

Research Paper

The Effects of Six Weeks of Core Stability Exercises on Balance and Running Performance of Female Sprinters



Fatemeh Barghi kar<sup>1</sup> , \*Parisa Sedaghati<sup>1</sup>

1. Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Guilan, Rasht, Iran.



**Citation** Barghi kar F, Sedaghati P. [The Effects of Six Weeks of Core Stability Exercises on the Balance and Running Performance of Female Sprinters (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(5):988-1001. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.5.3293>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.5.3293>

**ABSTRACT**

**Background and Aims** The weakness of core muscles can cause changes in the biomechanics of the body and reduce balance. This study aims to assess the effects of six weeks of core stability exercises on the balance and running performance of female sprinters.

**Methods** This is a quasi-experimental study with a pre-test/post-test design. The study population consists of all professional female sprinters aged 18-30 years in Isfahan, Iran, of whom 30 were selected using purposive and convenience sampling methods and randomly divided into two groups of exercise (n=15) and control (n=15). The exercise group performed the exercises for 8 weeks, three sessions per week, each for 60 minutes. Before and after the exercises, the static balance, dynamic balance, and running performance were measured using the Stork test, the Y balance test, and the 60-m running test, respectively. To analyze the data, the analysis of covariance was used. The significance level was set at 0.05.

**Results** The results showed that, after controlling the effect of pre-test score (covariate), there were significant differences between the two groups in static balance (P=0.01), dynamic balance (P=0.001) and running performance (P=0.004) after the core stability exercises, where the exercise group had significantly better scores than the control group in all variables.

**Conclusion** Considering the positive effects of core stability exercises on static and dynamic balance and 60-m running performance of female sprinters, the coaches are recommended to use these exercises to improve the athletes' balance and performance.

**Keywords** Core stability exercises, Sprinters, Athletic Performance, Balance.

Received: 30 Aug 2024

Accepted: 09 Nov 2024

Available Online: 21 Nov 2024

\* Corresponding Author:

Parisa Sedaghati, Assistant Professor.

Address: Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.

Tel: +98 (13) 33690276

E-Mail: [sedaghati@guilan.ac.ir](mailto:sedaghati@guilan.ac.ir)



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## Extended Abstract

## Introduction

**S**printing mechanics require proper posture. The athletes' torso, shoulders, and spine should be vertical and in one line. Pelvic alignment is the primary determinant of sprinter mechanics such that the tilt or anterior rotation of the pelvis can reduce the range of motion in the hip joint and disrupt the sprinting mechanics. Core stability is the ability and equipment of the lumbar-pelvic-thigh complex, which is to prevent the instability of the spine and return to a stable position after applying a disturbance. This study aims to assess the effect of 6 weeks of core stability exercises on the balance and performance of female sprinters.

## Materials and Methods

This is a quasi-experimental study with a pre-test/post-test design. The participants were 30 professional female sprinting athletes in Isfahan, Iran, divided into two groups of exercise (n=15) and control (n=15). The sample size was determined using G\*Power software by considering an effect size of 0.4, a test power of 0.8, and a significance level of 0.05. The exclusion criteria were unwillingness to continue cooperating, injury or pain during the study,

a history of previous injury and balance disorders, or participation in other similar exercise programs, and absence from two consecutive sessions or more than three non-consecutive sessions.

The Stork test was used to evaluate static balance. The participant stood on their dominant (superior) leg and while their hands were on their waist. Then, they were asked to raise the heel of the dominant leg. While standing on the toes of one foot, they were tried to maintain their balance without moving the foot or leaving the hands from the waist. The test was performed three times and the best time was recorded as the final score.

The actual length of the leg (from the anterior superior iliac spine to the medial malleolus) was measured to normalize the data and compare the subjects. Also, the superior leg is determined using the ball-kicking test. For each subject and each foot, this leg length assessment was repeated twice and the average score was measured and used as the leg length. The Y balance test was then used to evaluate dynamic balance. The participant stood on the dominant leg while trying to reach as far as possible in three different directions with the other leg and return to the initial position. Then, she stays in this state for 10-15 seconds before making the next attempt. The participant touched the farthest possible point with the toe in each direction. The distance from the contact point to the cen-

**Table 1.** Results of ANCOVA to compare the variables between the two groups at the post-test phase

Variables	Group	Mean*	F	df	P	Effect Size
Static balance	Control	40.71	6.42	1	0.01*	0.19
	Exercise	49.07				
Dynamic balance (Anterior direction)	Control	87.95	2.92	1	0.09	0.09
	Exercise	92.78				
Dynamic balance (Posteromedial direction)	Control	95.46	5.23	1	0.03*	0.16
	Exercise	103.06				
Dynamic balance (Posterolateral direction)	Control	89.88	15.86	1	0.001*	0.37
	Exercise	100.92				
Dynamic balance (Total)	Control	91.12	13.43	1	0.001*	0.33
	Exercise	98.90				
60-m running	Control	9.91	9.90	1	0.004*	0.26
	Exercise	9.66				

\*Adjusted for the pretest scores

ter was considered as the reach distance, which was measured in centimeters. All attempts in one direction should be completed in a sequential clockwise or counter-clockwise order before proceeding to the other directions.

The 60-m running test was used to measure the athletes' performance in a field with 100 meters. First, the points are marked at a distance of 15-20 meters from each other, and a person with a flag stands next to them, and the examiner stands next to the second point. The participant starts running with the command "go", crosses the first mark as fast as possible, and reaches the finish line at maximum speed after 60 meters. The time interval between the first mark and the finish line is considered as the final score. The distance between the first mark and the starting line is to eliminate the effect of the person's reaction to the command "go" and create initial acceleration. The distance from the finish line to the end of the 100-m path is to eliminate the effect of slowing down on the optimal time of the test.

In this study, the core stability exercise protocol was adapted from Jeffrey's book. These exercises were performed for six weeks, at three sessions per week, each for one hour. The exercise program included warm-up (10 minutes), main exercises (40 minutes) and cool-down (10 minutes). To analyze the data, the analysis of covariance (ANCOVA) was used at the significance level was set at 0.05.

## Results

The results showed that, after controlling the effect of pre-test score (covariate), there were significant differences between the two groups in static balance ( $P=0.01$ ), dynamic balance ( $P=0.001$ ) and running performance ( $P=0.004$ ) after the core stability exercises, where the exercise group had significantly better scores than the control group in all variables (Table 1).

## Conclusion

Considering the positive effects of core stability exercises on static and dynamic balance and 60-m running performance of female sprinters, the coaches are recommended to use these exercises to improve the athletes' balance and performance.

## Ethical Considerations

### Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Ethics Committee in Biomedical Research of the [University of Guilan](#) (Code: IR.GUILAN.REC.1402.013). All ethical principles were considered in this study. The participants were informed about the study objectives and methods. They were also assured of the confidentiality of their information and were free to leave the study at any time, and if desired, the results would be available to them.

### Funding

This article was extracted from the master's thesis of Fatemeh Barghi at the Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, [University of Guilan](#). This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

### Authors' contributions

The authors contributed equally to preparing this article.

### Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

### Acknowledgments

The authors would like to thank the Isfahan Provincial Athletics Committee and all participants in this study.



مقاله پژوهشی

تأثیر ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی ویژه دوندگان بر تعادل و عملکرد ورزشی زنان دوندۀ سرعت

فاطمه برقی کار<sup>۱</sup>، پریسا صداقتی<sup>۱</sup>

۱. گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.



**Citation** Barghi kar F, Sedaghati P. [The Effects of Six Weeks of Core Stability Exercises on the Balance and Running Performance of Female Sprinters (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2024; 13(5):988-1001. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.5.3293>

**doi** <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.13.5.3293>

چکیده

**مقدمه و اهداف** ضعف عضلات ناحیه مرکزی بدن می‌تواند موجب تغییراتی در بیومکانیک و زنجیره حرکتی بدنی شود. هدف این تحقیق بررسی تأثیر ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی ویژه دوندگان بر تعادل و عملکرد ورزشی زنان دوندۀ سرعت بود.

**مواد و روش‌ها** تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی و به‌صورت کاربردی و با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را کلیه ورزشکاران زن دو و میدانی کار (۱۸ تا ۳۰ ساله) شهر اصفهان تشکیل دادند که از بین آن‌ها ۳۰ نفر به‌صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و به‌صورت تصادفی در ۲ گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. گروه آزمایش به مدت ۶ هفته، ۳ جلسه در هفته و به مدت ۶۰ دقیقه تمرینات مربوط به خود را انجام دادند. قبل و بعد از دوره تمرینی تعادل ایستا، تعادل پویا و عملکرد ورزشی ورزشکاران به ترتیب با استفاده از آزمون تعادل لک‌لک، آزمون تعادل پویای ۷ و دوی ۶۰ متر سرعت اندازه‌گیری شد. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون آماری تحلیل کوواریانس در سطح معناداری  $P < 0.05$  استفاده شد.

**یافته‌ها** نتایج نشان داد پس از کنترل اثر پیش‌آزمون (عامل کووریت)، تفاوت معناداری در نتایج متغیرهای تحقیق بین گروه‌های آزمایش و کنترل در تعادل ایستا ( $P=0.01$ )، تعادل پویا ( $P=0.01$ ) و عملکرد ورزشی ( $P=0.04$ ) وجود دارد، به‌طوری‌که در کلیه متغیرها گروه آزمایش به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل بود. بنابراین نتایج پژوهش نشان داد تمرینات ثبات مرکزی تنه در گروه آزمایش بر تمامی متغیرها مؤثرتر از گروه کنترل بود.

**نتیجه‌گیری** باتوجه‌به مؤثر بودن تمرینات ثبات مرکزی تنه بر تعادل ایستا، پویا و عملکرد ورزشی در دوی سرعت ۶۰ متر در زنان دوندۀ سرعت در تحقیق حاضر، پیشنهاد می‌شود مربیان ورزشی از نتایج این تحقیق در بهبود تعادل و عملکرد ورزشکاران استفاده کنند.

**کلیدواژه‌ها** تمرینات ثبات مرکزی، زنان دوندۀ سرعت، عملکرد ورزشی، تعادل

تاریخ دریافت: ۰۹ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۹ آبان ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۰۱ آذر ۱۴۰۳

\* نویسنده مسئول:

دکتر پریسا صداقتی

نشانی: رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی.

تلفن: ۰۲۷۶۰۳۳۶۹ (۱۳) ۹۸+

رایانامه: [sedaghati@guilan.ac.ir](mailto:sedaghati@guilan.ac.ir)



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## مقدمه و اهداف

زمان است که بیشترین میزان شتاب در اولین قدم دهنده رخ می‌دهد. درحالی‌که ورزشکار با هر قدم بعدی سرعت را افزایش می‌دهد، شتاب کاهش و سرعت افزایش می‌یابد. در این مرحله اولیه از مسابقه زمان تماس با زمین زیاد است، زیرا نیروهای افقی زیادی برای حرکت بدن نیاز است. این فاز به نیروی بسیار زیادی نیاز دارد که مرکز جرم ورزشکار را به جلو حرکت دهد و بنابراین وجود عضلات مرکزی قوی می‌تواند در این تغییر شتاب کمک‌کننده باشد، تا فرد بتواند برای اعمال نیروی افقی زیاد دچار مشکل نشود. بنابراین تمریناتی مانند ثبات مرکزی که قدرت و تعادل را افزایش می‌دهند، در توسعه مهارت‌های شتاب‌گیری خوب حیاتی هستند. همان‌طور که ورزشکار به حداکثر سرعت نزدیک می‌شود، هدف اصلی این است که یک انتقال نیروی آرام انجام شود. هرچه این انتقال نیرو روان‌تر و کارآمدتر باشد، برای ورزشکار حفظ نیرو در هنگام حداکثر سرعت آسان‌تر است [۵].

دوی سرعت، دویدن و ماده‌های میدانی به وضعیت‌های کنترل‌شده برای مدت‌زمان طولانی و کنترل پوسچر پویا در طول ماده‌های تک‌اندام و همچنین حرکات سریع و انفجاری نیاز دارند [۱۲]. ورزشکاران چندماده‌ای با استراحت کم یا بدون استراحت بین مسابقات باید دارای یک ناحیه مرکزی با شرایط مناسب و همچنین سایر گروه‌های عضلانی اولیه باشند. بنابراین قدرت و استقامت عضلات مرکزی بسیار مهم است و ممکن است به بهبود تعادل پویای اندام تحتانی کمک کند [۱۳]. مسابقه دو و میدانی نیازهای سنگینی را به عضلات مرکزی بدن وارد می‌کند. یک ورزشکار که عضلات مرکزی او از کار افتاده باشد، کارایی، توان خروجی و عملکردش کاهش پیدا می‌کند. عضلات مرکزی باعث ایجاد مقاومت در برابر خستگی، افزایش کارایی حرکت و همچنین باعث حفظ وضعیت و تکنیک مناسب می‌شوند. علاوه‌براین افزایش قدرت عضلات مرکزی می‌تواند به ورزشکاران دو و میدانی کمک کند تا به‌طور مؤثر نیروهای خارجی اعمال‌شده (مانند پرش با نیزه در دوی سرعت) را کنترل کرده یا در برابر آن مقاومت کنند و همچنین به ابزارها نیرو وارد کنند [۸].

برخی مطالعات نشان دادند ضعف عضلات ناحیه مرکزی که با اختلال در اعمال قدرت و استقامت عضلات مرکزی بدن مشاهده می‌شود [۱۴]، می‌تواند موجب شود تا نیروها به‌طور مؤثری از طریق زنجیره حرکتی بدن منتقل نشود که این موضوع موجب حرکت ناکارآمد و هدر رفتن انرژی ناشی از کشش عضلانی در زمان دوی سرعت، پرش، پرش با نیزه یا پرتاب شود. کاهش انرژی ممکن است زمانی رخ دهد که یک دهنده سرعت بلوک‌ها را ترک می‌کند و در مرحله شتاب با هر مرحله ادامه می‌یابد [۱۵]. بنابراین ضعف‌های کوچک در یکپارچگی عضلات مرکزی می‌تواند باعث کاهش واکنش‌پذیری نسبت به نیروهای خارجی‌ای شود که به بدن وارد می‌شود [۱۶]. مسابقه دوی سرعت نیازهای سنگینی را به عضلات مرکزی بدن وارد می‌کند. ورزشکاری که

دوی سرعت رشته ورزشی پراسیبی است که می‌تواند موجب افزایش هزینه‌ها و کاهش عملکرد زنان شود [۱]. مریبان و توان‌بخشان ورزشی باید با بررسی همه‌جانبه ماهیت این آسیب‌ها، دانش و آگاهی بیشتری کسب کرده تا ضمن پیشگیری از بروز آن‌ها، در فرایند توان‌بخشی به‌منظور بازگشت سریع‌تر ورزشکار آسیب‌دیده به عرصه ورزشی خود کمک کنند [۲]. مکانیک دوی سرعت نیازمند وضعیت بدنی مناسبی است. به‌گونه‌ای که تنه، شانه و راستای ستون مهره‌های ورزشکار باید به‌صورت عمودی و در یک راستا قرار گیرند [۳]. از طرفی هم‌ترازی لگن تعیین‌کننده اولیه مکانیک دهنده سرعت است، به طوری که کج شدن لگن به طرفین یا چرخش به جلو<sup>۲</sup> منجر به کاهش دامنه حرکتی در مفصل ران و اختلال در مکانیک دویدن می‌شود [۳]. مریبان ورزشی همواره برای بهبود عملکرد زنان دهنده سرعت تمرینات ورزشی متفاوتی را انجام می‌دهند [۴، ۵].

استارت سریع، یک مهارت مهم برای دهنده است تا بتواند حداکثر عملکرد را در طول مسابقه داشته باشد. فاز استارت یک مهارت پیچیده است که توسط چند مفصل و در صفحه‌های حرکتی مختلف نیاز به هماهنگی پیچیده عضلانی دارد تا بتواند به یک نیروی بزرگ رو به جلو در کوتاه‌ترین زمان برسد و این موضوع به دلیل افزایش احتمال آسیب، نیازمند وضعیت بدنی مناسبی برای دهنده سرعت است [۶]. الگوهای کینتیکی و کینماتیکی ورزشکاران دوی سرعت در مرحله فاز استارت و شتاب<sup>۳</sup>، در مطالعات اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند [۷] و نشان داده‌اند کسب شتاب مؤثر در بخش اول مسابقه دوی سرعت تحت تأثیر نحوه قرارگیری دهنده روی بلوک‌ها و مکانیک جدا شدن از بلوک است [۸].

یک جزء ضروری از تکنیک استارت، هندسه و وضعیت بدن هنگام نشستن در وضعیت استارت است که شامل موقعیت بلوک، وضعیت مرکز جرم و زاویه بدن است [۹]. زاویه مطلوب پای جلو و عقب در وضعیت قرارگیری، تعیین‌کننده اصلی شکل بدن برای رسیدن به سرعت افقی بیشتر در لحظه جدا شدن است [۱۰]. برای به حداکثر رساندن سرعت، ورزشکار باید روی حفظ مکانیک عملکردی دویدن و وضعیت بدن در طول مراحل پایانی مسابقه تمرکز کند. حفظ رفلکس‌های الاستیک، به‌ویژه نوسانات لگن، برای به تأخیر انداختن اثرات خستگی و بهبود عملکرد ورزشی بسیار مهم است [۱۱]. فاز اولیه‌ای که دهنده سرعت باید به آن مسلط شود، فاز شتاب است. فاز شتاب، تغییر سرعت دهنده سرعت از صفر به حداکثر یا نزدیک به حداکثر را منعکس می‌کند. شتاب، بیانی از تغییر مثبت سرعت در طول

1. Tilt
2. Anterior Rotation
3. Acceleration

اینکه تحقیقات گذشته از تمرینات ثبات مرکزی به صورت کلی استفاده کرده‌اند، اما در تحقیق حاضر برنامه تمرینی برای دوندگان به صورت ویژه طراحی شده است، بنابراین ضعف ادبیات تحقیق از یک طرف و نیاز به دستیابی به یک برنامه تمرینی مشخص و کاربردی موجب انجام تحقیق حاضر شده است، بنابراین هدف این تحقیق تأثیر ۶ هفته تمرینات ثبات مرکزی ویژه دوندگان بر تعادل و عملکرد ورزشی زنان دهنده سرعت بود.

### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و از نوع کاربردی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با ۲ گروه آزمایش (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) بود. شرکت‌کنندگان از دو و میدانی کاران حرفه‌ای شهر اصفهان بودند که برحسب آزمون‌های ثبات مرکزی مک‌گیل از نظر قدرت عضلات ناحیه مرکزی بدن همسان‌سازی شدند. محاسبه

عضلات مرکزی ضعیفی داشته باشد، کارایی، توان خروجی و عملکرد ضعیف‌تری خواهد داشت [۱۷]. عضلات مرکزی باعث ایجاد مقاومت در برابر خستگی، افزایش کارایی حرکت و همچنین باعث حفظ وضعیت و تکنیک مناسب می‌شوند [۱۸]. علاوه بر این افزایش قدرت عضلات مرکزی می‌تواند به ورزشکاران دو و میدانی کمک کند تا به طور مؤثر نیروهای خارجی اعمال شده (مانند پرش با نیزه و اینرسی در دوی سرعت) را کنترل کرده یا در برابر آن مقاومت کنند و همچنین به ابزارها نیرو وارد کنند [۱۹].

وجود اطلاعات دقیق در مورد مرحله استارت و همین‌طور گام‌های اول دویدن و ارتباط نحوه شتاب‌گیری با ثبات مرکزی تنه از طرف دیگر می‌تواند برای مربیان مهم باشد تا به درک بهتری از حرکات در این دو مرحله رسیده و آن‌ها را توسعه دهند. تاکنون تحقیقی در زمینه برنامه تمرینات ثبات مرکزی به صورت ویژه در دوندگان زن سرعت انجام نشده است. از طرفی با توجه به



تصویر ۱. آزمون‌ها



آسیب قبلی، سابقه اختلالات تعادلی و یا شرکت در برنامه تمرینی مشابه در طول دوره پژوهش، غیبت ۲ جلسه متوالی و یا بیش از ۳ جلسه غیرمتوالی در طول دوره بود [۲۰].

#### آزمون لکلک

برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون لکلک استفاده شد. نحوه انجام آن بدین شکل بود که نمونه‌ها روی پای غالب می‌ایستادند و درحالی‌که دست‌ها روی کمر قرار داده شده بود، انگشتان پای دیگر را روی زانوی پای مسلط می‌گذاشتند. سپس نمونه‌ها با فرمان «حاضر» و سپس «رو» پاشنه پای مسلط را بلند می‌کردند و درحالی‌که روی انگشتان یک پای خود ایستاده‌اند، تلاش می‌کردند تا تعادل خود را بدون حرکت دادن پا و یا جدا شدن دست‌ها از کمر حفظ کنند. آزمون ۳ بار اجرا شد و بهترین زمان به‌عنوان امتیاز ثبت شد (تصویر شماره ۱) [۲۱].

حجم نمونه ۳۰ شرکت‌کننده (در هر گروه ۱۵ نفر) با استفاده از نرم‌افزار جی‌پاور<sup>۴</sup> نسخه ۳/۱ تعیین شد. این محاسبه براساس اندازه اثر ۰/۴، توان آزمون ۰/۸ و سطح معناداری ۰/۰۵ بود.

معیارهای ورود به مطالعه عدم استفاده از داروهای اعصاب و یا داروهایی بود که بر تعادل اثر می‌گذارند، نداشتن منع پزشکی برای انجام تمرینات بدنی، شرکت نکردن در برنامه‌های ورزشی و درمانی مشابه دیگری در طول پژوهش، تمایل داشتن برای شرکت در این پژوهش (تکمیل فرم رضایت‌نامه با آگاهی از اهداف پژوهش)، نداشتن سابقه آسیب حداقل در ۱ سال گذشته، جنسیت نمونه‌های شرکت‌کننده در پژوهش بود [۲۰].

معیارهای خروج از مطالعه عدم رضایت به ادامه همکاری در انجام پژوهش، ایجاد آسیب یا درد در طول پژوهش، عدم شرکت در یک یا چند مرحله تست‌گیری (پیش و پس‌آزمون)، داشتن

#### 4. G\*Power

جدول ۱. برنامه تمرینی گروه آزمایش (ثبات مرکزی تنه)

دوره‌ها و تکرارها	تمرینات هفته اول و دوم	ترتیب	هفته
۳×۳	اسکات بالای سر	۱	دوم و اول
۸×۲	خم شدن جانبی با دمبل	۲	
۳×۳-۳۰-۹۰ ثانیه نگه داشتن	درازکش به شکم روی ساعدها و پاهای جلجانبی، حرکت پل به پشت روی توپ فیزیوبال	۳	
۸×۲	درازکش به شکم روی توپ فیزیوبال یا جمع کردن بدن به سمت بالا	۴	
۸×۲ در هر سمت بدن	خم شدن جانبی با سیم‌کش	۵	
۸×۳	پاندول معکوس	۶	چهارم و سوم
۴×۴	لیفت مرده با هالتر زاویه‌دار یا فشار	۷	
۱۰×۲	چرخش هالتر به جلو	۸	
۱۰×۲	حرکت دادن صفحه وزنه به شکل قطری	۹	
۱۰×۳	بالا آوردن پاها به شکل آویزان	۱۰	
۱۰×۳	پرتاب پاها به عقب روی صفحه لغزنده	۱۱	
۳×۳-۳۰-۹۰ ثانیه نگه داشتن	کوهنوردی روی صفحه لغزنده و حفظ حرکت	۱۲	پنجم و ششم
۵×۵	اسکات پا باز بالای سر	۱۳	
۱۲×۳	به پشت بالا کشیدن نشیمنگاه و عضلات همسترینگ	۱۴	
۶×۳	پرتاب محکم توپ مدیسین بال به زمین	۱۵	
۶×۳ در هر سمت بدن	پرتاب توپ مدیسین بال به سمت دیوار یا چرخش تنه	۱۶	
۶×۳	پرتاب توپ مدیسین بال از پایین با حرکت متقابل	۱۷	
۱۲×۳	دراز نشست با طناب و چرخش روی زانوها	۱۸	

جدول ۲. مشخصات جمعیت‌شناختی آزمودنی‌ها

شاخص اندازه‌گیری	گروه	میانگین ± انحراف معیار	T	P
سن (سال)	کنترل	۲۱/۰۰ ± ۴/۰۳	-۰/۳۱	۰/۷۵
	آزمایش	۲۱/۴۶ ± ۴/۰۱		
قد (سانتی‌متر)	کنترل	۱/۶۴ ± ۰/۰۳	-۰/۰۲	۰/۹۸
	آزمایش	۱/۶۴ ± ۰/۰۵		
وزن (کیلوگرم)	کنترل	۵۴/۷۳ ± ۶/۵۸	-۰/۴۷	۰/۶۴
	آزمایش	۵۳/۶۶ ± ۵/۸۲		
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	کنترل	۲۰/۳۲ ± ۲/۴۴	-۰/۴۹	۰/۶۲
	آزمایش	۱۹/۹۲ ± ۱/۹۳		
طول اندام تحتانی (سانتی‌متر)	کنترل	۸۳/۴۰ ± ۲/۷۸	۱/۹۴	۰/۰۶
	آزمایش	۸۵/۳۰ ± ۲/۵۶		
سابقه ورزشی (سال)	کنترل	۵/۰۶ ± ۳/۸۴	۱/۹۶	۰/۰۶
	آزمایش	۷/۲۶ ± ۲/۰۱		

طب توانبخشی

آزمون تعادلی پویا

$$۱۰۰ \times \frac{\text{فاصله دستیابی}}{\text{طول اندام}} = \text{امتیاز}$$

برای اندازه‌گیری عملکرد آزمودنی‌ها از تست ۶۰ متر دویدن استفاده شد. این تست برای سرعت حرکت هر دو جنس در دوره دبستان به بالا روایی پایایی قابل‌قبولی دارد. زمین مناسب برای انجام این آزمون (حداقل طول زمین ۱۵۰ متر) زمان سنج دستی و یک متر نواری لازم است. زمینی به اندازه ۱۰۰ متر مشخص شد و سپس از خط شروع با فاصله حداقل ۱۵ متر و حداکثر ۲۰ متر علامت‌گذاری شد و فردی با پرچم کنار آن قرار گرفت. سپس از نقطه موردنظر مسافت ۶۰ متر تعیین شد و در فاصله ۱۰۰ متر از خط شروع خط پایان مشخص می‌شود. آزمون‌گیرنده کنار علامت دوم قرار گرفت و آزمون‌شونده در خط شروع با فرمان (رو) آغاز به دویدن کرد و با سرعت هرچه تمام‌تر از علامت اول (پرچم) عبور کرد و پس از طی ۶۰ متر با حداکثر سرعت خود را به خط پایانی رساند. با پایین آمدن پرچم که نشانه عبور فرد از علامت اول است، کرنومتر به کار می‌افتد و پس از عبور آزمون‌شونده از علامت دوم یعنی در پایان مسافت ۶۰ متر متوقف می‌شود [۱۲].

امتیاز‌گذاری

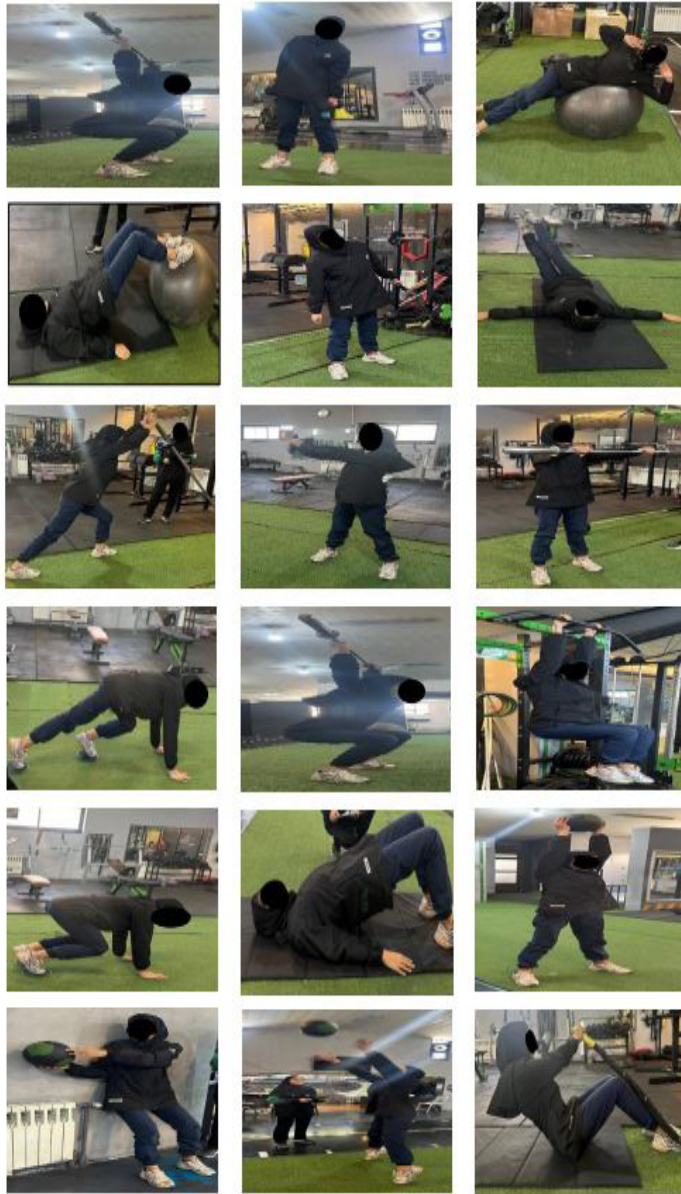
فاصله زمانی بین علامت اول (پرچم) و خط پایان امتیاز فرد محسوب می‌شود. فاصله میان علامت اول با خط شروع برای از بین بردن اثر واکنش فرد نسبت به کلمه (رو) و ایجاد شتاب اولیه است و فاصله پرچم خط پایان تا انتهای مسیر ۱۰۰ متر برای از بین بردن اثر کاهش سرعت در زمان مطلوب آزمون است. پایین آورنده

جهت شروع آزمون تعادل پویا، طول واقعی پا یعنی از خار خاصره قدامی فوقانی<sup>۵</sup> تا قوزک داخلی پا جهت طبیعی کردن داده‌ها و مقایسه آزمودنی‌ها اندازه‌گیری شد. همچنین پای برتر با استفاده از آزمون شوت توپ تعیین شد. برای اندازه‌گیری طول پا، ابتدا از آزمودنی خواسته شد روی تخت در حالت درازکش به پشت قرار گیرد، سپس فاصله بین خار خاصره قدامی فوقانی تا بخش دیستال قوزک داخلی پا اندازه‌گیری می‌شود. برای هر آزمودنی و هر پا ۲ مرتبه تکرار و میانگین گرفته می‌شود؛ سپس میانگین محاسبه‌شده به‌عنوان اندازه طول پا استفاده می‌شود.

در این پژوهش برای ارزیابی تعادل پویای آزمودنی از آزمون تعادلی ۷ استفاده شد. آزمودنی در مرکز جهات می‌ایستد و سپس بر روی ۱ پا (پای برتر) قرار گرفته و با پای دیگر عمل دستیابی را انجام داده و به حالت طبیعی روی ۲ پا بازمی‌گشت و پیش از انجام کوشش بعدی به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه در این حالت می‌ماند. تمام کوشش‌ها در یک جهت قبل از رفتن به جهت دیگر باید تکمیل می‌شود و در یک ترتیب متوالی ساعت‌گرد یا پادساعت‌گرد انجام شود. آزمودنی با پنجه پا دورترین نقطه ممکن را در هر یک از جهات تعیین‌شده لمس می‌کردند. فاصله محل تماس تا مرکز، فاصله دستیابی بود که به سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. جهت به دست آوردن اختلاف بین میانگین نمرات تعادل (آزمون وای) در هر جهت به‌صورت جداگانه از فرمول شماره ۱ استفاده شد [۲۲].

5. Anterior Superior Iliac Spine (ASIS)





تصویر ۲. برنامه تمرینی

## طب توانبخشی

## پروتکل تمرینی برای گروه اول

## حرکت نیمه دراز و نشست

فرد به حالت دراز و نشست بر روی تشک قرار گرفته، چانه را به سینه نزدیک کرده و تا زمان جدا شدن قسمت تحتانی کتف از زمین بر روی زانو به حالت نیمه دراز و نشست خم می‌شود. -

## حرکت دراز و نشست با چرخش

مشابه تمرین دراز و نشست است، با این تفاوت که در آن فرد در حین انجام حرکت، آرنج خود را به سمت پای مخالف حرکت می‌دهد.

پرچم برای همه آزمون‌شونده‌ها یکسان عمل کرد تا نمره‌های به‌دست‌آمده کاملاً عادلانه و جدول نمرم به‌دست‌آمده معتبر باشد.

در این پژوهش در پروتکل ثبات مرکزی ویژه دوندگان از تمرینات ثبات مرکزی ویژه دوندگان که یک فصل از کتاب ثبات مرکزی جفریس است، استفاده شد [۲۳]. این تمرینات به مدت ۶ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه (۱ ساعته) انجام شد. جلسات تمرینی ما در ۳ بخش گرم کردن (۱۰ دقیقه)، انجام تمرینات ثبات مرکزی ویژه (۴۰ دقیقه) و سرد کردن (۱۰ دقیقه) اجرا شد. در طول دریافت تمرینات ثبات مرکزی ویژه، از دیگر تمرینات ثبات مرکزی در پروتکل حاضر در پژوهش استفاده نشد (جدول شماره ۱).

### حرکت پل از کنار

فرد در زمان شروع تمرین، به پهلو روی تشک قرار گرفته، دست را زیر بدن در یک سمت قرار داده و با کمک عضلات تنه از زمین جدا می‌شود.

### حرکت پل در حالت دمر

در این حرکت، فرد به صورت دمر بر روی زمین دراز کشیده، دست‌ها از ناحیه ساعد تا کف به صورت ستونی زیر بدن قرار می‌گیرد و سپس به کمک قدرت دست‌ها و انقباض عضلات تنه به صورتی که فقط انگشتان پا و ساعدها با زمین در تماس باشد، از زمین جدا می‌شود (تصویر شماره ۲) [۲۳].

از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. جهت مرتب‌سازی داده‌ها از آمار توصیفی در قالب آماره‌هایی چون میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. در بخش آمار استنباطی جهت تحلیل داده‌ها و بیان تفاوت احتمالی بین میانگین گروه‌ها از آزمون آماری کوواریانس استفاده شد ( $P > 0.05$ ).

### یافته‌ها

مشخصات آزمودنی‌ها و نتایج بررسی همگنی گروه‌ها در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تی مستقل نشان داد تفاوت معنی‌داری میان ۲ گروه از نظر سن، قد، وزن، طول اندام تحتانی، شاخص توده بدنی و سابقه ورزشی آن‌ها وجود ندارد ( $P > 0.05$ ) و ۲ گروه در تمامی موارد مذکور همگن به حساب می‌آیند.

### بررسی توزیع طبیعی داده‌ها

در بخش آمار استنباطی، قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون شاپیرو ویلک برای کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد (جدول شماره ۳).

همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود توزیع داده‌ها در متغیرهای تعادل ایستا، تعادل پویا اندام تحتانی (قدامی، خلفی داخلی، خلفی خارجی و مجموع نمرات) و دوی سرعت ۶۰ متر طبیعی است. بنابراین در تجزیه و تحلیل داده‌های نرمال (طبیعی) از آزمون‌های پارامتریک تی همبسته و کوواریانس استفاده شد.

مقادیر متغیرهای وابسته شامل تعادل ایستا، تعادل پویای اندام تحتانی (قدامی، خلفی داخلی، خلفی خارجی و مجموع نمرات) و دوی سرعت ۶۰ متر در ۲ گروه و مراحل مختلف تحقیق، در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود.

نتایج حاصل از بررسی همگنی واریانس گروه‌ها (آزمون لون) نشان داد پیش‌فرض‌های لازم جهت استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس فراهم است. در جدول شماره ۵ اطلاعات مربوط به تحلیل کوواریانس متغیرهای ۲ گروه آزمایش و کنترل آورده شده است.

نتایج آزمون آنالیز کوواریانس نشان داد پس از کنترل اثر پیش‌آزمون (کووریت)، در میزان نتایج تعادل ایستا، پویا و دوی سرعت ۶۰ متر در پس‌آزمون بین ۲ گروه اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P \leq 0.05$ )، به طوری که نتایج تعادل ایستا، پویا و دوی سرعت ۶۰ متر در گروه آزمایش به طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل بود. اما در تعادل پویای اندام تحتانی جهت قدیمی تفاوت معنی‌داری بین ۲ گروه مشاهده نشد ( $P = 0.09$ ).

### بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد در خصوص تعادل ایستا، پویا و دوی سرعت ۶۰ متر، بین قبل و بعد از تمرینات در گروه آزمایش تفاوت معناداری مشاهده شده است، به طوری که در فاکتورهای تعادل ایستا، پویا و دوی سرعت ۶۰ متر، گروه آزمایش به طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل بود.

جدول ۳. نتایج آزمون شاپیرو ویلک گروه تمرینی جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها

متغیر	پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	کنترل	آزمایش	کنترل	آزمایش
تعادل ایستا (ثابته)	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۱۹	۰/۰۱
جهت قدیمی (سانتی‌متر)	۰/۹۲	۰/۱۷	۰/۹۴	۰/۱۹
جهت خلفی داخلی (سانتی‌متر)	۰/۹۳	۰/۳۴	۰/۱۹	۰/۳۱
جهت خلفی خارجی (سانتی‌متر)	۰/۱۲	۰/۸۷	۰/۹۸	۰/۸۶
نمره کلی تعادل پویا)	۰/۹۲	۰/۶۵	۰/۶۹	۰/۲۷
دوی سرعت ۶۰ متر (ثابته)	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۳۲	۰/۴۵

جدول ۴. متغیرهای وابسته در مراحل مختلف اندازه گیری

متغیر	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار	
		پیش آزمون	پس آزمون
تبادل ایستا (ثانیه)	کنترل	۲۷/۹۲ $\pm$ ۱۵/۹۸	۳۵/۵۷ $\pm$ ۱۵/۲۱
	آزمایش	۴۴/۳۳ $\pm$ ۱۴/۲۷	۵۴/۲۱ $\pm$ ۸/۱۴
جهت قدامی (سانتی متر)	کنترل	۸۵/۲۳ $\pm$ ۹/۲۸	۸۷/۳۲ $\pm$ ۱۱/۹۴
	آزمایش	۸۶/۸۹ $\pm$ ۱۰/۰۱	۹۳/۴۲ $\pm$ ۹/۷۷
جهت خلفی داخلی (سانتی متر)	کنترل	۹۰/۱۰ $\pm$ ۱۰/۵۶	۹۵/۰۲ $\pm$ ۱۰/۹۵
	آزمایش	۹۱/۳۶ $\pm$ ۱۴/۱۲	۱۰۳/۰۰ $\pm$ ۱۳/۵۳
جهت خلفی خارجی (سانتی متر)	کنترل	۸۸/۲۵ $\pm$ ۱۰/۰۳	۸۹/۶۶ $\pm$ ۷/۲۷
	آزمایش	۸۹/۴۹ $\pm$ ۱۱/۰۵	۱۰۱/۱۳ $\pm$ ۹/۲۴
نمره کلی تعادل پویا (سانتی متر)	کنترل	۸۷/۸۹ $\pm$ ۶/۴۵	۹۰/۶۷ $\pm$ ۶/۹۵
	آزمایش	۸۹/۲۵ $\pm$ ۹/۶۸	۹۹/۳۵ $\pm$ ۸/۷۵
دوی سرعت ۶۰ متر (ثانیه)	کنترل	۱۰/۳۲ $\pm$ ۱/۲۸	۱۰/۳۵ $\pm$ ۱/۳۷
	آزمایش	۹/۴۴ $\pm$ ۰/۷۷	۹/۳۳ $\pm$ ۰/۷۹

## طب توانبخشی

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس متغیرها جهت مقایسه در پس آزمون بین گروه‌ها

متغیر	مرحله آزمون	گروه	میانگین <sup>۰</sup>	F	درجه آزادی	P	اندازه اثر
تبادل ایستا	پس آزمون	کنترل	۴۰/۷۱	۶/۴۲	۱	۰/۰۱ <sup>*</sup>	۰/۱۹
	پس آزمون	آزمایش	۴۹/۰۷				
جهت قدامی	پس آزمون	کنترل	۸۷/۹۵	۲/۹۲	۱	۰/۰۹	۰/۰۹
	پس آزمون	آزمایش	۹۲/۷۸				
جهت خلفی داخلی	پس آزمون	کنترل	۹۵/۴۶	۵/۲۳	۱	۰/۰۳ <sup>*</sup>	۰/۱۶
	پس آزمون	آزمایش	۱۰۳/۰۶				
جهت خلفی خارجی	پس آزمون	کنترل	۸۹/۸۸	۱۵/۸۶	۱	۰/۰۰۱ <sup>*</sup>	۰/۳۷
	پس آزمون	آزمایش	۱۰۰/۹۲				
نمره کلی تعادل پویا	پس آزمون	کنترل	۹۱/۱۲	۱۳/۴۳	۱	۰/۰۰۱ <sup>*</sup>	۰/۳۳
	پس آزمون	آزمایش	۹۸/۹۰				
دوی سرعت ۶۰ متر	پس آزمون	کنترل	۹/۹۱	۹/۹۰	۱	۰/۰۰۳ <sup>*</sup>	۰/۲۶
	پس آزمون	آزمایش	۹/۶۶				

## طب توانبخشی

\* تنظیم شده بر اساس مقادیر پیش آزمون  
 \* معنی داری در سطح  $P < ۰/۰۱$

حاصل از این پژوهش اثر معناداری را در سرعت، چابکی و توان هوازی بازیکنان گروه آزمایش نشان داد.

چرخه دوی سرعت می‌تواند به‌عنوان مانعی برای مکانیسم‌های جلویی (هر چیزی که در جلوی مرکز بدن رخ می‌دهد) و مکانیسم‌های عقبی (همه حرکاتی که پشت مرکز بدن اتفاق می‌افتند) باشد. تماس با سطح زمین به‌آرامی بر روی پنجه‌های پا و در جلوی مرکز بدن و با استهلاک محدود در قسمت مفاصل قوزک پا، زانو و لگن رخ می‌دهد. اگر تماس با سطح زمین با فاصله زیادی از جلوی مرکز توده بدن (مرکز ثقل) رخ دهد، نیروی بازدارنده باعث کم شدن سرعت ورزشکار می‌شود. این کار نشان‌دهنده به‌کارگیری عمودی نیرو نیز هست. کشیدگی بسیار زیاد پای تکیه‌گاه نشان‌دهنده چگونگی به‌کارگیری نیرویی است که در طول تماس با سطح زمین رخ می‌دهد. با افزایش شتاب دهنده، زمان تماس با زمین کاهش می‌یابد [۱۱۶].

وضعیت صحیح قامت در مکانیسم‌های دوی سرعتی بسیار مهم است. بدن و شانه‌های ورزشکار باید به‌صورت عمودی، هم‌تراز باشند و سر و گردن هم در راستای ستون فقرات باشند. تنظیم بودن لگن از مشخصه‌های اولیه مکانیسم‌های دو سرعت است. شیب رو به جلوی گردن، منجر به کاهش حرکت در مفصل ران و ایجاد اختلال در مکانیسم‌های جلویی می‌شود (همراه با چرخه واکنش کششی) و می‌تواند منجر به آسیب‌های همسترینگ و سایر آسیب‌ها شود [۱۱۷]. در تحقیق حاضر با انجام برنامه تمرینات ثبات مرکزی ویژه راستای مناسب در اندام فوقانی برقرار شد و این امر موجب بهبود تعادل و عملکرد دوی سرعت فرد شد. به علاوه بهبود عملکرد عضلات ناحیه مرکزی بدن موجب شد تا در مرحله رانش، باز شدن کامل مفاصل مچ پا، زانو و لگن به دلیل اتصال با ناحیه مرکزی بدن همراه با تاب خوردن فعال پای آزاد و عمل راندن دست‌ها موجب بهبود دستیابی به شتاب بیشینه شود.

### نتیجه‌گیری

نتایج آزمون درمورد تمامی متغیرها نشان داد پس از کنترل اثر پیش‌آزمون (کووریت)، تفاوت معناداری بین قبل و بعد از گروه آزمایش در خصوص تعادل ایستا، تعادل پویای قدامی، تعادل پویا خلفی داخلی، تعادل پویا خلفی خارجی و عملکرد ورزشی وجود دارد. به‌طوری‌که در کلیه متغیرها گروه آزمایش به‌طور معنی‌داری بهتر از گروه کنترل بود. بنابراین نتایج پژوهش نشان داد تمرینات ثبات مرکزی تنه در گروه آزمایش بر تمامی متغیرها مؤثرتر از گروه کنترل بود.

از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به عدم توانایی در کنترل و بررسی تغذیه آزمودنی‌ها، اختلاف نسبی سابقه ورزشی نمونه‌های انتخاب‌شده، سبک و شیوه زندگی آزمودنی‌ها (که تماماً انفرادی است و قابل کنترل نیست)، تفاوت در سطح زندگی اقتصادی و اجتماعی آزمودنی‌ها و ژنتیک بدنی فرد اشاره کرد.

در راستای نتایج تعادل ایستا و پویا، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات مختاری‌فرد و همکاران [۱۱۵] و صداقتی و همکاران [۱۱۶] همخوانی دارد. مختاری‌فرد و همکاران [۱۱۵] در پژوهشی به بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات مقاومتی کل بدن<sup>۲</sup> و ثبات مرکزی بر الگوی پرش - فرود، ثبات ناحیه مرکزی و تعادل دختران فوتبالیست پرداختند. نتایج نشان داد در میزان نتایج تعادل ایستا در وضعیت ایستادن روی دو پا روی سطح نرم و ایستادن در وضعیت تاندوم روی سطح نرم و نمره خطای فرود LESS در پس‌آزمون بین گروه تمرینات ثبات مرکزی و گروه تمرینات مقاومتی کل بدن اختلاف مثبت و معناداری وجود داشت. صداقتی و همکاران [۱۱۶] در پژوهشی که ۲۴ نفر از زنان شناگر تیم داماش تهران در آن شرکت کردند، به بررسی تأثیر تمرینات تخصصی ثبات مرکزی ویژه شناگران بر عملکرد ورزشی نوجوانان شناگر رقابتی پرداختند. با توجه به نتایج این پژوهش بین قدرت ناحیه مرکزی، استقامت عضلات راست و خم‌کننده تنه، تعادل پویا، سرعت شنای ۵۰ و ۱۰۰ متر تفاوت معنی‌داری نشان داده شد و تمرینات در گروه ثبات مرکزی تنه مؤثرتر از گروه کنترل بود.

در تحقیق حاضر با فعال‌سازی عضلات ناحیه مرکزی بدن، ثبات کافی ستون فقرات ایجاد شده و موجب بهبود امکان حرکت کارآمد خواهد شد. دیسک‌های بین‌مهره‌ای، رباط‌های مهره‌ای و کپسول‌های مفصل فاست مجهز به گیرنده‌های عمقی، مانند پایانه‌های عصبی آزاد هستند که بازخورد حسی را در مورد موقعیت و حرکت ستون مهره به سیستم عصبی مرکزی منتقل می‌کنند. این بازخورد حسی برای تحریک الگوهای به‌کارگیری عصبی خاص عضلات مرکزی برای برآورده کردن نیازهای دوی سرعت بسیار مهم است. در حین انجام هر کار معین، عضلات مرکزی باید به اندازه کافی فعال شود تا ستون فقرات پایدار ایجاد شود. با انجام تمرینات همچنین سیستم عصبی فعال شده و این امر موجب افزایش ثبات در ناحیه مرکزی بدن و بهبود حرکت تعادلی در اندام‌های تحتانی و فوقانی خواهد شد.

این تحقیق با نتایج تحقیق طاهایی و همکاران [۱۱۷] و موسی و همکاران [۲۴] که تمرینات ثبات مرکزی ویژه دوندگان با تأکید بر فعالیت در حالت‌های مختلف و حفظ موقعیت ستون فقرات در راستای بهینه خود به گونه‌ای که کمترین فشار در راستای نامناسب روی ستون فقرات باشد، عمل می‌کنند همسو است. در نتیجه تمرینات ثبات مرکزی ویژه دوندگان با ایجاد یک سطح باثبات باعث بهبود عملکرد حرکتی در اندام‌ها می‌شود. بنابراین به نظر می‌رسد تمرینات ثبات مرکزی ویژه دوندگان می‌تواند باعث بهبود عملکرد ورزشی در افراد دهنده شود. موسی و همکاران [۲۴] در پژوهشی که ۲۶ نفر از بازیکنان فوتبال در آن شرکت کردند، به بررسی تأثیر تمرینات قدرتی مرکزی بر چابکی، توان بی‌هوازی و سرعت بازیکنان فوتبال ۱۴ ساله پرداختند که نتایج

6. TRX

## ملاحظات اخلاقی

### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این تحقیق موافقت کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه گیلان را با کد IR.GUILAN.REC.1402.013 دریافت کرد. همه اصول اخلاقی مربوط به کار تحقیقی انسانی طبق معاهده هلسینکی در این تحقیق رعایت شده و از همه آزمودنی‌ها قبل از شرکت در مطالعه رضایت آگاهانه کتبی اخذ شد.

### حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فاطمه برقی کار گروه آسیب شناسی و ورزشی و حرکات اصلاحی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه گیلان است و هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

### مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت داشتند.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

از هیئت دو و میدانی استان اصفهان و تمام شرکت‌کنندگان در این پژوهش تقدیر و تشکر می‌شود



## References

- [1] Fletcher I. Myths and reality: Training the torso. *Professional Strength & Conditioning*. 2014; 33:25-30. [Link]
- [2] Sharrock C, Cropper J, Mostad J, Johnson M, Malone T. A pilot study of core stability and athletic performance: Is there a relationship? *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2011; 6(2):63-74. [PMID]
- [3] Vera-García FJ, Barbado D, Moreno-Pérez V, Hernández-Sánchez S, Juan-Recio C, Elvira JLL. Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2015; 8(2):79-85. [DOI:10.1016/j.ramd.2014.02.004]
- [4] Clark DR, Lambert MI, Hunter AM. Contemporary perspectives of core stability training for dynamic athletic performance: A survey of athletes, coaches, sports science and sports medicine practitioners. *Sports Medicine - Open*. 2018; 4(1):32. [DOI:10.1186/s40798-018-0150-3] [PMID]
- [5] Jamison ST, McNeilan RJ, Young GS, Givens DL, Best TM, Chaudhari AM. Randomized controlled trial of the effects of a trunk stabilization program on trunk control and knee loading. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2012; 44(10):1924-34. [DOI:10.1249/MSS.0b013e31825a2f61] [PMID]
- [6] Doganay M, Bingül BM, Álvarez-García C. Effect of core training on speed, quickness and agility in young male football players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2020; 60(9):1240-6. [DOI:10.23736/S0022-4707.20.10999-X] [PMID]
- [7] Pardos-Mainer E, Casajús JA, Bishop C, Gonzalo-Skok O. Effects of Combined Strength and Power Training on Physical Performance and Interlimb Asymmetries in Adolescent Female Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2020; 15(8):1147-55. [DOI:10.1123/ijspp.2019-0265] [PMID]
- [8] Alcalá EP, Garcia AM, Trench MG, Hernández IG, Seirul F, Morera FC, et al. [Training in team sports: Optimising training at FC Barcelona (Spanish)]. *Apunts. Physical Education and Sports*. 2020; 142:55-66. [DOI:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/4).142.07]
- [9] Altmann S, Spielmann M, Engel FA, Neumann R, Ringhof S, Oriwol D, et al. Validity of single-beam timing lights at different heights. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017; 31(7):1994-9. [DOI:10.1519/JSC.0000000000001889] [PMID]
- [10] Tarragó JR, Seirul F, Cos F. [Entrenamiento en deportes de equipo: el entrenamiento estructurado en el FCB (Spanish)]. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2019; 3(137):103-14. [Link]
- [11] Kuhn L, Weberruß H, Horstmann T. Effects of core stability training on throwing velocity and core strength in female handball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2019; 59(9):1479-86. [DOI:10.23736/S0022-4707.18.09295-2] [PMID]
- [12] Imai A, Kaneoka K, Okubo Y, Shiraki H. Effects of two types of trunk exercises on balance and athletic performance in youth soccer players. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014; 9(1):47-57. [PMID]
- [13] Brull-Muria E, Beltran-Garrido JV. Effects of a specific core stability program on the sprint and change-of-direction maneuverability performance in youth, male soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(19):10116. [DOI:10.3390/ijerph181910116] [PMID]
- [14] Mohammad Ali Nasab Firouzjah E, Daneshmandi H, Norasteh AA. Effect of core stability training on the endurance and strength of core in basketball players with trunk dysfunction. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*. 2020; 7(2):80-6. [DOI:10.30476/jrsr.2020.83503.1047]
- [15] Mokhtari Fard Z, Sabbagh Langeroudi M. [The effects of 8 weeks TRX exercises and core stability in the stable level on the landing pattern, the stability of the core area and balance of girls football players (Persian)]. *The Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2021; 10(3):546-61. [DOI:10.32598/SJRM.10.3.14]
- [16] Sedaghati P, Saki F, Sarlak P. [The impact of specific core stability training on the sports performance of teenage competitive swimmers (Persian)]. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2018; 17(4):305-18. [Link]
- [17] Tahaei D, Fouladi R. [Effects of 8 weeks dry-land core stability training on trunk muscles endurance, swimming speed and upper extremity performance in young female swimmers (Persian)]. *Journal of Applied Exercise Physiology*. 2022; 17(34):183-99. [Link]
- [18] Meyers WC. *Introducing the core: Demystifying the body of an athlete*. New York: Routledge; 2024. [DOI:10.4324/9781003524670]
- [19] Wright JT Jr, Whelton PK, Johnson KC, Snyder JK, Reboussin DM, Cushman WC, et al. *SPRINT Revisited: Updated Results and Implications*. *Hypertension*. 2021; 77(6):1701-10. [DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17682] [PMID]
- [20] Bramah C, Mendiguchia J, Dos'Santos T, Morin JB. Exploring the Role of Sprint Biomechanics in Hamstring Strain Injuries: A current opinion on existing concepts and evidence. *Sports Medicine*. 2024; 54(4):783-93. [DOI:10.1007/s40279-023-01925-x] [PMID]
- [21] Pontaga I, Vilks S, Abolins V. Assessment of static and dynamic balance performance in team sports athletes. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2024; 24(1):123-32. [DOI:10.7752/jpes.2024.01016]
- [22] Celenay ST, Karaaslan Y, Karakus A, Korkut Z, Sena E, Kaya DO. Body composition, core stability, flexibility, balance and psychological state in female athletes with primary dysmenorrhea: A case-control study. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2024; 19(6). [Link]
- [23] Jeffreys I. Developing a progressive core stability program. *Strength & Conditioning Journal*. 2002; 24(5):65-6. [DOI:10.1519/00126548-200210000-00017]
- [24] Mossa ME. The effect of core strength training on 14-year-old soccer players agility, anaerobic power, and speed. *American Journal of Sports Science*. 2022; 10(1):24-8. [DOI:10.11648/j.ajss.20221001.14]