ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2019;8(2):53-58

Effect of the Balance Mental Practice on Dynamic Postural Control in Male Students of Amin Police University, Iran

Afarand Scholarly Publishing Institute

Deputy of Health, Rescue & Treatment

ARTICLE INFO

Article Type
Original Research

Authors
Hadi H.* *PhD,*
Mohammadyari S.[1] *PhD*

How to cite this article
Hadi H, Mohammadyari S. Effect of the Balance Mental Practice on Dynamic Postural Control in Male Students of Amin Police University, Iran. Journal of Police Medicine. 2019;8(2):53-58.

*Physical Education and Sport Science Department, Amin Police University, Tehran, Iran
[1]Physical Education and Sport Science Department, Imam Ali University, Tehran, Iran

Correspondence
Address: Amin Police University, Shahid Kharazi Highway, End of Shahid Hemto West Road ,Tehran, Iran
Phone: -
Fax: +98 (21) 48931376
amir.hadi1@gmail.com

Article History
Received: November 21, 2018
Accepted: January 20, 2019
ePublished: March 19, 2019

ABSTRACT

Aims Postural control is an integral part of most daily activities and sports movements and is a decisive index in evaluating the performance of athletes. The aim of this study was to examine the effect of the balance mental practice on dynamic postural control in male students of Amin Police University.

Materials & Methods In this experimental study, 30 non-athletic male students, who had no symptoms of lower limb injury, vestibular disorders, and injuries resulting in their inability to perform the tests, were randomly selected and divided into experimental and control groups in Amin University of Police Sciences in 2016. To evaluate the dynamic postural control of the subjects, after 5-10 minutes of lower limb stretch and warming, the Star excursion balance test (SEBT) was used in 8 directions. T-test and covariance analysis were used to analyze the data.

Findings There was a significant difference in the distance between the two groups in directions of posterior (p=0.001; F=252.352), postolateral (p=0.001; F=211.62), postomedial (p=0.001; F=195.52), medial, (p=0.001; F=41.358), and antriomedial (p=0.001; F=72.781). However, no significant difference was found between the two groups in directions of anterior (p=0.152; F=78.647), anteriolateral (p=0.095; F=158.28), and lateral (p=0.218; F=142.631).

Conclusion Mental practice is an applied and effective way to improve the dynamic postural control of students of Amin Police University.

Keywords Balance Mental Practice; Dynamic Postural Control; Male Students; Amin Police University; SEBT

CITATION LINKS

[1] Core ... [2] Balance abilities of workers in physically demanding jobs ... [3] Balance and joint stability: the relative contributions of ... [4] The effect of plyometric training on distance ... [5] A new force-plate technology measure of ... [6] Comparison of landing maneuvers between male and female ... [7] Mechanisms of anterior cruciate ligament ... [8] The effects of fatigue and chronic ankle instability ... [9] The effects of plyometric training on selected measures ... [10] Foundations of sport and exercise ... [11] The use of imagery by ... [12] Vegetative response during imagined movement is proportional ... [13] Changes in sensory organization tests scores ... [14] Deliberate imagery practice: The development of imagery ... [15] Kinesthetic and visual image in modeling closed motor ... [16] A preliminary study of mental and physical practice on the kayak ... [17] Imagery quality estimated by autonomic response in correlated ... [18] Strength increases form the motor program: Comparison of training ... [19] Iseokinetic imagery as a postural development ... [20] Imagery use in elite youth sport: Reinforcing the applied ... [21] Muscular responses during motor imagery as a function ... [22] Motor imagery: Nerve in your wildest dream ... [23] The neurophy biological basis of motor imagery ... [24] Considerations for the normalizing measures of the star ... [25] Lower-extremity muscle activation during the star ... [26] The effect of mental and physical practice on standing ... [27] Do imagine and executed actions share the same neural ... [28] Motor imagery: Anatomical representation and electrophysiological ... [29] A mental route to motor learning: Improving Trajectorial ... [30] Effect of mental practice on balance in elderly ... [31] Mental rehearsal of motor tasks recruits ... [32] Motor imagery: Perception or ...

Copyright© 2019, ASP Ins. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

تاثیر تمرین ذهنی تعادلی بر کنترل قامت پویای دانشجویان مرد دانشگاه علوم انتظامی امین

حمداله هادی* PhD
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران
سجاد محمدیاری PhD
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه افسری امام علی(ع)، تهران، ایران

چکیده
اهداف: کنترل قامت از اجزای جداناپذیر بیشتر فعالیت‌های روزانه و حرکات ورزشی بوده و شاخص تعیین‌کننده‌ای در بررسی توانایی عملکرد ورزشکاران به‌شمار می‌رود. هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تاثیر تمرین ذهنی تعادلی بر کنترل قامت پویای دانشجویان مرد دانشگاه علوم انتظامی بود.
مواد و روش‌ها: در این پژوهش تجربی، ۳۰ دانشجوی مرد غیرورزشکار که هیچگونه علایمی از آسیب اندام تحتانی، اختلالات دهلیزی و آسیب‌هایی که منجر به عدم توانایی آنها در انجام آزمون‌های این پژوهش شود، نداشتند در سال ۱۳۹۵ در دانشگاه علوم انتظامی امین به شکل تصادفی انتخاب شده و در ۲ گروه ۱۵نفری تجربی و شاهد تقسیم شدند. برای برآورد کنترل قامت پویای آزمودنی‌ها، پس از ۱۰-۵ دقیقه کشش اندام تحتانی و دوی نرم، از آزمون کنترل پاسچر ستاره در ۸ جهت استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های T مستقل و تحلیل کوواریانس استفاده شد.
یافته‌ها: اختلاف معنی‌داری در فاصله دستیابی آزمودنی‌های دو گروه در جهت‌های خلفی (F=۲۵۲/۳۵۲؛ Sig.=۰/۰۰۱)، خلفی جانبی (F=۲۱۱/۶۲؛ Sig.=۰/۰۰۱)، خلفی داخلی (F=۱۹۵/۵۲؛ Sig.=۰/۰۰۰۱)، داخلی (F=۴۱/۳۵۸؛ Sig.=۰/۰۰۰۱) و قدامی داخلی (F=۷۲/۷۸۱؛ Sig.=۰/۰۰۱) مشاهده شد، با این حال در فاصله دستیابی آزمودنی‌های دو گروه در جهت‌های قدامی (F=۷۸/۶۴۷؛ Sig.=۰/۱۵۲)، قدامی جانبی (F=۱۵۸/۲۸؛ Sig.=۰/۰۹۵) و جانبی (F=۱۴۲/۶۳۱؛ Sig.=۰/۲۱۸) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.
نتیجه‌گیری: تمرین ذهنی، روشی کاربردی و موثر برای بهبود کنترل قامت پویای دانشجویان دانشگاه علوم انتظامی امین است.
کلیدواژه‌ها: تمرین ذهنی تعادلی، کنترل قامت پویا، دانشجویان مرد، دانشگاه علوم انتظامی امین، آزمون کنترل تعادل ستاره

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۳۰
تاریخ انتشار الکترونیک: ۱۳۹۷/۱۲/۲۸
*نویسنده مسئول: amir.hadi1@gmail.com

مقدمه

کنترل قامت از اجزای جداناپذیر بیشتر فعالیت‌های روزانه و حرکات ورزشی بوده و شاخص تعیین‌کننده‌ای در بررسی توانایی عملکرد ورزشکاران به‌شمار می‌رود[1, 2]. مهم‌ترین بخش توانایی ورزشکاران که در اشکال گوناگون فعالیت‌های بدنی درگیر می‌شود، کنترل قامت است[3]؛ به طوری که در ورزش‌های کم‌تحرک مانند تیراندازی و نیز در ورزش‌های پرتحرک از جمله ژیمناستیک و ورزش‌های رزمی نقش تعیین‌کننده ای دارد. کنترل قامت به سه نوع ایستا، نیمه‌پویا و پویا تقسیم‌بندی می‌شود[4] که در فعالیت‌های ورزشی هر سه نوع آن، به ویژه کنترل قامت پویا مشاهده می‌شود. کنترل پاسچر قامت که به عنوان توانایی فرد به‌منظور حفظ کنترل قامت از وضعیت پویا به ایستا تعریف و اندازه‌گیری می‌شود[5]، در ورزش‌های مختلف از جمله تکواندو، کاراته یا جودو و همچنین در فعالیت‌های نظامی مانند رژه و بدو بایست که نیاز به عکس‌العمل‌های سریع دارند، محافظت ذاتی در مقابل آسیب فراهم می‌کند[6, 7]. اجرا و حفظ کنترل قامت در وضعیت ایستا یا در حین فعالیت، نیازمند تولید نیروی کافی توسط عضلات و اعمال آن به اهرم‌های بدن (استخوان‌ها) است که مستلزم تعامل پیچیده سیستم عضلانی-اسکلتی و عصبی است. در وضعیت ایستا، اجزای عصبی برای کنترل قامت را فرآیندهای حرکتی (سینرژی‌های عصبی-عضلانی)، فرآیندهای حسی (سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری) و فرآیندهای عصبی سطوح بالاتر تشکیل می‌دهند، در حالی که در وضعیت پویا، کنترل قامت بیشتر به فرآیندهای حسی پیکری وابسته است[8].

تمرین به عنوان هرگونه فعالیت سازمان‌یافته و منظمی که به‌منظور افزایش عملکرد ورزشکاران صورت می‌گیرد، تعریف شده است[9] که با توجه به نیازهای عملکردی ویژه افراد به انواع مختلف تقسیم می‌شود. در حیطه توانبخشی استفاده از همه عوامل موثر در رسیدن به حداکثر کارآیی در کوتاه‌ترین زمان، یک اصل مهم است. یکی از روش‌های مطرح برای افزایش عملکرد، استفاده از تمرینات ذهنی است که به عنوان یک مکمل برای تمرینات جسمانی به‌منظور رسیدن به اصل مذکور مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به اینکه انجام تمرینات ذهنی نیاز به هیچ گونه تجهیزات خاص ندارد و فرد قادر است بعد از آموزش به‌تنهایی این تمرینات را تکرار نماید؛ در نتیجه، اجرای تمرینات ذهنی مناسب‌ترین روش کاهش هزینه‌های توانبخشی، بازتوانی و کسب آمادگی مجدد ورزشکاران خواهد بود[10].

پژوهش‌های انجام شده توسط پژوهشگران از یک سو نشان می‌دهد که تمرین ذهنی مشابه تمرین جسمانی، سبب پیشرفت مهارت‌های حرکتی افراد می‌شود[11, 12] و از سوی دیگر مشخص نموده‌اند که همان سازوکارهای عصبی که در یادگیری با تمرین بدنی شرکت دارند، طی تمرین ذهنی نیز فعال می‌شوند[13]. روشی که راحت، بی‌خطر و با صرفه بوده، نیازمند تجهیزات و امکانات خاصی نیست، به سادگی آموزش داده می‌شود و انجام آن خستگی جسمانی به دنبال نخواهد داشت. به عقیده *وینبرگ*، خصوصاً در مراحلی از درمان که انجام تمرین جسمانی امکان پذیر نیست یا باعث ایجاد خستگی و افزایش پتانسیل آسیب می‌شود، می‌توان این تمرینات را جایگزین تمرینات بدنی کرده و توانبخشی را تسریع نمود. با توجه به پژوهش‌های قبلی در این خصوص و نقش موثر تمرین ذهنی از جهات مختلف در توانبخشی و بهبود اجرا، اهمیت و ضرورت بررسی و بکارگیری این روش در افراد سالم مطرح می‌شود[11].

پژوهش‌های بسیاری در زمینه تاثیر تمرین ذهنی بر بهبود مهارت حرکتی از سال ۱۹۳۰ تاکنون انجام شده است که نتایج آنها، به طور متفق‌القول، نشانگر تاثیرات تمرین ذهنی در ارتقای عملکرد است[12]. پژوهش در مورد ورزشکاران ورزش کایاک، مهارت‌های تنیس و والیبال و نیز ورزشکاران قدرتی از جمله پژوهش‌های انجام شده در این زمینه است[14-18]. استفاده از تمرینات ذهنی در حیطه توانبخشی از اواسط دهه ۷۰ شروع شد[11]. از جمله پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، پژوهش *فایرادر* و *سایدای* با عنوان اثرات تمرین ذهنی بر کاهش لوردوز کمر و درمان کمردرد است که نتایج آن مؤید تاثیرات معنی‌دار اجرای یک دوره تمرین ذهنی در اصلاح ناهنجاری کمری و کاهش کمردرد آزمودنی‌ها شده است[19]. همچنین *کامینگ* و *هال* در پژوهش خود تاثیر مثبت تمرین ذهنی بر مهارت‌های حرکتی ورزشکاران رقابتی را گزارش کرده‌اند[14]. *هاروود* و همکاران در پژوهش خود با عنوان استفاده از تمرینات ذهنی در ورزش به این نتیجه رسیدند که انجام تمرینات ذهنی در ارتقای عملکرد و اجرای ورزشکاران موثر است[20]. *گیلوت* و همکاران، پاسخ‌های عضلانی در خلال تصویرسازی ذهنی را تحت بررسی قرار دادند که نتایج پژوهش آنها نشانگر فعالیت عضلات درگیر در حرکات هنگام اجرای تمرین ذهنی بود، ضمن اینکه انقباضات برون‌گرا در مقایسه با انواع دیگر انقباضات، فعالیت الکتریکی کمتری از خود

نشان داد[21]. پژوهش‌های زیادی نیز در زمینه مقایسه سازوکارهای عصبی موجود در تمرین ذهنی و تمرین بدنی انجام شده است. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در تمرین جسمانی و تمرین ذهنی ساختارهای عصبی مشابهی در مراحل کنترل حرکت شرکت دارند، با این تفاوت که در اجرای تمرینات ذهنی برون‌داد حرکت نهایی ایجاد نمی‌شود[22, 23].

با وجود مزایای فراوان تمرینات ذهنی، استفاده از آن بیشتر در حیطه فعالیت‌های ورزشی مطرح شده و بیشتر پژوهش‌ها به بررسی تاثیرات این تمرینات در فعالیت‌های شناختی و حرکتی پرداخته‌اند و نقش این پدیده در توانبخشی و پیشگیری از آسیب‌های جسمانی علی‌الخصوص در دانشجویان دانشگاه علوم انتظامی امین که در طول دوره آموزشی خود با توجه به فشارهای بالای تمرینات در معرض آسیب‌های جسمانی شدیدی هستند، نیازمند بررسی و تحقیقات بیشتری است. بنابراین با توجه به هزینه پایین اجرای تمرینات ذهنی و نیز امکان انجام این تمرینات در مراحل توانبخشی با ایمنی بالا، پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر تمرین ذهنی تعادلی بر کنترل قامت پویای دانشجویان مرد دانشگاه علوم انتظامی امین انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش تجربی، ۳۰ دانشجوی مرد غیرورزشکار که هیچگونه علایمی از آسیب اندام تحتانی، اختلالات دهلیزی و آسیب‌هایی که منجر به عدم توانایی آنها در انجام آزمون‌های این پژوهش شود، نداشتند در سال ۱۳۹۵ در دانشگاه علوم انتظامی امین به شکل تصادفی انتخاب شده و در ۲ گروه ۱۵نفری تجربی و شاهد تقسیم شدند.

برای برآورد کنترل قامت پویای آزمودنی‌ها، پس از ۱۰-۵ دقیقه کشش اندام تحتانی و دوی نرم، از آزمون کنترل تعادل ستاره (Star Excursion Balance Test) در ۸ جهت (قدامی، قدامی جانبی، قدامی داخلی، جانبی، داخلی، خلفی، خلفی جانبی و خلفی داخلی) استفاده شد[24]. روایی و پایایی این آزمون برای برآورد کنترل قامت پویا توسط *گری* تایید شده است[25]. برای اجرای عمل دستیابی، پای برتر آزمودنی در مرکز ستاره ترسیم‌شده که دارای ۸ جهت با زوایای ۴۵درجه بود قرار گرفت و آزمودنی با پای غیربرتر عمل دستیابی را انجام داد (برای تعیین پای برتر آزمودنی‌ها از رفلکس افتادن استفاده شد). همچنین برای کاهش اثر یادگیری، پس از شرح چگونگی اجرای آزمون برای آزمودنی‌ها، ۶ عمل دستیابی به‌صورت آزمایشی توسط هر آزمودنی اجرا شد، سپس هر آزمودنی ۳ تلاش در هر جهت (جهت‌ها به‌صورت تصادفی توسط پژوهشگر تعیین شد) انجام داد که میانگین آنها به‌عنوان رکورد آزمودنی ثبت و براساس طول پای آنها نرمال شد[24]. ارزیابی کنترل قامت پویای آزمودنی‌ها، قبل و پس از دوره تمرینی انجام شد.

طی دوره تمرینی (۱۰ روز و هر روز یك جلسه) آزمودنی‌های گروه تمرین، تمرین ذهنی تعادلی[26] را انجام دادند و آزمودنی‌های گروه شاهد به فعالیت‌های عادی روزانه خود، طبق روال گذشته، ادامه دادند. برنامه گروه تمرین ذهنی به این ترتیب بود که کلیه آزمودنی‌های گروه تمرین در محدوده زمانی ۱۲-۸ صبح، به‌منظور تمرین ذهنی در اتاق آرام و مناسبی که برای این منظور طراحی و آماده شده بود حضور یافتند. آزمودنی روی تخت راحت و مناسب دراز کشیده و چشمان خود را می‌بست. مدت تمرین در هر جلسه ۱۲ دقیقه بود که ۵ دقیقه اول به تمرینات آرام‌سازی به‌منظور افزایش آرامش، راحتی تمرکز و آمادگی آزمودنی برای انجام تمرین ذهنی مورد نظر اختصاص می‌یافت. سپس با سئوال از فرد در این مورد که آیا آمادگی شروع تمرین و تمرکز لازم را دارد، تمرین ذهنی در ۲ مرحله ۳دقیقه‌ای با یك دقیقه استراحت بین آن در همان وضعیت درازکشیده و با چشمان بسته انجام می‌شد. تمرین ذهنی تعادلی آزمودنی‌های گروه تجربی بدین صورت بود که آزمودنی در زمینه خالی ذهن صفحه تعادل را تصور کرده و سپس تجسم می‌کرد که پای غیر برتر را روی آن گذاشته و پس از کمی بازی‌دادن صفحه با پا، با چشم و دست بسته روی آن رفته و سعی در حفظ کنترل پاسچر می‌نمود. در پایان ۳ دقیقه صدای زنگ تایمر فرد را متوجه پایان تمرین می‌کرد. قبل از شروع دوره تمرینی این عمل توسط آزمونگر، به تمامی آزمودنی‌های گروه تجربی نشان داده شده بود. پس از اتمام دوره تمرینی، پس‌آزمون SEBT، در همان محیط از دو گروه تجربی و شاهد به‌عمل آمد.

برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد سن، قد و وزن آزمودنی‌ها و نیز فاصله دستیابی آنها در هشت جهت SEBT، از آمار توصیفی، برای مقایسه سن، قد، وزن بین دو گروه از آزمون T مستقل و فاصله دستیابی آزمودنی‌ها پس از اعمال برنامه تمرینی در دو گروه از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد.

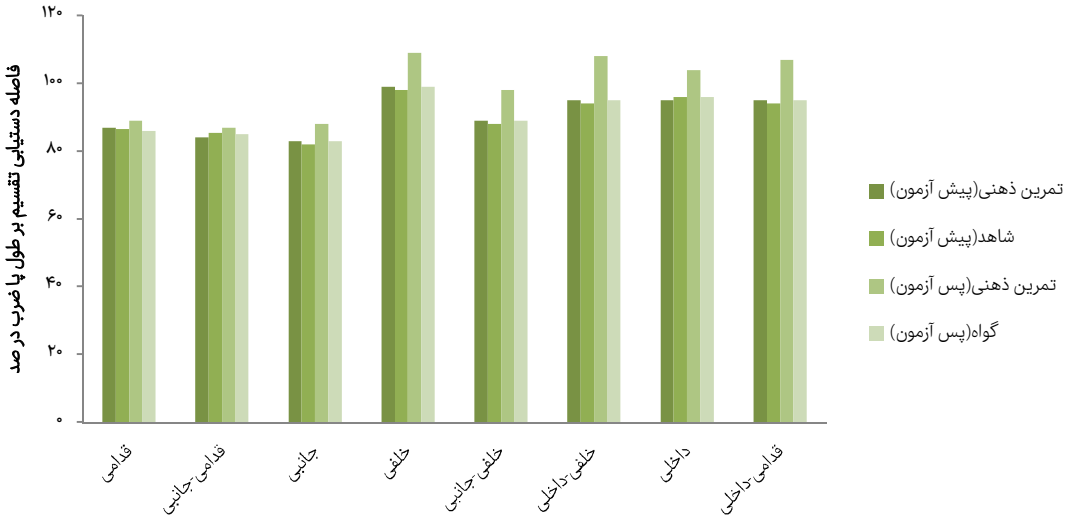
یافته‌ها

میانگین سنی آزمودنی‌ها ۱/۵۸±۲۰/۶۴ سال، وزن ۲/۷۴±۶۸/۲۸کیلوگرم و قد ۵/۴۱±۱۷۶/۱۳سانتی‌متر بود (جدول ۱).

جدول ۱) آمار توصیفی ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های دو گروه تجربی و شاهد

شاخص	گروه	میانگین	سطح معنی‌داری
سن (سال)	تجربی	۲۰/۵۲±۱/۲۴	p>۰/۰۵
	شاهد	۲۰/۸۲±۱/۵۲	
قد (سانتیمتر)	تجربی	۱۷۷/۲۱±۴/۹۲	p>۰/۰۵
	شاهد	۱۷۶/۱۱±۳/۹۵	
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۶۷/۹۵±۲/۹۷	p>۰/۰۵
	شاهد	۶۸/۵۹±۲/۵۲	

اختلاف معنی‌داری در فاصله دستیابی آزمودنی‌های دو گروه در جهت‌های خلفی (F=۲۵۲/۳۵۲؛ Sig.=۰/۰۰۱)، خلفی جانبی (F=۲۱۱/۶۲؛ Sig.=۰/۰۰۱)، خلفی داخلی (F=۱۹۵/۵۲؛ Sig.=۰/۰۰۰۱)، داخلی (F=۴۱/۳۵۸؛ Sig.=۰/۰۰۰۱) و قدامی داخلی (F=۷۲/۷۸۱؛ Sig.=۰/۰۰۱) مشاهده شد، با این حال در فاصله دستیابی آزمودنی‌های دو گروه در جهت‌های قدامی (F=۷۸/۶۴۷؛ Sig.=۰/۱۵۲)، قدامی جانبی (F=۱۵۸/۲۸؛ Sig.=۰/۰۹۵) و جانبی (F=۱۴۲/۶۳۱؛ Sig.=۰/۲۱۸) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (نمودار ۱).



نمودار ۱) میانگین فاصله دستیابی آزمودنی‌های دو گروه قبل و پس از اعمال برنامه تمرینی

بحث

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تاثیر تمرین ذهنی تعادلی بر کنترل قامت پویای دانشجویان مرد دانشگاه علوم انتظامی امین بود. نتایج نشان داد که تمرین ذهنی تعادلی، باعث بهبود معنی‌داری در فاصله دستیابی در ۵ جهت SEBT (قدامی داخلی، خلفی-داخلی، داخلی، خلفی-جانبی و خلفی) و در نتیجه باعث بهبود معنی‌دار کنترل قامت پویا در دانشجویان مرد غیرورزشکار می‌شود که با یافته‌های *فایرادر و سایدای*[19]، *کامینگ* و *هال*[14]، هاروود و همکاران[20] و *گیلوت* و همکاران[21] که به طور متفق‌القول اثرات مثبت اجرای تمرین ذهنی بر افزایش اجرا و عملکرد ورزشکاران را گزارش کرده‌اند، همخوانی دارد.

پژوهش‌های بسیاری در زمینه مقایسه سازوکارهای عصبی موجود در تمرین ذهنی و تمرین جسمانی انجام شده است. نتایج این پژوهش‌ها نشان داده است که تمرین ذهنی و جسمانی دارای سازوکارهای عصبی مشابه و مشترکی در مراحل کنترل حرکتی هستند، با این تفاوت که برون‌داد حرکتی نهایی حین تمرین ذهنی ایجاد نمی‌شود[22, 23]. در تمرین ذهنی حرکات تصورشده از قوانین جسمانی، کنترل حرکتی و شرایط فیزیولوژیک و پاتوفیزیولوژیک مشابهی با حرکات واقعی در تمرین جسمانی تبعیت می‌کند[22]. پژوهش‌های متفاوتی ثابت نموده‌اند که تمرین ذهنی یک سازوکار عصبی است که ساختارهایی از مغز را که در کنترل شناختی و برنامه‌ریزی حرکتی نقش دارند، وارد عمل می‌سازد. به عبارت دیگر کلیه مراحل شناختی کنترل حرکت شامل طرح‌ریزی، برنامه‌ریزی و آمادگی حرکت را مشابه حرکت واقعی درگیر می‌کند. با این تفاوت که در تمرین ذهنی، فاز اجرایی حرکت مهار می‌شود[12, 23, 27]. شواهد پژوهشی اشاره کرده‌اند که زمان انجام ذهنی یک فعالیت، مشابه زمان انجام واقعی آن فعالیت است. پس مشابه‌بودن زمان پردازش اطلاعات در اجرای ذهنی و واقعی فعالیت‌ها نشانگر این مطلب است که حرکات ذهنی و واقعی با یک برنامه حرکتی مشابه و یکسان کنترل می‌شوند. همچنین فعالیت سیستم اتونومیک، حین تمرین ذهنی مشابه تمرین جسمانی بوده و دارای سازوکارهای عصبی مشترک و یکسانی هستند[12, 23, 27]. علاوه بر این گزارش کرده‌اند که بسیاری از ساختارهای مغزی که در کنترل حرکتی، آمادگی، طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی حرکتی حرکات جسمانی فعال می‌شوند، حین تمرین ذهنی نیز فعال می‌شوند. از جمله این ساختارها می‌توان ناحیه حرکتی ثانویه، کورتکس پیش‌حرکتی، کورتکس حرکتی اولیه، مخچه، هسته‌های قاعده‌ای مغز و بخش آهیانه کورتکس را نام برد[12, 23, 27-29].

برخی از محققین اعتقاد دارند که تمرین ذهنی فقط در برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی حرکت نقش دارد و در فاز اجرایی نقش ندارد و معتقد هستند که حین تمرین ذهنی، هیچ فعالیتی در عضلات صورت نمی‌گیرد و افزایش قدرت و عملکرد پس از دوره تمرین ذهنی در نتیجه تاثیرات تمرین ذهنی در برنامه‌ریزی حرکتی مرکزی است. طبق نظر این محققین، تغییرات نرونی که پس از تمرین ذهنی در سطح طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی حرکتی اتفاق می‌افتد، احتمالاً منطقه کورتیکال حرکتی مغزی غیراولیه را فعال می‌کند و این برنامه تغییریافته می‌تواند از طریق عمل بر مدارهای نخاعی منجر به افزایش فعالیت نرون‌های حرکتی و در نتیجه افزایش قدرت و عملکرد شود[30]. برخی دیگر از محققین مطرح نموده‌اند که تمرین ذهنی نه تنها در برنامه‌ریزی و طرح‌ریزی حرکت نقش دارد، بلکه در فاز اجرایی نیز نقش داشته و مشابه تمرین بدنی است[31].

همین طور نظریه‌های متفاوتی در مورد چگونگی تاثیر تمرین ذهنی بر یادگیری حرکتی و پیشرفت مهارت‌های حرکتی مطرح شده است. در این میان تئوری روانی-عصبی-عضلانی و تئوری یادگیری نمادی را می‌توان به‌منظور توجیه پیشرفت مهارت حرکتی و کنترل پاسچر در آزمودنی‌های پژوهش حاضر به کار برد. طبق تئوری روانی-عصبی-عضلانی، تمرین ذهنی حرکت، باعث ایجاد پتانسیل عمل و فعالیت و انقباض جزیی عضلات می‌شود و بازخوردهای حرکتی ناشی از این فعالیت جزیی عضلانی به مراکز مغزی ارسال می‌شود و روی فعالیت این نواحی تاثیر می‌گذارد و باعث تقویت و بهبود هماهنگی سیستم عصبی عضلانی و در نتیجه یادگیری حرکتی می‌شود. این تئوری با نظریه *جاکوبسن* مبنی بر اینکه فعالیت ذهنی اساسا فعالیت بدنی ضعیف شده است، همسو است[30-32]. در نتیجه طبق این نظریه می‌توان اظهار نمود احتمالاً تمرین ذهنی، تقویت هماهنگی عصبی-عضلانی عضلات آگونیست و آنتاگونیست و نیز سینرژی‌های عصبی عضلانی را موجب شده و از این طریق سبب تقویت و بهبود استراتژی‌های حرکتی و متعاقب آن بهبود کنترل پاسچر می‌شود[23, 32]. اما این پرسش هم مطرح است که چرا در سه جهت قدامی، قدامی-جانبی و جانبی آزمون SEBT پس از اعمال برنامه تمرین ذهنی تعادلی بهبودی مشاهده

نشد؟ این امر که تمرینات ذهنی تعادلی در جهت‌های سخت (جهت‌های قدامی، قدامی-جانبی و جانبی با عنوان جهت‌های سخت SEBT شناخته می‌شوند) اثری نگذاشته است، احتمالاً از آنجایی که حفظ کنترل قامت در این جهت‌ها بسیار مشکل است، تمرینات و آثار آنها بر قدرت عضلات کنترل‌کننده گشتاورهای تولیدشده در این جهت‌ها، توان عضلانی برای تولید سریع نیرو به‌منظور کنترل سریع گشتاورهای تولیدشده در این جهت‌ها هنگام اختلالات ایجادشده حین اجرای آزمون، افزایش حساسیت گیرنده‌های حس عمقی مانند دوک‌های عضلانی و اندام وتری گلژی و هم‌انقباضی عضلات به اندازه‌ای نبوده است که منجر به بهبود در حفظ کنترل قامت در این جهت‌ها شود؛ یعنی اینکه تحریکات به اندازه‌ای نبوده است که تمرینات ذهنی بتوانند در این جهت‌ها تاثیرگذار باشند، اما این تحریکات در پنج جهت دیگر خصوصاً جهت‌های آسان به اندازه‌ای بوده است که باعث بهبود کنترل قامت در این جهت‌ها شود. احتمال دیگر اینکه گروه‌های عضلانی که حین عمل دستیابی در پنج جهت بهبود یافته به ویژه جهت‌های خلفی که عضلات همسترینگ در حین انجام این جهت‌ها درگیر است، در ابتدا از حد طبیعی ضعیف‌تر بوده‌اند و پس از تمرینات ذهنی تعادلی با توجه به اینکه ظرفیت بیشتری برای افزایش هماهنگی و قدرت نسبت به گروه‌های عضلانی درگیر در جهت‌های سخت که مهم‌ترین آنها عضلات چهارسر ران است، داشته‌اند. این مقدار تحریک تمرینات برای آنها کافی بوده که منجر به افزایش هماهنگی و قدرت در حد مناسبی شده و در نهایت منجر به بهبود عملکرد در این جهت‌ها شوند در حالی که در جهت‌های سخت این اتفاق رخ نداده است.

نتیجه‌گیری

تمرین ذهنی، روشی کاربردی و موثر برای بهبود کنترل قامت پویای دانشجویان دانشگاه علوم انتظامی امین است.

تشکر و قدردانی: از تمامی دانشجویان دانشگاه علوم انتظامی امین و کارکنان معاونت تربیت بدنی دانشگاه علوم انتظامی امین که ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نماییم.
تاییدیه اخلاقی: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.
تعارض منافع: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.
سهم نویسندگان: حمداله هادی (نویسنده اول)، نگارنده مقدمه/روش‌شناس/پژوهشگر اصلی (۷۰%)؛ سجاد محمدیاری (نویسنده دوم)، پژوهشگر کمکی/تحلیل‌گر آماری/نگارنده بحث (۳۰%)
منابع مالی: هزینه‌ها توسط نویسندگان تامین شده است.

منابع

1- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. Phys Med Rehabil. 2004;85(Suppl 1):86-92.
2- Punakallio A. Balance abilities of workers in physically demanding jobs: With special reference to firefighters of different ages. J Sports Sci Med. 2005;4(8):1-47.
3- Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschaur MA, Prentice WE. Balance and joint stability: the relative contributions of proprioception and muscular strength. J Sport Rehabil. 2012;9(4):315-29.
4- Spurrs RW, Murphy AJ, Watsford ML. The effect of plyometric training on distance running performance. Eur J Appl Physiol. 2003;89(1):1-7.
5- Wikstrom EA, Tillman MD, Smith AN, Borsa PA. A new force-plate technology measure of dynamic postural stability. The dynamic postural stability index. J Athl Train. 2015;40(4):305-9.
6- Salci Y, Kental BB, Heycan C, Akin S, Korkusuz F. Comparison of landing maneuvers between male and female college volleyball players. Clin Biomech. 2004;19(6):622-8.
7- Boden BP, Dean GS, Feagin JA Jr, Garret WE Jr. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. Orthopedics. 2010;23(6):573-8.
8- Gribble P, Hertel J, Denegar CR, Buckley WE. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. J Athl Train. 2004;39(4):321-9.
9- Stane ML, Powers ME. The effects of plyometric training on selected measures of leg strength and power when compared to weight training and combination weight and plyometric training. J Athl Train. 2005;42(3):186-92.
10- Weinberg RS, Gould D. Foundations of sport and exercise psychology. 2nd edition. Champaign, Illinois: Human Kinetics publishers; 1999. pp. 265-84.
11- Barr K, Hall C. The use of imagery by Rowers. Int J Sport Psychol. 1970;23:243-61.
12- Decety J, Jeannerod M, Germain M, Pastene J. Vegetative response during imagined movement is proportional to mental effort. Behav Brain Res. 1991;42(1):1-5.
13- Cohen H, Heaton LG, Congdon SL, Jenkins HA. Changes in sensory organization tests scores with age. Age Ageing. 1996;25(1):39-44.
14- Cumming J, Hall C. Deliberate imagery practice: The development of imagery skills in competitive athletes. J Sports Sci. 2002;20(2):137-45.
15- Fery YA, Morizot P. Kinesthetic and visual image in modeling closed motor skills: The example of the tennis serve. Percept Mot Skills. 2000;90(3 Pt 1):707-22.
16- Millard M, Mahoney C, Wardrop J. A preliminary study of mental and physical practice on the kayak wet exit skill. Percept Mot Skills. 2001;92(3 Pt 2):977-84.
17- Roure R, Collet C, Deschaumes-Molinaro C, Delhomme G, Dittmar A, Vernet-Maury E. Imagery quality estimated by autonomic response in correlated to sporting performance enhancement. Physiol Behav. 1999;66(1):63-72.
18- Yue G, Cole KJ. Strength increases form the motor program: Comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle Contractions. J Neurophysiol. 1992;67(5):1114-23.
19- Fairweather MM, Sideway B. Iseokinetic imagery as a postural development technique. Res Q Exerc Sport. 2013;64(4):385-92.
20- Harwood C, Cumming J, Hall C. Imagery use in elite youth sport: Reinforcing the applied of achievement goal theory. Res Q Exerc Sport. 2012;74(3):292-300.
21- Guillot A, Lebon F, Rouffet D, Champely S, Doyon J, Collet C. Muscular responses during motor imagery as a function of muscle contraction types. Int J Psychophysiol. 2007;66(1):18-27.
22- Crommond DJ. Motor imagery: Nerve in your wildest dream. Trends Neurosci. 1997;20(2):54-7.
23- Decety J. The neurophy biological basis of motor imagery. Behav Brain Res. 1996;77(1-2):45-52.
24- Gribble PA, Hertel J. Considerations for the normalizing measures of the star excursion balance test. Meas Phys Educ Exerc Sci. 2003;7(2):89-100.

25- Earl JE, Hertel J. Lower-extremity muscle activation during the star excursion balance tests. J Sport Rehabil. 2001;10(2):93-104.
26- Niktab AR, Salari A. The effect of mental and physical practice on standing balance: The orthopaedic rehabilitation approach. J Kerman Univ Med Sci. 2003;10(3):172-9. [Persian]
27- Decety J. Do imagine and executed actions share the same neural substrate?. Brain Res Cogn Brain Res. 1996;3(2):87-93.
28- Stephan KM, Frackowiak RSJ. Motor imagery: Anatomical representation and electrophysiological characteristics. Neurochem Res. 1996;21(9):1105-16.
29- Yágüez L, Nagel D, Hoffman H, Canavan AG, Wist E, Hömberg V. A mental route to motor learning: Improving Trajectorial kinematics through imagery training. Behav Brain Res. 1998;90(1):95-106.
30- Fansler CL, Poff CL, Shepard KF. Effect of mental practice on balance in elderly women. Phys Ther. 1985;65(9):1332-8.
31- Gandevia SC, Wilson LR, Inglis JT, Burke D. Mental rehearsal of motor tasks recruits motoneurons but fails to recruit human fusimotor neurons selectively. J Physiol. 1997;505(1):259-66.
32- Anett J. Motor imagery: Perception or action?. Neuropsychologia. 1995;33(11):1395-417.