Archive of SID

رفتار حرکتی شماره ۳۱، بهار ۱۳۹۷، صص ۳۸-۱۷

تأثیر تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی بر بخش پیش حرکتی و حرکتی زمان واکنش ساده و انتخابی

راضیه چمنیان[۱]، مهدی رافعی بروجنی[۲]، مریم نزاکت‌الحسینی[۳]، حمید صالحی[۴]

۱. کارشناس ارشد یادگیری و کنترل حرکتی، دانشگاه اصفهان
۲. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه اصفهان*
۳و۴. دانشیار رفتار حرکتی، دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۰۴

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تعیین تأثیر تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی بر زمان واکنش ساده و سه‌انتخابی و بخش پیش‌حرکتی و حرکتی زمان واکنش ساده و انتخابی بود. ۲۶ دانشجوی دختر غیرورزشکار (سن ۱/۲ ± ۲۱/۲۳ سال) بر اساس نمرات پرسش‌نامه وضوح تصویرسازی حرکتی-۲ به‌صورت هدفمند انتخاب و در دو گروه سیزده‌نفری تمرین تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی زمان واکنش سه‌انتخابی قرار گرفتند. زمان واکنش ساده و انتخابی آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس از ۱۰ جلسه تمرینِ ده‌تکراره، اندازه‌گیری شد. از دستگاه محقق‌ساختهٔ زمان واکنش استفاده شد که قابلیت هم‌زمان‌شدن با دستگاه الکترومیوگرافی را داشت و زمان واکنش ساده و انتخابی را اندازه‌گیری می‌کرد. روایی و پایایی این دستگاه قابل‌قبول بود. در پس‌آزمون، علاوه بر ثبت زمان واکنش، بخش پیش‌حرکتی و حرکتی زمان واکنش در هر دو موقعیت ساده و انتخابی با استفاده از الکترومیوگرافی ثبت شد. به‌منظور تحلیل داده‌ها از روش آماری تحلیل واریانس مختلط دودردو و آزمون تی مستقل ($P\leq0.05$) در نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس ۲۳ استفاده شد. کاهش مدت‌زمان واکنش ساده ($P=0.004$) و انتخابی ($P=0.001$) هر دو گروه معنادار بود. همچنین بین دو نوع تمرین در کاهش زمان واکنش ساده تفاوت معناداری وجود داشت ($P=0.045$) اما بین بخش پیش‌حرکتی و حرکتی تفاوت معناداری در دو گروه با تکلیف زمان واکنش ساده و انتخابی وجود نداشت. به نظر می‌رسد تمرین تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی، با حل مسائل شناختی و کاهش زمان پردازش اطلاعات موجب کاهش زمان واکنش می‌شود.

واژگان کلیدی: تصویرسازی ذهنی پتلپ، زمان واکنش ساده، زمان واکنش انتخابی، بخش پیش‌حرکتی، بخش حرکتی

* نویسندهٔ مسئول Email:rafeii502@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در بعضی فعالیت‌های روزانه و به‌طور خاص در فعالیت‌های ورزشی پاسخ سریع به محرک‌های متنوع ضروری است (۱). پردازش سریع و دقیق اطلاعات یکی از عوامل مهم در اجرای ماهرانهٔ حرکات ورزشی است و شاخص آن زمان واکنش است (۲).

زمان واکنش[1]، فاصلهٔ بین ارائهٔ یک علامت (محرک) و شروع پاسخ حرکت است که قبل از شروع حرکت را در برمی‌گیرد و یکی از نشانگرهای مهم پردازش شناختی است که در آن فرد اطلاعات حاصل از محرک را پردازش ادراکی و شناختی می‌کند (۲). سه نوع از رایج‌ترین موقعیت‌های زمان واکنش، زمان واکنش ساده، انتخابی و افتراقی هستند. در زمان واکنش ساده فرد باید به یک محرک یک پاسخ معین بدهد. در این نوع، زمان واکنش، مراحل پردازشی تشخیص محرک و اعمال پاسخ وجود دارد. نوع دوم، زمان واکنش انتخابی است که در آن برای شخص پاسخ‌دهنده، بیش از یک علامت وجود دارد و فرد باید به هر علامت پاسخ خاصی بدهد. این زمان شامل مراحل پردازش، تشخیص و شناسایی محرک، انتخاب پاسخ و اعمال پاسخ است و نوع سوم، زمان واکنش افتراقی است که برای فرد چند علامت وجود دارد و فرد باید به هر علامت پاسخ خاصی بدهد. زمان واکنش به دو بخش پیش‌حرکتی و حرکتی تقسیم می‌شود که هرکدام بیانگر دو دورهٔ مجزا و متفاوت پیش از پاسخ حرکتی هستند و فرایندهای متفاوت آماده‌سازی حرکت را منعکس می‌کنند. فرد در زمان پیش‌حرکتی اطلاعات مربوط به محرک را پردازش ادراکی و شناختی می‌کند. در زمان حرکتی، برونداد حرکتی پاسخ آغاز می‌شود که در آن عضلات خاص درگیر در عمل فعالیت خود را شروع می‌کنند (۳،۴). ازآنجاکه زمان واکنش قبل از هرگونه اجرای بدنی اتفاق می‌افتد و نقش تعیین‌کننده‌ای در بسیاری فعالیت‌های روزانه مانند رانندگی و مسابقات ورزشی دارد، مربیان و ورزشکاران در تلاش‌اند تا زمان واکنش را در فعالیت‌های ورزشی کوتاه کنند و بدین‌وسیله، احتمال موفقیت ورزشکاران را افزایش دهند (۵). پژوهش‌های مختلف استفاده از تمرین را به‌عنوان یک راه مناسب برای دسترسی به این هدف پیشنهاد کرده‌اند (۶). از شیوه‌های تمرینی به کار برده‌شده در این زمینه می‌توان به تمرین بدنی (۷،۸) و تصویرسازی ذهنی (۱،۹) اشاره کرد.

تصویرسازی ذهنی شامل تجسم یا مرور شناختی حرکت بدون اجرای فیزیکی است که نمایش مکرر اثربخش‌بودن آن، این روش را به‌عنوان راهبردی باارزش برای ارتقای عملکرد معرفی می‌کند (۱۰). اولین و ساده‌ترین شیوهٔ تصویرسازی مدل سنتی آن است. فرد در تصویرسازی سنتی در محیطی آرام و به‌دوراز هیجان به تصور حرکت می‌پردازد و اجرای موفقیت‌آمیز مهارت را در غیاب حرکت بدنی در ذهن مجسم می‌کند (۱۱). با وجود گذشت دهه‌ها از ارائهٔ پژوهش‌های مختلف در مورد فواید مداخلات

1. Reaction Time

www.SID.ir

Archive of SID

تصویرسازی ذهنی، پژوهشگران به توسعهٔ یک مدل از مداخلهٔ تصویرسازی ذهنی ادامه دادند؛ مدلی که متغیرهای مهم و اثرگذار در تصویرسازی ذهنی را به کار گیرد (۱۲)؛ تا اینکه سرانجام هولمز و کالینز[1] (۲۰۰۱) مدل تصویرسازی ذهنی پتلپ[2] را گسترش دادند. مدل پتلپ در تصویرسازی ذهنی بر پایهٔ پژوهش‌های علمی ـ عصب‌شناختی معرفی شده است و هم‌پوشانی چشمگیری را در مناطق فعال مغز طی تصویرسازی ذهنی یک مهارت حرکتی و اجرای واقعی همان حرکت نشان می‌دهد (۱۳). این هم‌پوشانی در مدل تصویرسازی ذهنی پتلپ هم‌ارزی کارکردی نام دارد؛ بدین‌معنی که اگرچه ما تصویرهایی نمی‌سازیم که دقیقاً عین ادراک ما باشند، اما تصویرهایی می‌سازیم که از نظر کارکردی، هم‌ارز ادراک هستند. این تصویرها از نظر کارکردی با ادراکات فیزیکی ـ که بازنمای آنها هستند ـ مشابه‌اند (۱۴). هولمز و کالینز (۲۰۰۲) استدلال کردند که اگر مؤثربودنِ تصویرسازی ذهنی، وابسته به زیادیِ هم‌ارزیِ کارکردی است، انگیختگی فیزیولوژیک طی تصویرسازی ذهنی باید با شرایط رقابت برابر باشد. به عقیدهٔ این پژوهشگران، تکنیک آرام‌سازی برخلاف حالت فیزیکی ورزشکار است؛ بنابراین، تصویرسازی ذهنی زمانی مؤثر است که تمام حس‌ها ازجمله حس جنبشی که طی عملکرد واقعی تجربه می‌شود، به کار گرفته شوند (۱۵). مدل تصویرسازی ذهنی پتلپ بر هفت جنبه از تصویرسازی ذهنی تأکید می‌کند که سرنامِ کلمه پتلپ (PETTLEP) را می‌سازند. این هفت مؤلفه عبارت‌اند از: فیزیک[3]، محیط[4]، تکلیف[5]، زمان‌بندی[6]، یادگیری[7]، هیجان (احساس)[8] و دیدگاه[9]. با توجه به این هفت مؤلفه، این روش فهرستی از جزئیات یک تصویرسازی مؤثر را برای تمام شرکت‌کنندگان فراهم می‌آورد و هم‌ارزی کارکردی را بین عملکرد تصورشده و اجرای واقعی تکلیف ایجاد می‌کند (۱۱).

مؤلفهٔ فیزیکی این مدل به پاسخ‌های فیزیکی ورزشکار در شرایط رقابت برمی‌گردد و افراد باید در تصویرسازی خود همان حس جنبشی اجرای مهارت در رقابت را داشته باشند (۱۳). مؤلفهٔ محیطی این مدل به محیطی که تصویرسازی در آن اتفاق می‌افتد ربط دارد و مؤلفهٔ زمان‌بندی، زمانی رعایت

1. Holmes & Collins-
2. PETTLEP
3. Physical
4. Environment
5. Task
6. Timing
7. Learning
8. Emotion
9. Perspective

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شود که تصویرسازی با همان سرعت اجرای واقعی مهارت در محیط رقابت انجام گیرد (۱۱). مؤلفهٔ یادگیری این مدل به انطباق مضمون تصویرسازی با میزان یادگیری فرد اشاره دارد. شرکت‌کننده با پیشرفت در سطوح یادگیری، همچنان که از مرحلهٔ شناختی به سمت مرحلهٔ خودکاری حرکت می‌کند و حرکت به‌مرورزمان آرام، نرم و آسان می‌شود، احساسات فیزیولوژیکی و جنبشی‌ای که اجراکننده حس می‌کند نیز تغییر خواهند کرد؛ بنابراین، محتوای فیزیولوژیکی و جنبشی تصویرسازی نیز باید دگرگون شود (۱۱).

مؤلفهٔ تکلیف به شبیه‌سازی دقیقِ تکلیفِ تصورشده به تکلیف واقعی اشاره می‌کند. برای ایجاد بیشترین هم‌ارزی کارکردی، تمرکز اجراکننده روی تفکرات، احساسات و اجرا طی تصویرسازی ذهنی باید مطابق با آن تکلیف خاص باشد (۱۶) و در بخش هیجانات مدل تصویرسازی ذهنی پتلپ به پاسخ‌های احساسی شرکت‌کننده در تصویرسازی ذهنی اشاره دارد و بر آن است که برای تقویت تصاویر، آزمودنی‌ها باید احساسات بامعنی و دقیقی را به تصویرسازی‌شان اضافه کنند (۱۳).

مؤلفهٔ دیدگاه به روشی که شرکت‌کنندگان طی مرور ذهنی تصاویر را می‌بینند اشاره می‌کند. دیدگاه درونی یا اول‌شخص، زمانی است که شرکت‌کننده از چشمان خودش به بیرون می‌نگرد. دیدگاه بیرونی یا سوم‌شخص مانند این است که شرکت‌کنندگان در حال تماشای فیلم اجرای خودشان هستند (۱۷،۱۸).

تاکنون مطالعات اندکی از روش تصویرسازی ذهنی برای مطالعهٔ اثر آن بر روی تکالیف با خواست شناختی و زمان واکنش استفاده کرده‌اند. شنکس و کامرون[1] (۲۰۰۰) گزارش کردند که تمرین تصویرسازی ذهنی بر زمان واکنش و یادگیری ترتیب توالی ظهور محرک‌ها تأثیری نداشته است و تنها تمرین فیزیکی تکلیف منجر به افزایش ملموسی در یادگیری توالی شده است (۱۹). در پژوهشی دیگر، پژوهشگران به بررسی اثر تصویرسازی شناختی و انگیزشی بر زمان واکنش انتخابی پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که گروه تصویرسازی نسبت به گروه کنترل در کاهش زمان واکنش موفق‌تر بوده است و دو گروه تصویرسازی ذهنی از نظر عملکرد تفاوت معناداری با یکدیگر نداشته‌اند (۱). همچنین همتی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۵) نشان دادند که آزمودنی‌هایی که از تمرین ترکیبی ذهنی و بدنی استفاده کرده بودند نسبت به گروهی که تنها به تمرینات ذهنی پرداخته بود و نیز نسبت به گروه کنترل، واکنش سریع‌تری داشتند؛ بنابراین، آنها نتیجه گرفتند که تمرین ترکیبی مفیدترین روش برای بهبود زمان واکنش انتخابی است (۲۰).

در مورد اثر تصویرسازی ذهنی پتلپ پژوهش‌ها نشان داده‌اند که به‌کارگیری مؤلفه‌های بیشتری از مدل پتلپ در تمرینات تصویرسازی ذهنی اثر بهتری در افزایش عملکرد دارد (۲۱). در این راستا رایت

1. Shanks & Cameron

www.SID.ir

Archive of SID

و اسمیت[1] (۲۰۰۷) از یک جلسهٔ تصویرسازی ذهنی پتلپ قبل از انجام عملکرد در یک تکلیف شناختی (یک تکلیف بازی ویدیویی) استفاده کردند، نتایج پژوهش آنها نشان داد که مداخلهٔ پتلپ از پیش‌آزمون به پس‌آزمون مؤثرتر از مداخلهٔ تصویرسازی ذهنی سنتی است. همچنین، مقایسهٔ پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه تمرین بدنی نشان داد عملکرد آنها بهبود یافته است؛ اما از لحاظ معناداری بهتر از گروه پتلپ نبود. شاید غیرمنتظره‌ترین و جذاب‌ترین یافتهٔ این پژوهش، آزمون یادداری سه هفته پس از مداخله باشد که به‌منظور ارزیابی اثرات ماندگار تمرین برگزار شد. گروه پتلپ تنها گروهی بود که نشان داد مهارت ممکن است طی یک دورهٔ سه‌هفته‌ای نگهداری شود. این نتایج به‌طور قوی از استفادهٔ تصویرسازی پتلپ در افزایش عملکرد تکالیف شناختی حمایت می‌کنند (۲۲).

زمان واکنش در اکثر موقعیت‌های ورزشی از اهمیت بسیاری برخوردار است. این توانایی در شرایط سخت ورزشی، به‌خصوص در سرعت‌های زیاد در مسابقات و یا برای آماده‌کردن پاسخ حرکتی مناسب در برابر حریف ضروری است. همچنین، زمان واکنش انتخابی در مهارت‌های باز بسیار اهمیت دارد. در زمان واکنش انتخابی، اثرگذاری بر مراحل ابتدایی و انتهایی پردازش فقط اندکی، سرعت زمان واکنش را افزایش می‌دهد؛ درحالی‌که استفاده از روشی که بر مرحلهٔ انتخاب پاسخ اثر بگذارد، افزایش چشمگیرتری بر سرعت زمان واکنش دارد (۲۳). مرحلهٔ انتخاب پاسخ به کدگذاری، ذخیره‌سازی و بازیابی اعمال وابسته است (۲۴) و روش سازماندهی ذهنی بر این مراحل اثرگذار است (۲۵).

تصویرسازی ذهنی پتلپ نسخهٔ کارآمدتری از تصویرسازی ذهنی سنتی است؛ در مدل پتلپ حواس بیشتری درگیر خواهد شد که بر اساس نظر هولمز و کالینز هرچه میزان درگیری حواس بیشتر شود، موجب افزایش هم‌ارزی کارکردی می‌شود (۱۱). بدین‌ترتیب این فرض وجود دارد که تصویرسازی ذهنی پتلپ پیوند معنادارتری بین محرک و پاسخ و درنتیجه، انتخاب پاسخ کارآمدتری ایجاد کند.

همچنین با بررسی مطالعات متعدد مشاهده شد که در پژوهش‌های قبلی در رابطه با تأثیر تصویرسازی بر انواع زمان واکنش، نتایج متناقضی به دست آمده است که در بعضی موارد سودمند بوده و در برخی موارد ناسودمند بوده است (۱،۱۹)؛ اما در همهٔ آنها پژوهشگران تنها از تصویرسازی سنتی استفاده کرده‌اند. اینکه زمان واکنش در اکثر رشته‌های ورزشی نقش بسزایی دارد و مربیان داخل کشور نیز در تمرینات خود تنها از تمرین بدنی استفاده می‌کنند، پژوهشگر را بر آن داشت تا به این پرسش پاسخ دهد که آیا تصویرسازی ذهنی پتلپ به بهبود زمان واکنش ساده و سه‌انتخابی کمک می‌کند؟ و بهبود در زمان عکس‌العمل بر کدام بخش از زمان واکنش ساده و انتخابی (بخش پیش‌حرکتی و حرکتی)

1. Wright & Smith

www.SID.ir

Archive of SID

تأثیر می‌گذارد؟ و همچنین تمرین تصویرسازی ذهنی پتلپ در مقایسه با فعالیت بدنی تا چه حد احتمال دارد مؤثر واقع شود؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی و طرح پژوهش از نوع پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعهٔ آماری را تمام دانشجویان دختر راست‌دست در مقطع کارشناسی دانشگاه اصفهان که در نیمسال اول تحصیلی ۹۴-۹۵ واحد تربیت‌بدنی یک را انتخاب کرده بودند، تشکیل می‌دادند. پژوهشگر به‌منظور انتخاب آزمودنی‌ها در طول هفته در تمام کلاس‌هایی که این واحد درسی برگزار می‌شد، حضور می‌یافت و توضیحات کلی در مورد تعداد جلسات و ساعاتی که دانشجویان ملزم به حضور برای تمرینات بودند ارائه می‌داد؛ سپس دانشجویان با توجه به توضیحات، بنا بر علاقه و رضایت خود برای شرکت در طرح پژوهشی اعلام آمادگی می‌کردند. به‌منظور نمونه‌گیری از افرادی که تمایل به شرکت در طرح پژوهشی داشتند از پرسش‌نامهٔ «وضوح تصویرسازی حرکتی۲[1]» استفاده شد. افرادی که در این پرسش‌نامه نمرات بیشتری کسب می‌کردند به‌عنوان افراد دارای توانایی تصویرسازی انتخاب شدند. از فرم اطلاعات شخصی برای گزینش افرادی استفاده شد که راست‌دست بودند، از نظر جسمانی سالم بودند و تجربهٔ ورزشی نداشتند. درنهایت ۲۶ دانشجو به‌عنوان نمونهٔ آماری به‌صورت هدفمند (بر اساس نمرات کسب‌شده در پرسش‌نامهٔ وضوح تصویرسازی حرکتی) انتخاب و به‌طور مساوی در دو گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی زمان واکنش سه‌انتخابی قرار گرفتند.

به منظور اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق از ابزارهای اندازه‌گیری زیر استفاده شد.

۱. پرسش‌نامهٔ وضوح تصویرسازی حرکتی۲: پرسش‌نامهٔ «وضوح تصویرسازی حرکتی» برای ارزیابی وضوح جنبه‌های بصری و حرکتی تصویرسازی طراحی شده است و شامل ۲۴ ماده است؛ هرکدام از این مواد، توصیفی از یک حرکت متداول است که شرکت‌کننده بعد از تصویرسازی هرکدام از آنها با استفاده از مقیاس پنج‌ارزشی لیکرت به میزان وضوح تصویرسازی هر ماده امتیاز می‌دهد که به‌دست‌آوردن امتیاز کمتر در این پرسش‌نامه نشان‌دهندهٔ توانایی تصویرسازی بیشتر است (۲۶). رابرتز و همکاران (۲۰۰۸) با هدف خلق یک نسخهٔ اصلاح‌شده، دست به بازبینی پرسش‌نامهٔ وضوح تصویرسازی حرکتی زدند و نتیجهٔ مطالعهٔ آنها پرسش‌نامهٔ «وضوح تصویرسازی حرکت۲» به‌عنوان یک نسخهٔ اصلاح‌شده از پرسش‌نامهٔ وضوح تصویرسازی حرکتی با اعتبار هم‌زمان و ساختاری قابل‌قبول معرفی شد. آنها همچنین با استفاده از روش بررسی همسانی درونی به‌وسیلهٔ آلفای کرونباخ نشان

1. Vividness of Movement Imagery Questionnaire- 2 (VMIQ-2)

www.SID.ir

Archive of SID

دادند که خرده‌مقیاس‌های تصویرسازی بصری بیرونی (r=0.95)، تصویرسازی بصری درونی (r=0.95) و تصویرسازی حرکتی (r=0.93) پایایی فراوانی دارند (۲۷).

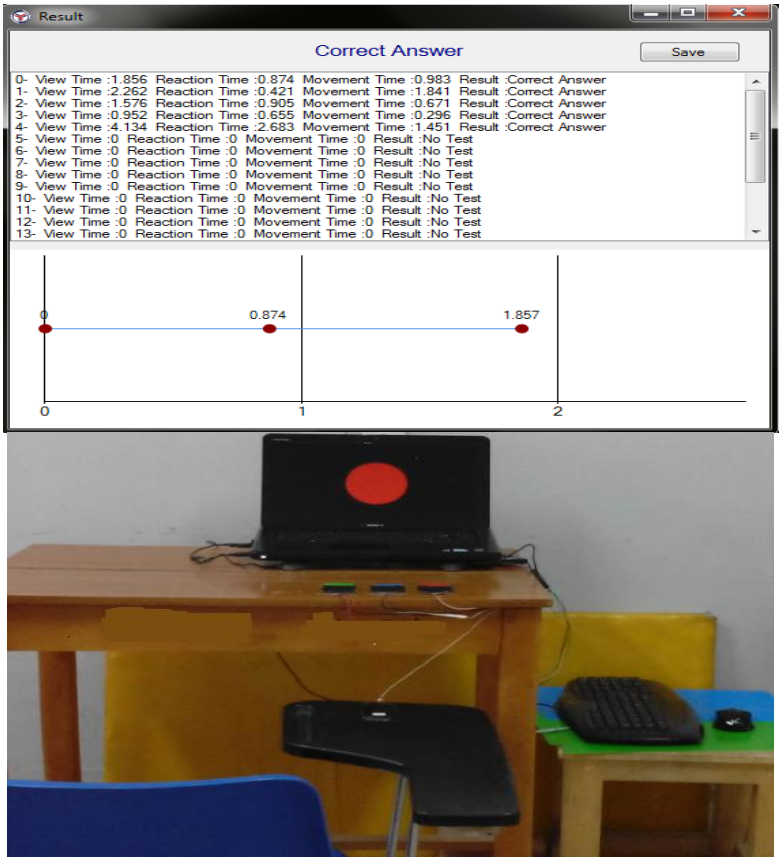
مهدی رستمی (۱۳۸۹) در طرح پژوهشی خود به تعیین روایی و پایایی نسخهٔ فارسی پرسش‌نامهٔ وضوح تصویرسازی حرکت۲ پرداخت. برای بررسی پایایی پرسش‌نامه از روش همسانی درونی یا آلفای کرونباخ استفاده شد که ضرایب آلفای کرونباخ برای سه خرده‌مقیاس تصویرسازی بصری بیرونی، تصویرسازی بصری درونی و تصویرسازی حرکتی و مقیاس کلی وضوح تصویرسازی حرکت، حاکی از وجود پایایی فراوان در این خرده‌مقیاس‌ها و مقیاس کلی بود (۲۸).

۲. دستگاه زمان واکنش: در پژوهش حاضر برای ارزیابی زمان واکنش ساده و انتخابی از دستگاه محقق‌ساختهٔ زمان واکنش استفاده شد که متغیرهای زمان واکنش، زمان حرکت و زمان پاسخ را می‌سنجید. این دستگاه از دو بخش سخت‌افزار و نرم‌افزار تشکیل شده است.

بخش سخت‌افزار دستگاه (شکل شماره یک) شامل یک صفحه‌کلید کوچک (در ابعاد ۹×۱۳/۵ سانتی‌متر) است که با کابل به لپ‌تاپ متصل می‌شود. پژوهشگر از طریق کلیدهای در نظر گرفته‌شده بر روی صفحه‌کلید، محرک موردنظر را ـ که عبارت بود از سه دایره به رنگ‌های سبز، آبی و قرمز در ابعاد یکسان به قطر ۱۰ سانتی‌متر ـ به‌صورت جداگانه و با توالی تصادفی نمایش می‌داد. محرک در پس‌زمینهٔ مشکی از طریق صفحه‌نمایش لپ‌تاپ (در ابعاد ۳۴/۵×۱۹/۵ سانتی‌متر) به آزمودنی نشان داده می‌شد. همچنین، دستگاه دارای چهار کلید بیضی‌شکل (در ابعاد ۳/۵×۸ سانتی‌متر) بود که از دو صفحهٔ مسی باریک ساخته شده بودند. یکی از کلیدها به‌عنوان کلید نشانگر و سه کلید بیضی‌شکل دیگر به‌عنوان کلید پاسخ (هرکدام به‌عنوان یک کلید پاسخ برای هرکدام از محرک‌های رنگی) در نظر گرفته شده بودند و بر روی هر کلید، رنگ متناسب با محرکی که به آن کلید مربوط می‌شد قرار داده شد. آزمودنی باید دست خود را بر روی کلید نشانگر نگاه می‌داشت و به‌محض دیدن یک رنگ از محرک‌ها، دست خود را از روی کلید نشانگر برمی‌داشت و بر روی کلید مربوطی که برای محرک نمایش داده‌شده در نظر گرفته شده بود، قرار می‌داد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- سخت‌افزار و محیط نرم‌افزاری ستگاه زمان واکنش

هنگامی‌که پژوهشگر یکی از کلیدهای ارائهٔ محرک را، که در بخش سخت‌افزار توضیح داده شد، فشار می‌داد، نرم‌افزار این دستگاه که به زبان برنامه‌نویسی ویژوال استودیو ۲۰۱۰[1] نوشته شده است، متناسب با کلیدی که پژوهشگر لمس کرده بود، یکی از سه محرک (به رنگ‌های سبز، آبی و قرمز) را بر روی صفحه‌نمایش لپ‌تاپ به آزمودنی نشان می‌داد. با توجه به شکل یک، پس از انتقال اطلاعات حاصل از اجرای آزمودنی به یک رایانه، همهٔ محاسبات مربوط به زمان واکنش، زمان حرکت، زمان پاسخ و پاسخ‌های خطا توسط نرم‌افزار مذکور ثبت می‌شد. ضریب روایی دستگاه ۰/۸۶ و پایایی دستگاه ۰/۹۰ بود.

1. Visual Studio 2010

www.SID.ir

Archive of SID

۳. دستگاه الکترومیوگرافی: برای ثبت سیگنال الکترومیوگرافی از دستگاه امای ۶۰۰۰[1] شانزده‌کانالهٔ ساخت کشور فنلاند با فرکانس هزار هرتز استفاده شد. این دستگاه چهار ورودی و در کل شانزده کانال برای نصب الکترود به عضلات داشت که در پژوهش حاضر از یک کانال آن برای ثبت سیگنال عضلهٔ دوسر بازویی که از عضلات درگیر در انجام این عمل بود، استفاده شد.

۴. نرم‌افزار مگاوین: به‌منظور تحلیل سیگنال الکترومیوگرافی بر روی مانیتور نیز از نرم‌افزار مگاوین[2] نسخهٔ سه استفاده شد. همان‌گونه که در بخش سخت‌افزار دستگاه زمان واکنش توضیح داده شد، با برداشتن دست آزمودنی از روی کلید پاسخ به دستگاه الکترومیوگرافی درونداد فرستاده می‌شد؛ بدین‌ترتیب، ابتدای حرکت و انتهای زمان واکنش در نوار الکترومیوگرافی مشخص می‌شد.

روش اجرا و مراحل جمع آوری داده های تحقیق به این صورت بود که شرکت‌کنندگان در این پژوهش ابتدا با محل آزمون و چگونگی کار با دستگاه آشنا شدند. یک هفته قبل از شروع تمرینات موردنظر، از هر دو گروه پیش‌آزمون به عمل آمد. به‌منظور انجام پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها روی صندلی‌ای به ارتفاع ۴۵ سانتی‌متر و پشت میزی به ارتفاع ۸۵ سانتی‌متر ـ که ابزار آزمون بر روی آن نصب شده بود ـ می‌نشستند؛ به‌طوری‌که دقیقاً در وسط میز قرار می‌گرفتند. ضمناً همهٔ این اندازه‌ها بر اساس مطالعهٔ راهنما محاسبه شد. پس از استقرار آزمودنی، ابتدا مراحل انجام آزمون توضیح داده شد، بعد از اعلام آمادگی شرکت‌کننده در انجام آزمون، ابتدا سه کوشش تمرینی به‌منظور آشنایی آزمودنی انجام گرفت و سپس از آزمودنی‌ها پیش‌آزمون گرفته شد. دو گروه ۱۰ جلسه، تمرینات زمان واکنش انتخابی را متناسب با گروه تمرینی خودشان دریافت کردند؛ به این صورت که هر فرد در ساعت مشخص‌شده در محل تمرین حضور می‌یافت. در گروه تمرین عملی، آزمودنی‌ها روبه‌روی دستگاه در محلی که در نظر گرفته شده بود می‌نشستند و در ده تکرار به تمرین زمان واکنش انتخابی می‌پرداختند. گروه تصویرسازی ذهنی نیز مانند گروه تمرین عملی در مکان موردنظر حضور می‌یافتند، روبه‌روی دستگاه می‌نشستند و سپس در حالتی که چشمان خود را بسته بودند و با انگشت اشارهٔ خود کلید نشانگر را لمس می‌کردند، با توجه به متن تصویرسازی تهیه‌شده به تصویرسازی تکلیف موردنظر می‌پرداختند (۱۱). در این گروه نیز مانند تمرین عملی محرک‌ها در ده تکرار در متن تصویرسازی آزمودنی‌ها قرار داده شده بودند. گروه‌ها طی مدت تمرین هیچ‌گونه فعالیت ورزشی منظم و تمرینات تصویرسازی ذهنی نداشتند. بعد از پایان دورهٔ تمرینی، مجدداً از هر دو گروه پس‌آزمون شامل پنج تکرار به‌منظور سنجش زمان واکنش ساده و پنج تکرار به‌منظور سنجش زمان واکنش انتخابی به عمل آمد. در

1. ME6000
2. Megawin

www.SID.ir

Archive of SID

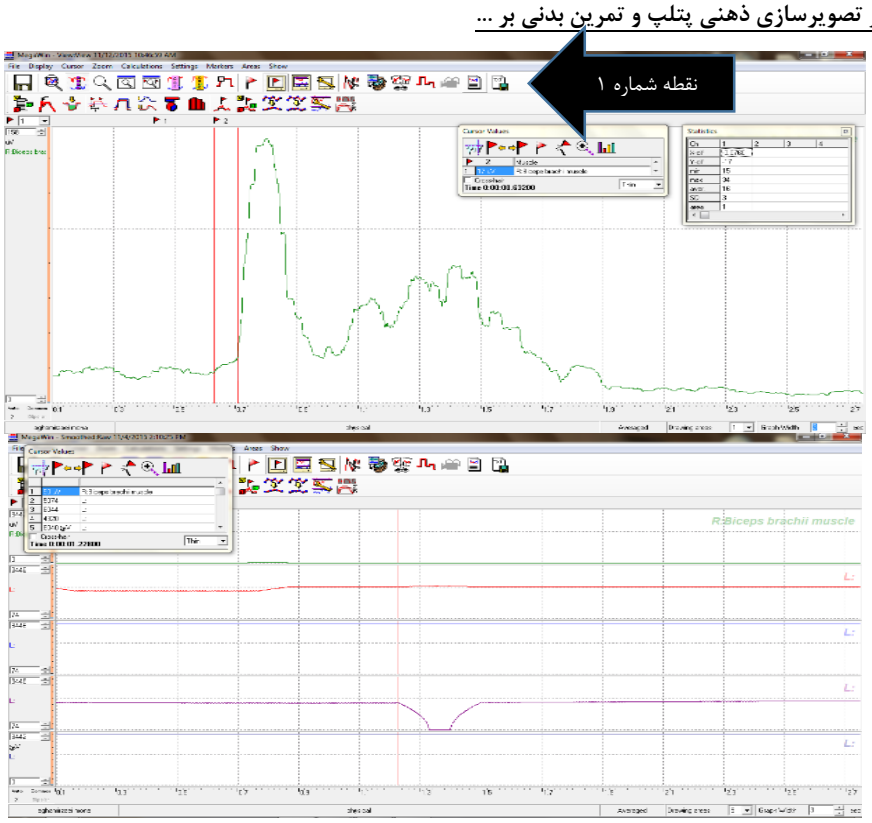
پس‌آزمون علاوه بر زمان واکنش از عضلهٔ دوسر بازویی که حرکت‌دهنده اصلی بود، الکترومیوگرافی سطحی انجام شد. مراحل آماده‌سازی پوست بدین‌ترتیب انجام شد: نخست، حذف موهای زائد روی پوست و سپس، کشیدن پنبهٔ آغشته به الکل بر روی محل اتصال الکترودها، به‌گونه‌ای که رنگ پوست قرمز شود. الکترودها از جنس کلرید نقره و ساخت کشور استرالیا بودند. پیش از نصب الکترودهای سطحی بر روی بدن، کابل‌های دستگاه الکترومیوگرام به الکترودها متصل شد، سپس این الکترودها موازی با تارهای عضلانی نصب شدند. فاصلهٔ مرکز دو الکترود با یکدیگر دو سانتی‌متر در نظر گرفته شد و الکترود مرجع نیز بر روی برجستگی خارجی استخوان بازو نصب شد. محل الکترودها بر اساس شیوه‌نامهٔ سنیام تعیین شد. برای جلوگیری از ایجاد نویز، کابل به‌وسیله چسب‌کاغذی بر روی بدن ثابت شد. بعد از نصب کابل‌ها از آزمودنی خواسته شد تا حرکت برداشتن دست را یک مرتبه به‌صورت امتحانی اجرا کند تا اطمینان حاصل شود که اتصالات کابل بر روی او محدودیت حرکتی ایجاد نکرده‌اند. برای به‌دست‌آوردن زمان دقیق پایان زمان واکنش و شروع حرکت، همان‌طور که در شکل دو نشان داده شده، با جدا شدن دست آزمودنی از روی کلید پاسخ، بر سیگنال دستگاه زمان واکنش، نشانه‌ای به‌عنوان پایان زمان واکنش و شروع حرکت قرار داده می‌شد. به‌منظور استخراج داده‌ها، ریشه دوم مجذور میانگین[1] سیگنال عضلهٔ دوسر بازویی گرفته شد (شکل شماره دو).

محل پایان زمان واکنش آزمودنی‌ها در مرحلهٔ قبلی (توضیحات شکل دو) مشخص شد (نقطهٔ شمارهٔ یک)؛ مدت‌زمان واکنش را نیز دستگاه زمان واکنش برای ما تعیین می‌کرد. این زمان را دقیقاً بر روی نمودار الکترومیوگرافی از نقطهٔ شمارهٔ یک ـ که توسط دستگاه علامت‌گذاری شده بود ـ مشخص کردیم؛ این لحظه، لحظهٔ شروع زمان واکنش است (شکل شماره دو). بخش پیش‌حرکتی به‌عنوان زمان بین ارائهٔ محرک تا اولین فعالیت الکترومیوگرافیِ قابل‌تشخیص در بازهٔ زمان واکنش را ـ که در آن الگوی فعالیت عضلانی دیده نمی‌شود ـ در بر می‌گیرد و بخش حرکتی نیز به‌عنوان اولین فعالیت عضلانیِ تشخیص داده‌شده در بازهٔ زمان واکنش تا شروع فعالیت اصلی عضلانی در نظر گرفته شد (۳) (شکل شماره دو).

1. Root Mean Square (RMS)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- ریشهٔ مجذور میانگین داده‌های الکترومیوگرافی و محاسبهٔ زمان عکس‌العمل از روی الکترومیوگرافی

به منظور تحلیل آماری در این پژوهش، از میانگین و انحراف معیار به‌عنوان آمار توصیفی استفاده شد. پیش از بررسی داده‌ها، از آزمون شاپیروویلک برای بررسی نرمال‌بودن داده‌ها و از آزمون لوین به منظور آزمودن همگنی واریانس‌ها استفاده شد. بعد از بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و برابری واریانس‌ها پیش‌آزمون‌های دو گروه با هم مقایسه شدند و نتایج نشان داد که تفاوت معناداری بین آنها وجود ندارد؛ بنابراین، از تحلیل واریانس مخلوط ۲×۲ (گروهای تمرینی ضرب‌در زمان واکنش ساده و انتخابی) برای بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی و بین‌گروهی استفاده شد و از آزمون تی مستقل به‌عنوان آمار استنباطی برای مقایسهٔ گروه‌های تمرینی از لحاظ بخش پیش‌حرکتی و حرکتی زمان واکنش ساده و انتخابی استفاده شد. همچنین، سطح معناداری $P\leq0.05$ در نظر گرفته شد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

جدول یک شاخص‌های توصیفی متغیرهای زمان واکنش ساده و انتخابی را در دو گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی، در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان می‌دهد.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار متغیرهای زمان واکنش ساده و انتخابی

گروه‌ها		زمان واکنش ساده (میلی‌ثانیه)	زمان واکنش انتخابی(میلی‌ثانیه)
گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ	پیش‌آزمون	۰/۲۶۲ ± ۰/۰۵	۰/۳۶۷ ± ۰/۰۷
	پس‌آزمون	۰/۲۲۹ ۰±/۴۳	۰/۲۷۹ ± ۰/۵۵
	اختلاف میانگین‌ها	۰/۰۳۳	۰/۰۸۷
گروه تمرین عملی	پیش‌آزمون	۰/۳۲۰ ± ۰/۰۸	۰/۳۹۰ ± ۰/۰۹
	پس‌آزمون	۰/۲۳۲ ± ۰/۵۶	۰/۳۰۷ ± ۰/۶۳
	اختلاف میانگین‌ها	۰/۰۸۷	۰/۰۸۲

همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود، هر دو گروه تمرینی در زمان واکنش ساده و انتخابی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون کاهش داشتند. با توجه به داده‌های مربوط به اختلاف میانگین‌ها، در تکلیف زمان واکنش ساده، گروه تمرین عملی کاهش بیشتری نسبت به گروه تصویرسازی ذهنی داشته است؛ اما در تکلیف زمان واکنش انتخابی، دو گروه به یک نسبت در کاهش زمان واکنش موفق بودند.

جدول شمارهٔ دو شاخص‌های توصیفی بخش پیش‌حرکتی و حرکتیِ زمان واکنش ساده و انتخابی را در دو گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی، در پس‌آزمون نشان می‌دهد.

جدول ۲- میانگین و انحراف استاندارد مربوط به بخش پیش‌حرکتی و حرکتی زمان واکنش ساده و انتخابی در دو گروه تمرینی در پس‌آزمون

متغیر	گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ	گروه تمرین عملی
بخش پیش‌حرکتی زمان واکنش ساده (میلی‌ثانیه)	۰/۱۳۶ ± ۰/۰۲	۰/۱۴۴ ± ۰/۰۳
بخش پیش‌حرکتی زمان واکنش انتخابی (میلی‌ثانیه)	۰/۱۹۵ ± ۰/۰۳	۰/۲۱۴ ± ۰/۰۵
بخش حرکتی زمان واکنش ساده (میلی‌ثانیه)	۰/۰۹۲ ± ۰/۰۲	۰/۰۸۸ ± ۰/۰۳
بخش حرکتی زمان واکنش انتخابی (میلی‌ثانیه)	۰/۰۸۳ ± ۰/۰۲	۰/۰۹۲ ± ۰/۰۲

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود، هر دو گروه تمرینی در پس‌آزمون از نظر بخش پیش‌حرکتی و حرکتیِ زمان واکنش، تفاوت زیادی با یکدیگر ندارند.

به‌منظور بررسی نرمال‌بودن داده‌ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد؛ نتایج این آزمون برای هیچ‌کدام از متغیرهای تحت آزمایش معنادار نبود. همچنین، به‌منظور بررسی همگونی واریانس‌های دو گروه، آزمون لوین به کار برده شد. با توجه به نتایج آزمون لوین، برابری واریانس نمرات گروه‌های تحت مطالعه تأیید شد.

جدول شمارهٔ سه خلاصهٔ نتایج تحلیل واریانس مخلوط ۲×۲ را بین امتیازات در زمان واکنش ساده و انتخابی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در گروه‌های تمرینی تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی نشان می‌دهد.

جدول ۳- خلاصهٔ نتایج تحلیل واریانس ۲×۲ در تکلیف زمان واکنش ساده

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
تمرین	۰/۰۴۸	۱	۰/۰۴۸	۱۰/۲۲۴	٭ ۰/۰۰۴
تمرین × گروه	۰/۰۱۰	۱	۰/۰۱۰	۲/۰۳۲	۰/۱۶۷
گروه	۰/۰۱۲	۱	۰/۰۱۲	۴/۴۹۳	٭ ۰/۰۴۵

٭ در سطح $A \leq 0.05$ معنادار است.

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، در تکلیف زمان واکنش ساده، اثر اصلی تمرین معنادار است؛ بدین‌معنی که تمرین تغییرات معناداری را در گروه‌های تمرینی در طول دورهٔ مداخله ایجاد کرده است. همچنین، اثر اصلی گروه معنادار است؛ بدین‌معنا که دو گروه تمرینی در پایان مداخله تفاوت معناداری با یکدیگر دارند؛ بنابراین، با توجه به مطالب بیان‌شده و داده‌های مربوط به اختلاف میانگین ها در جدول شمارهٔ یک، این نتیجه گرفته می‌شود که گروه تمرین بدنی در تکلیف زمان واکنش ساده موفق‌تر عمل کرده است.

جدول ۴- خلاصهٔ نتایج تحلیل واریانس ۲×۲ در تکلیف زمان واکنش انتخابی

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری
تمرین	۰/۰۹۵	۱	۰/۰۹۵	۲۳/۰۳۵	٭ ۰/۰۰۱
تمرین × گروه	۷/۱۵۶	۱	۷/۱۵۶	۰/۰۱۷	۰/۸۹۶
گروه	۰/۰۰۸	۱	۰/۰۰۸	۱/۲۳۸	۰/۲۷۷

٭ در سطح $a \leq 0.05$ معنادار است.

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به اطلاعات ارائه‌شده در جدول، در تکلیف زمان واکنش انتخابی، اثر اصلی تمرین معنادار است؛ بااین‌حال، اثر اصلی گروه معنادار نیست. این نتایج بدین‌معناست که هر دو گروه در کاهش زمان واکنش انتخابی به‌طور معناداری پیشرفت داشتند، اما اختلافی بین آنها نبوده است؛ بنابراین، هر دو گروه تمرین به یک نسبت در کاهش زمان واکنش انتخابی موفق بوده‌اند.

برای مقایسهٔ بخش حرکتی و پیش‌حرکتی زمان واکنش از آزمون تی مستقل استفاده شد که نتایج آن در جدول شمارهٔ پنج ارائه شده است.

جدول ۵- مقایسهٔ گروه‌های تمرینی از لحاظ بخش پیش‌حرکتی و حرکتیِ زمان واکنش ساده و انتخابی

مراحل	آمارهٔ متغیر	گروه	آزمون تی مستقل: آمارهٔ آزمون	آزمون تی مستقل: سطح معناداری	آزمون تی مستقل: درجهٔ آزادی
پیش‌حرکتی	زمان واکنش ساده	تصویرسازی پتلپ تمرین عملی	۰/۶۰۷	۰/۵۵	۲۴
	زمان واکنش انتخابی	تصویرسازی پتلپ تمرین عملی	۱/۰۴۶	۰/۳۰۶	۲۴
حرکتی	زمان واکنش ساده	تصویرسازی پتلپ تمرین عملی	-۰/۳۴۷	۰/۷۳۲	۲۴
	زمان واکنش انتخابی	تصویرسازی پتلپ تمرین عملی	۰/۸۷۷	۰/۳۸۹	۲۴

با توجه به اطلاعات جدول پنج، تفاوت آماری معناداری بین گروه‌های تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی به لحاظ بخش پیش‌حرکتی و حرکتیِ زمان واکنش ساده و انتخابی وجود نداشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش در مرحلهٔ پس‌آزمون نشان داد که دو نوع تمرین از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در کاهش زمان واکنش ساده مؤثر بودند، اما بین دو گروه تمرینی در تکلیف زمان واکنش ساده، تفاوت معناداری وجود دارد؛ بدین‌صورت که تمرین بدنی به کاهش بیشتری در زمان واکنش دست یافته است. این

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج با یافته‌های آنتله و همکاران (۲۰۱۴) و آندو و همکاران[1] (۲۰۰۲) هم‌خوانی دارد. این پژوهشگران نشان دادند که تمرین بدنی بر زمان واکنش ساده اثر معنادار دارد (۸،۲۹). دو عامل اصلی که زمان واکنش را متأثر می‌کنند، نوع و مقدار تمرین است. وقتی تعداد محرک و پاسخ مشخص است، هرچه مقدار تمرین بیشتر باشد زمان واکنش کوتاه‌تر خواهد شد؛ به‌عبارت‌دیگر، تمرین یکنواخت به‌صورتی که یک محرک همیشه به یک پاسخ منجر شود، به ایجاد واکنش سریع کمک می‌کند (۳۰). همچنین، کاهش زمان واکنش به دلیل تمرین را می‌توان به بهبود عملکرد حسی و افزایش توانایی پردازش دستگاه عصبی مرکزی نسبت داد. تأثیر تمرین بر مکانیسم‌های عصبی مرکزی را نیز می‌توان به علت افزایش کارایی پردازش اطلاعات، بیشترشدن قدرت تمرکز و توانایی نادیده‌گرفتن اطلاعات اضافی دانست (۳۱). در مورد تأثیر تصویرسازی ذهنی پژوهش‌های مختلفی ثابت کرده‌اند که تصویرسازی ذهنی در تکالیفی که خواست شناختیِ زیادی دارند، مؤثرتر است (۵،۲۲). مراحل پردازش اطلاعات در زمان واکنش ساده شامل دو مرحلهٔ تشخیص محرک و اجرای پاسخ است؛ بنابراین، زمان واکنش ساده به پردازش شناختی اندکی نیاز دارد (۴) و نیاز شناختیِ اندکِ زمان واکنش ساده، ازجمله دلایلی است که باعث شدند در پژوهش حاضر گروه تصویرسازی ذهنی پتلپ به اثرات مشابه با تمرین عملی دست نیابد.

همچنین در تکلیف زمان واکنش انتخابی نتایج نشان داد که هر دو گروه تمرینی در کاهش زمان واکنش انتخابی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون پیشرفت کردند و بین مقدار کاهش زمان واکنش انتخابی در دو گروه تفاوت معناداری وجود نداشت. نتایج ما با یافته‌های سیدالحسینی (۱۳۷۹)، علی‌خانی و موسوی (۲۰۱۱) و همتی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۵) مطابقت داشت. این پژوهشگران به این نتیجه رسیدند که تمرینات تصویرسازی ذهنی در کاهش زمان واکنش انتخابی آزمودنی‌ها تأثیر معنادار دارد (۱،۲۰،۳۲). از علل برابری اثر تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی، می‌توان به هم‌ارزی کارکردی اشاره کرد (۱۱).

نتایج اسکن مغزی نشان می‌دهد مناطق فعال مغز طی تمرین فیزیکی و تصویرسازی ذهنیِ یک مهارتِ حرکتی، هم‌پوشانی قابل‌توجهی دارند. این هم‌پوشانی در مدل توسعه‌یافتهٔ تصویرسازیِ ذهنیِ پتلپ، هم‌ارزی کارکردی نامیده می‌شود (۱۳). اسمیت و همکاران (۲۰۰۷)، دریافتند که با به‌کارگیری هرچه بیشتر مؤلفه‌های تصویرسازی پتلپ، با افزایش هم‌ارزی کارکردی، اثر بهتری در افزایش عملکرد خواهیم داشت (۲۱). همچنین هولمز و کالینز (۲۰۰۱) تأکید کردند که به‌منظور افزایش بیشتر

1. Ando

www.SID.ir

Archive of SID

هم‌ارزی کارکردی در مدل پتلپ و کسب نتایج بهتر، باید بر هفت جزء پتلپ تأکید شود (۱۳)؛ بنابراین، به‌دست‌آوردن نتایج یکسان در تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین عملی ممکن است به دلیل افزایش هم‌ارزی کارکردی در اثر اجرای تمام مؤلفه‌های این مدل باشد.

همچنین نظریهٔ یادگیری نمادین یکی از سازوکارهایی است که اثر تسهیل‌کنندگی تصویرسازی ذهنی را توجیه می‌کند. بر اساس این نظریه، تصویرسازی ذهنی، کدگذاری و مرور عناصر تکلیف را تسهیل می‌کند. این نظریه یادگیری ناشی از تصویرسازی ذهنی را با یادگیری شناختی مرتبط می‌داند و به درک الگوی حرکت اشاره دارد؛ بنابراین، با توجه به نظریهٔ یادگیری نمادین، آزمودنی‌ها با تصویرسازی ذهنی توانستند الگوی حرکتی بین هر محرک و پاسخ موردنظر را کسب کنند و در کاهش زمان واکنش موفق بودند (۳۳).

طبق نظریهٔ روانی ـ عصبی ـ عضلانی، الگوهای روانی ـ عصبی ـ عضلانی، طی تجسم حرکت، همانند اجرای واقعی حرکت درگیر می‌شوند؛ با این تفاوت که دامنهٔ آن کمتر و در حداقل است (۳۳). بدین‌صورت که تصویرسازی تکانه‌هایی را به عضلاتی که در انجام آن مهارت دخیل‌اند، انتقال می‌دهد و تااندازه‌ای اعصاب را مشابه حرکات فیزیکی تحریک می‌کند؛ بنابراین، پاسخ‌های عصبی ـ عضلانی با محرک تمرین ذهنی پیوند برقرار می‌کنند و ازاین‌رو، تکرار محرک تمرینات ذهنی و پاسخ پتانسیل الکترومیوگرافیِ مربوط به آن، موجب پیوند قوی بین محرک و پاسخ و درنتیجه کاهش زمان واکنش انتخابی می‌شود (۱).

طبق نظریهٔ آمایهٔ توجه ـ برانگیختگی، تصویرسازی ذهنی ظرفیت توجه باریک و متمرکز را توسعه می‌دهد و عملکرد را بهبود می‌بخشد. درواقع، تصویرسازی دستیابی به سطح بهینهٔ انگیختگی را تسهیل می‌کند و این سطح بهینهٔ انگیختگی، علاوه بر اینکه به فرد امکان می‌دهد تا بر نشانه‌های مرتبط با تکلیف تمرکز کند و نشانه‌های غیرمرتبط را نادیده بگیرد (۳۴)، از فاکتورهای اثرگذار بر زمان واکنش نیز هست. نتایج نشان داده است زمانی‌که افراد در سطح بهینهٔ انگیختگی قرار دارند، زمان واکنش آنها سریع‌تر است (۳۵)؛ بنابراین، طبق نظریهٔ آمایهٔ توجه ـ برانگیختگی، دستیابی به زمان واکنش سریع، به دلیل رسیدن به سطح بهینهٔ انگیختگی طی جلسات تصویرسازی ذهنی بوده است. با توجه به نظریهٔ اطلاعات زیستی یا پردازش اطلاعات، تصویرسازی ذهنی از نظر کارکردی، مجموعهٔ معینی از گزاره‌های ذخیره‌شده در مغز است. این مدل مدعی است که هر تصویر از دو قسمت اصلی، یعنی گزاره‌های پاسخ و گزاره‌های محرک تشکیل می‌شود. گزارهٔ محرک، توصیف‌کنندهٔ ویژگی مربوط به محرک‌های خاص در سناریویی است که تصویرسازی می‌شود و گزارهٔ پاسخ، پاسخ تصویرساز به آن سناریو را توضیح می‌دهد. گزاره‌های پاسخ برای ایجاد فعالیت فیزیولوژیکی طراحی می‌شوند. درواقع تصویرسازی‌هایی که شامل گزاره‌های پاسخ باشند، در مقایسه با تصویرسازی‌هایی که شامل گزاره‌های محرک باشند،

www.SID.ir

Archive of SID

باعث بروز پاسخ‌های فیزیولوژیکی بیشتری می‌شوند. از نظر کاربردی، تصویرسازی باید شامل هر دو گزارهٔ محرک و پاسخ باشد تا به یک تصویرسازی مطلوب و شفاف تبدیل شود (۳۶). بخش هیجانات از مدل پتلپ به‌عنوان یک حلقهٔ حیاتی در افزایش عملکرد شناخته شده است که باعث ایجاد گزاره‌های پاسخ در فرد می‌شود (۱۳). با توجه به نظریهٔ اطلاعات زیستی یا پردازش اطلاعات، با ایجاد متن تصویرسازی بر پایهٔ تغییرات پاسخ‌های فیزیولوژیکی افراد در حین پاسخ‌گویی به محرک، اثرات مثبتی را در گروه تصویرسازی ذهنی شاهد بوده‌ایم (۳۶)؛ همچنین، مطابق با مدل رمزگذاری سه‌گانهٔ آسن، سومین بعدی که در تصویرسازی اکثر مدل‌های دیگر نادیده گرفته می‌شود، مفهوم تصویرسازی است؛ بر اساس این نظریه، هر تصویر برای هر فردی دارای اهمیت و معنای خاصی است. دستورالعمل‌های مشابه برای تصویرسازی، هرگز باعث ایجاد یک تجربهٔ یکسان از تصویرسازی برای دو نفر نخواهند شد؛ بنابراین، مربیان باید نسبت به معنایی که افراد مختلف از تصویرسازی‌های تجویزشده برداشت می‌کنند، آگاه باشند تا بتوانند از تصویرسازی و مفهوم آن در راستای بهبود عملکرد استفاده کنند (۳۶). در این پژوهش بعد از جلسهٔ دوم تمرینی، هریک از آزمودنی‌ها متن تصویرسازی را مطابق با تجربهٔ فیزیولوژیک مخصوص به خود و مفهوم درک‌شده از تصویرسازی تغییر دادند یا آن را بازنویسی کردند؛ بنابراین، طبق مدل رمزگذاری سه‌گانهٔ آسن، هر فرد مطابق با مفهومی که خود از تصویرسازی ادراک می‌کرد، تصویرسازی را انجام می‌داد.

مطابق با نظریهٔ سازماندهی، حافظهٔ تصویرسازی ذهنی از طریق ایجاد زمینهٔ تداعی و برقراری ارتباط معنادار یا روابط مؤثر بین عناصر تکالیف ایجاد می‌شود (۳۴). پردازش اطلاعات در زمان واکنش انتخابی شامل مراحل شناسایی محرک، انتخاب پاسخ و برنامه‌ریزی پاسخ است (۴). مطابق با این نظریه به نظر می‌رسد تصویرسازی ذهنی با برقراری ارتباط بین هرکدام از محرک‌های ارائه‌شده با کلید پاسخ موردنظر منجر به کوتاه‌شدن مرحلهٔ انتخاب پاسخ و درنتیجه منجر به کاهش زمان واکنش انتخابی شده است.

نتایج نشان داد که بین بخش پیش‌حرکتی زمان واکنش ساده و انتخابی در دو گروه تمرینی در پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود نداشت. با توجه به نظر موریس[1] (۱۹۷۷) و جورج گروئیوس (۱۹۹۲) تمرین عملی با حل مسائل شناختیِ مهارت، باعث کاهش زمان آماده‌سازی می‌شود و درنتیجه بخش پیش‌حرکتیِ زمان واکنش را کاهش می‌دهد (۳۷،۳۸). یکی از اثرات تمرین این است که تمرین با سازگاری محرک و پاسخ، موجب کوتاه‌شدن مرحلهٔ انتخاب پاسخ ـ که یکی از مراحل پردازش اطلاعات

1. Morris

www.SID.ir

Archive of SID

است ـ می‌شود (۳) و بدین‌صورت با کوتاه‌کردن زمان پیش‌حرکتی که منعکس‌کنندهٔ زمان موردنیاز برای آماده‌سازی برنامهٔ حرکتی است، منجر به کاهش زمان واکنش می‌شود. همچنین با توجه به اینکه هر دو گروه تمرینی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون به یک اندازه در کاهش زمان واکنش انتخابی موفق بودند و با توجه به اینکه دو گروه در بخش پیش‌حرکتی زمان واکنش در پس‌آزمون، تفاوت معناداری نداشتند، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که هر دو گروه به یک اندازه در کاهش زمان پردازش اطلاعات و درنتیجه کاهش بخش پیش‌حرکتی موفق بوده‌اند. این نتیجه با یافته‌های اسمیت و همکاران (۲۰۰۷) و رایت و اسمیت (۲۰۰۷) مطابقت دارد. آنها در پژوهش خود به این نتیجه دست یافتند که تصویرسازی ذهنی پتلپ، اثراتی همانند تمرین فیزیکی ایجاد می‌کند (۲۱،۲۲). همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره شد، این نتایج با افزایش هم‌ارزی کارکردی در مدل پتلپ و همچنین با توضیحات شناختی مهارت و درک الگوی حرکت در حین تصویرسازی ذهنی (نظریهٔ یادگیری نمادین) و همچنین نظریهٔ روانی ـ عصبی ـ عضلانی، نظریهٔ آمایهٔ توجه ـ برانگیختگی و ایجاد ارتباط معنادار بین عناصر تکلیف و کوتاه‌شدن مرحلهٔ انتخابِ پاسخ (نظریهٔ سازماندهی حافظه) در تصویرسازی ذهنی به‌خوبی قابل توجیه است. همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بین دو گروه تمرینی در بخش حرکتی زمان واکنش ساده و انتخابی، تفاوت معناداری وجود ندارد. پژوهش‌های مختلفی به بررسی اثر متغیرهایی مانند پیچیدگی حرکت، افزایش زمان حرکت، افزایش سرعت و دقت حرکت بر بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ زمان واکنش پرداخته‌اند که غالب این متغیرها با بخش پیش‌حرکتی مرتبط بوده‌اند (۳۹،۴۰). به نظر پژوهشگران، حرکاتی با نیروی بیشتر که شامل درگیری واحدهای حرکتی بیشتر و افزایش تناوب فعالیت الکتریکی در این واحدهای حرکتی می‌شود، منجر به تغییراتی در بخش حرکتی زمان واکنش خواهد شد (۴۱)؛ بنابراین می‌توان گفت در پژوهش حاضر نیز به دلیل اینکه تکلیف از نظر تعداد اجزای حرکتی درگیر در عمل و همچنین واحدهای حرکتی درگیر در اجرای هر دو نوع تکلیفِ زمان واکنش ساده و انتخابی، تفاوتی نداشته است، تمرین نیز تغییری در بخش حرکتی زمان واکنش ایجاد نکرده است.

اما در این زمینه برای کسب نتیجهٔ دقیق‌تر نیاز به بررسی‌های بیشتری است و لازم است آن را در موقعیت‌های مختلف و با تکالیف میدانی اجرا کرد تا تأییدی بر نتایج موجود باشد.

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، تصویرسازی ذهنی در تکالیفی که خواست شناختیِ زیادی دارند، مؤثر واقع می‌شود؛ ناموفق‌بودن گروه تصویرسازی ذهنی در کاهش معنادار زمان واکنش ساده نسبت به زمان واکنش انتخابی که به پردازش شناختی بیشتری نیاز دارد، بیانگر این مطلب است. همچنین موفقیت دو گروه تمرینی در کاهش زمان واکنش انتخابی و نبودِ تفاوت معنادار در بخش پیش‌حرکتی بین دو گروه در پس‌آزمون، حاکی از این مسئله است که هر دو گروه تمرینی به یک اندازه در کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

زمان پردازش اطلاعات موفق بوده‌اند و تمرین تصویرسازی ذهنی پتلپ مانند تمرین بدنی منجر به حل مسائل شناختی مهارت شده است؛ بنابراین، نتایج حاصل از این پژوهش از اثربخشی مدل تصویرسازی ذهنی پتلپ در تکالیف با خواست شناختیِ زیاد، حمایت می‌کند.

بنا بر یافته‌های این پژوهش، پیشنهاد می‌شود مربیان و متصدیان امر آموزش، به‌خصوص در فعالیت‌هایی با خواست شناختیِ زیاد، از این روش استفاده کنند تا به روند پیشرفت افراد سرعت ببخشند. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، اثرات تصویرسازی ذهنی پتلپ در مقایسه با تمرین بدنی در شرایط میدانی بررسی شود و پیشنهاد می‌شود تأثیر تصویرسازی ذهنی پتلپ بر اجرا در شرایط رقابت، که به نظر می‌رسد بیشتر تحت‌تأثیر متغیرهای انگیزشی تصویرسازی قرار می‌گیرد، بررسی شود.

منابع

1. Alikhani H, VaezMousavi M, Mokhtari P. The Effect of Cognitive and Motivational Imagery on Choice Reaction Time. World Applied Sciences Journal. 2011; 12 (6):792-6.
2. Schmidt RA, Wrisberg CA. Motor learning and performance.United states:Human Kinetics; 2004. chapter3.
3. Magill RA, Anderson D. Motor learning and control: Concepts and applications: McGraw-Hill, New York; 2007. p. 90-1, 172-3.
4. Schmidt RA, Lee T. Motor control and learning: a behavioral amphasis. Human kinetics; 2005. Chapter 3.
5. Grouios G. On the Reduction of Reaction Time with Mental Practice. Journal of Motor Behavior; 1992.15 (2).141-57.
6. Sternberg S. Reaction-time experimentation. Psychology. 2004; 600:301
7. Abu-Saleh KM. The Effect of Volley Ball Training Program on The Reaction Time. Scientific Journal of King Faisal University (Humanities and Management Sciences). 2009; 10 (1): 14 – 30.
8. Ghuntla TP, Mehta HB, Gokhale PA, Shah CJ. Influence of practice on visual reaction time. Journal of Mahatma Gandhi Institute of Medical Sciences. 2014; 19 (2): 119 - 27.
9. Broggin E, Savazzi S, Marzi CA. Similar effects of visual perception and imagery on simple reaction time. The Quarterly Journal of Experimental Psychology. 2012; 65 (1): 151-64.
10. Jeannerod M. Mental imagery in the motor context. Neuropsychologia. 1995; 33 (11):1419-32
11. Smith D, Wright CJ, Cantwell C. Beating the bunker: The effect of PETTLEP imagery on golf bunker shot performance. Research quarterly for exercise and sport. 2008; 79 (3): 385-91.

www.SID.ir

Archive of SID

12. Tahmasebi broujeni Sh, Qods mirheidari S. the effects of different imagery models on the equilibrium of Tehran University girl students. Journal of motor development and learnin.2012;111:9-127. (In persian)
13. Holmes PS, Collins DJ. The PETTLEP approach to motor imagery: A functional equivalence model for sport psychologists. Journal of Applied Sport Psychology. 2001; 13 (1): 60-83.
14. Sternberg RJ, Sternberg K. Cognitive psychology. Seyed Kamal Kharazi, Elahe Hejazi. 4. Tehran: Samt; 2006. P. 347. (In Persian)
15. Holmes P, Collins D. Functional equivalence solutions for problems with motor imagery. Solutions in sport psychology. 2002; 1: 120-40.
16. Qorbani A, Qotbi V, Parhizkar kohne oghaz, J. The comparison of Pettlep mental imagery and physical exercise effects on the acquisition and retention of dart throwing skill. Motor behavior. 2012; 5 (13): 125-38. (In Persian)
17. Mahoney M, Avener M. Psychology of the elite athlete: an exploratory study. Cognitive Therapy and Research.1977; 1: 135-41.
18. Weinberg RS, Gould D. Foundations of Sport and Exercise Psychology, 6E: Human Kinetics.
19. Shanks DR, Cameron A. The effect of mental practice on performance in a sequential reaction time task. Journal of motor behavior. 2000;32 (3): 305-13.
20. Hemmati nejad, R. Rahmaninia, F. Adibesaber, F. The effect of mental exercise on the choice reaction time of women athletes. physiological researches and sports management. 2006; 3:12-5. (In Persian)
21. Smith D, Wright C, Allsopp A, Westhead H. It's all in the mind: PETTLEP-based imagery and sports performance. Journal of Applied Sport Psychology. 2007: 19: 80-92.
22. Wright CJ, Smith DK. The effect of a short-term PETTLEP imagery intervention on a cognitive task. Journal of imagery research in sport and physical activity. 2007; 2 (1). 1-14.
23. Vealey RS. Current status and prominent issues in sport psychology interventions. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1994. 26 (4): 495-502.
24. Murdock BB. Human memory: Theory and data: Lawrence Erlbaum; 1974.chapter2.
25. Anderson JR. Cognitive psychology and its implications.7. Worth Publishers, 2009. chapter6.
26. McAvinue LP, Robertson IH. Measuring motor imagery ability: a review. European journal of cognitive psychology. 2008; 20 (2): 232-51.
27. Roberts R, Callow N, Hardy L, Markland D, Bringer J. Movement imagery ability: Development and assessment of a revised version of the vividness of movement imagery questionnaire. Journal of Sport & Exercise Psychology. 2008. (30):200-21.
28. Rostami Haji Abadi M, Effect of guided on the functional rehabilitation of knee injured male athletes,MA thesis, Isfahan: University Isfahan; 2010. (In Persian)
29. Ando S, Kida N, Oda S. Practice effects on reaction time for peripheral and central visual fields. Perceptual and Motor Skills. 2002; 95(3): 747-51.
30. Sanders AF. Elements of Human Performance: Reaction Processes and Attention in Human Skill. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey. 1998; 575 pages.
31. Beik M. The effect yoga training on cognitive and executive fauctions in children with attention deficit- hyperactivity disorder, M.A. thesis, Isfahan: University of Isfahan; 2013.

www.SID.ir

Archive of SID

32. Sayed-al-Husseini, M. The effects of two types of mental and physical exercises on the reaction time (simple and choice) of non-elite boy students of physical education faculty of Tehran University. M.A thesis. Tehran, Tehran University. 2000.
33. Martens R. Coaches guide to sport psychology. Mohammad Khabiri. 1. Tehran: Bamdade ketab. 2006. p. 175-6. (In Persian)
34. Sohrabi M, Fathi M. Application mental skills in sport. 2. Tehran: Sport Science Research Institute; 2013. P.60-70. (In Persian)
35. Abrams RA, Balota DA. Mental chronometry: Beyond reaction time. Psychological Science. 1991;2 (3):153-7.
36. Nezakatalhoseini M, Jaberi A. Sport Psychology and exercise. Isfahan: university of Isfahan, 2013. P. 288-9. (In Persian)
37. Morris, H.H. Effects of practice and set upon reaction time and its fractionated components. In D.M. Landers & R.W. Christina (Eds.), Psychology of motor behavior and sport. Champaign: Human Kinetics, 1977.
38. Grouios G. The effect of mental practice on diving performance. International Journal of Sport Psychology. 1992. 23 (1): 60-9.
39. Greg Anson J. Memory drum theory: Alternative tests and explanations for the complexity effects on simple reaction time. Journal of Motor Behavior. 1982;14 (3): 228-46.
40. Christina R W, Fischman, MG, Vercruyssen, M JP, Anson JG. Simple reaction time as a function of response complexity: Memory drum theory revisited. Journal of Motor Behavior, 1982. P. 301-2.
41. Nagazaki H. Aoki Fand Nakamura R. Premotor and motor reaction time as a function of force output. J. of Perceptual and Motor Skills,1983. 57: 859-67.

استناد به مقاله

چمنیان راضیه، رافعی بروجنی مهدی، نزاکت الحسینی مریم، صالحی حمید. تأثیر تصویرسازی ذهنی پتلپ و تمرین بدنی بر بخش پیش حرکتی و حرکتی زمان واکنش ساده و انتخابی. رفتار حرکتی. بهار ۱۳۹۷؛ ۱۰(۳۱): ۳۸-۱۷.
شناسه دیجیتال: 10.22089/mbj.2018.1186

Chamanian. R, Rafei Boroujeni. M, Nezakat-Alhoseini. M, Salehi. H. Effect of PETTLEP Mental Imagery and Physical practice on pre-motor and motor parts of simple and choice reaction time. Motor Behavior. Spring 2018; 10 (31): 17-38. (In Persian). Doi: 10.22089/mbj.2018.1186

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of PETTLEP Mental Imagery and Physical Practice on Pre-motor and Motor Parts of Simple and Choice Reaction Time

R. Chamanian[1], M. Rafei Boroujeni[2], M. Nezakat-Alhoseini[3], H. Salehi[4]

1. M.Sc. of Motor Learning and Control, University of Isfahan
2. Assistance Professor Motor Behavior, University of Isfahan*
3,4. Associate Professor of Motor Behavior, University of Isfahan

Received: 2016/05/14 **Accepted: 2016/12/24**

Abstract

The purpose of the present study was to determine the effect of PETTLEP imagery and physical practice of choice reaction time on simple and choice reaction time and the pre-motor and motor areas of simple and choice reaction time. Based on mental imagery ability that measured by Vividness of Movement Imagery Questionnaire 2, 26 non-athlete girl students (age 21.23±1.2 years) were chosen purposefully and divided in two groups, each comprising 13 individuals to perform PETTLEP mental imagery exercise and physical exercise of reaction time. The Simple and choice reaction time of subjects were recorded in pre-test and after 10 sessions of 10 repetitions training by researcher-made reaction time device. In the post-test, in addition to recording reaction time, pre-motor and motor areas of reaction time in both simple and choice situations were recorded using electromyography. For analyzing data, the statistical methods of mixed two- way ANOVA and t-test were used in SPSS 23 software. The results showed that after the intervention, the simple (P=0.004) and choice (P=0.001) reaction time was reduced significantly in both groups. Also, there was a significant difference between the two kinds of exercise in simple reaction time (P=0.045). However, there wasn't any significant difference between these two kinds of exercise in terms of reducing choice reaction time. Therefore, it can be concluded that by solving cognitive problems and reducing the time needed for information processing, PETTLEP imagery and physical exercise help to reduce reaction time.

Keywords: PETTLEP Imagery, Simple Reaction Time, Choice Reaction Time, Motor Time, Pre-Motor Time

* Corresponding Author Email: rafeii502@yahoo.com

www.SID.ir