس عمدتا بر تمرینات مرکزی مبتنی بر اصل تمرکز تأکید دارد، نیاز به تحقیقات بیشتری در این زمینه را تشویق می‌کند. در ادبیات پژوهش مطالعاتی درباره تأثیر پیلاتس بر عملکرد تعادل ایستا و پویا فوتبالیست‌ها (۲۲) وجود دارد. بااین‌حال، مطالعه اثربخشی تمرینات پیلاتس بر بازیکنان بازنشسته فوتبال مهم است. تمرینات پیلاتس بر مؤلفه قدامی- خلفی تعادل ایستا اثر مثبت دارد. این مورد با نتایج دلوگز-بوش[1]و همکاران (۴۳) همسو است. تمرینات پیلاتس با توجه به فعال‌سازی عضلات مرکزی و کمک به تقویت این عضلات (۴۴)، می‌تواند نقش به سزایی در حفظ تعادل داشته باشد. این مورد که تمرینات پیلاتس منجر به افزایش قدرت و استقامت عضلات مرکزی می‌شود به‌وضوح پذیرفته‌شده است (۱۸). ضمن اینکه نقش قدرت در حفظ تعادل نیز به‌خوبی پذیرفته‌شده است (۳۳). جفرسون سیلوا داروچا[2]و همکاران در یک مطالعه مروری باهدف بررسی اثربخشی پیلاتس بر بهبود تعادل و وضعیت بدن افراد مسن نشان دادند که پیلاتس تعادل ایستا و پویا را در افراد مسن بهبود می‌بخشد درحالی‌که داده‌های مربوط به وضعیت بدنی کمتر متقاعدکننده بودند و همچنین بیان کردند کیفیت پایین مطالعه ممکن است تأثیرات روی تعادل پویا را بیش‌ازحد برآورد کند. به نظر می‌رسد حجم تمرین بیشتر باعث بهبود تعادل پویا و وضعیت بدنی می‌شود (۴۵). همچنین دیگر مطالعه‌ای که درزمینهٔ تعادل همسو با نتایج این پژوهش هست مطالعه احمد اصلان[3]و همکاران (۲۰۲۳) است (۴۶). آن‌ها در تحقیقی باهدف بررسی تأثیر تمرینات کششی تسهیل عصبی اعمال‌شده در اندام تحتانی به این نتیجه رسیدند که ۸ هفته تمرینات کششی بر تعادل ایستا و پویا و همچنین سرعت شوت ۳۰ متری فوتبال اثرات مثبتی دارد. همین طورگراناچر[4]و همکاران در یک مطالعه مروری به‌خوبی اثرات تمرینات قدرتی عضلات مرکزی و تمرینات پیلاتس را بر تعادل سالمندان نشان دادند و از این عضلات که به ثبات تنه کمک می‌کنند به‌عنوان یکی از فاکتورهای مهم تعادل یادکردند (۴۷). تمرینات پیلاتس منجر به بهبود هماهنگی عصبی-عضلانی می‌شود بر اساس این نظریه تمرینات پیلاتس می‌توانند ارتباط بین سیستم عصبی و عضلات را تقویت کرده که منجر به عملکرد کارآمدتر عضلات، افزایش رفلکس‌ها و کاهش خطر آسیب می‌شود (۴۸)؛ و همین‌طور پیلاتس با بهبود تعادل و اعتمادبه‌نفس ممکن است منجر به تطابق‌های عصبی خاص در سطوح نخاعی و فوق نخاعی شده، با سرکوب تحریک‌پذیری رفلکس نخاعی مانند رفلکس کشش عضلانی در طول وظایف وضعیتی، منجر به حرکات کمتر بی‌ثبات کننده و بهبود تعادل می‌شود (۴۹). پیلاتس عضلات هسته‌ای را که از ستون فقرات و لگن حمایت می‌کنند، تقویت می‌کند و عضلات هسته‌ای قوی با فراهم کردن یک‌پایه پایدار به بهبود تعادل کمک می‌کنند. علاوه بر این، تقویت هسته توانایی سیستم عصبی

1. Dlugosz-Bos
2. da Rocha
3. Ahmet Aslan
4. Granacher

عضلانی را برای انجام انقباضات تثبیت‌کننده پویا، خارج از مرکز و ایزومتریک در پاسخ به گرانش و تکانه بهبود می‌بخشد و عملکرد بالاتر پایداری مرکزی ممکن است منجر به بهبود همگام‌سازی واحدهای حرکتی و کاهش رفلکس‌های مهاری عصبی شود (۲۶). در مطالعه‌ای دیگر ریسفاندی ستیاوان[1] و همکاران مطالعه ای باهدف بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس بر تعادل، انعطاف‌پذیری و قدرت عضلات شکم دانش آموزان پسر انجام دادند که نتایج اثرات مثبت معنی‌داری از تمرینات پیلاتس بر تعادل، قدرت عضلات شکم و انعطاف‌پذیری دانش آموزان پسر را نشان دادند (۲۰). آن‌ها در گزارش خود این‌گونه بیان کردند که عضلات با تعادل، قدرت، انعطاف‌پذیری و مفاصل با یکپارچگی بیشتر کمتر درمعرض آسیب هستند، بدین معنی که عضلات اطراف مفاصل تمایل دارند ثبات را بر تولید نیرو ترجیح دهند. افزایش قابل‌توجهی در ناپایداری به‌واسطه تمرینات پیلاتس با استفاده از توپ بدن‌سازی و تشک پیلاتس با کاهش سطح تماس، افزایش اختلال در فعالیت به دلیل سطوح ناپایدار و کنترل مرکز ثقل در بدن و خستگی پیشروندِ در طول جلسات تمرینی بر عملکرد عضلانی تأثیر می‌گذارد و درنتیجه سطح بیشتری از توانایی برای کنترل عضلات مرکزی ایجاد می‌شود. ثبات ستون فقرات نه‌تنها به قدرت عضلانی بلکه به ورودی‌های حسی مناسب وابسته است که سیستم عصبی مرکزی را درباره تعاملات بین بدن و محیط اطراف آگاه می‌کند، بازخورد مداوم ارائه می‌دهد و امکان بهبود حرکت را فراهم می‌کند. ثبات مرکزی برای عملکرد بیومکانیکی کارآمد به‌منظور به حداکثر رساندن تولید نیرو و به حداقل رساندن بار روی مفاصل در تمام فعالیت‌ها مهم تلقی می‌شود. بر این اساس تمرینات پیلاتس می‌توانند تأثیر قابل‌توجهی برافزایش ثبات عضلات مرکزی داشته باشند (۲۲). به‌طور خاص، ثبات وضعیتی تا حد زیادی تحت تأثیر بیومکانیک و عملکرد مچ پا و همچنین کنترل حسی-حرکتی و ثبات مرکزی قرار می‌گیرد. ازآنجایی‌که عضلات مرکزی در مرکز بدن قرار دارند، اتصالات موجود در زنجیره‌های حرکتی اندام فوقانی و تحتانی را که در قدرت، تعادل و کنترل حرکتی نقش دارند به حداکثر می‌رسانند، این‌یک پایه پایدار برای جذب عضلانی کافی و زمان‌بندی در کنترل حسی-حرکتی ایجاد می‌کند (۵۰). همچنین پیلارد[2] این‌گونه مطرح می‌کند که بین قدرت عضلانی (مثلاً اکستنسورهای زانو، دورسی فلکسورها و پلنتار فلکسورها) و تعادل وضعیتی ایستا در افراد رابطه وجود دارد و تعادل در افراد مسن با بهبود قدرت عضلانی اندام تحتانی از طریق تمرینات عضلانی، خصوصاً اگر عضله قبل از تمرین ضعیف باشد، بهبود می‌یابد که این مورد بیانگر دلیل اثرگذاری تمرینات پیلاتس بر تعادل است (۲۵). با توجه به این موضوع که این عضلات به کاهش نوسانات قدامی – خلفی کمک می‌کنند پذیرفتن نقش این عضلات در کاهش نوسانات قدامی خلفی تعادل معقول‌تر می‌گردد.

شاید محتمل‌ترین دلیل عدم اثرگذاری تمرینات پیلاتس بر مؤلفه مرکزی-پیرامونی، مکانیسم متفاوت حفظ تعادل در صفحه فرونتال باشد (۵۱). هنگام حفظ تعادل برای ایجاد ثبات قامتی، نوسانات قدامی- خلفی و مرکزی- پیرامونی با مکانیسم‌های متفاوتی خنثی می‌گردند. دریکی از نخستین مطالعاتی که توسط ماتسوساکا[3] در ارتباط با مؤلفه مرکزی پیرامونی تعادل انجام‌شده، این موضوع گزارش‌شده که عضلات سوپینیتور و پرونیتور مچ پا نقش بسیار پررنگی در کاهش نوسانات مرکزی پیرامونی دارند (۵۲). همچنین مطالعات بعدی نیز به نقش عضلات ابداکتور و اداکتور (دورکننده و نزدیک کننده) ران

1. Setyawan
2. Pillard
3. Matsusaka

اشاره‌کرده‌اند (۵۳). این در حالی است که در این مطالعه این عضلات مورد تمرین قرار نگرفتند. حتی آن دسته از تمرینات پیلاتس که عضلات جانبی تنه را درگیر می‌کنند (مانند پلانک پهلو) نیز در برنامه تمرینی شرکت‌کنندگان گنجانده نشده بود. هرچند این موضوع می‌تواند به‌عنوان یکی از محدودیت‌های تحقیق در نظر گرفته شود. بااین‌حال برای بررسی دقیق‌تر این موضوع که چرا تمرینات پیلاتس بر مؤلفه مرکزی- پیرامونی تعادل اثرگذار نبوده است به مطالعات بیشتری نیاز است. نتایج درزمینهٔ قدرت با نتایج مطالعه فرانچسکو تافاری و همکاران همسو است (۳۰). آن‌ها در یک کار آزمایی تصادفی سازی شده نشان دادند که تمرینات ۱۲ هفته‌ای پیلاتس دقت سرویس والیبال و قدرت هسته مرکزی را در بازیکنان والیبال ۱۲ تا ۱۴ سال بهبود می‌بخشد که نتایج نشان‌دهنده اهمیت تمرینات پیلاتس در بهبود مؤلفه‌های مذکور است. همچنین نتایج در زمینهٔ قدرت با نتایج مطالعه فرانچسکا پارولینی[1]و همکاران همسو است (۳۶). آن‌ها در یک کار آزمایی بالینی کنترل‌شده و تصادفی نشان دادند که تمرینات پنج‌هفته‌ای پیلاتس موجب بهبود قدرت عضلانی بازیکنان جوان فوتبال می‌شود هرچند که هیچ تغییر معناداری در وضعیت بدن شرکت‌کنندگان مشاهده نشد که می‌تواند ناشی از تعداد جلسات تمرینی کمتر باشد. همچنین نتایج این مطالعه در ارتباط با این مؤلفه با نتایج یو[2]و لی همسو است (۵۴). دیگر مطالعه‌ای که در زمینهٔ قدرت همسو با نتایج این پژوهش است مطالعه ویشال دیپ[3]و همکاران (۲۰۲۰) است (۲۶). آن‌ها یک کار آزمایی تصادفی سازی شده نشان دادند که تمرینات پیلاتس در مقابل پلانک سنتی قدرت و چابکی عضلات مرکزی را بهبود می‌بخشد درحالی‌که اثر مثبتی از تمرینات پیلاتس بر تعادل شرکت‌کنندگان در مقایسه با پلانک سنتی مشاهده نشد. بااین‌حال مطالعات متعددی قدرت عضلانی را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که می‌توان این متغیر را پس از تمرین پیلاتس بهبود بخشید. هرچند مطالعاتی بوده‌اند که به دلیل تعداد جلسات کمتر اثر مثبتی از این تمرینات بر قدرت گزارش نکرده‌اند (۵۳). در تبین اثربخشی پیلاتس بر تعادل و قدرت می توان چنین بیان کرد که مانند یک ساختمان چندطبقه، پایه عنصر خیلی مهم است به همین ترتیب عضلات اصلی پایه بدن ما هستند. ازآنجایی‌که پیلاتس به طور مستقیم بر روی عضلات مرکزی بر اساس اصول آن کار می‌کند، می‌توانیم رشته‌هایی را به هم متصل کنیم که پس از تقویت عضلات پایه (عضلات مرکزی) بدن تعادل و توازن خود را در فضا داشته باشد و درنهایت قدرت و تعادل بهبود را نشان دهد (۲۱). انجام تمرینات پیلاتس مستلزم به‌کارگیری عضلات ثبات دهنده مرکزی است. هرچند این عضلات تنها عضلات عامل در اجرای این تمرینات نیستند و نواحی مختلف ازجمله عضلات پایین‌تنه نیز تا حد بسیاری درگیر هستند. تمرینات پیلاتس عمدتاً و نه همیشه برحسب وزن بدن هستند. به همین خاطر این موضوع می‌تواند در افراد مختلف اثرات متفاوتی را به لحاظ سطحی از قدرت که می‌توانند اعمال کنند ایجاد می‌کند. به‌طورکلی در تمرینات مقاومتی که هدف اصلی آن‌ها افزایش قدرت است، فرد درصدی از حداکثر نیروی بیشینه خود را لیفت یا جابجا می‌کند. درحالی‌که در تمرینات کلاسیک پیلاتس این مورد یک محدودیت به شمار می‌رود. هرچند در حال حاضر

1. Parolini
2. Yu GH
3. Deep V

ابزارهایی برای حل این مورد طراحی‌شده است. با این تفاسیر در این مطالعه گویا تمرینات اجراشده به‌وسیله فوتبالیست‌های بازنشسته توانسته است مقاومت مناسبی را ایجاد کند و درنتیجه قدرت عضلات مرکزی این گروه را افزایش دهد.

از منظر عصب‌شناختی، با توجه به اینکه بازیکنان فوتبال در دوران حرفه‌ای با ضربات مکرر سر مواجه می‌شوند و همچنین تغییرات ناشی از افزایش سن، این امر ممکن است منجر به تحلیل رفتگی بسیاری از مراکز مغزی مانند هیپوکامپ شود که یک مرکز مهم احساسات نیز است. مطالعات نشان داده‌اند که تمرین پیلاتس تغییرات ساختاری و عملکردی در مغز ایجاد می‌کند که باعث بهبود عملکردهای شناختی می‌شود (۵۵). این تمرینات می‌توانند به افزایش فعالیت هیپوکامپ و اندازه هیپوکامپ داخلی، افزایش حجم نواحی سفید و خاکستری مغز، افزایش نروترانسمیترها، افزایش جریان خون مغزی و افزایش انعطاف‌پذیری سیناپسی کمک کند که بهبود این شرایط منجر به تقویت وضعیت شناختی می‌شود (۵۶). همچنین تحریک سیستم لیمبیک (مناطق مرتبط با احساسات) که درنتیجه تمرینات اتفاق می‌افتد به بهبود خلق و کاهش اضطراب کمک می‌کند و با تحریک رشد نورون‌ها و ایجاد اتصالات عصبی جدید در مناطق مغزی، مانند قشر پیش پیشانی که مراکز مهم تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و کنترل احساسات هستند کمک می‌کند (۵۷).

### پیام مقاله

نتایج حاصل از این مطالعه ما را به این سمت هدایت می‌کند که نبایست ورزشکاران را پس از دوره فعالیت حرفه‌ای رها نموده و لازم است فضاهایی برای گردهمایی و انجام تمرینات برای این افراد در نظر گرفت. همچنین نتایج به‌خوبی نشان داد که تمرینات گروهی پیلاتس می‌تواند نقش بسیار پررنگی هم در خودکارآمدی و هم در مؤلفه‌های جسمانی و کنترلی داشته باشد.

### ملاحظات اخلاقی

طرح پیشنهاده این مطالعه پیش از اجرا به‌منظور دریافت گواهی اخلاق برای کمیته اخلاق پژوهشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی جمهوری اسلامی ایران ارسال گردید. پس از بررسی‌های لازم شیوه اجرای این مطالعه ازلحاظ اخلاقی مورد تائید این کمیته قرار گرفت و با کد IR.SSRC.REC.1401.061 مجوز اجرای این پژوهش از منظر اخلاقی صادر گردید.

### مشارکت نویسندگان

شهام الدین صفری بلیل: طراحی، جمع آوری داده ها، تحلیل داده، نگارش و ویرایش مقاله

محبوبه غیور نجف آبادی: طراحی، تحلیل داده، نگارش مقاله، بازبینی و ویرایش مقاله و تأیید نهایی آن

محمود شیخ: طراحی و تأیید نهایی مقاله

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

## تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول مقاله است. نویسندگان مقاله بر خود وظیفه می‌دانند از تمامی کسانی که در انجام هرچه بهتر این پژوهش همکاری داشتند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

## منابع


1. Demetriou A, Jago A, Gill PR, Mesagno C, Ali L. Forced retirement transition: A narrative case study of an elite Australian Rules football player. International Journal of Sport and Exercise Psychology. 2020;18(3):321-35. https://doi.org/10.1080/1612197X.2018.1519839
2. Carapinheira A, Mendes P, Guedes Carvalho P, Torregrossa M, Travassos B. Career termination of Portuguese elite football players: comparison between the last three decades. Sports. 2018;6(4):155. https://doi.org/10.3390/sports6040155
3. Sanders G, Stevinson C. Associations between retirement reasons, chronic pain, athletic identity, and depressive symptoms among former professional footballers. European Journal of Sport Science. 2017;17(10):1311-8. https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1371795
4. Lavallee D, Robinson HK. In pursuit of an identity: A qualitative exploration of retirement from women's artistic gymnastics. Psychology of Sport and Exercise. 2007;8(1):119-141. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.05.003
5. Agnew D, Drummond M. Always a footballer? The reconstruction of masculine identity following retirement from elite Australian football. Qualitative Research in Sport, Exercise and Health. 2015;7(1):68-87. https://doi.org/10.1080/2159676X.2014.888588
6. Giannone ZA, Haney CJ, Kealy D, Ogrodniczuk JS. Athletic identity and psychiatric symptoms following retirement from varsity sports. International Journal of Social Psychiatry. 2017;63(7):598-601. https://doi.org/10.1177/0020764017724184
7. Turkoglu H, Hosver M. The retired professional basketball player—psychological aspects. Basketball Sports Medicine and Science. 2020;:1015-1018. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61070-1_81
8. Esopenko C, Coury JR, Pieroth EM, Noble JM, Trofa DP, Bottiglieri TS. The psychological burden of retirement from sport. Current Sports Medicine Reports. 2020;19(10):430-7. https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000761
9. Wang K, Yang Y, Zhang T, Ouyang Y, Liu B, Luo J. The relationship between physical activity and emotional intelligence in college students: The mediating role of self-efficacy. Frontiers in Psychology. 2020;11:96. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00967
10. Ruwaard J, Lange A, Schrieken B, Emmelkamp P. Efficacy and effectiveness of online cognitive behavioral treatment: a decade of interapy research. Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine. 2011;9-14. https://doi.org/10.3233/978-1-60750-766-6-9
11. Zhibo C, Li Z, Wang T, Li K, Zheng H, Yang C. The mediating effect of resilience and self-efficacy between physical activity and well-being: a meta-analytic structural equation modeling. Frontiers in Psychology. 2025;16:1621100. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1621100
12. Kuşlu E. Rekreasyonel pilates yapan bireylerde öz yeterliğin psikolojik iyi oluşa etkisi. Journal of Recreation, Sports and Tourism Research. 2024;1(1):20-5. https://doi.org/10.70736/jrstr.6
13. Ahar S, Barzegari Marvast H, Samadi H. The effect of eight weeks of pilates exercises on self-efficacy and psychological well-being of male armed forces personnel with post-traumatic stress disorder (PTSD). Journal of Police Medicine. 2023;12(1):1-4. https://doi.org/10.30505/12.1.21 [In Persian].

14. Duyan M, Ilkim M, Çelik T. The effect of social appearance anxiety on psychological well-being: a study on women doing regular pilates activities. Pakistan Journal of Medical & Health Sciences. 2022;16(2):797. https://doi.org/10.53350/pjmhs22162797
15. Arliani GG, Astur DC, Yamada RKF, Yamada AF, Miyashita GK, Mandelbaum B, et al. Early osteoarthritis and reduced quality of life after retirement in former professional soccer players. Clinics. 2014;69:589-94. https://doi.org/10.6061/clinics/2014(09)03
16. Panjan A, Sarabon N. Review of methods for the evaluation of human body balance. Sport Science Review. 2010;19(5-6):131. https://doi.org/10.2478/v10237-011-0036-5
17. Solanki HG, Gill MA. The effect of core stability training on dynamic balance and smash stroke performance in badminton players: an evidence-based study. International Journal of Science and Healthcare Research. 2021;6(3). https://doi.org/10.52403/ijshr.20210716
18. Zech A, Hübscher M, Vogt L, Banzer W, Hänsel F, Pfeifer K. Balance training for neuromuscular control and performance enhancement: a systematic review. Journal of Athletic Training. 2010;45(4):392-403. https://doi.org/10.4085/1062-6050-45.4.392
19. Tanır H, Güçlüöver A, Oncar İN, Göçer İ, Esen HT. The effect of pilates exercises on body composition and dynamic balance performance in sedentary women. Journal of Pharmaceutical Negative Results. 2022;13. https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S01.96
20. Ma F. High-intensity strength training in nonagenarians: effects on skeletal muscle. Jama. 1990; 263:3029-3034. https://doi.org/10.7600/jpfsm.1.227.
21. Thakkar V, Palekar SK, Desai RR, Basu S. Effect of Pilates vs. yoga on balance, cognition and core strength in elderly. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - International Journal. 2021; 15:155-62. https://doi.org/10.37506/ijpot.v15i1.13364
22. Uzlaşır S, Parlakyıldız S, Çimke T. The effect of Pilates exercises on mobility and dynamic balance in former athletes and sedentary individuals. Pamukkale Journal of Sport Sciences. 2024;15(1):73-87. https://doi.org/10.54141/psbd.1383460
23. de Campos Júnior JF, de Oliveira LC, Dos Reis AL, de Almeida LI, Branco LV, de Oliveira RG. Effects of Pilates exercises on postural balance and reduced risk of falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. Complementary Therapies in Clinical Practice. 2024; 57:101888. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2024.101888
24. Yılmaz O, Kaplan T, Batalik L. Randomised controlled study on the effects of Pilates exercises in soccer: Comparing mat and reformer methods on physical and technical performance. PLoS One. 2025;20(5):e0324129. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0324129
25. Paillard T. Relationship between muscle function, muscle typology and postural performance according to different postural conditions in young and older adults. Frontiers in Physiology. 2017;8:585. https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00585
26. Deep V, Patil AM. Effect of mat Pilates versus traditional plank on core muscle strength, balance and agility in elite badminton players: a randomised clinical trial. Changes. 2020;3:5. https://doi.org/10.22271/kheljournal
27. Setyawan R, Setijono H, Kusnanik NW. The effect of Pilates stable device with instability device using the circuit training method on balance, flexibility, and abdominal muscle strength. Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society. 2021;1(2):96-106. https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-02-96-106

28. Kamatchi K, Arun B, Tharani G, Yuvarani G, Vaishnavi G, Kaviraja N. Effects of swiss ball exercise and Pilates exercise on core muscle strengthening in college cricketers. Biomedicine. 2020;40(3):377-80. https://doi.org/10.51248/.v40i3.31

29. Park JH, Kim HJ, Choi DH, Park S, Hwang YY. Effects of 8-week Pilates training program on hamstring/quadriceps ratio and trunk strength in adolescent baseball players: a pilot case study. Journal of Exercise Rehabilitation. 2020;16(1):88. https://doi.org/10.12965/jer.1938732.366

30. Tafuri F, Latino F, Mazzeo F. Effects of Pilates training on physical, physiological and psychological performance in young/adolescent volleyball players: a randomized controlled trial. Education Sciences. 2024;14(9):934. https://doi.org/10.3390/educsci14090934

31. Cunningham J, Broglio SP, O'Grady M, Wilson F. History of sport-related concussion and long-term clinical cognitive health outcomes in retired athletes: a systematic review. Journal of Athletic Training. 2020;55(2):132-58. https://doi.org/10.4085/1062-6050-297-18
32. Reifsteck EJ, Gill DL, Brooks DL. The relationship between athletic identity and physical activity among former college athletes. Athletic Insight. 2013;5(3):271-84. http://www.athleticinsight.com/index.htm
33. Reifsteck EJ, Gill DL, Labban JD. "Athletes" and "exercisers": Understanding identity, motivation, and physical activity participation in former college athletes. Sport, Exercise, and Performance Psychology. 2016;5(1):25. https://doi.org/10.1037/spy0000046
34. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. Complementary Therapies in Medicine. 2012;20(4):253-62. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2012.02.005
35. Fleming KM, Herring MP. The effects of Pilates on mental health outcomes: a meta-analysis of controlled trials. Complementary Therapies in Medicine. 2018; 37:80-95. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.02.003
36. Parolini F, Bertolini G, Santos R, Abreu M, Nogueira AL, Bertoncello D. Unlocking the potential: Increasing muscle strength in lower limbs of youth soccer players over five weeks through mat Pilates training—a pilot study. Sensors. 2024;24(2):473. https://doi.org/10.3390/s24020473
37. Voorheis P, Silver M, Consonni J. Adaptation to life after sport for retired athletes: a scoping review of existing reviews and programs. PLoS One. 2023;18(9):e0291683. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291683
38. Gangi Arjangi M, Farahani MN. The relationship between job stress and self-efficacy with life satisfaction in gas accident workers from Isfahan gas company. Journal of Research in Psychological Health. 2009;3(7):15-24. https://sid.ir/paper/450476/fa#downloadbottom [In Persian].
39. Paillard T, Noé F. Techniques and methods for testing the postural function in healthy and pathological subjects. BioMed Research International. 2015;2015:891390. https://doi.org/10.1155/2015/891390
40. McAuley E, Mailey EL, Szabo AN, Gothe N. Physical activity and personal agency: self-efficacy as a determinant, consequence, and mediator. In: Routledge handbook of physical activity and mental health. London: Routledge; 2013. pp. 224-35. https://doi.org/10.1177/1559827610392704
41. McAuley E, Mullen SP, Szabo AN, White SM, Wójcicki TR, Mailey EL, Gothe NP, Olson EA, Voss M, Erickson K, Prakash R. Self-regulatory processes and exercise adherence in older adults: executive function and self-efficacy effects. American Journal of Preventive Medicine. 2011;41(3):284-90. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.04.014
42. Naeimikia M, Gholami A, Najafzadeh F. Effect of participation in a course of recreational sports activity on the self-efficacy and resilience of the physical education teachers. Sports Psychology. 2021;13(1):51-62. https://doi.org/10.48308/mbsp.6.1.51 [In Persian].
43. Długosz-Boś M, Filar-Mierzwa K, Stawarz R, Ścisłowska-Czarnecka A, Jankowicz-Szymańska A, Bac A. Effect of three months Pilates training on balance and fall risk in older women. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021;18(7):3663. https://doi.org/10.3390/ijerph18073663

44. Doğru Y, Akyüz M, Akyüz Ö, Taş M, Çoban C, Dilber AO. The effect of eight-week resistance exercise program on static balance in sedentary men aged 20–40 years. International Journal of Sport Culture and Science. 2018;6(2):245-53. https://doi.org/10.14486/IntJSCS756
45. da Rocha JS, Poton R, Rosa L, da Silva NL, Farinatti P. Pilates and improvement of balance and posture in older adults: a meta-analysis with focus on potential moderators. Health Sciences Review. 2022; 5:100054. https://doi.org/10.1016/j.hsr.2022.100054
46. Aslan A, Kaya M. The effect of stretching exercises applied to the lower extremities on the shot speed and balance skills of football players. https://doi.org/10.33459/cbubesbd.1212169
47. Granacher U, Gollhofer A, Hortobágyi T, Kressig RW, Muehlbauer T. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. Sports Medicine. 2013;43(7):627-41. https://doi.org/10.1007/s40279-013-0041-1
48. Panse R, Piwal P, Yeole U, Gharote G, Kulkarni S, Pawar P. Effect of standing Pilates on balance in basketball players. Saudi Journal of Sports Medicine. 2018;18(3):124-7. https://doi.org/10.4103/sjsm.sjsm_59_16
49. Yıldırım S. The effect of Pilates exercises on eccentric knee flexor muscle strength (Nording Hamstring) and bilateral balance in athletes. Herkes İçin Spor ve Rekreasyon Dergisi. 2024;6(3):363-9. https://doi.org/10.56639/jsar.1542541
50. de Oliveira MR, Fabrin LF, de Oliveira Gil AW, Benassi GH, Camargo MZ, da Silva RA, de Lima RR. Acute effect of core stability and sensory-motor exercises on postural control during sitting and standing positions in young adults. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2021; 28:98-103. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.07.021
51. Fettrow T, Reimann H, Grenet D, Crenshaw J, Higginson J, Jeka J. Walking cadence affects the recruitment of the medial-lateral balance mechanisms. Frontiers in Sports and Active Living. 2019;1:40. https://doi.org/10.3389/fspor.2019.00040
52. Matsusaka N. Control of the medial-lateral balance in walking. Acta Orthopaedica Scandinavica. 1986;57(6):555-9. https://doi.org/10.3109/17453678609014793
53. Pucci GC, Neves EB, Saavedra FJ. Effect of Pilates method on physical fitness related to health in the elderly: a systematic review. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2019; 25:76-87. https://doi.org/10.1590/1517-869220192501193516
54. Yu JH, Lee GC. Effect of core stability training using Pilates on lower extremity muscle strength and postural stability in healthy subjects. Isokinetics and Exercise Science. 2012;20(2):141-6. https://doi.org/10.3233/IES-2012-0462
55. Smith AD, Kelly A. Cognitive processes. The Encyclopedia of Adulthood and Aging. 2015;1-4. https://doi.org/10.1002/9781118521373.wbeaa213
56. Jalilishishavan A. The effectiveness of Pilates training on cognitive function, mental wellbeing, and students' hope for education. Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal. 2022;12(3):189-98. https://doi.org/10.32598/ptj.12.3.546.1 [In Persian].
57. Kim JS. The effect of the exercise performance of yoga and Pilates on the autonomic nervous system. Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society. 2015;16(7):4450-8. https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.7.4450.