

تأثیر کانون توجه در فعالیت عضلات شانه هنگام ضربه فورهند درایو تنیس روی میز

چکیده

محمد رضا حاتمی*^۱، کیوان شریف
مرادی^۲، مهدی مجلسی^۳

دریافت: ۱۳۹۴/۱/۲۵ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۷

هدف: هدف از این مطالعه بررسی تأثیر کانون توجه بیرونی بر میزان فعالیت عضلات کمربند شانه‌ای هنگام ضربه فورهند درایو بازیکنان تنیس روی میز بود.

روش‌ها: ۱۲ بازیکن حرفه‌ای تنیس روی میز با میانگین سن ۲۶/۵ سال به صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند. فعالیت الکتریکی عضلات کمربند شانه‌ای با استفاده از دستگاه الکترومیوگرافی MA۳۰۰ و الکترودهای دو قطبی سطحی تحت شرایط بدون توجه و با کانون توجه بیرونی ثبت شد. ابتدا بدون هیچ نوع راهنمایی، ضربات فورهند درایو توسط آزمودنی‌ها اجرا گردید (بدون توجه) و سپس در حالت کانون توجه بیرونی از وی خواسته شده تا توجه خود را بر منطقه تعیین شده، برای فرود توپ معطوف نماید (کانون توجه بیرونی). فعالیت عضلات در دو مرحله آمادگی و مرحله ضربه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مشخص نمودن این دو مرحله از دستگاه تحلیل حرکتی سه بعدی Vicon (۲۰۰ HZ) با چهار دوربین سری T۲۰ استفاده شد. داده‌ها با روش تحلیل واریانس ویژه داده‌های تکراری (Repeated Measure) و سطح معنی داری $p < ۰/۰۵$ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند در ضربه فورهند درایو شدت فعالیت عضلات در هر دو حالت کانون توجه بیرونی و درونی یکسان بود؛ درحالی که اختلاف درون‌گروهی در عضلات منتخب معنی دار بود و همچنین بین دو فاکتور توجه و عضلات تأثیر متقابل معنی دار وجود دارد ($p = ۰/۰۳$)، یعنی نوع آموزش توجهی توانسته است تأثیر معنی داری بر تغییر شدت انقباض عضلات نسبت به یکدیگر داشته باشد. همچنین شدت فعالیت عضلات در مرحله آمادگی و ضربه متفاوت بود ($p > ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: در اجرای تکنیک فورهند درایو، عضله دلتوئید قدامی بیشترین فعالیت را داشت. نوع کانون توجه تأثیر معنی داری بر تغییر شدت فعالیت عضلات نسبت به یکدیگر داشت و بیشترین تأثیر بر روی کاهش فعالیت عضله تحت خاری بود. اعمال این نوع کانون توجه خستگی را به تأخیر می‌اندازد و نشانگر افزایش کارایی عصبی - عضلانی در اجرای مهارت می‌باشد.

کلید واژگان: کانون توجه بیرونی، توجه انتخابی، فورهند درایو، فعالیت عضلانی

* نویسنده مسئول: گروه بیومکانیک ورزشی،
دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد
اسلامی واحد بروجرد، بروجرد، ایران.

تلفن: ۰۹۳۹۱۱۲۵۱۳۶

E-mail:

reza_hatami2010@yahoo.com

مقدمه

کانون توجه درونی نامیده می‌شود. در مقابل، تمرکز بر نتیجه حرکت کانون توجه بیرونی می‌باشد (۲، ۳).

یکی از اولین تجارب در مورد جهت کانون توجه توسط Baumeister انجام شد. در این پژوهش که از تکلیف دیداری - حرکتی استفاده شد، محقق نشان داد که هدایت توجه به درون (حرکت دست) نسبت به توجه بیرونی (کنترل حرکت دستگاه) موجب افزایش اشتباه در اجرای تکلیف خواهد شد (۴). نتایج

تأثیر کانون توجه بر اجرای مهارت‌های ورزشی از جمله موضوعات پژوهشی است که در طی سال‌های اخیر مورد توجه محققان بوده، به طوری که تحقیقات گسترده‌ای در این حوزه انجام شده است. یافته‌ها نشان داده‌اند که نوع کانون توجه بر اجرا و یادگیری حرکتی تأثیرگذار است (۱). توجه بر حرکات بدن در حین اجرای مهارت‌های حرکتی،

در تکالیف ساده‌ای مثل حفظ تعادل (۲۰)، توانایی پریدن (۲۱) و آزمون اندازه‌گیری نیرو (۲، ۱۹)، کانون توجه بیرونی سودمندتر بوده است. همچنین در شرایط کلینیکی مثل، بازتوانی بعد از سکته، بیماران پارکینسون و یا آسیب‌های عضلانی-اسکلتی توجه بیرونی مفید واقع گردیده است (۲۲، ۲۳). در نهایت مطالعه اخیر Vance و همکاران نشان داد که فعالیت EMG هنگامی که شرکت‌کنندگان کانون توجه بیرونی (توجه به خم کردن میله) نسبت به کانون توجه درونی (توجه به عضله دو سر) داشتند، کاهش یافت. این نتایج بیان می‌کند، کانون توجه بیرونی نه فقط حرکات را به شکل خودکار کنترل می‌کند، بلکه همچنین الگوی حرکت را کارآمدتر می‌کند (۲۴).

اغلب مطالعاتی که تأثیر کانون توجه را مورد بررسی قرار داده‌اند، نتیجه حرکت (۲۵) دامنه حرکات (شبیه‌ساز اسکی) (۹)، دقت حرکات (۵، ۶) نوسانات پوسچری (۱۰، ۲۶) را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ اما اندازه‌های تولید شده (production measures) مثل عملکرد EMG که نشان‌دهنده چگونگی سازماندهی و کنترل حرکات توسط سیستم عصبی است و می‌تواند از کانون توجه تأثیر بپذیرد تا این زمان کمتر مورد توجه واقع شده است. همچنین توجه خود انتخابی از جمله مواردی است که اخیراً مورد توجه محققین قرار گرفته است و تحقیقات کمی در این رابطه انجام شده است. لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر آموزش دستورالعمل توجه بیرونی بر میزان فعالیت عضلات کمر بند شانه‌ای در اجرای ضربه فوره‌ند درایو تنیس روی میز و مقایسه آن در حالت بدون آموزش توجهی می‌باشد.

روش شناسی

جامعه آماری این پژوهش بازیکنان مرد تنیس روی میز شهر همدان بودند. ۱۲ بازیکن حرفه‌ای تنیس روی میز (سن: 26.5 ± 3.7 سال، جرم: 65.5 ± 9.5 کیلوگرم، قد: 176.5 ± 6.5 سانتی‌متر و سابقه بازی 6.5 ± 1.3 سال) به صورت داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند. آزمودنی‌ها فاقد هرگونه آسیب‌دیدگی و یا عمل جراحی در اندام فوقانی و ناحیه کمر بند شانه بودند. پس از توضیحات لازم در خصوص نحوه انجام آزمون‌ها شرکت‌کنندگان رضایت‌نامه شرکت در پژوهش را امضا نمودند. فعالیت الکترومیوگرافی عضلات دو سر بازویی، سه سر بازویی،

تحقیقات نشان داده‌اند که آموزش‌های کلامی که توجه را به سمت اثر حرکت جلب می‌کنند، نسبت به آموزش‌هایی که توجه را به سمت خود حرکت هدایت می‌کنند، در یادگیری و افزایش دقت پرتاب گلف (۵) سرویس والیبال (۶)، شوت‌های فوتبال (۷) پرتاب آزاد بسکتبال (۸) تأثیر بیشتری داشته است. همچنین در مطالعاتی که هیچ آموزش توجهی وجود نداشته است (۹، ۱۰) آموزش تمرکز بیرونی نسبت به حالت بدون آموزش یا تمرکز درونی نتایج بهتری در برداشته است. این نتایج پیشنهاد می‌کنند که کانون توجه بیرونی موجب افزایش یادگیری می‌گردد.

Wulf و همکاران (۱۱-۱۳) در توضیح برتری کانون توجه بیرونی، فرضیه عمل محدود شده (Constrained action hypothesis) را مطرح کردند؛ بر اساس این فرضیه، با تمرکز بر نتیجه حرکت، فرآیندهای ناهوشیار و خودکار برای اجرای عمل فعال می‌شوند و به این ترتیب، یادگیری و اجرا مؤثرتر خواهد بود. بنابراین این نوع توجه به سیستم حرکتی اجازه می‌دهد که به‌طور طبیعی تر خود را سازماندهی نماید (۱۴). در مقابل، در شرایط اتخاذ کانون توجه درونی، کنترل هوشیارانه بر اجرای حرکت وجود دارد که به تثبیت یا محدود شدن درجات آزادی (Freezing degree of freedom) منجر می‌شود و در نتیجه، اجرا ضعیف خواهد بود (۱۳).

به‌علاوه تعدادی مطالعه نشان داده است که عملکرد تعادلی هنگامی که فرد تمرکز بیرونی داشته است، افزایش یافته است (۱۰، ۱۱، ۱۵). در مطالعه Wulf و همکاران (۱۲) نیز برای ارزیابی تقاضاهای توجهی همزمان با حفظ تعادل بر روی ثبات سنج، زمان واکنش در دو حالت کانون توجه درونی (توجه به پاها) و کانون توجه بیرونی (توجه به علائم روی تخته تعادلی) اندازه‌گیری شد. شرکت‌کنندگان با توجه بیرونی، زمان واکنش کوتاه‌تری نسبت به شرکت‌کنندگان با توجه درونی داشتند، که نشان‌دهنده درجه خودکاری بیشتر در شرایط کانون توجه بیرونی می‌باشد. به‌علاوه تواتر حرکات ثبات‌سنج در حالت تمرکز بیرونی بالاتر بود. تواتر بالا در تعدیل حرکات یکی از نشانه‌های خودکاری بیشتر است، که نشانه تعدیل بر اساس رفلکس‌ها و در نتیجه پاسخ‌هایی با هماهنگی و ظرافت بیشتر است (۱۶). مقایسه تأثیر کانون توجه درونی، بیرونی و شرایط بدون آموزش توجهی در مهارت‌های ورزشی مثل گلف، دارت، تنیس، فوتبال و والیبال نشان داده‌اند که توجه بیرونی در اکثر مواقع سودمندی بیشتری داشته است (۶، ۱۷-۱۹).

پاسخ به پیچ رو به سمت راست میز مقابل با دستورالعمل کانون توجه بیرونی اجرا می‌کرد. دستورالعمل توجهی در این ضربه به این صورت بود که آزمودنی باید با دقت به مربعی به ابعاد 30×30 سانتی‌متر در میز مقابل، که با چسب سفید که قابل رویت برای آزمودنی بود، ضربه می‌زد. برای دو مهارت ضربه فورهند درایو در پاسخ به پیچ زیر نیز مراحل اشاره شده انجام می‌گرفت. در طول اجرای مهارت‌ها فعالیت الکترومیوگرافی عضلات ثبت گردید.

ضربات فورهند درایو در پاسخ به پیچ زیر و پیچ رو در دو مرحله (۱) مرحله آمادگی، لحظه شروع حرکت تا زمانی که دست در انتهای حرکت به سمت عقب قرار داشت و (۲) مرحله ضربه، از لحظه شروع حرکت دست به جلو تا انتهای حرکت به سمت جلو بود، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای مشخص نمودن این دو مرحله از دستگاه تحلیل حرکتی سه‌بعدی Vicon (Vicon Peak, Oxford, UK) با چهار دوربین سری T۲۰ با فرکانس ۲۰۰ هرتز استفاده شد. برای این منظور، طبق مدل مارکرگذاری (UK Upper Right Limb Model Set, Vicon Peak, Oxford, UK) به هر یک از نقاط مهره هفتم گردنی، مهره دوازدهم پشتی، بر روی بخش فوقانی دسته استخوان جناغ سینه، انتهای تحتانی استخوان جناغ، زائده آخرومی، سه مارکر مثلث شکل بر روی تنه بازو، کندیل داخلی و خارجی بازو، بخش میانی و خارجی ساعد، قسمت میانی و خارجی مچ دست و بر روی انتهای سومین استخوان کف دستی، مارکرها متصل شدند. حرکات سه بعدی ۱۳ مارکر با استفاده از نرم افزار Nexus ۱,۸,۲ (Vicon, Oxford, UK) به منظور تعیین مراحل آمادگی و ضربه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار EMG Analysis صورت پذیرفت. مقادیر Low pass filter و high pass filter به ترتیب برابر ۵۰۰ هرتز و ۱۰ هرتز تعیین شدند. برای حذف نویز برق شهری از ناتچ فیلتر ۵۰ هرتز استفاده گردید. اطلاعات الکترومایوگرافی خام با شیوه میانگین ریشه مربعی (RMS) تحلیل شد (شکل ۲). برای نرمالایز کردن سیگنال‌های الکترومایوگرافی، اطلاعات RMS هر عضله طی اجرای هر مهارت به مقدار حداکثر انقباض ارادی ایزومتریک (MVIC) آن عضله تقسیم و سپس در عدد صد ضرب گردید.

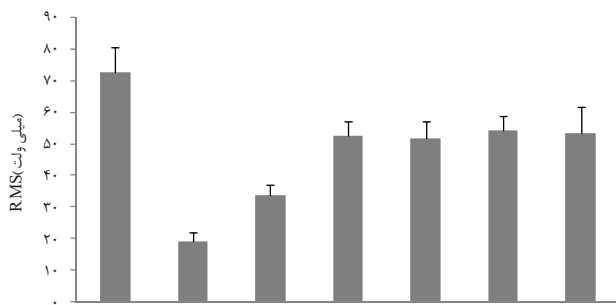
این مطالعه دارای چهار فاکتور درون گروهی شامل، عامل توجه (با دو سطح آموزش با کانون توجه بیرونی و بدون آموزش توجهی)،



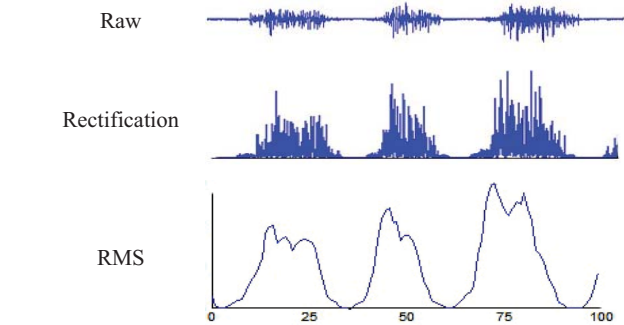
شکل ۱. موقعیت مارکر، الکترودهای سطحی و اجرای ضربه توسط آزمودنی دلتوئید قدامی و خلفی، دوزنقه فوقانی، تحت خاری و فوق خاری (شکل ۱) طی اجرای ضربات فورهند درایو در پاسخ به توپ‌های پیچ زیر و پیچ رو با استفاده از دستگاه ۱۶ کاناله EMG مدل MA ۳۰۰ ساخت آمریکا (با فرکانس نمونه برداری ۱۰۰۰ هرتز و پهنای باند ۵۰۰ هرتز) ثبت شد.

قبل از قرار دادن الکترودها بر روی عضلات جهت کاهش مقاومت الکتریکی پوست، موی‌های زائد نقاط مورد نظر تراشیده شده و با الکل و پنبه تمیز شد. جهت ثبت و بررسی فعالیت عضلات در اجرای تکنیک فورهند درایو الکترودها طبق پروتکل SENIAM (۲۷) به عضلات هدف و الکتروود زمین به زائده آخرومی استخوان کتف، متصل شدند.

اجرای آزمون شامل چهار مهارت بود. دو مهارت مربوط به ضربه فورهند درایو در پاسخ به پیچ رو و دو مهارت مربوط به ضربه فورهند درایو در پاسخ به پیچ زیر بود. هر آزمودنی ۱۲ ضربه فورهند درایو در پاسخ به پیچ رو در دو دوره شش‌تایی با استراحت ۵ دقیقه‌ای اجرا نمود. به طوری که ابتدا از آزمودنی خواسته شد ۶ ضربه فورهند درایو در پاسخ به پیچ رو را با کانون توجه انتخابی به میز مقابل پاسخ دهد. بعد از پنج دقیقه استراحت، آزمودنی شش ضربه فورهند درایو در



شکل ۲. نمونه سیگنال خام، یک‌سویه شده و RMS عضله دلتوئید قدامی در اجرای ضربه فورهند درایو

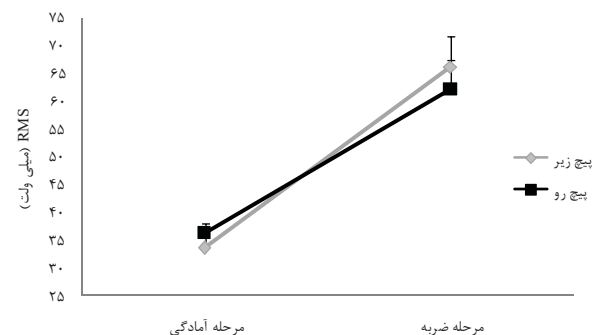


شکل ۲. نمونه سیگنال خام، یک‌سویه شده و RMS عضله دلتوئید قدامی در اجرای ضربه فورهند درایو

همان‌طور که در نمودار شماره ۲ آورده شده است، بین دو عامل نوع کانون توجه و عامل عضلات تأثیر متقابل معنی‌دار وجود داشت ($p=0/92$, $F=7/85$, Eta ، یعنی نوع آموزش توجهی تأثیر معنی‌داری بر شدت انقباض عضلات داشت. شدت فعالیت عضلات کمربند شانه در شرایط مختلف کانون توجه تفاوت معنی‌داری با هم داشتند. در شرایط بدون آموزش توجهی میزان فعالیت در عضلات دلتوئید قدامی و خلفی، فوق خاری و تحت خاری افزایش یافته بود که در مورد تحت خاری این اختلاف معنی‌دار بود ($p<0/05$).

همچنین تعامل بین دو فاکتور مرحله و عضلات معنی‌دار بود (Eta ، $F=16/7$ ، $p=0/008$). به بیان دیگر شدت فعالیت عضلات در مرحله آمادگی و ضربه تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۱).

شدت فعالیت عضلات در حالت اجرای دو تکنیک پیچ‌زیر و پیچ‌رو یکسان بود ($F=0/04$ ، $p=0/8$). اما تحلیل عاملی نشان داد، دو فاکتور نوع ضربه و مرحله دارای تعامل می‌باشند. نوع تکنیک موجب ایجاد تفاوت در شدت فعالیت عضلات در مرحله آمادگی و ضربه می‌گردد (نمودار ۳)؛ به بیان دیگر میزان اختلاف در شدت فعالیت عضلات در این دو



نمودار ۳. شدت فعالیت عضلات در هنگام ضربه فورهند درایو با پیچ زیر و پیچ رو در مراحل مختلف ضربه

عامل نوع ضربه (با دو سطح پاسخ به پیچ‌رو و پیچ‌زیر) عامل مرحله (با دو سطح مرحله آمادگی قبل از ضربه و مرحله ضربه) عامل عضله (که شامل ۷ عضله سر شانه) بود. به‌منظور بررسی تأثیر متقابل در این عوامل از روش تحلیل واریانس ویژه داده‌های تکراری (Repeated Measure) و از نرم افزار آماری SPSS استفاده گردید. همچنین سطح معنی‌داری نیز $p<0/05$ در نظر گرفته شد.

نتایج

نتایج نشان داد که به‌طور کلی نوع کانون توجه تأثیری بر شدت فعالیت عضله نداشت. به بیان دیگر تفاوت شدت فعالیت عضلات در دو حالت بدون آموزش توجهی و حالت آموزش با کانون توجه بیرونی، معنی‌دار نمی‌باشد ($F=0/28$ ، $p=0/6$) میانگین کل شدت انقباض عضلات با هم متفاوت بود. شدت انقباض در عضله سه سر بازو به‌طور معنی‌داری کمتر از سایر عضلات بود و عضله دلتوئید قدامی بیشتر از سایر عضلات فعالیت داشت (نمودار ۱).

جدول ۱.

میزان شدت فعالیت عضلات و اختلاف آنها در مراحل مختلف ضربه

اختلاف	مراحل مختلف ضربه		
	مرحله آمادگی	مرحله ضربه	
دلتوئید قدامی	۶۱/۶۳±۸/۰۲	۸۳/۳۹±۸/۸۳	۲۱/۷۶
سه‌سر بازویی	۱۰/۲±۱/۸۹	۲۸/۰۶±۴/۶۱	۱۷/۸۶
دلتوئید خلفی	۱۵/۶۶±۳/۰۶	۵۱/۷۴±۵/۵۲	۳۶/۰۸
دوزنقه	۴۹/۸۷±۴/۰۷	۷۵/۰±۶/۸۶	۲۵/۱۳
دو سر بازویی	۳۶/۸۲±۴/۲۱	۶۶/۳۹±۷/۱۲	۲۹/۵۷
فوق خاری	۳۹/۵۷±۴/۱۹	۶۹/۰۳±۶/۳۷	۲۹/۴۶
تحت خاری	۳۰/۴۱±۴/۰۴	۷۶/۱۶±۱۵/۶	۴۵/۷۵

توجه تأثیری بر میزان فعالیت این عضلات نداشته است. کاهش در فعالیت عضلات به دلیل افزایش کارایی در تولید حرکت در اثر کانون توجه بیرونی می‌باشد (۳) و از طرف دیگر طبق پژوهش‌های پیشین (۱۲، ۲۹) توجه درونی منجر به محدود کردن درجات آزادی می‌گردد و در نتیجه شدت انقباض افزایش می‌یابد.

نتایج این مطالعه نشان داد که شدت فعالیت عضلات منتخب در مرحله آمادگی و در حین ضربه اختلاف معنی‌داری داشت. بیشترین شدت انقباض از عضله دلتوئید قدامی ثبت گردید، اما رتبه‌بندی در تغییر شدت فعالیت عضلات بین دو مرحله آمادگی و ضربه به ترتیب شامل عضله دلتوئید خلفی (حدود ۲۳۰/۲ درصد)، سه سر بازو (۱۷۵/۲)، تحت خاری (۱۵۰/۴ درصد)، دو سر بازو (۸۰/۳ درصد)، فوق خاری (۷۴/۵ درصد)، دوزنقه (۵۰/۴ درصد) و دلتوئید قدامی (۳۵/۳ درصد) می‌باشد. با توجه به این نتایج، عضلات دلتوئید خلفی، سه سر بازو و تحت خاری با انقباض اکستریک در مرحله ضربه نقش کاهش‌دهنده شتاب حرکت را دارند، در حالی که در مرحله آمادگی انقباض این عضلات در کمترین حد می‌باشد. عضله دوسر بازو و دلتوئید قدامی به‌عنوان حرکت‌دهنده اصلی در هر دو مرحله آمادگی و ضربه فعالیت داشته‌اند. بنابراین اختلاف شدت فعالیت این عضلات در این دو مرحله کمتر از عضلات مخالف می‌باشد. همچنین عضله دوزنقه به‌عنوان تثبیت‌کننده کتف در تمام مراحل اجرای ضربه درایو فورهند فعالیت داشته است.

نتایج این مطالعه علاوه بر سنجش تأثیر توجه بر فعالیت عضلانی، نشان داد که توجه تأثیری در تغییر شدت فعالیت عضلات در دو مرحله آمادگی و ضربه ندارد. همچنین تأثیر کانون توجه در اجرای ضربه درایو فورهند در پاسخ به توپ دارای پیچ‌رو و زیر یکسان بوده است. به بیان دیگر فعالیت عضلانی و نوع کانون توجه در پاسخ به این دو نوع ضربه تفاوتی نداشته است. این نتایج با یافته‌های مطالعه Yoshida و همکاران (۳۰) همسو می‌باشد. آنها نتیجه گرفتند که شدت انقباض و الگوی انقباض عضلانی در ضربه فورهند در پاسخ به انواع چرخش‌ها یکسان می‌باشد.

این تحقیق از برخی محدودیت‌های پژوهشی رنج می‌برد. در گروهی که آموزش مهارت بدون تأکید بر توجه خاصی بود، هنگام اجرای تکنیک از نوع و کانون توجه آزمودنی اطلاعاتی در دسترس نبود و نمی‌توان قطعاً تصور نمود که فرد فاقد توجه بوده است. بهتر بود در این تحقیق گروهی نیز تحت عنوان کانون توجه درونی اضافه می‌شد.

مرحله بستگی به نوع تکنیک دارد ($p=0/009$ ، $F=11/7$ ، $\text{Eta}=0/55$).

بحث

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر نوع کانون توجه بر فعالیت عضلات کمر بند شانه‌ای هنگام اجرای ضربه فورهند درایو در پاسخ به توپ‌های پیچ‌زیر و پیچ‌رو در تنیس روی میز اجرا شد. نتایج این مطالعه نشان داد که اجرای این مهارت در هر دو حالت آموزش توجه بیرونی و بدون آموزش توجهی یکسان می‌باشد؛ اما با تغییر در وضعیت کانون توجه شدت انقباض عضلات نسبت به یکدیگر تغییر کرد. بر اساس یافته‌های این پژوهش شدت فعالیت در عضله تحت خاری حدود ۶۳/۳ درصد، دلتوئید قدامی ۲۶ درصد، دوزنقه ۲۳/۶ درصد در کانون توجه بیرونی نسبت به توجه انتخابی کاهش نشان داده است.

کاهش در میزان فعالیت عضلانی در کانون توجه بیرونی مطابق با یافته‌های مطالعات پیشین می‌باشد. در مطالعه Vance و همکاران (۲۴) دو عضله دو سر بازو و سه سر بازو در حرکت دادن یک چکش و رساندن آن به هدف تعیین شده، مورد ارزیابی قرار گرفت. در پژوهش آنها افراد در سه آزمایش شرکت کردند، آزمون تمرکز بیرونی، درونی و بدون آموزش توجهی. نتایج نشان داد که افراد در آزمایش تمرکز بیرونی دارای شدت انقباض کمتر در عضله دو سر بازو می‌باشند. همچنین در مطالعه Zachry و همکاران (۳) فعالیت چند عضله در حرکت پرتاب آزاد بسکتبال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان دادند عضلات دو سر بازو و سه سر بازو در دو حالت توجه بیرونی و درونی تفاوت معنی‌داری نشان داده‌اند. در حالی که عضله رادیالیس و دلتوئید تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. همچنین Wulf و همکاران، تأثیر کانون توجه بر فعالیت عضلانی را در اجرای پرش عمودی مورد بررسی قرار دادند. نتایج بررسی آنها نشان داد که فعالیت عضلانی در توجه بیرونی کاهش می‌یابد (۲۸). بر اساس این مطالعات افزایش همزمان در دقت و بهبود در عملکرد به همراه کاهش در فعالیت عضلات اتفاق می‌افتد که به‌عنوان کارآمدی عصبی - عضلانی تفسیر شده است. یکی از عللی که می‌توان در مورد عدم اختلاف در شدت فعالیت عضلات در اثر کانون توجه درونی و بیرونی ارائه کرد، این است که عضلات مؤثر در ضربه درایو فورهند، بیشترین قسمت حرکت را حمایت می‌کنند، در نتیجه نوع کانون

به کاهش شدت فعالیت عضلات و در نتیجه آسیب کمتر در حین اجرای مهارت در این افراد می‌شود. بنابراین کانون توجه بیرونی با تأثیر بر عوامل کنترل‌کننده مثل اجرای خودکار مهارت و همچنین افزایش کارایی در عضلات ممکن است در بهبود اجرای تکنیک‌های تنیس و ورزش‌های مشابه مؤثر باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

در مجموع مطالعه حاضر نشان داد که کانون توجه بیرونی موجب کاهش شدت فعالیت عضلانی می‌شود. در آینده با بررسی جنبه‌های کینماتیکی و الکتروفیزیولوژیکی می‌توان توضیح دقیق‌تری از تغییرات مرتبط با کانون توجه ارائه داد. ارائه تمرکز بیرونی در افراد ماهر منجر

References

- Lohse KR, Sherwood DE, Healy AF. On the advantage of an external focus of attention: A benefit to learning or performance? *Hum movement sci* 2014;33:120-34.
- Lohse KR. The influence of attention on learning and performance: Pre-movement time and accuracy in an isometric force production task. *Hum movement sci* 2012;31(1):12-25.
- Zachry T, Wulf G, Mercer J, Bezodis N. Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention. *Brain Res Bull* 2005;67(4):304-9.
- Baumeister RF, Showers CJ. A review of paradoxical performance effects: Choking under pressure in sports and mental tests. *Eur J Soc Psychol* 1986;16(4):361-83.
- Wulf G, Lauterbach B, Toole T. The learning advantages of an external focus of attention in golf. *Res q exercise sport* 1999;70(2):120-6.
- Wulf G, Mcconnel N, Gärtner M, Schwarz A. Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *J motor behav* 2002;34(2):171-82.
- Wulf G, Wachter S, Wortmann S. Attentional focus in motor skill learning: Do females benefit from an external focus? *Women Sport Physical Act J* 2003;12(1):37.
- Al-Abood SA, Bennett SJ, Hernandez FM, Ashford D, Davids K. Effect of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting. *J Sports Sci* 2002;20(3):271-8.
- Wulf G, Höß M, Prinz W. Instructions for motor learning: Differential effects of internal versus external focus of attention. *J motor behav* 1998;30(2):169-79.
- McNevin NH, Wulf G. Attentional focus on supra-postural tasks affects postural control. *Hum movement sci* 2002;21(2):187
- McNevin NH, Shea CH, Wulf G. Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning. *Psychol res* 2003;67(1):22-9.
- Wulf G, McNevin N, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. *Q J Exp Psych* 2001;54(4):1143-54.
- Wulf G, Shea C, Park J-H. Attention and motor performance: Preferences for and advantages of an external focus. *Res q exercise sport* 2001;72(4):335-44.
- Zentgraf K, Munzert J. Effects of attentional-focus instructions on movement kinematics. *Psychol Sport Exercise* 2009;10(5):520-5.
- 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.
- Thompson JMT, Stewart HB. *Nonlinear dynamics and chaos*: John Wiley & Sons; 2002.
- Bell JJ, Hardy J. Effects of attentional focus on skilled performance in golf. *J Appl Sport Psychol* 2009;21(2):163-77.
- Maddox MD. The effect of an internal versus external focus of attention on the learning of a tennis backhand: Texas A&M University; 1999.
- Marchant DC, Greig M, Scott C. Attentional focusing instructions influence force production and muscular activity during isokinetic elbow flexions. *J Strength Conditioning Res* 2009;23(8):2358-66.
- Vuillerme N, Nafati G. How attentional focus on body sway affects postural control during quiet standing. *Psychol Res* 2007;71(2):192-200.
- Porter JM, Ostrowski EJ, Nolan RP, Wu WF. Standing long-jump performance is enhanced when using an external focus of attention. *J Strength Conditioning Res* 2010;24(7):150-746.
- Fasoli SE, Trombly CA, Tickle-Degnen L, Verfaellie MH. Ef-

- fect of instructions on functional reach in persons with and without cerebrovascular accident. *Am J Occup Ther* 2002;56(4):380-90.
23. Laufer Y, Rotem-Lehrer N, Ronen Z, Khayutin G, Rozenberg I. Effect of attention focus on acquisition and retention of postural control following ankle sprain. *Arch phys med rehabil* 2007;88(1):105-8.
24. Vance J, Wulf G, Töllner T, McNevin N, Mercer J. EMG activity as a function of the performer's focus of attention. *J motor behav* 2004;36(4):450-9.
25. Schmidt R, Lee T. Attention and performance. *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. 1999:61-91.
26. Wulf G, Mercer J, McNevin N, Guadagnoli MA. Reciprocal influences of attentional focus on postural and suprapostural task performance. *J motor behav* 2004;36(2):189-99.
27. Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J electromyogr Kines* 2000;10(5):361-74.
28. Wulf G, Dufek JS, Lozano L, Pettigrew C. Increased jump height and reduced EMG activity with an external focus. *Hum Movement Sci* 2010;29(3):440-8.
29. Vereijken B, Emmerik REv, Whiting H, Newell KM. Free (z) ing degrees of freedom in skill acquisition. *J motor behav* 1992;24(1):133-42.
30. Yoshida K, Sugiyama K, Murakoshi S, editors. The technique used to receive a rotating ball in table tennis. *Science and Racket Sports III: The Proceedings of the Eighth International Table Tennis Federation Sports Science Congress and The Third World Congress of Science and Racket Sports*; 2004: Routledge.

The Effects of External Focus of Attention on Shoulder Muscle Activities during Forehand Drive in Table Tennis

Mohammad Reza Hatami^{1*},
Keyvan Sharifmoradi²,
Mahdi Majlesi³,

1. Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Brojerd branch, Brojerd, Iran.

2. Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Humanities, University of Kashan, Kashan, Iran.

* Corresponding author:
Department of Sport Biomechanics, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Brojerd branch, Brojerd, Iran.
Tel: 09391125136
Email: reza_hatami2010@yahoo.com

Abstract

Received: April 25, 2015 Accepted: July 29, 2015

Objective: The aim of this study was to evaluate the impact of the external focus of attention on the rotator cuff muscle activity for the timely hit forehand drive by table tennis players.

Methods: Twelve professional table tennis players with mean age of 26.5 years voluntarily participated in this study. The electrical activities of the muscles of the shoulder girdle using M.A 300 machine and bipolar electrodes surface under two conditions .First with external focus of attention and then without such attention were recorded, first without any guidance blows forehand drive was carried out by subjects (without focus). Then such subject was asked to focus their attention on the area marked for the ball landing (external focus of attention). Muscle activities in both preparation and tapping phases were analyzed the three –dimensional (200 Hz, Vicon, with four camera series T) motion analysis system was used to obtain the data. Data was analyzed by running reported measures ANOVA at a significance level of $p < 0.05$.

Results: In without external attention situation, muscle activity did not change significantly compared with the external focus of attention situation ($p > 0.05$) but the different between the intensity of muscle activity was meaningful. This suggests that there is a mutual influence between the two attention factors and muscles ($p = 0.03$), that is, orientation can have a significant effect on the severity of muscle contraction. Intensities of muscle contraction in the preparation and tapping were different ($p < 0.05$).

Conclusion: On the forehand drive technique, the anterior deltoid muscle has the most activity. The type of focus and attention had a significant impact on the change of activity of muscles relative to each other, and the greatest impact is on the reduction of activity of the infraspinatus muscle. This type of focus delays fatigue and results in an increase in the efficiency of neuromuscular in the activities of skills. .

Keywords: External focus, Selective attention, Forehand drive, Muscle activity

آقای دکتر کیوان شریف مرادی، متولد سال ۱۳۵۷ شهر کوهپایه استان اصفهان، فارغ‌التحصیل بیومکانیک ورزشی از گروه حرکت‌شناسی دانشگاه بوعلی سینا در سال ۱۳۹۳، وی در حال حاضر استادیار گروه تربیت‌بدنی دانشگاه کاشان و مدرس درس‌های



بیومکانیک و حرکت‌شناسی در این دانشگاه می‌باشد. زمینه تحقیقاتی ایشان، ارزیابی راه رفتن افراد سالمند، فعالیت عضلانی اندام تحتانی، تعادل و کنترل پوسچر می‌باشد. وی دارای ۵ مقاله علمی پژوهشی به زبان فارسی و ۱ مقاله به زبان انگلیسی می‌باشد.

آقای محمدرضا حاتمی فارغ‌التحصیل رشته بیومکانیک ورزشی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد در سال ۱۳۹۲، دارای مدرک مربیگری ممتاز در رشته ورزشی تنیس روی میز و همچنین دارای مدرک ملی داوری این رشته بوده و از سال ۱۳۷۸ تاکنون مشغول به



آموزش و تدریس این رشته ورزشی می‌باشد. همچنین ایشان از سال ۱۳۷۶ تاکنون سرمربی تیم تنیس روی میز باشگاه پتروشیمی بندر امام خمینی (ره) در لیگ برتر کشور است. ارائه ۶ مقاله در همایش‌های ملی و بین‌المللی را در کارنامه پژوهشی خود داراست. از جمله علائق پژوهشی ایشان تجزیه و تحلیل بیومکانیکی مهارت‌های ورزش پینگ‌پنگ می‌باشد.

آقای مهدی مجلسی، از سال ۱۳۸۵ عضو هیأت علمی تمام وقت گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان می‌باشد. در حال حاضر ایشان علاوه بر تدریس دروس حرکت‌شناسی و بیومکانیک در رشته تربیت‌بدنی، در سمت معاون آموزشی



دانشکده علوم انسانی و مسئول آزمایشگاه بیومکانیک ورزشی این دانشگاه مشغول به فعالیت است. کسب عنوان مقاله برتر در جشنواره فرهیختگان در سال ۱۳۹۴، انتخاب به‌عنوان مدرس و پژوهشگر برتر در دانشگاه آزاد اسلامی همدان در طی چند سال اخیر از جمله افتخارات ایشان می‌باشد. چاپ بیش از ۱۳ مقاله در مجلات معتبر داخلی و خارجی و ارائه چندین مقاله در همایش‌های داخلی و خارجی را در کارنامه پژوهشی خود دارد. تعادل و کنترل پوسچر، تجزیه و تحلیل راه رفتن در جمعیت‌های کلینیکی، تجزیه و تحلیل مهارت‌های ورزشی از جمله علائق پژوهشی ایشان می‌باشد.