

تأثیر نوع کانون توجه (درونی-بیرونی) بر نوسانهای قامت و فعالیت الکتریکی عضلات ژیمناست‌های نیمه ماهر

علی پشابادی^۱، دکتر احمد فرخی^۲، دکتر علی اشرف جمشیدی^۳، دکتر مهدی شهبازی^۲

۱- کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران

۲- دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

۳- استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده:

زمینه و هدف: مطالعه حاضر در پی بررسی تأثیر کانون توجه بر توانایی تعادل نیمه پویا و میزان فعالیت الکتریکی عضلات در ورزشکاران است. **روش بررسی:** تکلیف تعادل نیمه پویا در یک گروه ۱۰ نفری ژیمناست مرد (22.2 ± 2.09 سال) دارای سابقه ۳-۵ سال فعالیت، در دو نوبت، یکبار در شرایط کانون توجه درونی یعنی تمرکز فرد بر پای خودش و بار دیگر در شرایط توجه بیرونی یعنی تمرکز فرد بر صفحه دستگاه تعادل سنج ارزیابی شد. نوسان‌های قامت با استفاده از دستگاه تعادل سنج بایودکس و میزان فعالیت الکتریکی دو عضله تییبالیس آنتریور و سولئوس با دستگاه الکترومیوگرام ثبت شدند. داده‌های استخراج شده با استفاده از آزمون تی همبسته تحلیل شدند. **یافته‌ها:** میزان فعالیت الکتریکی عضلات برای حفظ تعادل در شرایط تمرکز بیرونی نسبت به شرایط تمرکز درونی کمتر بود. نوسان‌های در شرایط تمرکز بیرونی کمتر از شرایط تمرکز درونی بود. **نتیجه‌گیری:** این یافته‌ها نشان می‌دهند که بیرونی یا درونی بودن کانون توجه بر عملکرد تعادلی ورزشکاران تأثیر گذار است. در شرایطی که کانون توجه به فیدبک‌های بیرون از بدن باشد (نسبت به کانون توجه به خود بدن) تعادل بهتر و نیاز به فعالیت عضلانی کمتر خواهد شد. **کلید واژه‌ها:** کانون توجه، فعالیت الکتریکی عضلانی، تعادل نیمه پویا

(ارسال مقاله ۱۳۹۱/۲/۱۳، پذیرش مقاله ۱۳۹۱/۹/۲۵)

نویسنده مسئول: تهران امیرآباد شمالی-دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران

Email: pashabadi@ut.ac.ir

مقدمه

برتری در گروه‌های خاص (بیمارهای پارکینسون، کودکان و بزرگسالان و سالمندان و غیره) نیز گزارش شده است (۵، ۱۵). برای توضیح اثرات کانون توجه بیرونی فرضیه عمل محدود و فرضیه کدگذاری مشترک پیشنهاد شده است (۴، ۵). پاره‌ای تحقیقات نیز برتری تمرکز درونی بر تمرکز بیرونی را در اجرای آزمودنی‌های خود نشان دادند؛ مانند تحقیقات بی‌لاک و همکاران در سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۰۴ و همچنین پرینکز سكاتو (۲۰۰۳) و اوهارا در سال ۲۰۰۸. این تحقیقات نتیجه‌گیری کردند که همیشه تمرکز بیرونی مؤثرتر نیست و گاهی توجه درونی به اجرای بهتری منجر می‌شود. آن‌ها استدلال می‌کنند که اثرگذاری کانون توجه تابع سطح تبحر و مهارت فرد است (۱۹-۱۷).

با وجود تحقیقات، هنوز ابهاماتی به ویژه در چگونگی اثرگذاری کانون توجه بر اجرا وجود دارد. اکثر مطالعات متغیرهایی مانند یادگیری و اجرای حرکتی را پوشش داده‌اند؛ یعنی سطح رفتاری را مدنظر قرار داده و عمدتاً «پیامد اجرا» اجرا را اندازه‌گیری کرده‌اند. در این قبیل مطالعات کمتر به سطح

با بالا رفتن سطح تبحر و نزدیک شدن رکوردهای ورزشکاران، شناسایی عوامل جزئی‌تر مؤثر بر عملکرد آن‌ها اهمیت بیشتری پیدا کرده است. یکی از این عوامل، کانون توجه در حین اجرا می‌باشد (۱، ۲)، که با دستورالعمل‌ها و بازخوردهایی که به اجرا کننده داده می‌شود جهت دهی می‌شود. کانون توجه می‌تواند درونی (تمرکز بر حرکات بدن) یا بیرونی (تمرکز بر اثرات حرکت در محیط یا پیامد‌های آن) باشد (۳). روانی، همسانی، دقت و کیفیت اجرای مهارت و نتیجه حرکت فرد به مقدار زیادی به کانون توجه اجرا کننده در حین اجرای مهارت بستگی دارد (۴).

تحقیقات این حیطة نشان داده‌اند که اتخاذ توجه درونی در حین اجرای مهارت حرکتی کم اثر بوده و در مقابل تمرکز بر اثرات حرکت منجر به اجرا و یادگیری مؤثرتری می‌شود (۵). به عنوان مثال ارائه دستورالعمل بیرونی اجرا را در شوت گلف (۶)، ضربه بیسبال (۷)، پرتاب دارت (۸، ۹) و پرتاب آزاد بسکتبال (۱۰) و تعادل (نوسان‌های قامت) (۱۶-۱۱) بهبود می‌بخشد. حتی این

نوسان‌های قامت و فعالیت الکتریکی عضلات افرادی که در تکالیف تعادلی دارای تجربه هستند، بررسی کند.

روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی و دارای طرح درون گروهی جهت بررسی اثرات کانون توجه می‌باشد. نمونه‌ها یک گروه ژیمناست (22.2 ± 2.09 سال سن) بودند که دارای ۳-۵ سال تجربه و سابقه فعالیت مستمر بودند و از نظر سطح تبهر نیمه ماهر بودند. همه آزمودنی‌ها راست برتر (در اندام تحتانی)، دارای قامت طبیعی، از نظر بینایی سالم بوده و فاقد هرگونه ناهنجاری عضلانی-اسکلتی و آسیب شدید اندام تحتانی در دو سال اخیر بودند.

آزمودنی‌ها به صورت هم‌مطراز شده متقابل (counterbalanced) تحت دو شرایط کانون توجه درونی (تمرکز بر ساق) و بیرونی (تمرکز بر صفحه تعادل سنج)؛ تکلیف تعادلی را اجرا می‌کردند (۲۱). در هر یک از این دو شرایط توجهی هر فرد ۱۰ کوشش ۲۰ ثانیه‌ای با فاصله ۱۰ ثانیه استراحت بین کوشش‌ها و ۵ دقیقه استراحت بین هر بلوک از کوشش‌ها، تکلیف تعادل پویا اجرا می‌کرد و همزمان فعالیت الکتریکی عضلات تییبالیس آنتریور و سولئوس فرد در تمامی طول زمان انجام تکلیف ثبت می‌شد (۲۵، ۲۶).

ابزار مورد استفاده دستگاه پایداری سنج با یو‌دکس ساخته کشور آمریکا برای سنجش نوسان‌های قامت و دستگاه الکترومیوگرام ME6000 ساخته کشور فنلاند برای ثبت فعالیت الکتریکی عضلات بود. از الکترودهای سطحی یک بار مصرف با قطر ۱/۵ سانتیمتر استفاده شد.

آزمودنی‌ها در آزمایشگاه پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی حضور پیدا کرده و بعد از توضیحات اولیه پژوهشگر جهت آشنایی با نحوه کار و آزمون‌ها، لباس ورزش پوشیده و آماده انجام تکلیف می‌شدند. ابتدا نواحی نصب الکترودها با متر نواری مشخص می‌شدند سپس با موتراش و الکترود جهت کاهش مقاومت تمیز شده و الکترودها با فاصله ۳ سانتیمتر (مرکز به مرکز) روی عضلات نصب می‌شدند (۲۵، ۲۷). نحوه‌ی الکتروگذاری بر روی عضله تییبالیس آنتریور روی یک سوم فاصله بین سر نازک‌نی و قوزک داخلی روی قسمت برجسته عضله بود و برای عضله سولئوس نیز فاصله ۳ سانتی متر پائین تر از برآمدگی داخلی عضله دوقلو بود (۲۸، ۲۹). مقادیر ریشه میانگین مجذورات (RMS) از بازه‌های زمانی ۱۰۰ میلی ثانیه‌ای به کمک نرم افزار مگاوین به دست آمده و سطح زیر منحنی محاسبه گردید و در نهایت این مقادیر با

تحلیل نوروفیزیولوژیکی و اندازه گیری «تولید اجرا» یا الگوی حرکات (مثلاً الکترومیوگرافی یا الکتروانسفالوگرافی) پرداخته شده است. از جمله مزایای تحلیل‌های نوروفیزیولوژیکی این است که به شناسایی زیر ساخت‌های نوروفیزیولوژیک حرکت و فرایندهای مرکزی آن هنگام تمرکزهای متفاوت (بیرونی-درونی) کمک می‌کنند (۲۰). ونس و ولف در سال ۲۰۰۴ کاهش فعالیت الکتریکی عضلات را هنگام اتخاذ توجه بیرونی نسبت به درونی نشان دادند (۲۱). ماچرانت در سال ۲۰۰۶ نیز با پوشش برخی ضعف‌های مطالعه ونس و همکاران در سال ۲۰۰۴ در تکلیف ایزوکینتیک این نتیجه را تکرار کرد (۲۲). زاچری و همکاران در سال ۲۰۰۵ با بررسی فعالیت الکتریکی عضلات همزمان با دقت پرتاب بسکتبال، ضمن مشاهده بهبود دقت پرتاب، کاهش فعالیت الکتریکی عضلات را نشان دادند (۱۰). ولف و دوفک در سال ۲۰۱۰ نیز به بررسی اثر کانون توجه و ارتفاع پریدن پرداختند؛ که نتایج آن‌ها نیز نشان داد کانون توجه بیرونی علاوه بر افزایش ارتفاع پرش، همزمان موجب کاهش فعالیت الکتریکی عضلات گردید (۲۳) در پژوهشی مشابه کار زاچری و همکاران در سال ۲۰۰۵، لوشه و همکاران در سال ۲۰۱۰ افزایش دقت پرتاب دارت را همزمان با کاهش فعالیت الکتریکی عضلات نشان دادند (۲۴). برخی از این تحقیقات مانند کار ونس (۲۰۰۴)، باوجود در نظر داشتن سطح نوروفیزیولوژیک، تکلیف آن‌ها هدف دقیق و روشی نداشته است که در مقابل تغییرات فعالیت الکتریکی عضلات مشخص شود تا چه حد به آن دست یافته‌اند. در مطالعه زاچری در سال ۲۰۰۵ و لوشه در سال ۲۰۱۰ نیز کاهش فعالیت الکتریکی عضلات همزمان با افزایش دقت حرکت با توجه به ظریف شدن تکلیف به ویژه در پرتاب دارت تا حدودی معقول به نظر می‌رسد. در تکلیف تعادل و برای کنترل وضعیت قامت به طور مداوم و بازتاب گونه به فعالیت عضلانی برای حفظ تعادل نیاز هست و برخلاف تکالیف تحقیقات پیشین عضلات مورد استفاده در حفظ تعادل عضلات بزرگتری هستند. بنابراین، سؤال تحقیق حاضر این است که همزمان با کنترل و جبران نوسان‌های قامت، نوع کانون توجه چه تاثیری بر فعالیت الکتریکی عضلات درگیر در تعادل دارد. نکته دیگر این است که تحقیقات قبلی برای بررسی اثرات کانون توجه بر عملکرد حرکتی، از تکلیف اجرای‌های ورزشی استفاده کرده‌اند (بسکتبال، والیبال، پرتاب دارت، ضربه بیس بال و غیره) اما تحقیقات اندکی هستند که اثر تجربه را بررسی کرده باشند و ممکن تغییر فعالیت الکتریکی عضلانی در افراد با تجربه‌تر تحت تأثیر کانون توجه، متفاوت باشد. لذا تحقیق حاضر در نظر دارد تا تأثیر کانون توجه را روی

حدود ۳ ثانیه بعد از فرمان «شروع» محقق زمان اندازه گیری شروع شده و در نهایت علامت «پایان» داده می‌شد. برای بررسی تغییرات درون گروهی تحت دو شرایط کانون توجه و تفاوت دو گروه از آزمون تی همبسته استفاده شد، ضمن اینکه قبل از آن به کمک آزمون کلموگروف اسمیرنوف از نرمال بودن داده‌ها اطمینان حاصل شد ($P=0/05$). کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام پذیرفت.

یافته‌ها

نتایج آزمون K-S نشان داد که کلیه داده‌های در متغیرهای وابسته توزیع طبیعی دارند. نتایج آزمون t همبسته (جدول ۱) نشان داد نوسان‌های قامت تحت شرایط کانون تمرکز درونی و بیرونی با هم تفاوت معنی‌دار دارد ($t=2/581$; $P=0/03$) و نوسان‌های قامت تحت شرایط تمرکز بیرونی کمتر بود.

۱ ثانیه انقباض بیشینه ایزومتریک ارادی (Maximum Voluntary Isometric Contraction: MVIC) در نهایت این مقادیر که از میانگین یک بلوک از کوشش‌های به دست آمده بود، برای تحلیل آماری مورد استفاده قرار می‌گرفتند. نرخ نمونه برداری دستگاه الکترومیوگرام ۲۰۰۰ بود (۲۵، ۲۷).

به همه آزمودنی‌ها گفته شده بود که هدف حفظ تعادل روی صفحه تعادل سنج بایودکس تا پایان زمان تعیین شده است و از اهداف تخصصی و جزئی‌تر تحقیق آگاهی نداشتند. برای کنترل اثرات بازخورد بینایی همه آزمودنی‌ها در حین اجرا باید به جلو نگاه می‌کردند، فقط قبل از شروع اندازه‌گیری و در فاصله‌های استراحت فرصت داشتند تا با دقت به صفحه و موقعیت پاهای خود نگاه کنند (۳۰). آزمودنی‌ها ۲-۳ دقیقه قبل از شروع کوشش فرصت داشتند تا روی دستگاه به وضعیت راحت و آمادگی خود دست یابند و بعد از آن با فرمان «آماده» و سپس

جدول ۱- آزمون t همبسته برای مقایسه نوسان‌های قامت (نمره ناپایداری) و فعالیت الکتریکی عضلانی (%MVIC) دو شرایط توجه درونی و بیرونی (درجه آزادی=۹)

متغیر	شرایط تمرکز	میانگین (انحراف استاندارد)	t	معنی داری
نوسان‌های قامت (ناپایداری کلی)	توجه درونی	۳۶۹۰ (۱۶۱۲)	۲/۵۸۱	*./۰۳
	توجه بیرونی	۲۸۶۵ (۱۰۲۲۰)		
الکترومیوگرافی تیبیالیس آنتریور (RMS)	توجه درونی	۰۶۳۳۷ (۰۰۴۲۴)	۲/۴۱۸	*./۰۳۹
	توجه بیرونی	۰۰۳۹۴۳ (۰۰۲۶۷)		
الکترومیوگرافی سولئوس (RMS)	توجه درونی	۳۰۴۲۷ (۱۰۰۶۳)	۲/۴۴۱	*./۰۳۷
	توجه بیرونی	۲۰۱۶۵ (۱۰۰۰۴)		

RMS: Root Mean Square

*. در سطح ۰۰۵ معنی دار است.

(درونی-بیرونی) تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد و عملکرد آن‌ها در هر دو شرایط توجهی یکسان بود. یافته‌های

تحقیق در گروه نیمه ماهر، تحقیقات مک نوین در سال ۲۰۰۳، ویولمر در سال ۲۰۰۷، مقدم در سال ۲۰۰۸ را تأیید کرد. افزایش نوسان‌های قامت در شرایط تمرکز درونی را می‌توان بر اساس فرضیه عمل محدود تبیین کرد که طبق آن تلاش برای کنترل آگاهانه حرکت (مثل شرایط کانون توجه درونی) سیستم حرکتی را محدود ساخته و فرآیندهای خودکار کنترل حرکت را مختل می‌کنند. برعکس، دورساختن توجه از حرکت و معطوف نمودن توجه به اثرات

همچنین نتیجه آزمون t همبسته (جدول ۱) نشان داد فعالیت الکتریکی در هر دو عضله تیبیالیس آنتریور و سولئوس تحت شرایط درونی و بیرونی با هم تفاوت معنی‌دار دارد و تمرکز درونی به طور معنی‌داری با فعالیت الکتریکی عضلات بیشتری همراه بود.

بحث

مقایسه تعادل در تمرکز درونی و بیرونی نشان داد که نوسان‌های قامت تحت شرایط تمرکز درونی کمتر بود، در حالی که در افراد ماهر بین دو شرایط توجهی

(۱۳،۹). فراخوانی مؤثر تارهای عضلانی در یک عضله (هماهنگی درون عضلانی)، و افزایش هماهنگی بین عضلانی در اجرای تکلیف سودمند بوده و منجر به موارد مفیدی مانند تولید نیروی مناسب (در صورت نیاز حداکثر) در زمان و جهت مناسب می‌شود. به علاوه، فعالیت‌هایی که مستلزم استقامت‌اند، باید از فعالیت عصبی عضلانی نسبتاً کم برای پیامد خاص سود ببرند، به طوری که انرژی ذخیره شود و بتوانند سطح خاص فعالیت برای مدت زمان طولانی‌تر حفظ کنند (۱۰). در مطالعه حاضر فعالیت الکتریکی کمتر در حین انجام تکلیف ممکن است نشانگر کارایی بیشتر باشد یعنی فرد تکلیف یکسان را تحت شرایط تمرکز بیرونی با انرژی کمتر به اتمام می‌رساند؛ بنابراین به مربیان و درمانگران توصیه می‌شود استراتژی‌های حفظ تمرکز بیرونی را توسعه داده و از دستورالعمل‌های تمرکز بیرونی استفاده کنند مخصوصاً زمانی که حرکت طولانی مدت است و فرد نیاز به صرفه جویی انرژی دارد.

براساس یافته‌ها حتی تفاوت ظریف در ساختار تکلیف (در این مورد، تغییر ظریف در گفتن دستورالعمل‌ها و فیدبک‌ها) می‌تواند اثر عمیقی روی رفتار حرکتی و عوامل نوروفیزیولوژیک زیربنایی آن داشته باشد بنابراین مربیان، آموزش‌گران و درمانگرها لازم است هوشیار باشند که تغییر کانون توجه در هر دو سطح رفتاری و نوروفیزیولوژیک بر اجرا اثر عمیقی دارد و باید استراتژی‌های هدایت توجه به اطلاعات بیرونی را توسعه دهند. شواهد علمی پیشنهاد می‌کنند که تمرکز روی حرکات خود، سیستم حرکتی را محدود می‌کند و منجر به حرکاتی می‌شود که نه تنها کم دقت ترند، بلکه در سطح عصبی عضلانی از کارایی کمتری برخوردارند. البته لازم به ذکر است، با توجه اینکه در تحقیق حاضر فقط دو عضله تعادلی بررسی شد، شاید بهتر باشد در تحقیقات آتی به کنترل همزمان سایر عضلات تعادلی پرداخته شود. نتایج مشاهده شده در مورد تغییرات فعالیت الکتریکی عضلانی مشاهده شده در این تحقیقات اثرات نوروفیزیولوژیک کانون توجه را تأیید کرد. به نظر می‌رسد بررسی اثرات فیزیولوژیک آن موضوعی قابل اعتنا برای تحقیقات آتی باشد.

آن (شرایط کانون توجه بیرونی) به سیستم حرکتی اجازه می‌دهد که به طور طبیعی خود سازماندهی شود (۵).

احتمالاً دستورالعمل‌های کانون توجه بیرونی در تکالیفی مانند کنترل نوسان‌های ایجاد شده در قامت، جایی که احتمالاً افراد تمایل دارند محتاط باشند و روش کنترل هوشیارانه‌ای را در شرایط چالش‌انگیز اتخاذ کنند؛ آزمودنی‌ها را وادار می‌کند تا برای تکمیل تکلیف از فرایندهای کنترل خودکار استفاده کند. این مسأله منجر به زمان واکنش سریعتر نسبت به نوسانات قامت و پایداری بیشتر و تعادل بهتر می‌شود. بنابراین تعادل با ارائه دستورالعمل کانون توجه بیرونی به ویژه زمانی که تکلیف برای اجرا کننده دشوار و چالش‌انگیز باشد؛ بهبود پیدا می‌کند (۳۲).

مقایسه RMS فعالیت الکتریکی عضلات تیبیالیس آنتریورو سولئوس در تمرکز درونی و بیرونی، کاهش فعالیت الکتریکی در هر دو عضله در تمرکز بیرونی نسبت به تمرکز درونی {تیبیالیس آنتریورو (۲/۴۱۸)؛ $P=0/039$ ، سولئوس (۲/۴۴۱)؛ $P=0/037$ } را نشان داد که یافته‌های تحقیقات ونس (۲۰۰۴)، زاچری در سال ۲۰۰۵، مارچانت در سال ۲۰۰۶، ولف و همکاران در سال ۲۰۱۰ و لوشه در سال ۲۰۱۰ را تأیید کرد.

تحقیقات قبلی کاهش فعالیت الکتریکی عضلات همراه با اتخاذ تمرکز بیرونی را به عنوان اقتصاد (صرفه جویی) و کارایی بهتر در حرکت (۲۱، ۱۰) و همچنین بهبود کارایی عصبی عضلانی در تولید حرکت (۹) نگریند، بدین معنی که تمرکز بیرونی باعث تولید حرکت با صرف انرژی کمتری در مقایسه با تمرکز درونی می‌شود (۲۱). این بخش یافته‌ها نیز از فرضیه عمل محدود حمایت کرد که طبق آن تمرکز بر خود حرکت (اتخاذ توجه درونی) باعث محدودیت در عوامل ذکر شده می‌شود و منجر به تولید نوفه (نویز) بیشتر در فعالیت الکتریکی عضله می‌شود (۹). افزایش فعالیت الکتریکی عضلات شاهدهی بر افزایش سفتی عضلانی و کاهش کارایی با تمرکز درونی است (۹)، بنابراین شاید بتوان گفت که تمرکز بیرونی همراه با بهبود الگوی بین عضلات مختلف درگیر در تکلیف مورد نظر (هماهنگی بین عضلانی) و هماهنگی درون عضلانی (الگوی فراخوانی تارهای در یک عضله) سفتی عضله را کاهش می‌دهد

REFERENCES

1. Wulf G, Shea C, Lewthwaite R. Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical education* 2010;44(1):75-84.
2. Peh SYC, Chow JY, Davids K. Focus of attention and its impact on movement behaviour. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2011;14(1):70-8.
3. Yi-Ching Peh S, Yi Chowa J, Davids K. Focus of attention and its impact on movement behaviour. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2011;14:70-8.
4. Wulf G, Prinz W. Directing attention to movement effects enhances learning: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2001;8(4):648-60.
5. Wulf G. Attentional focus and motor learning: A review of 10 years of research. Gabriele Wulf on attentional focus and motor learning [Target article] *E-Journal Bewegung und Training* 2007;1:4-14.
6. Perkins-Ceccato N, Passamore SR, Lee TD. Effects of focus of attention depend on golfers' skill. *Journal of Sports Sciences* 2003;21:593-600.
7. Castaneda B, Gray R. Effects of focus of attention on baseball batting performance in players of differing skill levels. *Journal of Sport and Exercise Psychology* 2007;29(1):60.
8. Marchant DC, Clough PJ, Crawshaw M. The effects of attentional focusing strategies on novice dart throwing performance and their task experiences. *International Journal of Sport and Exercise Psychology* 2007;5(3):291-303.
9. Lohse KR, Sherwood DE, Healy AF. How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing. *Human Movement Science*. 2010;29(4):542-55.
10. Zachry T, Wulf G, Mercer J. Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Research Bulletin*. 2005;67 304-9.
11. Olivier I, Palluel E, Nougier V. Effects of attentional focus on postural sway in children and adults. *Experimental Brain Research*. 2008;185(2):341-5.
12. Vuillerme N, Nafati G. How attentional focus on body sway affects postural control during quiet standing. *Psychological Research*. 2007;71(2):192-200.
13. Vuillerme N, Nougier V. Attentional demand for regulating postural sway: the effect of expertise in gymnastics. *Brain Research Bulletin*. 2004;63(2):161-5.
14. Vuillerme N, Teasdale N, Nougier V. The effect of expertise in gymnastics on proprioceptive sensory integration in human subjects. *Neuroscience Letters*. 2001;311(2):73-6.
15. Landers M, Wulf G, Wallmann H, Guadagnoli M. An external focus of attention attenuates balance impairment in patients with Parkinson's disease who have a fall history. *Physiotherapy*. 2005;91(3):152-8.
16. Wulf G, Mercer J, McNevin N, Guadagnoli MA. Reciprocal influences of attentional focus on postural and suprapostural task performance. *Journal of Motor Behavior* 2004;36(2):189-99.
17. Beilock SL, Bertenthal BI, McCoy AM, Carr TH. Haste does not always make waste: Expertise, direction of attention, and speed versus accuracy in performing sensorimotor skills. *Psychonomic Bulletin & Review*. 2004;11(2):373-9.
18. Beilock SL, Carr TH, MacMahon C, Starkes JL. When paying attention becomes counterproductive: Impact of divided versus skill-focused attention on novice and experienced performance of sensorimotor skills. *Journal of Experimental Psychology: Applied* 2002;8(1):6.
19. Uehara LA, Button C, Davids K. The effects of focus of attention instructions on novices learning soccer chip. *Brazilian Journal of Biomotricity* 2008;2(1):63-77.
20. Magill RA. *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. New York: Mc Graw Hill; 2007.
21. Vance J, Wulf G. EMG Activity as a Function of the Performer's Focus of Attention. *Journal of Motor Behavior* 2004; 36:450-9.
22. Marchant D, Greig M, Scott C, Clough P, editors. Attentional focusing strategies influence muscle activity during isokinetic bicep curls, Poster presented at the annual conference of the British Psychological Society, Cardiff, UK; 2006.
23. Wulf G, Dufek, Janet S, Lozano L, Pettigrew C. Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus. *Human Movement Science*. 2010;29:440-8.
24. Lohse KR, Sherwood DE, Healy AF. How changing the focus of attention affects performance, kinematics, and electromyography in dart throwing q. *Human Movement Science*. 2010;29:542-55.
25. Byrne C, O'Keefe D, Donnelly A, Lyons G. Effect of walking speed changes on tibialis anterior EMG during healthy gait for FES envelope design in drop foot correction. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2007;17(5):605-16.
26. Sundermier L, Woollacott M, Roncesvalles N, Jensen J. The development of balance control in children: comparisons of EMG and kinetic variables and chronological and developmental groupings. *Experimental Brain Research*. 2001;136(3):340-50.
27. Soderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data. *Physical Therapy*. 2000;80(5):485-98.
28. Rainoldi A, Melchiorri G, Caruso I. A method for positioning electrodes during surface EMG recordings in lower limb muscles. *Journal of Neuroscience Methods* 2004;134(1):37-43.

29. Sousa CO, Ferreira JJA, Medeiros ACLV, Carvalho AH, Pereira RC, Guedes DT, et al. Electromyographic activity in squatting at 40deg, 60deg, and 90deg, knee flexion positions. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2007;13(5):310-6.
30. McNevin NH, Shea CH, Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychological research*. 2003;67(1):22-9.
33. Moghaddam A, Vaez Mousavi M, Namazizadeh M. The effect of task difficulty and instructions for focus of attention on performing a balance task. *WJSS*. 2008;1(1):54-60.

Research Articles

Effect of attentional focus on postural sways and muscular activity in semi skilled gymnasts

Pashabadi A¹, Farokhi A², Jamshidi A³, Shahbazi M²

1- MS of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran

2- Associated Professor of Physical Education and Sport Sciences of University of Tehran

3- Assistant Professor of Tehran University of Medical Sciences

Abstract

Background and Aim: The aim of present study was to examine effect of attentional focus on balance performance and EMG activity of athletes.

Materials and Methods: The semi-dynamic balance task of 10 gymnasts (22.2±2.09 years old) with 3-5 years of experience in two periods, one in internal focus (focus on leg) and one in external focus (focus on stabilometer plate) was assessed. Postural sways were measured by Biodex stabilometer and muscular activity of tibialis anterior and soleus muscles were recorded using ME6000 electromyogram device. Data were analyzed using paired t- test.

Results: muscular activity for controlling posture was reduced in external focus condition than internal focus. Postural sways is more in internal focus condition than internal focus.

Conclusion: Research findings (enhanced performance and reduced EMG) showed that antinational focus conditions (internal or external) have significant effect on athletes balance performance. In conditions that attention is focused on external feedback and information (rather than focus on body itself) balance is enhanced and requirement to muscular activity will reduce.

Key words: Attentional focus, Electromyography, Semi-dynamic balance

***Corresponding author:** Ali Pashabadi, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran

Email: pashabadi@ut.ac.ir

This research was supported by Tehran University of Physical Education and Sport Sciences