المپیک
فصلنامه
سال نوزدهم- شماره ۲ (پیاپی ۵۴) تابستان ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۷
تاریخ تصویب: ۸۹/۴/۲۹

اثر کانون توجه پیش‌نشانه‌های حرکت بر زمان واکنش تکلیف تولید نیرو

❖ **دکتر معصومه شجاعی**؛ استادیار دانشگاه الزهرا*

چکیده: تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر کانون توجه پیش‌نشانه‌ها بر زمان واکنش (RT) تکلیف تولید نیرو انجام شد. بدین منظور ۲۴ دانشجوی غیرورزشکار در دامنهٔ سنی ۱۸-۲۴ سال با استفاده از دستگاه پیش‌نشانه کردن پارامتر، در طرحی درون‌آزمودنی تحت سه وضعیت پیش‌نشانه با کانون توجه درونی، بیرونی، و بدون کانون توجه (کنترل) قرار گرفتند. تکلیف مورد بررسی تولید نیروی ایزومتریک بلافاصله پس از نمایش هدف بود. شرکت‌کننده‌ها هر وضعیت را ۳۰ بار با ترتیبی تصادفی تکرار کردند. زمان واکنش در وضعیت‌های مختلف اندازه‌گیری و در تحلیل واریانس ۳ (وضعیت) در ۳۰ تکرار با سنجش‌های مکرر بررسی شد. مطابق نتایج، RT وضعیت پیش‌نشانه با کانون توجه درونی به طور معناداری کمتر از دو وضعیت دیگر بود ($P<0/01$). این یافته‌ها تعمیم‌پذیری آثار مفید کانون توجه بیرونی بر اجرای مهارت‌های مختلف را زیر سؤال برد.

واژگان کلیدی: پیش‌نشانه، تکلیف تولید نیرو، زمان واکنش، کانون توجه

* **E. mail: m.shojaei@alzahra.ac.ir**

مقدمه

متخصصان و محققان کنترل حرکتی، اثر کانون توجه بر اجرای مهارت‌های حرکتی را سال‌ها پیش شناسایی کردند و نشان دادند دقت و کیفیت حرکت تا حد زیادی به آنچه فرد طی اجرای مهارت به آن تمرکز می‌کند بستگی دارد. پژوهش‌های جدیدتر نیز این مسئله را تأیید کردند. متون تحقیق نشان می‌دهند علاوه بر عملکرد، کل فرایند یادگیری تحت تأثیر کانون توجه فرد قرار می‌گیرد. در واقع، کانون توجه فرد تحت تأثیر دستورالعمل آموزشی یا بازخورد ارائه شده، میزان و سرعت یادگیری مهارت را تعیین می‌کند (۳۹). ولف و پرینز (۴۹) کانون توجه درونی را هدایت توجه فرد مجری به حرکات بدن خود و کانون توجه بیرونی را هدایت توجه به آثار حرکت در محیط تعریف کردند. شواهد پژوهشی بسیاری نشان می‌دهند کانون توجه بیرونی تأثیر بیش‌تری بر

www.SID.ir
Archive of SID

اجرا و یادگیری دارد (۳۹).

تقریباً در اکثر موقعیت‌های آموزش مهارت‌های حرکتی، به اجراکننده دستورالعمل‌هایی آموزشی در مورد الگو یا روش صحیح حرکت داده می‌شود که کانون توجه درونی ایجاد می‌کند؛ ولی تعدادی از تحقیقات، اثر دستورالعمل با کانون توجه درونی و بیرونی را در مهارت‌های آزمایشگاهی و ورزشی بررسی کرده‌اند. در اکثر تحقیقات دربارهٔ تکالیف آزمایشگاهی تعادل‌سنج (۸، ۲۵، ۲۷، ۴۵، ۴۷، ۴۸)، پدالو (۳۶)، و کنترل دست و زبان (۲۰) تأثیر بیش‌تر کانون توجه بیرونی نسبت به درونی بر اجرا و یادگیری آشکار شده است. در تکالیف ورزشی گلف (۴۰، ۴۳)، بسکتبال (۱۱، ۵۴)، پرتاب دارت (۲۶، ۴۰، ۴۵، ۵۱)، فوتبال آمریکایی (۵۳)، و پرش عمودی (۴۱، ۵۲) اجرا و یادگیری (فقط ۸ و ۴۳) در گروه‌های کانون توجه بیرونی بهتر از درونی بود. این تحقیقات روی افراد جوان انجام شد، ولی تحقیقات دربارهٔ کودکان (۱۰) و سالمندان (۲) نیز برتری دستورالعمل کانون توجه بیرونی نسبت به درونی در اجرای تکلیف آزمایشگاهی تعادل را نشان داد.

در مورد برتری کانون توجه بیرونی، نظریه‌های مختلفی (۴۲، ۴۷، ۴۹) مطرح شده است. ولف، مک‌نوین و شی (۴۷) در تحقیق خود نشان دادند توجه بیرونی موجب کاهش نیازهای توجهی می‌شود، ولی توجه درونی فرایندهای پردازش اطلاعات بیش‌تری را درگیر می‌نماید. همچنین، به عقیدهٔ ولف و پرینز (۴۹) کانون توجه درونی مانند بازخورد متواتر عمل می‌کند، زیرا کانون توجه فرد را به نحوهٔ انجام حرکات جلب می‌کند و کمکی به یادگیری نمی‌کند.

همچنین، مطابق با نظریهٔ فکری- حرکتی جیمز (۲۴)، توجه به آثار حرکت در مقایسه با نحوهٔ انجام حرکت، بازنمایی پایدارتری را برای یادگیری مهارت‌ها ایجاد می‌کند و موجب برانگیخته شدن سیستم حرکتی برای تولید حرکت می‌گردد (۴۹). فرضیهٔ عمل محدودشده (۲۸، ۴۴، ۵۰) بیان می‌کند که در کانون توجه درونی، تلاش‌های هوشیارانه برای کنترل حرکات با فرایندهای خودکار تداخل دارد، در حالی که در کانون توجه بیرونی، سیستم حرکتی به طور طبیعی‌تری خودسازماندهی می‌شود و فرایندهای کنترل هوشیارانه آن را محدود نمی‌کنند.

در فرضیهٔ اثر-عمل هامل (۴۹) نیز ذکر شده که توجه بیرونی درجات آزادی درگیر در حرکت را به طور طبیعی‌تری کنترل می‌نماید تا به نتیجهٔ دلخواه دست یابد. تبیین آثار یادگیری کانون توجه بیرونی با توجه به دیدگاه ادراک- عمل، در نظریهٔ کدگذاری مشترک پرینز و فرضیهٔ اثر- عمل او اولین بار مطرح شد (۳۰). بر این اساس، حوادث دور از بدن موجب تولید کدهای آوران و وابران و بازنمایی انتزاعی مشترک آن‌ها می‌گردد. به عبارت دیگر، بهترین طریق طراحی و کنترل یک عمل، با توجه به آثار و پیامدهای مورد نظر انجام می‌شود. بنابراین، برای انجام بهتر حرکت، توجه به نشانه‌های محیطی مؤثرتر خواهد بود (۴۶).

برخلاف نتایج این پژوهش‌ها و نظریه‌ها، برخی تحقیقات دریافتند اثر کانون توجه درونی بر اجرا و یادگیری بیش از کانون توجه بیرونی است. پرکینز- سکاتو، پسمور و لی (۲۹) در اجرای مهارت گلف در افراد مبتدی و کاتین، کلرک، کرومبز و لنویر

www.SID.ir

(۱۶) در تعـادل پیچیدهٔ دختران نوجوان ژیمناسـت، برتری کانون توجه درونی را ملاحظه کردند.

امانوئل، جـاروس، و بـارت (۱۷) دریافتند، در کودکان برخلاف بزرگسـالان، در اکتساب و انتقال پرتاب دارت، کانون توجـه درونی مؤثرتر از کانون توجه بیرونی است. مقدم، واعظ موسوی، و نمازی‌زاده (۹) برتری دسـتورالعمل کانون توجه بیرونی را فقط در تکلیف دشوار تعادل مشاهده کردند و بین اثر دو دسـتورالعمل کانون توجه درونی و بیرونی بر اجرای تکلیف آسان تعادل تفاوت معناداری نیافتند.

عـلاوه بر دسـتورالعمل‌های آموزشـی، کانون توجه نوآموزان تحـت تأثیر بازخـورد افزوده قرار می‌گیـرد. برخی تحقیقـات اثر بازخـورد با کانون توجه درونی و بیرونی بر اجـرا و یادگیری تکالیف آزمایشـگاهی و مهارت‌هـای ورزشـی را مقایسـه کردند (۳۹). پژوهش‌های انجام شده دربارهٔ تکلیف آزمایشـگاهی تعادل (۳۴)، هماهنگی دودستی (۷)، و حرکات آهنگین زمان‌بندی شـدهٔ فشار دادن کلید رایانـه (۶)، و مهارت‌های ورزشـی والیبال و فوتبال (۴۴) نشـان داد اجرا و یادگیری گروه کانون توجه بیرونی به طور معنـاداری بهتر از گروه کانون توجه درونی است.

بـا وجـود ابهام موجـود در خصـوص اثر نوع کانـون توجـه، خصوصـاً اثـر متقابل آن با سـطح مهارت و پیچیدگی تکلیف، همان طور که ملاحظه می‌شـود در تمام تحقیقات انجام شـده، دستکاری کانون توجه با اسـتفاده از دسـتورالعمل آموزشی یا بازخورد صورت گرفته است و تاکنون از پیش‌نشانه برای جلب توجه اسـتفاده نشـده اسـت. پیش‌نشانه اطلاعاتـی جزئی یا کامل در مورد پاسـخ مورد نظر اسـت که قبل از محرک مطرح می‌شـود. علاوه بر ایـن، در اکثر تحقیقات، سـرعت یا دقت حرکت یا قابلیت تشخیص خطا متغیری وابسته است و تاکنون اثر کانون توجه بر زمان واکنش بررسی نشده است. زمان واکنش[1] (RT) شاخص پردازش سریع و دقیق اطلاعات اسـت که یکی از عوامـل مهم در اجرای ماهرانهٔ حرکات ورزشی اسـت. بسیاری از محققان در تلاش برای به اوج رسـاندن اجرای ورزشکاران، به بررسـی ایـن عامـل و متغیرهای اثرگـذار بر آن پرداخته‌اند. اکثر تحقیقات انجام شـده در این زمینه، RT را در شـرایط بسـیار غیرواقعی، یعنی شرایطی کـه فرد مجاز به پیش‌بینی اطلاعات محیطی نیسـت مطالعـه کرده‌انـد، در صورتی کـه در فعالیت‌های ورزشی، اکثر محرک‌ها قابل پیش‌بینی هستند (۳۳). روش پیش‌نشانه کردن پارامتر حرکت (۳۲) RT را در شـرایطی واقعی‌تر مطالعـه می‌کند. این روش در ابتدا برای بررسـی فرایند برنامه‌ریزی حرکتی ابداع شـد. آزمایش‌هایی که با استفاده از این روش انجام شـد، کاهش RT با ارائهٔ پیش‌نشـانه را نشـان داده است (۱، ۵، ۱۲، ۱۹، ۳۵).

گـروهـی از محققـان مثل اریکسـن و مورفی (۱۸) پیشـنهاد کـردند کـه پیش‌نشـانه‌ها از طریق متمرکـز کـردن توجـه شـرکت‌کنندگان به یک حوزهٔ فضایی محدود عمل می‌کنند. اورشیم و باک (۱۴، ۱۹) موافـق بـا نظر آن‌ها، اثر پیش‌نشـانه‌ها را به سـازوکارهای نیازمند توجـه در مرحلهٔ پردازش ادراکی نسـبت دادنـد. بنابراین، تحقیـق حاضر با هدف بررسی اثر پیش‌نشانه با کانون توجه درونی و بیرونی و بدون کانون توجه بر زمان واکنش تکلیف

1. reaction time

www.SID.ir
Archive of SID

تولید نیرو انجام شد.

فرض بر این است که مطابق تحقیقات گذشته، در وضعیت پیش‌نشانه با کانون توجه بیرونی زمان واکنش به طور معناداری کمتر از وضعیت پیش‌نشانه با کانون توجه درونی و وضعیت کنترل است. نتایج این تحقیق بنیادی، علاوه بر افزایش دانش موجود دربارهٔ کانون توجه و نظریه‌های مربوط، زمینه را برای انجام تحقیقات کاربردی جهت آزمایش راهبردهای مختلف برای کاهش RT ورزشکاران و یا افزایش RT رقیبان آن‌ها و در نتیجه بهبود اجرا در ورزش‌هایی را فراهم می‌کند که در آن‌ها RT نقش اساسی دارد.

روش‌شناسی

شرکت‌کنندگان

بر اساس نتایج مطالعهٔ مقدماتی، با اطمینان ۹۵ % و توان آزمون ۹۰ % و مطابق محاسبات و جداول تعداد نمونه برای تحلیل واریانس (۱۵)، ۲۴ دانشجو (۱۲ مرد و ۱۲ زن) در دامنهٔ سنی ۱۸تا ۲۴ سال به طور تصادفی منظم از جامعهٔ دانشجویان سالم، راست‌دست و غیرورزشکار دانشگاه آزاد اسلامی واحد پزشکی (N=۷۰۰) انتخاب شدند که واحد تربیت بدنی عمومی ۱ را انتخاب نموده بودند، هیچ تجربه‌ای دربارهٔ تکالیف مشابه با تکالیف مورد بررسی نداشتند، و رضایت خود را برای شرکت در آزمایش اعلام نموده بودند. میانگین سن شرکت‌کنندگان ۱/۹±۲۰ سال بود.

ابزار

در این تحقیق از دستگاه پیش‌نشانه کردن پارامتر در تکلیف تولید نیروی ایزومتریک (۳، ۴) استفاده شد. سخت‌افزار این دستگاه عبارت بود از یک نیروسنج (مدل SBA-L۲۰۰، دقت ۰/۰۰۱ N و ساخت کره)، یک دستگاه رایانه شامل دو نمایشگر (مسطح ۱۷ اینچ)، جعبهٔ رایانه، صفحه‌کلید، موشواره، دو بلندگو، یک تقسیم کنندهٔ ویدئو (مدل VS-۸۲دو پورتی و ساخت چین)، و پایه‌ای برای قرارگیری نمایشگر و اتصال نیروسنج. نرم‌افزار تهیه شده، امکان کنترل برنامهٔ آزمون را فراهم می‌کرد، شامل ترتیب و زمان‌بندی عرضهٔ اطلاعات صوتی و تصویری و اندازه‌گیری و ثبت متغیرهای وابسته.

شجاعی (۳، ۴) اعتبار منطقی و محتوایی دستگاه را با نظر چند متخصص رفتار حرکتی تعیین و ضریب اعتبار هم‌زمان و ضریب ثبات بازآزمایی آن را به ترتیب ۰/۹۷ و ۰/۹۳ محاسبه کرد. حداقل ضریب ثبات محاسبه شده در نرم‌افزار تحقیق از طریق همبستگی درون‌رده‌ای (ICC) با استفاده از روش بازآزمایی ۰/۹۸ بود (۱).

علاوه بر این، از الکترومایوگرام (دیتالوگ، شرکت بایومتریکس، ساخت انگلیس) با الکترودهای سطحی از نوع نقره- کلرید نقره (Ag-AgCl)، یعنی از جنس نقره با لایهٔ کلرید نقره برای ثبت فعالیت الکتریکی عضلات سینه‌ای بزرگ و گرد کوچک استفاده شد.

شیوهٔ اجرا

قبل از شروع آزمایش، با مطالعه‌ای مقدماتی شیوهٔ اجرا، تعیین پایایی نرم‌افزار، و تعداد نمونه بر روی ۱۰ داوطلب از جامعهٔ مورد نظر بررسی شد.

www.SID.ir
Archive of SID

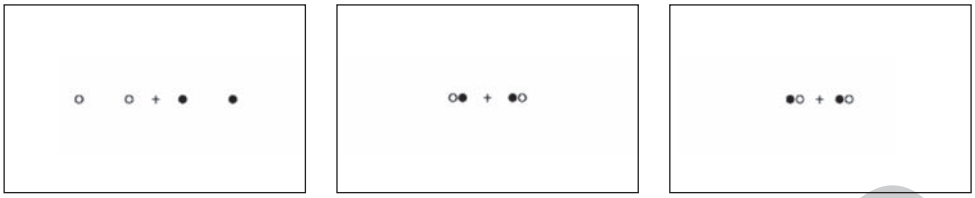
عـلاوه بر این، در مطالعهٔ مقدماتـی به منظور تأیید این فـرض که پاسـخ در جهت‌هـای مختلف در این آزمایش با اسـتفاده از سطوح مختلف فعالیت یـک گـروه عضلات و بـدون فعالیـت عضلات مخالف انجام می‌شـود، الکترومایوگرافی سطحی (EMG) بـه روش ثبت دوقطبی بر روی داوطلب طی پنج کوشش پس از ۱۰۰ کوشش تمرینی انجام گردید. شـرکت‌کننده بر روی صندلی دسته‌داری می‌نشسـت. قبل از نصب الکترودها، سطح پوست روی هر عضله پاک شـد و با الـکل تمیز گردید. پس از آن، ژل الکترولیت بر روی الکترودها مالیده شـد و الکترود ثبات فعال روی شکم عضلهٔ مورد نظر و الکترود ثبات مرجـع در محل اتصال عضله به تاندون بـه فاصلهٔ ۲ cm از یکدیگر روی محور طولـی عضله نصب گردید. الکترود نواری‌شـکل زمین نیز پس از مرطـوب کردن (به منظور حذف نوفه‌های اضافی) دور مچ دسـت بسـته شـد. پس از نصـب الکترودها، حساسـیت، فیلتـر حد بالا و پاییـن (بـه ترتیـب ۲۰ Hz و ۵۰۰ Hz)، تقویت (۵۰۰ mV per division)، و سـایر شـرایط دسـتگاه تنظیم گردید. آزمودنی نیروسـنج را در وضعیتی مشـابه با وضعیت اجرای کوشـش‌ها در دست گرفت و فعالیت الکتریکی عضلات سینه‌ای بزرگ و گرد کوچک بازوی راست در هر یک از پاسخ‌ها از نیروی اولیهٔ ۱۵ N با فراوانی نمونه‌گیری ۱۰۰۰ Hz ثبت گردید. قبل از تجزیه و تحلیل‌های بیش‌تر، کل امواج یکسوسازی شد.

آزمایش در اتاقی کاملاً تاریک و ساکت انجام شـد. شـرکت‌کننده‌ها بر روی صندلی دسته‌داری در مقابل دسـتگاه و در فاصلهٔ ۴۵ سـانتی‌متری از صفحهٔ نمایشـگر نشسـتند. بینایی محیطـی کاملاً مسـتور شـد. بدین ترتیـب که شـرکت‌کننده در داخـل اتاقکی تاریک قرار گرفـت که مانع دیدن محیط اطراف، پایهٔ دسـتگاه، بدنهٔ نمایشـگر رایانه، نیروسـنج، و دست می‌شـد. مطابق دسـتورالعمل آموزشـی، شرکت‌کننده باید سـاعد دست راست خود را روی دسـتهٔ صندلی قرار می‌داد، دستگیرهٔ متصل به نیروسنج را می‌گرفت، و بلافاصله پس از نمایش هدف، با حداکثر سـرعت و دقت ممکن، نیروی معینی را به چپ یا راست وارد می‌کرد و به وضعیت اول بازمی‌گشت.

هر کوشـش با صدای بوق (تواتر ۱۰۰۰ Hz به مدت ۵۰۰ ms) شـروع می‌شد. سـپس، علامت + سفیدی در وسط صفحهٔ نمایشگر سیاه رنگ و چهار دایره در سمت راسـت و چپ + که برخی از آن‌هـا پیش‌نشـانه‌ای بودند و با رنگ قرمز پر شده بودند به مـدت تصادفی ۷۰۰ تا ۱۳۰۰ هزارم ثانیه نمایش داده می‌شـدند. علامت + نشـان‌دهندهٔ نیروی صفر و هر یک از دوایر از مرکز به خارج به ترتیب نشـان‌دهندهٔ ۵ و ۱۰ نیوتن بودند. این مقادیر نیرو بر اسـاس آستانهٔ تشـخیص نیروهای ایزومتریکی در انسـان‌ها (۲۱) و مطالعهٔ مقدماتی تعیین شد.

شـرکت‌کننده‌ها به طور تصادفی جایگشتی در سه وضعیت مختلف پیش‌نشـانه قرار گرفتند (شکل ۱): ۱. پیش‌نشانه با کانون توجه درونی؛ ۲. پیش‌نشانه با کانون توجه بیرونی؛ و ۳. پیش‌نشانه با کانون توجه نامشـخص (کنترل)؛ با ایـن محدودیت کـه تعداد کوشـش‌های مربوط به هر وضعیت پیش‌نشـانه برابر بـود و پیش‌نشـانه و هـدف در دو کوشـش متوالی یکسان نبودند.

www.SID.ir
Archive of SID



وضعیت ۳. پیش‌نشانه با کانون توجه نامشخص (کنترل) وضعیت ۲. پیش‌نشانه با کانون توجه بیرونی وضعیت ۱. پیش‌نشانه با کانون توجه درونی

شکل ۱. نمونه‌ای از وضعیت‌های مختلف کانون توجه پیش‌نشانه

در وضعیت ۱، دو دایرهٔ سمت راست یا دو دایرهٔ سمت چپ قرمز شدند. این پیش‌نشانه توجه شرکت‌کننده‌ها را به حرکت اندام مجری به راست یا چپ جلب کرد (کانون توجه درونی). در وضعیت ۲، دو دایرهٔ نزدیک به + یا دو دایرهٔ دور از آن قرمز شدند و این پیش‌نشانه، توجه شرکت‌کننده‌ها را به اثر حرکت یعنی مقدار نیروی هدف (۵ یا ۱۰نیوتن) جلب کرد (کانون توجه بیرونی). در وضعیت ۳ (وضعیت کنترل)، پیش‌نشانهٔ ارائه شده کانون توجه خاصی نداشت، ولی دو دایره قرمز شد تا مشابه دو وضعیت قبل، تعداد انتخاب‌ها را از ۴ به ۲ کاهش دهد.

پس از نمایش پیش‌نشانه، بوق دوم (با تواتر ۲۰۰۰ Hz به مدت ۷۰۰ ms) پخش شد و هم‌زمان با آن، به طور تصادفی فقط یکی از دایره‌ها دایرهٔ هدف بود که جهت و مقدار نیروی مورد نظر را مشخص می‌کرد، و به مدت ۷۰۰ ms قرمز باقی ماند. هم‌زمان با پاسخ شرکت‌کننده (اِعمال نیروی حداقل N۰/۵)، بازخورد افزوده مدام به صورت خط متحرک سفید رنگی درمی‌آمد که از علامت + در جهت نیروی اعمال شده حرکت می‌کرد و به اندازهٔ مقدار نیرو امتداد می‌یافت. کوشش بعد ۲ s پس از پایان نمایش هدف آغاز شد.

هر شرکت‌کننده در جلسهٔ اول، ۱۰۰ کوشش تمرینی برای آشنایی با ابزار و تکلیف و یادگیری ترجمهٔ علامت بینایی به نیروی عضلانی[1] و در جلسهٔ دوم (دو ساعت بعد) ۹۶ کوشش انجام داد که ۶ کوشش اول آن به منظور کنترل پدیدهٔ کاهش گرم کردن تجزیه و تحلیل نشد. در واقع، به‌جز ۱۲ کوشش تمرینی اول، هر وضعیت پیش‌نشانه ۳۰ بار تکرار شد. پس از هر یک دقیقه (۱۵ کوشش)، به منظور جلوگیری از خستگی عضلانی و عدم انگیزش و خستگی ناشی از یکنواختی، همچنین ایجاد تعادل بین این آثار از یک طرف و اثر گرم کردن از طرف دیگر، به‌جای s۲ فاصلهٔ بین کوششی، استراحتی ۵ ثانیه‌ای منظور شد. در جلسهٔ دوم، کوشش‌های مردود (خطای جهت اعمال نیرو، عدم پاسخ، زمان واکنش کمتر از ۱۵۰ ms و بیش‌تر از ۱۰۰۰ ms، و خطای ثابت مطلق بیش از ۲ N) تکرار شد. در هر کوشش، فاصلهٔ زمانی بین نمایش دایرهٔ هدف (محرک) و شروع پاسخ (اعمال نیرو[2] به

۱. تعداد کوشش‌های تمرینی بر اساس نتایج مطالعهٔ مقدماتی تعیین شد.
۲. مقدار نیرو با فراوانی نمونه‌گیری ۲۰ Hz و تفکیک‌پذیری ۰/۰۰۱ N اندازه‌گیری و ثبت شد.

www.SID.ir
Archive of SID

میزان حداقل N۰/۵) با تفکیک‌پذیری ۵۰ ms زمان واکنش (RT) و فاصلهٔ زمانی بین شـروع پاسخ و به حداکثر رسیدن نیرو[1] (TP) منظور شد که با نرم‌افزار تهیه شده سنجیده شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

بررسی آثار اصلی و متقابل وضعیت پیش‌نشانه و تکـرار بـر TP ،RT و F ۱۰۰ هر یک به طور مجزا با استفاده از تحلیل واریانس ۳ وضعیت در ۳۰ تکرار با سـنجش‌های مکرر هـر دو عامل و آزمـون تعقیبی بونفرونی (آثار معنادار) انجام شد. سطح معناداری در تمامی آزمون‌ها P<۰/۰۵ بود.

یافته‌ها

ثبت‌های EMG نشـان داد بـه ازای افـزایش نیـرو از ۱۵ N (۲۰۸/۶ micV) بـه ۲۵ N (۳۹۴/۱ micV) میانگیـن سـطح فعالیـت عضلهٔ سـینه‌ای بزرگ ۱۸۵/۵ micV افزایش و به ازای کاهـش نیرو از ۱۵ N بـه ۵ N (۱۶۸/۳ micV) به مقـدار ۴۰/۳ micV کاهـش یافت. ثبت‌های EMG بـا وجـود نشـان دادن هم‌انقباضی عضلهٔ سـینه‌ای بزرگ و گرد کوچک، شواهدی مبنی بر تغییر سطح فعالیت عضلهٔ مخالف (گرد کوچک) همراه با تغییر جهت فراهم نکرد (میانگین micV ۱۴۰/۱)؛ به عبارت دیگر، تغییر سطح فعالیت عضلهٔ گـرد کوچک هنـگام اعمال نیـرو در جهت‌های مختلف بسیار اندک بود. بنابراین، فرضیهٔ متناسب بودن دامنه و زمان پاسـخ EMG با مقدار نیروی اعمال شده، همچنین درگیری گروه‌های عضلانی کاملاً متفاوت در اعمال نیرو به جهت‌های مختلف تأیید شد.

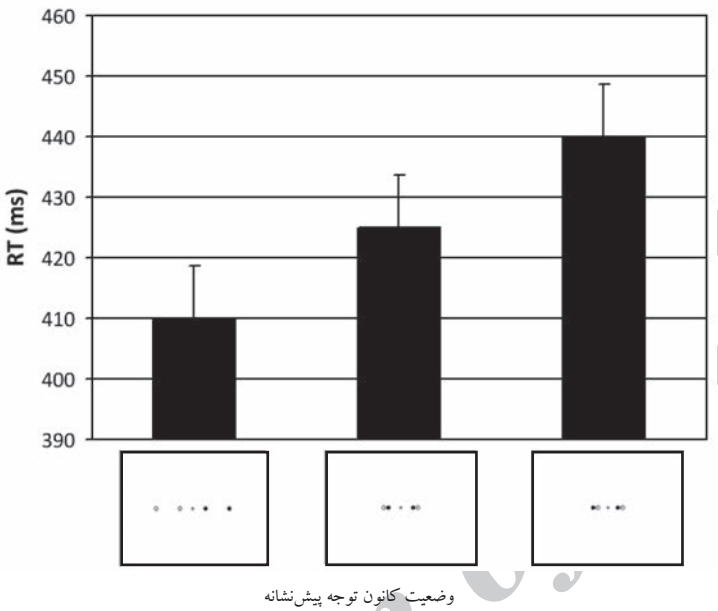
شـکل ۲ میانگین زمان واکنش در وضعیت‌های مختلف پیش‌نشـانه را نشان می‌دهد. نتایج به صورت میانگین ±انحراف معیار ارائه شده است. میانگین RT در هـر وضعیت پیش‌نشانه، نشـان‌دهندهٔ میانگین ۲۴ شرکت‌کننده و ۳۰ کوشش است. مطابق این شکل، بیش‌ترین میانگیـن RT مربوط بـه وضعیت کنترل پیش‌نشانه بدون کانون توجه (۱۰/۲ ms±۴۲۶/۶) و کمتـرین میانگین RT مربوط به وضعیت پیش‌نشـانه با کانون توجه بیرونی (۸/۹ ms±۴۰۹/۷) بود.

بـرای تجزیـه و تحلیـل RT در وضعیت‌هـای مختلف، ابتدا پیش‌فرض طبیعـی بودن توزیع در هر یک از سـطوح متغیرهای مستقل با استفاده از آزمون یک نمونه‌ای کولموگروف- اسمیرنف (K-S) تأیید شـد (P>۰/۰۵). ولی پیش‌فـرض همگنی واریانس تفاوت‌ها (کرویّت) که با اسـتفاده از آزمون ماوچلی بررسـی شد تأیید نشد (P<۰/۰۵). بنابراین، از روش اصلاحی گرین هاووس- گیزر اسـتفاده شـد. نتایج تحلیل واریانس ۳ (وضعیت کانون توجه پیش‌نشانه) در ۳۰ (تکـرار) با سـنجش‌های مکرر هـر دو عامل اثر معنادار وضعیت کانون توجه پیش‌نشـانه را نشان داد (P<۰/۰۰۱، F(۱/۵, ۳۵/۲)=۱۳/۴)؛ ولـی اثـر اصلی تکـرار (P=۰/۴۶، F(۱۰/۹, ۲۵۰/۱۲)=۰/۹۹) و اثر متقابل وضعیت پیش‌نشـانه و تکرار (P=۰/۵۶، F(۱۴/۱, ۳۲۵)=۰/۹۰) معنادار نبود.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد اختلاف بیـن میانگین RT در وضعیت‌هـای مختلف معنادار بـود (P<۰/۰۰۱)، به‌جز اختلاف بیـن میانگین RT در وضعیـت پیش‌نشـانه با کانـون توجـه بیرونی و

1. Time-to-Peak

www.SID.ir
Archive of SID



شکل ۲. زمان واکنش در وضعیت‌های مختلف کانون توجه پیش‌نشانه

وضعیت کنترل بدون کانون توجه (P>۰/۰۵). این نتایج، فرضیه‌های تحقیق در خصوص اختلاف RT در وضعیت‌های پیش‌نشانه با کانون توجه متفاوت را تأیید کرد.

در مورد داده‌های مربوط به TP و F ۱۰۰، آزمون نمونه‌ای K-S و آزمون ماوچلی، به‌ترتیب پیش‌فرض طبیعی بودن توزیع و کرویّت را تأیید کردند (P>۰/۰۵). بر اساس نتایج تحلیل واریانس ۳ در ۳۰ با سنجش‌های مکرر برای TP، اثر اصلی وضعیت پیش‌نشانه (P=۰/۳۲، F(۲, ۴۶)=۱/۱۶)، اثر اصلی تکرار (P=۰/۴۳، F(۲۹, ۶۶۷)=۱/۰۳) و اثر متقابل وضعیت پیش‌نشانه و تکرار (P=۰/۸۲، F(۵۸, ۱۳۳۴)=۰/۸۲) معنادار نبود. در مورد F ۱۰۰ تحلیل واریانس اثر اصلی وضعیت پیش‌نشانه (P=۰/۶۵، F(۲, ۵۷)=۰/۶۴)، اثر اصلی تکرار (P=۰/۸، F(۱۱, ۲۵۳)=۱/۶۳) و اثر متقابل وضعیت پیش‌نشانه و تکرار (P=۰/۴۸، F(۱۵, ۳۴۵)=۱/۵۷) معنادار نبود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر عبارت بود از بررسی اثر کانون توجه پیش‌نشانه‌های حرکت در سه سطح کانون توجه درونی و بیرونی و بدون کانون توجه بر زمان واکنش تکلیف تولید نیرو. با توجه به اثر تعداد پیش‌نشانه‌ها و انتخاب‌ها بر زمان واکنش (۱، ۵، ۱۲، ۱۹، ۳۵)، در این تحقیق تعداد پیش‌نشانه‌ها

www.SID.ir

(یـک پیش‌نشـانه) و تعداد انتخاب‌هـا (دو انتخاب) در یک آرایش بسـیار سازگار محرک- پاسخ ثابت نگه داشته شد و دامنهٔ فضایی پیش‌نشانه‌ها کنترل شد (۴۴ mm).

فـرض بر این اسـت کـه زمـان حرکت حد پایینـی مشـخص‌کنندهٔ کنترل بازخوردی اسـت؛ یعنـی حرکات بسـیار سـریع (۲۰۰ ms یا کمتر) تحـت کنترل حلقهٔ بسـته نیسـتند (۳۳). در نتیجه، میانگیـن TP در وضعیت‌هـای مختلـف کانون توجه پیش‌نشـانه[1] (۱۰۸ ms-۱۰۰) نشـان داد این مقادیـر کمتر از مـدت زمان لازم برای تشـخیص و اصلاح خطاسـت و پاسـخ‌های ارائه شده مطمئناً از پیش برنامه‌ریزی شـده اسـت. علاوه بر این، با توجـه به ارتبـاط بین زمان حرکـت و RT (۳۳)، مقایسـهٔ بین TP در وضعیت‌هـای مختلف کانون توجه پیش‌نشـانه اختلاف معناداری را نشـان نداد (P>۰/۰۵). بنابراین، اختلاف RT در وضعیت‌های مختلف را نمی‌توان به سرعت پاسخ نسبت داد.

بر اسـاس نتایج، زمـان واکنـش در وضعیت پیش‌نشـانه با کانون توجه درونی به طور معناداری کمتر از وضعیت پیش‌نشـانه با کانون توجه بیرونی و وضعیت پیش‌نشانه با کانون توجه نامشخص بود. بنابرایـن، فـرض تحقیق مبنی بر کمتـر بودن زمان واکنش در وضعیت پیش‌نشانه با کانون توجه بیرونی تأیید نشد. این یافته‌ها با نتایج اکثر تحقیقات مربوط به کانون توجه که برتری کانون توجه بیرونی نسبت به درونی و بدون توجه بر اجرا و یادگیری را نشـان دادند، همچنین با نظریه‌های مربوط همخوانی ندارد (۲، ۶، ۲۰، ۲۵، ۴۱، ۴۴، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۲، ۵۳، ۵۴) و فقـط با تحقیقات اندکی مثل پرکینز- سـکاتو و همکارانـش (۲۹)، امانوئـل و همکارانش (۱۷)، و کاتین و همکارانش (۱۶) همخوانی دارد. پرکینز- سـکاتو و همکارانش دریافتنـد در اجرای مهارت گلف در افـراد مبتدی، کانون توجه درونی مؤثرتر از کانون توجه بیرونی اسـت. آن‌ها برتری عملکرد گـروه کانون توجه درونی را به سـطح خودکاری اجـرای حرکت نسـبت دادنـد و بیـان کردند که چـون اجرای مهـارت در افراد مبتـدی به صورت خودکار انجام نمی‌شود، تلاش‌های هوشیارانه برای کنترل حرکات هنگام توجه درونی، تداخلی ایجاد نخواهد کرد.

طبـق فرضیهٔ عمـل محدودشـده (۲۸، ۴۴، ۵۰) ایـن فرایندهـا فقـط در افـراد ماهر دارای سـطح بالای خـودکاری حرکات، بـا فرایندهای خودکار تداخل می‌یابد. برنشـتاین نیز در سال ۱۹۹۶ پیشنهاد کرد سـودمندی بیشـتر کانـون توجـه بیرونی برای ورزشـکاران ماهر نسـبت به ورزشکاران کم‌مهارت به این دلیل اسـت که ورزشـکاران ماهر در اجرای مهارت‌های حرکتی بسیار خودکارند (۱۳).

امانوئـل و همکارانـش (۱۷) نیز برتـری کانون توجـه درونی در اکتسـاب و انتقال کـودکان را به تجربهٔ حرکتی کمتر آن‌ها (مشـابه افراد کم‌مهارت) نسـبت به بزرگسـالان و در نتیجه اجرای تکلیف به صورت غیر خودکار نسبت دادند.

کاتین و همکارانش (۱۶) برتری کانون توجه درونـی را در اجرای حـرکات پیچیدهٔ تعادلی در دختران نوجوان ژیمناسـت ملاحظه کردند. آن‌ها بیان کردند سودمندی کانون توجه بیرونی به میزان

۱. در تکلیف تولید نیروی ایزومتریک که فاقد حرکت قابل مشاهده است، زمان به حداکثر رسیدن نیرو (TP) معادل MT در حرکات هدف‌گیری است.

www.SID.ir
Archive of SID

دسترسی به اطلاعات مربوط به اثر حرکت بستگی دارد و وقتی عملکرد ایستاست (مثل تعادل ایستا) و نمی‌توان اطلاعاتی در مورد اثر حرکت فراهم کرد، کانون توجه بیرونی مفید نیست. تکلیف این تحقیق نیز تولید نیروی ایزومتریک بود و شرکت‌کننده‌ها بدون حرکت واضح مفصل، نیروی معینی را وارد می‌کردند.

از طرف دیگر، برتری پیش‌نشانهٔ پارامتر حرکت با کانون توجه درونی در تحقیق حاضر را می‌توان به نوع تکلیف نسبت داد. کولات، کالت و دیتمار (۲۲) و وولرم، تیسدیل و نوگیر (۳۷) اشاره کردند در تکالیفی که داده‌های حس عمقی اهمیت دارند، کانون توجه درونی مفیدتر از کانون توجه بیرونی است. به نظر می‌رسد در تکلیف تحقیق ما (تکلیف تولید و تنظیم مقدار نیرو) حس عمقی اهمیت داشت و احتمالاً برتری پیش‌نشانه با کانون توجه درونی به همین دلیل بوده است.

عدم همخوانی یافته‌های تحقیق با نتایج تحقیقات گذشته را می‌توان به تفاوت در عامل اثرگذار بر توجه (پیش‌نشانه به‌جای دستورالعمل آموزشی و بازخورد) و تفاوت در متغیر وابسته (زمان واکنش به‌جای دقت و سرعت اجرا، میزان خطا یا قابلیت تشخیص خطا) نسبت داد. علاوه بر این، عدم همخوانی نتایج مربوط به گروه کنترل بدون کانون توجه با تحقیقات گذشته به‌دلیل ویژگی خاص این گروه و کنترل دقیق عامل کانون توجه است. در تحقیقات گذشته به گروه کنترل هیچ دستورالعمل یا بازخوردی داده نشد و این احتمال وجود دارد که اعضای این گروه به دلخواه هر یک از کانون‌های توجه درونی یا بیرونی را اتخاذ کرده باشند. ولی در تحقیق حاضر برای جلوگیری از کانون توجه درونی یا بیرونی در این گروه، پیش‌نشانه‌ای نامشخص مرکب از جهت حرکت دست و مقدار نیرو ارائه شد که نه به طور کامل اطلاعاتی در مورد حرکت دست ارائه می‌کرد و نه به طور کامل مقدار نیرو را مشخص می‌نمود. ارائهٔ پیش‌نشانه در این وضعیت، علاوه بر ممانعت از کانون توجهی خاص، به منظور همسان‌سازی تعداد انتخاب‌ها با وضعیت‌های تجربی و امکان مقایسهٔ داده‌ها ارائه شد، زیرا ارائهٔ پیش‌نشانه، تعداد پاسخ‌های انتخابی را به نصف رساند (از ۴ به ۲) و مطابق قانون هیک (۲۳) RT را کاهش داد.

از طرف دیگر، با در نظر گرفتن اینکه در وضعیت پیش‌نشانه با کانون توجه درونی، اطلاعاتی در مورد جهت حرکت اندام فوقانی ارائه شد، نتایج تحقیق حاضر در مورد هزینهٔ بیش‌تر آماده‌سازی پارامتر جهت نسبت به نیرو با تحقیقاتی که از پارامترهای جهت و نیرو استفاده کردند همخوانی نداشت (۳، ۴، ۵۵) و مخالف پیش‌بینی‌های نظریهٔ برنامه‌ریزی سلسله مراتبی پارامتر نیرو قبل از جهت (۳۱، ۳۲) و تجمع سلولی قشر (۳۸) در مورد انتخاب گروه‌های عضلانی در سطوح بالاتر تصمیم‌گیری بود. عدم کنترل دامنهٔ فضایی پیش‌نشانه‌ها در تحقیقات گذشته را می‌توان یکی از دلایل تناقض نتایج آن با یافته‌های تحقیق حاضر دانست.

نتایج این تحقیق، تعمیم‌پذیری آثار مفید کانون توجه بیرونی بر اجرا و یادگیری مهارت‌های مختلف را زیر سؤال برد و برتری کانون توجه درونی در تکالیف زمان واکنش و تکالیف تولید نیروی ایزومتریک را ملاحظه نمود. پیشنهادات عملی و آموزشی در حیطهٔ ورزش مستلزم تحقیقات

www.SID.ir

کاربردی و بررسی اثر کانون توجه پیش‌نشانه‌های حرکت بر RT مهارت‌های ورزشی است. به‌علاوه، با توجه به اینکه در تحقیق حاضر از طرح تحقیق درون‌گروهی برای بررسی عامل کانون توجه پیش‌نشانه‌های حرکت استفاده شد و اثر ترتیب و انتقال به روش ارائهٔ تصادفی وضعیت‌ها کنترل گردید، پیشنهاد می‌شود تحقیق با استفاده از طرح تحقیق بین گروهی تکرار گردد و اثر کانون توجه پیش‌نشانه‌های حرکت در تکالیف دارای حرکت محسوس بررسی مجدد شود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱. دانش‌فر، افخم؛ بهرام، عباس؛ شجاعی، معصومه؛ کاظم‌نژاد، انوشیروان؛ و باک، اوتمار، ۱۳۸۵، سازوکارهای اثر پیش‌نشانه بر زمان واکنش در مراحل پردازش حسی- حرکتی، المپیک، ۱۴ (۴)، ۵۹-۴۷.

۲. سرحدی، محسن؛ ابوطالبی، شهرام؛ و حسینی، سیدعلی، ۱۳۸۷، بررسی تأثیر نوع سطح اتکا و نوع موضع توجه بر تعادل مردان سالمند با سابقهٔ افتادن، سالمندی ایران، ۹ و ۱۰، ۴۶-۳۷.

۳. شجاعی، معصومه، ۱۳۸۲، تأثیر میزان همپوشی بازنمایی‌های عضلانی در قشر مغز بر زمان واکنش: استفاده از روش پیش‌نشانه کردن پارامتر برای بررسی نظریهٔ تجمع سلولی قشر، رسالهٔ دکتری چاپ نشده، دانشگاه تهران.

۴. شجاعی، معصومه، ۱۳۸۳، دستگاه پیش‌نشانه کردن پارامترهای حرکت انسان در تکلیف تولید نیرو. شمارهٔ ثبت: ۳۰۱۳۱.

۵. شجاعی، معصومه؛ و واعظ موسوی، سیدمحمد کاظم، ۱۳۸۴، اثر تعداد پارامترهای پیش‌نشانه شده مستقل از تعداد پاسخ‌های انتخابی بر زمان واکنش تکلیف تولید نیرو، علوم حرکتی و ورزش، ۶، ۱۰۵-۹۵.

۶. شفیع‌زاده، محسن؛ و بهرام، عباس، ۱۳۸۵، تأثیر توجه درونی و بیرونی بر آماده‌سازی حرکات آهنگین، علوم حرکتی و ورزش، ۴ (۸)، ۵۴-۴۵.

۷. شفیع‌زاده، محسن؛ بهرام، عباس؛ فرخی، احمد؛ امیرتاش، علی‌محمد؛ و ولف، گابریل، ۱۳۸۳، تأثیر نوع جلب توجه بازخورد بر قابلیت تشخیص خطا در تکلیف هماهنگی دو دستی، علوم حرکتی و ورزش زمستان، ۲ (۴)، ۱۰۵-۹۳.

۸. شفیع‌نیا، پروانه؛ ضرغامی، مهدی؛ نوربخش، پریوش؛ بهارلویی، کریم، ۱۳۸۵، تأثیر توجه درونی و بیرونی بر اجرای تعادل پویا و یادداری، المپیک، ۳۵، ۴۵-۳۷.

۹. مقدم، امیر؛ واعظ موسوی، سیدمحمد کاظم؛ و نمازی‌زاده، مهدی، ۱۳۸۷، تأثیر دشواری تکلیف و دستورالعمل کانون توجه بر اجرای تکلیف تعادلی، حرکت، ۳۶، ۳۷-۲۳.

۱۰. نمازی‌زاده، مهدی؛ و بادامی، رخساره۱۳۸۴، مقایسهٔ تأثیر توجه درونی و توجه بیرونی بر یادگیری حفظ تعادل پویا، پژوهش در علوم ورزشی، ۳ (۷)، ۷۱-۵۹.

11. Al-Abood, S.A.; Bennett, S.J.; Hernandez, F.M.; Ashford, D.; & Davids, K. (2002). "Effects of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting", Journal of Sports Sciences, 20, 271-278.

12. Anson, J.G.; Hyland, B.I.; Kotter, R.; & Wickens, J.R. (2000). "Parameter precuing and motor preparation", Motor Control, 4, 221-231.

13. Bernstein, N.A. (1996). "Dexterity and its development", In On Dexterity and its Development (edited and translated by M.L. Latash and M.T. Turvey), pp. 171–204. Mahwah: NJ: Lawrence Erlbaum.

14. Bock, O., & Eversheim, U. (2000). "The mechanisms of movement preparation: A precuing study", Behavioural Brain Research, 108(1), 85-90.

15. Bratcher, T.L.; Moran, M.A.; & Zimmer, W.J. (1970). "Tables of sample size in the analysis of variance", Journal of Quality Technology, 2, 156-164.

16. Cottyn, J.; de Clercq, D.; Crombez, G.; & Lenoir, M. (2008). "The role of preparatory heart rate deceleration on balance eam performance", Journal of Sport & Exercise Psychology, 30, 159-170.

17. Emanuel, M.; Jarus, T.; & Bart, O. (2008). "Effect of attention and age on motor acquisition, retention, and transfer: A Randomized Trial", Journal of Physical Therapy , 88, 251-260.

18. Eriksen, C.W.; & Murphy, T.D. (1987). "Movement of attention focus across the visual field: A critical look at

www.SID.ir
Archive of SID

the evidence", Perception and Psychophysics, 42(3), 299-305.

19. **Eversheim, U.; & Bock, O. (2002). "The role of precues in the preparation of motor responses in humans", Journal of Motor Behavior, 34(3), 271-276.**
20. **Freedman, S.E.; Mass, E.; Caligiuri, M.P.; Wulf, G.; & Robin, D.A. (2007). "Internal versus external: Oral-motor performance as a function of attentional focus", Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 50, 131-136.**
21. **Girgenrath, M.; Gobel, S.; Bock, O.; & Pongratz, H. (2005). "Isometric force production in high Gz: Mechanical effects, proprioception, and central motor", Aviation, Space, and Environmental Medicine, 76(4), 339-343.**
22. **Guillot, A.; Collet, C.; & Dittmar, A. (2004). 'Relationship between visual and kinesthetic imagery, field dependence-independence, and complex motor skills", Journal of Psychophysiology, 18, 190–198.**
23. **Hick, W.E. (1952). "On the rate of gain of information", Quarterly Journal of Experimental Psychology, 4, 11-26.**
24. **James, W. (1890). The principles of Psychology (Vol. 2). New York, Holt.**
25. **Landauer, T.K. & Bjork, R.A. (1978). "Optimal rehearsal patterns and name learning", In M.M. Gruneberg, P.E. Morris, & R.N. Sykes (Eds.). Practical aspects of memory (pp. 625-632). New York: Academic Press.**
26. **Marchant, D.; Clough, P.J.; & Crawshaw, M. (in press). "The effects of attentional focusing strategies on novice dart throwing performances and their experiences", International Journal of Sport and Exercise Psychology.**
27. **McNevin, N.H.; Shea, C.H.; Wulf, G. (2003). "Increasing the distance of an external focus of attention enhances learning", Psychological Research, 67, 22-29.**
28. **McNevin, N.H.; Wulf, G., & Carlson, C. (2000). "Effects of Attentional Focus, self – control and Dyad Training on Motor learning: Implications for Physical Rehabilitation", Physical Therapy, 80 (4), 373 – 385.**
29. **Perkins-Ceccato, N.; Passmore, S.R.; & Lee, T.D. (2003). "Effects of focus of attention depend on golfers' skill", Journal of Sports Sciences, 21, 593-600.**
30. **Prinz,W. (1997). "Perception and action planning", European Journal of Cognitive Psychology, 9, 129-154.**
31. **Rosenbaum, D.A. (1980). "Human movement initiation: Specification of arm, direction, and extent", Journal of Experimental Psychology: General, 109(4), 444-474.**
32. **Rosenbaum, D.A. (1983). "The movement precuing technique: Assumptions, applications, and extensions", In R. A. Magill (Ed.), Memory and control of action (pp.231-274). Amsterdam: North-Holland.**
33. **Schmidt, R.A. & Lee, T.D. (2005). Motor control and learning: A behavioral emphasis (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.**
34. **Shea, C. & Wulf, G. (1999). "Enhancing learning external focus instructions and feedback", Human Movement Sciences, 18, 553-571.**
35. **Shojaei, M. (2007). "The effect of nature of precued parameters on reaction time of a force-production task", International Journal of Applied Sports Science, 19(1).**
36. **Totsika, V. & Wulf, G. (2003). "The influence of external and internal foci of attention on transfer to novel situations and skills", Research Quarterly for Exercise and Sport, 74, 220-225.**
37. **Vuillerme, N.; Teasdale, N. & Nougier, V. (2001). "The effect of expertise in gymnastics on proprioceptive sensory integration in human subjects", Neuroscience Letters, 311, 73–76.**
38. **Wickens, J.; Hyland, B. & Anson, G. (1994). "Cortical cell assemblies: A possible mechanism for motor program", Journal of Motor Behavior, 26(2),66-82.**
39. **Wulf, G. (2007). "Attentional focus and motor learning: A review of 10 years of research", (Target article).**

Archive of SID
www.SID.ir

E-Journal Bewegung und Training, 1-11. Online: www.ejournal-but.de

40. Wulf, G. (in press). "An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts", Research Quarterly for Exercise and Sport.
41. Wulf, G.; & Dufek, J.S. (2009). "Increased jump height with an external focus due to enhances lower extremity joint kinetics", Journal of Motor Behavior, 41(5), 401-409.
42. Wulf, G.; Hob, M.; & Prinz, W. (1998). "Instructions for Motor Learning: Differential Effects of Internal Versus External Focus of Attention", Journal of Motor Behavior, 30 (2), 169 – 179.
43. Wulf, G.; Lauterbach, B.; & Toole, T. (1999). "The Learning Advantage of an External Focus of Attention in Golf", Research Quarterly for Exercise and Sport, 70(2), 120 – 126.
44. Wulf, G.; McConnel, N.;, Gartner, M.; & Schwarz, A. (2002). "Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback", Journal of Motor Behavior, 34, 171 – 182.
45. Wulf, G.; & McNevin, N.H. (2003). "Simply distracting learners is not enough: More evidence for the learning benefits of an external focus of attention", European Journal of Sport Science, 3 (5), 1-13.
46. Wulf, G.; McNevin, N.; Fuchs,T.; Ritter, F.; & Toole, T. (2000). "Attentional focus in complex skill learning", Research Quarterly for Exercise and Sport, 71 (3), 229-239.
47. Wulf, G.; McNevin, N.H.; & Shea, C.H. (2001). "The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus", Quarterly Journal of Experimental Psychology, 54, 1143-1154.
48. Wulf, G.; Mercer, J.; McNevin, N.H. & Guadagnoli, M.A. (2004). "Reciprocal influences of attentional focus on postural and supra-postural task performance", Journal of Motor Behavior, 36, 189-199.
49. Wulf, G.; Prin Z.W. (2001). "Directing attention to movement effects enhances learning : A review", Psychonomic Bulletin & Review, 8 (4), 648 – 660.
50. Wulf, G.; Shea, C.; & Park, J. (2001). "Attention and motor performance: Advantages of an external focus", Research Quarterly for Exercise and Sport, 72, 335-344.
51. Wulf, G.; Weigelt, C.; Poulter, D.; & McNevin, N. (2003). "Attentional focus on supra-postural tasks affects balance learning", Quarterly Journal of Experimental Psychology, 56, 1191 – 1211.
52. Wulf, G.; Zachry, T.; Granados, C.; & Dufek, J.S. (2006). Increases in jump-and reach height through an external focus of attention, Manuscript submitted for publication.
53. Zachry, T. (2005). Effects of attentional focus on kinematics and muscle activation patterns as a function of expertise, Unpublished master's thesis. University of Nevada, las Vegas.
54. Zachry, T.; Wulf, G.; Mercer, J.; & Bezodis, N. (2005). "Increased movement accuracy and reduced EMG activity as the result of adopting an external focus of attention", Brain Research Bulletin, 67, 304-309.
55. Zelaznik, H.N. (1981). "The effects of force and direction uncertainty on choice reaction time in an isometric force production task", Journal of Motor Behavior, 13(1), 18-32.

Archive of SID

www.SID.ir