Journal of Police Medicine

Fall 2016; Vol. 5, No. 3: 223-230

Original Article

The Effect of Velocity-Balance Training on Balance in Middle-Aged Police Staff

Received: 16 January 2016 **Revised:** 27 July 2016 **Accepted:** 29 August 2016

Hamdollah Hadi[1*]
Mortaza Soltani[2]

[1]Assistant Professor, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Police University, Tehran, Iran.

[2]Lecturer, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Police University, Tehran, Iran.

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to consider the effect of Velocity-Balance training on Balance in Police middle-aged males.

Materials and Methods: 20 middle-aged males without any precedence of lower extremity, voluntarily participated in this study. They divided into two groups as follow: group 1: Velocity- Balance (n=10) exercise 2: control group (n=10). One day before from executing of exercises, Balance assessed with using the SEBT test. Within 6 week that exercises group executing exercise programs, Control group asked to continue their daily common activities. One day after from completing of exercises, Balance of subjects assessed with using the SEBT test.

Results: Significant differences were seen between pre and post reaching distance using SEBT after the applying velocity-balance training program for practice group in all directions of SEBT. The results not showed any difference between pre and post reaching distance in SEBT for control group.

Conclusion: According to the results, using velocity-balance exercises in middle-aged male training programs are recommended to decrease likelihood of falling and improve the middle-aged population Balance.

Keywords: training, balance, middle-aged, police

***Corresponding Author:**
Hamdollah Hadi
Tel: (+98)9120137489
email: amir.hadi1@gamil.com

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-07-14]

[DOI: 10.30505/5.3.223]

پاییز ۱۳۹۵- دوره ۵- شماره ۳- صفحات ۲۳۰-۲۲۳

مجله طب انتظامی

مقاله تحقیقی

تأثیر تمرین سرعتی- تعادلی بر میزان تعادل کارکنان میان‌سال ناجا

تاریخ دریافت: ۲۶ دی ۱۳۹۴ **تاریخ اصلاح:** ۷ مرداد ۱۳۹۵ **تاریخ پذیرش:** ۹ شهریور ۱۳۹۵

حمداله هادی[1*]

مرتضی سلطانی[2]

[1]استادیار، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم پایه نصر، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران.

[2]مربی، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم پایه نصر، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران.

***نویسنده مسئول:**

حمداله هادی

تلفن: ۹۱۲۰۱۳۷۴۸۹(۹۸+)

پست الکترونیک:

amir.hadi1@gamil.com

چکیده

مقدمه: هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر شش هفته تمرین سرعتی- تعادلی بر میزان تعادل کارکنان میانسال نیروی انتظامی بود.

مواد و روش‌ها: ۲۰ نفر از افراد میانسال که هفته‌ای سه بار در فعالیت‌های آمادگی جسمانی شرکت داشتند در این مطالعه شرکت کردند. آزمودنی‌های تحقیق به دو گروه تقسیم شد. گروه اول (n=۱۰) تمرینات ترکیبی سرعتی- تعادلی را به مدت شش هفته و هر هفته دو جلسه انجام داد. گروه دوم (n=۱۰) نیز به‌عنوان گروه کنترل در این مطالعه شرکت کرد که در هیچ‌گونه برنامه تمرینی استفاده‌شده توسط گروه دیگر شرکت نکرده و به برنامه‌های معمول خود ادامه دادند. برای برآورد میزان تعادل آزمودنی‌ها، پس از گرم کردن مختصر (پنج تا ۱۰دقیقه کشش و دوی نرم) از تست تعادل ستاره (SEBT)[1] در هشت جهت استفاده شد. در طول شش هفته که گروه تمرینی، تمرینات ویژه خود را انجام می‌داد از گروه کنترل خواسته شد فعالیت‌های بدنی روزانه و تمرینات خود را حفظ نمایند. روز بعد از اتمام دوره تمرینی، تعادل آزمودنی‌ها دوباره اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: پس از اجرای دوره تمرینی و در پس‌آزمون SEBT فاصله دستیابی آزمودنی های گروه تمرینی در تمامی جهت‌ها افزایش معنی‌داری داشت که نشانگر تأثیرات افزایشی اجرای تمرینات سرعتی-تعادلی بر تعادل افراد میانسال بود. بااین‌حال در فاصله دستیابی آزمودنی‌های گروه کنترل در پیش و پس‌آزمون SEBT هیچ تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج تحقیق استفاده از تمرینات سرعتی- تعادلی به‌منظور کاهش احتمال سقوط و بهبود تعادل افراد میان‌سال توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها: کارکنان وظیفه، اختلالات روانی، فرماندهی انتظامی تهران بزرگ

مقدمه

سالمندی فرآیندی زیستی است که تمام موجودات زنده از جمله انسان را در برمی‌گیرد. این دوره حاصل تعامل پیچیده عوامل ژنتیک، متابولیک، هورمونی، ایمنی‌شناسی و ساختمانی است که بر سطوح سلولی، بافتی و دستگاه‌های بدن و عملکرد آن ها مؤثر واقع‌شده و پیری را به همراه می‌آورد. کاهش پیش‌رونده ظرفیت‌های فیزیولوژیکی و افت توانایی در پاسخ به استرس‌های محیطی در این دوره، موجب افزایش آسیب‌پذیری افراد سالمند نسبت به بیماری ها می‌گردد و باعث افزایش میزان مرگ‌ومیر ناشی از فرآیند پیری می‌شود که یکی از روش‌های پیشگیری از این عوامل شرکت در فعالیت‌های ورزشی منظم می‌باشد. همچنین یکی از روش‌های مفید کاهش اثرات سالمندی انجام فعالیت‌های ورزشی مختلف قبل از شروع سالمندی (در دوران جوانی و میان‌سالی) می‌باشد. در بین مشاغل مختلف شغل‌هایی وجود دارند که نیازمند سطح سلامت و به‌طور خاص سطح تعادل بالایی می‌باشند و اگر این سطح تعادل در

[1] Star Excursion Balance Test

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-07-14]

[DOI: 10.30505/5.3.223]

Journal of Police Medicine
Fall 2016; Vol. 5, No. 3: 223-230

این افراد در سنین جوانی و میان‌سالی توسعه نیابد عملکرد شغلی این افراد در سنین بالا دچار اختلال می‌شود [۱].

اجزا اصلی فعالیت‌های فیزیکی روزمره و حرکات ورزشی را می‌توان در دو بخش حفظ تعادل برای حفظ موقعیت بدن و جهت یابی فضایی و تعامل بین اجزا آناتومیکی برای حرکت تقسیم‌بندی نمود [۱]. ازآنجایی‌که حفظ تعادل یکی از شاخص‌های تعیین استقلال افراد سالمند به شمار می‌رود بررسی و تشخیص عوامل مؤثر بر تغییرات تعادل برای افزایش زمینه‌های استقلال در حرکت و افزایش ایمنی اجرای فعالیت‌های فیزیکی روزمره و حرکات ورزشی و جلوگیری از آسیب‌های ناشی از سقوط از موضوعات قابل بررسی است که موردتوجه محققان قرارگرفته است [۲].

تعادل به‌عنوان یکی از مفاهیم بحث‌برانگیز سیستم حسی- حرکتی [۳] ارتباطی متقابل و پیچیده میان درون‌دادهای حسی و پاسخ های حرکتی موردنیاز به‌منظور حفظ و یا تغییر وضعیت را موردبررسی قرار می‌دهد [۴]. از منظر عملکردی تعادل در سه حوزه پویا، نیمه پویا و ایستا تقسیم‌شده است [۵] که برای ارزیابی آن از روش‌های مختلفی چون آزمون‌های عملکردی تعادل ستاره (SEBT) [۶]، مقیاس تعادل برگ[۳]، مقیاس تینه تی [۷] و نیز دستگاه بایودکس [۸] و صفحه نیرو [۹] استفاده‌شده است.

با توجه به کاهش زمان رسیدن به خستگی درنتیجه کاهش ظرفیت دستگاه‌های فیزیولوژیکی بدن و کاهش توانایی حفظ تعادل در اثر اختلالات کنترل عصبی عضلانی حرکات در بین افراد سالمند، شیوع آسیب‌های ناشی از عدم تعادل مناسب و سقوط در اواخر فعالیت‌های عادی روزانه و رقابت‌های ورزشی که احتمال وقوع خستگی در این موقع بسیار بالاست، در بین این افراد از جامعه به کرات گزارش‌شده است [۷] و یکی از راه‌کارهای کاهش این مشکلات استفاده از تمرینات ورزشی مختلف جهت بهبود تعادل در سنین جوانی و میان‌سالی می‌باشد. لذا بررسی و تشخیص عوامل مؤثر بر تعادل افراد مسن ازجمله تمرینات ورزشی موردتوجه محققان قرارگرفته است. روش‌های تمرینی که برای تعیین تأثیر آن ها بر تعادل مورداستفاده قرارگرفته‌اند عبارت‌اند از تمرین مقاومتی، تمرین هوازی یا استقامتی، تمرین تعادلی و اخیراً تمرینات سرعتی به‌عنوان‌مثال لیو-آمبروس و همکارانش (۲۰۰۴) تأثیر دو نوع تمرین چابکی و مقاومتی را موردمطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیدند که هر دو نوع تمرین چابکی و مقاومتی خطر سقوط را در زنان سالمند کاهش می‌دهد [۱۰]. همچنین بوچنر و همکارانش (۱۹۹۷) در مطالعه خود نشان دادند که تمرین قدرتی کوتاه مدت تأثیر مستقیمی بر راه رفتن و تعادل این آزمودنی‌ها ندارد [۱۱]. تمرین سرعتی مفهوم نسبتاً جدیدی برای تمرین افراد سالمند می باشد. مطالعات انجام‌گرفته با استفاده از این تمرینات بر روی افراد سالمند نشان داده است که افراد سالمند قادر به افزایش توان پا زمان ایستادن بر روی صندلی و عملکرد با استفاده از این نوع تمرینات می‌باشند. تمرین تعادلی نیز یکی از انواع تمریناتی است که با توجه به نقش آن در عملکرد افراد سالمند موردتوجه محققان قرارگرفته است. برای مثال نیتز و چوی (۲۰۰۴) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که تمرین تعادلی نسبت به یک برنامه گروهی ورزشی باعث کاهش سقوط مرتبط با فقدان تعادل در افراد سالمند می‌شود [۱۲]. با مروری بر مطالعات انجام‌گرفته تحقیقی که به تأثیر ترکیبی تمرینات سرعتی و تعادلی بر تعادل پویای افراد میانسال فعال و به‌خصوص در جامعه نیروی انتظامی بپردازد مشاهده نشد. همچنین در کل بیشتر مطالعات در خصوص نقش تمرینات ورزشی در دوران سالمندی متمرکز شده‌اند درحالی‌که به‌نظر می‌رسد انجام تمرینات قبل از رسیدن به دوران سالمندی می‌تواند نقش مؤثرتری در بهبود وضعیت تعادل و در کل سلامت سالمندان داشته باشد. همچنین در مطالعات مختلف کمتر به نقش تمرینات سرعتی در عملکرد افراد به‌خصوص سالمندان و میانسالان پرداخته‌شده است که در حقیقت یکی از نوآوری‌های مطالعه حاضر استفاده از تمرینات سرعتی در این جامعه می‌باشد بنابراین هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی تأثیر یک دوره برنامه تمرینی سرعتی- تعادلی بر تعادل کارکنان میانسال نیروی انتظامی فعال می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نوع تحقیق حاضر نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون- پس آزمون با یک گروه مداخله تمرینی و یک گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری تحقیق را مردان میان‌سال فعال شاغل در ستاد فرماندهی نیروی انتظامی بالای ۴۵ سال که سه روز در هفته در فعالیت‌های منظم ورزشی شرکت داشتند تشکیل داد که از بین آن‌ها ۲۰ نفر (با توجه به نوع مطالعه حاضر که از نوع نیمه تجربی می‌باشد و در مطالعات مختلف این تعداد نمونه مورد تأیید قرارگرفته است) بدون سابقه آسیب در اندام تحتانی در پنج سال گذشته و یا آسیب‌هایی که منجر به عدم توانایی آن‌ها در اجرای تمرینات و تست‌ها شود به صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت داده شدند. آزمودنی‌های تحقیق به دو گروه تقسیم شد. گروه اول (n=۱۰) تمرینات ترکیبی سرعتی- تعادلی [۱۲] را به مدت شش هفته و هر هفته دو جلسه انجام داد. گروه دوم (n=۱۰) نیز به‌عنوان گروه کنترل در این مطالعه شرکت کرد که در هیچ‌گونه برنامه تمرینی استفاده‌شده توسط گروه دیگر شرکت نکرده و به برنامه‌های معمول خود ادامه دادند.

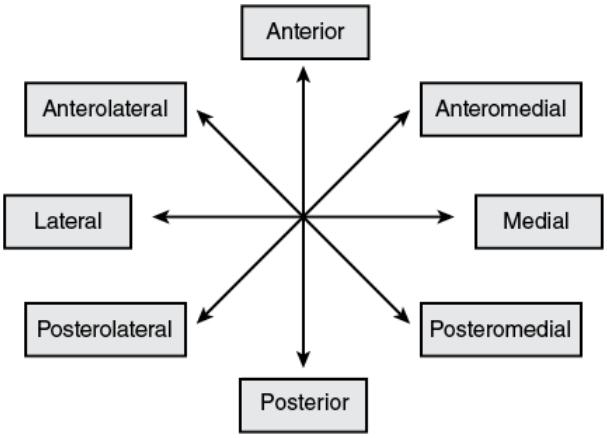
آزمون SEBT جهت ارزیابی تعادل پویا استفاده شد. در این آزمون هشت جهت به‌صورت ستاره بر روی زمین رسم می‌شوند که با زاویه

[1] Postural Control, [2] Star Excursion Balance Test, [3] Berg Balance Scale, [4] Tinetti Scale, [5] Biodex, [6] Force Plate, [7] Liu Ambrouse et al, [8] Buchner et al, [9] Nitz & Choy

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-07-14]

[DOI: 10.30505/5.3.223]

مجله طب انتظامی
پاییز ۱۳۹۵- دوره ۵- شماره ۳- صفحات ۲۳۰-۲۲۳



شکل ۱: آزمون SEBT (پای اتکا: راست)

۴۵ درجه نسبت به هم قرار می‌گیرند (شکل ۱). به‌منظور اجرای این تست و نرمالایز کردن داده‌ها طول پا یعنی از خار خاصره فوقانی قدامی تا قوزک داخلی اندازه‌گیری می‌شود [۶]. پس از توضیحات لازم در خصوص نحوه اجرای تست توسط آزمونگر، هر آزمودنی شش بار این آزمون را اجرا می‌کند تا روش اجرای آزمون را یاد بگیرد. همچنین قبل از شروع آزمون پای برتر آزمودنی‌ها تعیین می‌شود تا درصورتی‌که پای راست اندام برتر باشد تست در خلاف جهت عقربه‌های ساعت انجام شود و اگر پای چپ برتر بود تست در جهت عقربه‌های ساعت انجام شود. آزمودنی در مرکز ستاره بر روی پای برتر قرار می‌گیرد و با پای دیگر عمل دستیابی را بدون خطا (خطاها: حرکت پا از مرکز ستاره تکیه در نقطه تماس خط ستاره توسط پای دیگر و افتادن شخص) در هشت جهت ستاره جهت ها به‌صورت تصادفی توسط آزمونگر تعیین می‌شود انجام می دهد. فاصله محل تماس پای آزاد تا مرکز ستاره فاصله دستیابی می‌باشد. هر آزمودنی هر یک از جهت‌ها را سه بار انجام می‌دهد و درنهایت میانگین آن‌ها محاسبه بر اندازه طول پا برحسب سانتی‌متر تقسیم و سپس در عدد ۱۰۰ ضرب می‌شود تا فاصله دستیابی برحسب درصدی از اندازه طول پا به دست آید [۶].

تمرینات گروه سرعتی- تعادلی عبارت بود از: تمرینات سرعتی: پرس سینه، پرس پا، جلو بازو، پرس سینه شیب‌دار، حرکت خم کردن زانو و پشت بازو با دمبل. هرکدام از این حرکات در یک دست ۱۵-۱۲ تکراری در میزان درک فشار ۱۳-۱۲ (تا حدودی سخت) و بافاصله استراحتی دو دقیقه‌ای بین هر ست انجام شد. به آزمودنی‌های این گروه آموزش داده شد که وزنه‌ها را در یک ثانیه (سریع‌ترین حد ممکن) به سمت بالا و دو ثانیه به سمت پایین حرکت دهند. هنگامی‌که آزمودنی‌ها قادر به انجام ۱۵ تکرار بدون دستیابی به میزان درک فشار ۱۳ شدند، پنج درصد به مجموع وزنه‌ها افزوده می‌شد. این گروه همچنین دو دست از فعالیت‌های زیر را انجام دادند: پرش‌های چهارضلعی (پرش به سمت جلو، عقب، راست و چپ)، دویدن نردبانی و پرتاب توپ طبی (هر ست ۱۰ تکرار). تمرینات تعادلی: راه رفتن روی نوک انگشتان و روی پاشنه پا، راه رفتن با جانب داخلی و خارجی پا، راه رفتن درحالی‌که دست و پای مخالف بالا برده می‌شود، ایستادن روی یک پا با چشم‌های باز و بسته و پنج تمرین مختلف روی توپ فیت بال). گروه کنترل نیز در این مدت در هیچ‌گونه برنامه تمرینی شرکت نکرده و به برنامه‌های معمول روزانه خود ادامه داد.

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 فاصله دستیابی آزمودنی‌ها در دو گروه پس از اعمال برنامه تمرینی از آزمون t مستقل و همچنین برای تعیین تأثیر تمرین بر تعادل از آزمون t همبسته در سطح معنی‌داری $\alpha < ۰/۰۵$ استفاده شد. تمامی تجزیه‌وتحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۱ صورت گرفت.

جدول ۱: نتایج آزمون کلوموگروف اسمیرنف جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها

جهت SEBT	تعداد	Z	Sig
قدامی	۲۰	۱/۲۹۱	۰/۰۷۱
قدامی- داخلی	۲۰	۱/۰۵۹	۰/۲۱۲
قدامی- جانبی	۲۰	۱/۱۳۹	۰/۱۴۹
جانبی	۲۰	۱/۰۶۱	۰/۲۰۱
خلفی- جانبی	۲۰	۱/۲۷۳	۰/۰۷۸
خلفی	۲۰	۱/۳۱۷	۰/۰۶۲
خلفی- داخلی	۲۰	۱/۱۸۳	۰/۱۲۲
داخلی	۲۰	۱/۱۹۴	۰/۰۹۲

یافته‌ها

نتایج نشان داد که آزمودنی‌های موردمطالعه دارای میانگین و انحراف استاندارد سنی ۲/۹۵±۴۶/۴۲ سال، وزن ۳/۸۴±۶۹/۵۹ کیلوگرم و قد ۳/۱۱±۱۶۹/۱۴ سانتی‌متر می‌باشد. نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف در هشت جهت SEBT در جدول ۱ آورده شده است. نتایج جدول ۱ نشان‌دهنده نرمال بودن توزیع داده‌ها در هر هشت جهت SEBT می‌باشد.

جدول ۲ شامل اطاعات توصیفی آزمودنی‌ها شامل سن، وزن و قد به تفکیک گروه می‌باشد. نتایج آزمون tمستقل، اختلاف معنی‌داری بین متغیرهای قد (t=۱/۸۳ ؛ p=۰/۷۲)، وزن (t=۲/۰۴ ؛ p=۰/۵۸) و سن (t=۴/۹۵ ؛ p=۰/۶۲۵)، آزمودنی‌های دو گروه نشان نداد که مؤید همگن بودن دو گروه ازنظر این متغیرها بود.

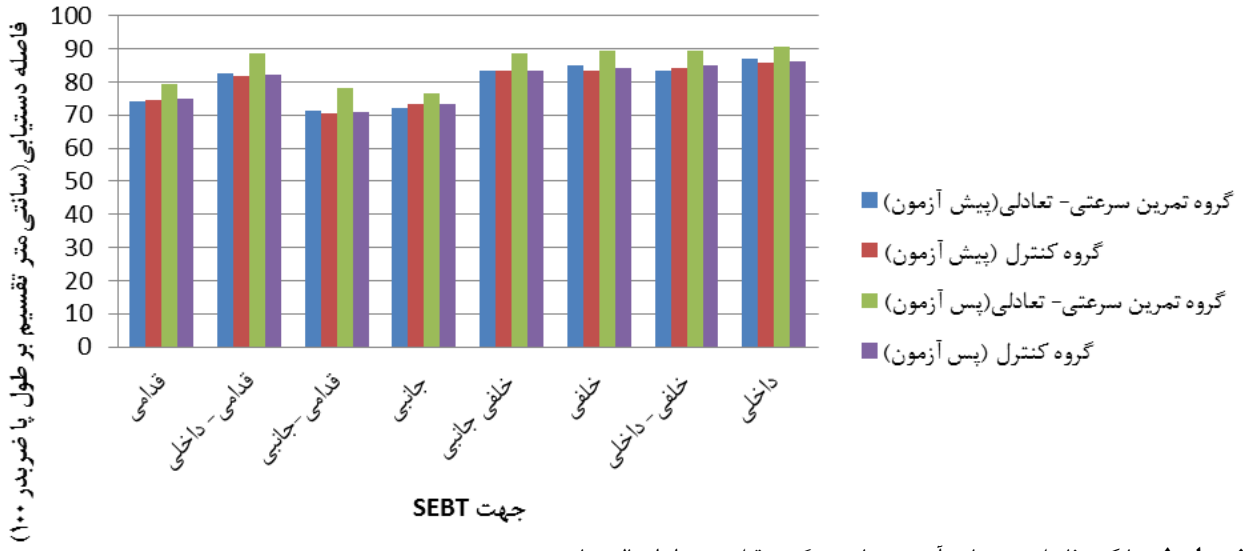
[1]: Square Jumps, [2]: Ladder Run, [3]: Medicine Ball, [4]: Fit ball

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-07-14]
[DOI: 10.30505/5.3.223]

Journal of Police Medicine
Fall 2016; Vol. 5, No. 3: 223-230

جدول ۲: ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها به تفکیک گروه‌ها

گروه	تعداد	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
تمرین سرعتی- تعادلی	۱۰	۴۷/۲۵ ± (۳/۱۴)	۱۶۹/۱۸ ± (۳/۰۱)	۶۹/۴۲ ± (۴/۱۱)
کنترل	۱۰	۴۶/۶۲ ± (۳/۰۴)	۱۶۹/۸۴ ± (۳/۵۲)	۶۹/۵۶ ± (۳/۹۲)



نمودار ۱: میانگین فاصله دست‌یابی آزمودنی‌های دو گروه؛ قبل و بعد از اعمال برنامه تمرینی

همچنین در پیش‌آزمون SEBT فاصله دستیابی آزمودنی‌های گروه کنترل و تمرینی در هر هشت جهت آزمون (قدامی (p=۰/۶۲۵)، قدامی داخلی (p=۰/۲۸۹)، قدامی جانبی (p=۰/۴۲۱)، جانبی (p=۰/۲۵۴)، خلفی جانبی (p=۰/۲۹۱)، خلفی (p=۰/۴۱۱)، خلفی داخلی (p=۰/۱۹۲) و داخلی (p=۰/۶۲۸) و بنابراین توانایی تعادل پویای آن‌ها تفاوت معنی‌داری نشان نداد (نمودار ۱).

پس از اجرای دوره تمرینی و در پس آزمون SEBT، فاصله دستیابی آزمودنی‌های گروه تمرین سرعتی-تعادلی در تمامی جهت‌های SEBT افزایش معنی‌داری داشت (قدامی (p=۰/۰۰۱)، قدامی داخلی (p=۰/۰۰۰۱)، قدامی جانبی (p=۰/۰۱۲)، جانبی (p=۰/۰۰۰۱)، خلفی جانبی (p=۰/۰۰۳)، خلفی (p=۰/۰۰۰۱)، خلفی داخلی (p=۰/۰۰۴) و داخلی (p=۰/۰۰۱) که نشانگر تأثیرات افزایشی اجرای تمرینات سرعتی-تعادلی بر تعادل پویای افراد میان‌سال بود. بااین‌حال در فاصله دستیابی آزمودنی‌های گروه کنترل در پیش و پس‌آزمون SEBT هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (قدامی (p=۰/۴۵۴)، قدامی داخلی (p=۰/۴۲۲)، قدامی جانبی (p=۰/۳۸۵)، جانبی (p=۰/۳۸۱)، خلفی جانبی (p=۰/۴۲۲)، خلفی (p=۰/۲۸۹)، خلفی داخلی (p=۰/۳۵۲) و داخلی (p=۰/۶۷۴). همچنین در پس‌آزمون SEBT، فاصله دستیابی آزمودنی‌های گروه کنترل و تمرینی در هر هشت جهت آزمون (قدامی (p=۰/۰۰۰۱)، قدامی داخلی (p=۰/۰۰۰۲)، قدامی جانبی (p=۰/۰۱۲۸)، جانبی (p=۰/۰۰۴)، خلفی جانبی (p=۰/۰۰۰۱)، خلفی (p=۰/۰۰۱۲)، خلفی داخلی (p=۰/۰۰۰۲) و داخلی (p=۰/۰۰۱۱) و بنابراین توانایی تعادل پویای آن‌ها تفاوت معنی‌داری نشان داد (نمودار ۱).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر شش هفته تمرین سرعتی-تعادلی بر تعادل کارکنان مرد میان‌سال نیروی انتظامی بود. نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش نشان داد که شش هفته تمرین سرعتی-تعادلی بر تعادل کارکنان مرد میان‌سال نیروی انتظامی تأثیر می‌گذارد. یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های ناگی و همکارانش (۲۰۰۷)[۱۳]، نیتز و چوی (۲۰۰۴)(۱۴) و هو و وولکات (۱۹۹۴)[۱۵]، ولفسون و همکارانش (۱۹۹۶)[۱۶] و لیو- آمبروس و همکارانش (۲۰۰۴)[۱۰] همسو و با یافته‌های بوچنر و همکارانش (۱۹۹۷)[۱۱] ناهمسو می‌باشد. دلیل احتمالی ناهمسو بودن یافته‌های تحقیق حاضر با یافته‌های بوچنر و همکارانش را می‌توان به نوع و مدت تمرینات استفاده‌شده نسبت داد. دلایل احتمالی افزایش تعادل در اثر تمرینات سرعتی- تعادلی را می‌توان افزایش قدرت و توان عضلات اندام تحتانی، افزایش هماهنگی عضلات، افزایش فعالیت سیستم عصبی و عوامل روانی در اثر تمرین سرعتی و همچنین افزایش قدرت عضلات، دامنه حرکتی مفاصل، کنترل عصبی حرکات و عوامل روانی و اعمال اضافه بار بر انتقال اطلاعات از طریق

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-07-14]
[DOI: 10.30505/5.3.223]

مجله طب انتظامی
پاییز ۱۳۹۵- دوره ۵- شماره ۳- صفحات ۲۳۰-۲۲۳

سیستم‌های حسی سه‌گانه دستگاه عصبی مرکزی (سیستم های بینایی، دهلیزی و حسی پیکری) در اثر تمرین تعادلی برشمرد.

SEBT نیازمند کنترل عصبی عضلانی برای موقعیت مناسب مفصل و قدرت ساختمان عضلانی اطراف آن مفصل، حین انجام تست می‌باشد [۱۷]. اولمستدر و همکارانش (۲۰۰۳) در مطالعات‌شان دریافتند که پای اتکا حین انجام تست نیازمند دورسی‌فلکشن مچ پا، فلکشن زانو و فلکشن ران می‌باشد بنابراین اندام تحتانی نیازمند دامنه حرکتی مناسب، قدرت، فعالیت گیرنده‌های عمقی و کنترل عصبی عضلانی می‌باشد [۱۷]. ارال و هرتل (۲۰۰۱)، نشان دادند که SEBT به‌طور مستقیم به فعالیت عضلانی اندام تحتانی به‌جز عضله دوقلو وابسته است. حین عمل دستیابی SEBT، در همه جهات هم انقباضی عضلات همسترینگ و چهارسر رخ می دهد. چهارسر ران در سه جهت قدامی، قدامی- خارجی و قدامی- داخلی بیشترین فعالیت را دارد. بدین دلیل که جهت انجام این جهت های قدامی، فرد باید به سمت عقب تکیه دهد و تنه در حالت اکستنشن باشد تا بتواند تعادل خویش را حفظ نماید. در این وضعیت نیروی جاذبه عمل‌کننده بر قسمت بالاتنه باعث گشتاور زیاد فلکشن زانو می‌شود که باید توسط گشتاور اکستنشن (انقباضات اکسنتریک) تولیدشده توسط عضله چهارسر ران کنترل شود. فعالیت عضله پهن خارجی در جهت‌های داخلی و خلفی- داخلی بیشترین است که توجیه احتمالی این امر را به تثبیت عضلانی می‌توان مرتبط نمود که در برابر نیروهای عضلانی که در این جهت‌ها برای انجام عمل دستیابی فعال می‌باشند رخ می‌دهند. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت افزایش قدرت و کنترل اکسنتریکی عضلات چهارسر ران می‌تواند باعث بهبود کنترل تعادل در این جهات شود [۱۷]. در حین انجام عمل دستیابی SEBT عضله دوسر رانی نیز فعال می‌باشد و بیشترین فعالیت را در جهت‌های خلفی- خارجی، خلفی و خارجی دارد. تفسیر این امر را می‌توان با توجه به اثر نیروی جاذبه عمل‌کننده بر تنه که باعث گشتاور فلکشن ران می‌شود توضیح داد. برای انجام جهت‌های خلفی فرد باید در تنه فلکشن داشته باشد تا بتواند پا را به سمت عقب باز کند و در این حالات عضلات همسترینگ باید به صورت اکسنتریک منقبض شوند تا در برابر گشتاور فلکشن ران مقاومت کنند همچنین انجام جهت خارجی نیاز مبرم به چرخش خارجی شدید ران دارد بنابراین منجر به فعالیت بالای عضله دوسر رانی می‌شود. با توجه به بحثی که انجام شد مشاهده می‌کنیم قدرت عضلات احاطه‌کننده و عمل‌کننده بر مفصل و هم‌انقباضی آن‌ها جهت تثبیت مفاصل اندام تحتانی اتکا، فعالیت گیرنده‌های عمقی و کنترل عصبی- عضلانی به‌منظور حفظ تعادل هنگام انجام عمل دستیابی و کسب بیشترین فاصله از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد بنابراین یکی از دلایل احتمالی بهبود تعادل درنتیجه تمرینات سرعتی-تعادلی در مطالعه حاضر را می‌توان به افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی آزمودنی‌ها پس از شرکت در قرارداد تمرینی مرتبط نمود. علت اصلی افزایش قدرت در چند هفته اول تمرینات تطابق در سیستم عصبی می‌باشد. تصور بر این است که تغییرات دیده‌شده در شش تا هشت هفته اول به علت تطابق‌های سیستم عصبی باشد اما در این زمینه توافق کاملی وجود ندارد [۵].

تطابق سیستم عصبی به طرق زیر سبب افزایش قدرت می‌شود:

۱- واحدهای حرکتی تند انقباض و بزرگ فقط در مواقعی که به نیروهای بزرگ احتیاج است وارد عمل می‌شوند. پیشنهادشده است که در حین انقباضات ارادی حداکثر برخی از این واحدها در افراد تمرین نکرده هرگز فعال نمی‌شوند بنابراین تمرین به‌عنوان راهی برای تسهیل وارد عمل شدن این واحدهای حرکتی تند انقباض و بزرگ می‌باشد.

۲- ممکن است تغییرات در الگوی تحریک الکتریکی واحدهای حرکتی یا در فرکانس تحریک و یا در هم‌زمانی وارد عمل شدن واحدهای حرکتی اتفاق بیافتند و از این طریق باعث افزایش قدرت شود.

۳- فرآیند برداشتن مهار خودبه‌خودی: به‌طور طبیعی سازوکارهای فیدبک درونی (مانند اندام وتری گلژی) بدن را در تولید تنش های بزرگ مهار می‌سازد اما زمانی که از طریق تمرینات بدن در معرض سطوح بالایی از تنش قرار می‌گیرد حساسیت این ارگان‌ها ممکن است از طریق فرآیند برداشتن مهار خودبه‌خودی کاهش یابد و به فرد اجازه دهد تا به ظرفیت تولید نیروی حداکثر مطلق بدن نزدیک شود.

۴- با ماهرتر شدن سیستم عصبی همگام با تکرار تمرین هماهنگی عضلات افزایش می‌یابد و این موضوع عملکرد را تسهیل می‌سازد. از سوی دیگر احتمالاً انجام تمرینات سرعتی استفاده‌شده در مطالعه حاضر از طریق اعمال استرس بر سیستم‌های عصبی- عضلانی باعث افزایش تعادل شده است [۱۰].

همچنین همان‌گونه که در بالا ذکر شد بهبود تعادل در اثر تمرین تعادلی را می‌توان به افزایش قدرت عضلات، دامنه حرکتی مفاصل، کنترل عصبی حرکات و عوامل روانی و اعمال اضافه‌بار بر انتقال اطلاعات از طریق سیستم‌های حسی سه‌گانه دستگاه عصبی مرکزی (سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حسی پیکری) نسبت داد. گزارش‌شده است که تغییرات دامنه حرکتی، قدرت یا طول عضله، باعث اختلال در تعادل می‌شوند. کاهش قدرت عضلانی اندام تحتانی منجر به قرارگیری مرکز ثقل در مقابل مفصل مچ پا می‌گردد که خود باعث اختلال در تعادل و سقوط افراد سالمند می شود. بهبود قدرت

[1] Disinhibition

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-07-14]

[DOI: 10.30505/5.3.223]

Journal of Police Medicine
Fall 2016; Vol. 5, No. 3: 223-230

عضلانی می‌تواند باعث جابجایی مرکز ثقل به مفصل مچ پا شده و تعادل را بهبود دهد [۱۸] بنابراین در این تحقیق می‌توان افزایش دامنه حرکتی و قدرت عضلانی را در بهبود تعادل مهم دانست. اگرچه در این تحقیق، قدرت عضلانی و دامنه حرکتی مفاصل اندازه‌گیری نشده بود ولی ثابت شده است که تمرینات مقاومتی و تعادلی باعث افزایش این متغیرها می‌شود.

همچنین به این دلیل که تمرینات تعادلی استفاده شده در این تحقیق، به‌طور ویژه‌ای مشابه تکالیف حرکتی روزمره آزمودنی های طراحی‌شده است، احتمال بهبود در کنترل عصبی حرکت باعث سازگاری‌های عملکردی می‌شود [۱۹]. تمرین تعادلی می‌تواند در برخی از سیستم‌های حسی حرکتی که در حفظ تعادل افراد مشارکت دارند ایفای نقش نماید [۱۹]. هم‌چنین تمرینات تعادلی با اعمال اضافه‌بار بر روی انتقال اطلاعات از طریق سیستم های حسی سه‌گانه دستگاه عصبی مرکزی (سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حسی پیکری) و همچنین سیستم حرکتی جهت حفظ تعادل باعث بهبود تعادل پویا می‌شود. اثبات شده است که تمرینات تعادلی سبب بهبود حس عمقی و افزایش هماهنگی عصبی عضلانی می‌شود [۲۰].

با توجه به نتایج تحقیق به نظر می‌رسد اعمال برنامه‌های تمرینی سرعتی- تعادلی افزایش تعادل کارکنان میان‌سال شاغل در نیروی انتظامی را موجب می‌شود بنابراین تمرین سرعتی-تعادلی نه تنها قادر به بهبود قدرت عضلانی می‌باشد بلکه این نوع تمرین می‌تواند باعث افزایش تعادل نیز شود که آن نیز می‌تواند به کاهش خطر سقوط در سنین سالمندی کمک کند بنابراین با توجه به نتایج تحقیق استفاده از تمرینات ترکیبی سرعتی- تعادلی به‌منظور کاهش احتمال سقوط و بهبود تعادل پویای افراد میان‌سال شاغل در نیروی انتظامی توصیه می‌شود. بااین‌وجود با توجه به محدودیت‌های این مطالعه مانند حجم نمونه بسیار کم، سن آزمودنی ها، جنسیت آزمودنی‌ها، طول مدت کوتاه مطالعه، عدم کنترل دقیق تغذیه آزمودنی‌ها در طول دوره تمرین و عدم کنترل شرایط روحی آزمودنی‌ها، مطالعات بیشتری با در نظر گرفتن این محدودیت ها ضروری به نظر می‌رسد.

تشکر و قدردانی

در پایان بر خود لازم می‌دانیم از همه کارکنان محترمی که در اجرای این پژوهش ما را یاری نموده‌اند تقدیر و تشکر به عمل آوریم.

منابع

۱. Puranik M, Iyer S, Gore A, Prabha L, Khachane P, Mehta A. Effect of Sensory-Specific Balance Training in Elderly. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy. 2012;6(3):168.
۲. Sohbatiha M, Aslankhani MA, Farsi A. The effect of aquatic and land-based exercise training on static and dynamic balance of healthy elderly males. Iranian Journal of Ageing. 2011;7(20):0.
۳. Neuls PD, Clark TL, Van Heuklon NC, Proctor JE, Kilker BJ, Bieber ME, et al. Usefulness of the Berg Balance Scale to Predict Falls in the Elderly. Journal of Geriatric Physical Therapy. 2011;34(1):3.
۴. Dabholkar A, Shah A, Yardi S. Comparison of Dynamic Balance Between Flat Feet and Normal Individuals Using Star Excursion Balance Test. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy. 2012:33.
۵. Holviala J, Häkkinen A, Alen M, Sallinen J, Kraemer W, Häkkinen K. Effects of prolonged and maintenance strength training on force production, walking, and balance in aging women and men. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2012.
۶. Gribble P, Kaminski T. The star excursion balance test as a measurement tool. Athl Ther Today. 2003;8 (2):46-7.
۷. Balogun J, Akindele K, Nihinlola J, Marzouk D. Age-related changes in balance performance. Disability & Rehabilitation. 1994;16(2):58-62.
۸. Colby S, Hintermeister R, Torry M, Steadman J. Lower limb stability with ACL impairment. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy. 1999;29:444-51.
۹. Yaggie JA, McGregor SJ. Effects of isokinetic ankle fatigue on the maintenance of balance and postural limits. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2002;83(2):224-8.
۱۰. Liu-Ambrose TYL, Khan KM, Eng JJ, Heinonen A, McKay HA. Both resistance and agility training increase cortical bone density in 75-to 85-year-old women with low bone mass: a 6-month randomized controlled trial. Journal of Clinical Densitometry. 2005;7(4):390-8.
۱۱. Buchner DM, Cress ME, De Lateur BJ, Esselman PC, Margherita AJ, Price R, et al. The effect of strength and endurance training on gait, balance, fall risk, and health services use in community-living older adults. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. 1997;52 (4):M218.
۱۲. Armstrong L. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription/American College of: Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia; 2006.
۱۳. Nagy E, Feher-Kiss A, Barnai M, Domján-Preszner A, Angyan L, Horvath G. Postural control in elderly subjects participating in balance training. European journal of applied physiology. 2007;100(1):97-104.
۱۴. Nitz JC, Choy NL. The efficacy of a specific balance-strategy training programme for preventing

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-07-14]
[DOI: 10.30505/5.3.223]

Measurement in physical education and exercise science. 2003;7(2):89-100.

۱۸.Toulotte C, Thevenon A, Watelain E, Fabre C. Identification of healthy elderly fallers and non-fallers by gait analysis under dual-task conditions. Clinical rehabilitation. 2006;20(3):269-76.

۱۹.Lord SR, Castell S. Physical activity program for older persons: effect on balance, strength, neuromuscular control, and reaction time. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1994;75 (6):648.

۲۰.Miller A, Narson T. Protocols for proprioceptive active retraining boards. Chiropractic Sports Medicine. 1995;9:52.

falls among older people: a pilot randomised controlled trial. Age and ageing. 2004;33(1):52-8.

۱۵.Hu MH, Woollacott MH. Multisensory training of standing balance in older adults: I. Postural stability and one-leg stance balance. Journal of Gerontology. 1994;49(2):M52-M61.

۱۶.Wolfson L, Whipple R, Derby C, Judge J, King M, Amerman P, et al. Balance and strength training in older adults: intervention gains and Tai Chi maintenance. Journal of the American Geriatrics Society. 1996;44(5):498-506.

۱۷.Gribble PA, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the star excursion balance test.

[Downloaded from jpmed.ir on 2025-07-14]

[DOI: 10.30505/5.3.223]