

تأثیر طول پیش‌دوره و دست‌برتری بر زمان واکنش ساده و انتخابی شنیداری

سمیه رضایی منش^{۱*}، ناهید شتاب بوشهری^۲، پروانه شفیع نیا^۳، محمدرضا دوستان^۴

چکیده

مقدمه و هدف: آماده‌سازی زمانی است که دستگاه حرکتی توسط یک سیگنال هشداردهنده قبل از آغاز عمل فعال می‌شود و فرد را آماده انجام عمل می‌کند. هدف این تحقیق بررسی تأثیر پیش‌دوره‌های مختلف (۰/۵، ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ ثانیه) و دست برتری بر زمان واکنش شنیداری ساده و انتخابی می‌باشد.

روش شناسی: روش اجرای این تحقیق نیمه تجربی می‌باشد که به‌وسیله نرم‌افزار محقق ساخته انجام گرفت. جامعه آماری این تحقیق را دانشجویان دختر دانشگاه شهید چمران تشکیل می‌دادند که ۴۰ نفر به‌صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و در دو گروه دست برتری چپ و راست قرار گرفتند. از هر فرد آزمون زمان واکنش به‌صورت ساده و انتخابی با پیش‌دوره‌های مختلف به‌صورت متغیر و کاملاً تصادفی به عمل آمد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که پیش‌دوره‌های خیلی کوتاه (۰/۵) و خیلی بلند (۳/۵) باعث افزایش زمان واکنش می‌گردد و نیز چپ‌دستان زمان واکنش کوتاه‌تری نسبت به راست‌دستان دارند.

نتیجه‌گیری: احتمالاً، چپ‌دستان به دلیل درگیری بیشتر نیمکره راست مغز که دارای رشته‌های عصبی بیشتری می‌باشد زمان واکنش کوتاه‌تری نسبت به راست‌دستان دارند. همچنین جهت آماده‌سازی افراد برای اجرای مهارت‌های مختلف بهتر است از پیش‌دوره‌های خیلی کوتاه و خیلی بلند اجتناب کرد.

واژگان کلیدی: پیش‌دوره، آماده‌سازی، دست برتری، زمان واکنش ساده، زمان واکنش انتخابی.

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رفتار حرکتی دانشگاه شهید چمران اهواز - اهواز - ایران (نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۸۷۴۶۸۷۵۰؛ پست الکترونیکی: rezai Imanesh@gmail.com)

۲. استادیار رفتار حرکتی دانشگاه شهید چمران اهواز - اهواز - ایران

۳. دانشیار رفتار حرکتی دانشگاه شهید چمران اهواز - اهواز - ایران

۴. استادیار رفتار حرکتی دانشگاه شهید چمران اهواز - اهواز - ایران

۱- مقدمه

یکی از بهترین روش‌های بررسی رفتار انسان، مطالعه چگونگی پاسخ به محرک‌ها است؛ این مطالعات نشان‌دهنده فرآیندهای پردازش اطلاعات و شروع اجرای پاسخ است. سنجش عمومی و رایجی که نشان می‌دهد فرد چه مقدار زمان را صرف شروع حرکت می‌کند به‌عنوان زمان واکنش شناخته می‌شود. زمان واکنش به‌عنوان یک مهارت روانی-حرکتی و شاخصی مناسب، برای سرعت و کارایی تصمیم‌گیری تلقی می‌شود (۱). زمان واکنش، به فاصله زمانی از ارائه غیره منتظره محرک تا شروع پاسخ گفته می‌شود که دارای دو بخش پیش حرکتی که فرآیندهای شناختی، ادراکی و تصمیم‌گیری در آن درگیرند و بخش حرکتی، شامل درگیر شدن عضلات خاصی در اجرای عمل می‌باشد (۲-۳).

اندازه‌گیری زمان واکنش، در بسیاری از مهارت‌های ورزشی یا تمرینات درمانی می‌تواند کمک‌کننده باشد. در واقع در بسیاری از ورزش‌ها، سرعت حداکثر یا به‌ندرت به دست می‌آید و یا به‌طور کلی مورد نیاز نمی‌باشد، اما معمولاً داشتن زمان واکنش کوتاه بسیار حائز اهمیت بوده و باعث افزایش مهارت ورزشی می‌گردد (۴). علاوه بر این در بسیاری از بیماران با استفاده از زمان واکنش می‌توان در مورد مسائل و مشکلات شناختی و یا میزان توجه، اطلاعات مفید و مناسبی به دست آورد. در محیط آزمایشگاه، این متغیر به‌عنوان یک روش قابل مشاهده و عینی برای اندازه‌گیری سرعت پردازش اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع این داده، پارامتری بسیار حساس و عینی بوده و نمایانگر عملکرد حرکتی و شناختی افراد می‌باشد که در بسیاری از مطالعات مربوط به میزان توجه و مشکلات شناختی و کنترل حرکتی استفاده شده است (۵).

پژوهشگران در تحقیقات مربوط به کنترل حرکتی برای نامیدن آنچه بین اقدام به انجام کار و شروع عمل اتفاق می‌افتد از واژه آماده‌سازی^۱ استفاده می‌کنند. آماده‌سازی، زمانی است که توسط یک سیگنال هشداردهنده، قبل از محرک ضروری ارائه می‌شود. منظور از آماده‌سازی در اینجا، آماده‌سازی خاص دستگاه حرکتی است که فقط قبل از آغاز عمل فعال می‌شود (۶).

الگوی پیش‌دوره ابزاری بارزش برای دست‌کاری مقدار آماده‌سازی است. بخش اصلی فرآیند آماده‌سازی، زمانی آغاز می‌شود که فرد علامت آگاهی‌دهنده را که نشان‌دهنده ارائه محرک اصلی که باید به آن پاسخ دهد را شناسایی می‌کند. آماده‌سازی زمانی، یک توانایی از پیش فعال شده توسط سیستم ادراکی- حرکتی به یک رویداد که وقوع آن در آینده پیش‌بینی شده است می‌باشد. آماده‌سازی زمانی، در آغاز می‌تواند یک نشانه صریح و ضمنی با نظارت بر گذشت زمان باشد و نیز یک ظرفیت مهمی در زندگی روزمره است؛ چه آنچه یک شکارچی در تلاش برای تله انداختن شکارش باشد، یا یک قهرمان دو سرعت در تلاش برای پیش‌بینی شروع صدای تپانچه باشد و یا راننده در انتظار برای چراغ سبز باشد (۷). فاصله زمانی بین ارائه علامت آماده‌باش تا ظهور محرک اصلی پیش‌دوره^۲ نام دارد. الگوی پیش‌دوره، در حوزه روانشناسی به‌طور وسیع مورد استفاده قرار گرفته و داده‌های زیادی در توصیف این موضوع که انسان‌ها چگونه وقایع آینده را پیش‌بینی می‌کنند و با توانایی پیش‌بینی این وقایع، آشکار می‌شوند را ارائه کرده است (۸-۹).

پیش‌دوره ثابت قابلیت فرد را در بهره‌گیری از آن، برای پیش‌بینی حرکت موردنظر تحت تأثیر قرار می‌دهد و غیرقابل پیش‌بینی کردن زمان پیش‌دوره، اصلی اساسی برای گرفتن فرصت‌های پیش‌بینی از حریف به شمار می‌آید.

1 . Preparation

2 . Foreperiod

تحقیقات بیان کرده‌اند که اگر پیش‌دوره‌ها ثابت و بدون تغییر باشند، افراد پس از مقداری تمرین به شرطی که بدانند که کدام پاسخ را بدهند قادر خواهند بود تا به‌طور هم‌زمان به محرک‌ها پاسخ می‌دهند (۱۰). تساندا و کاکئی^۱، (۲۰۱۱) در تحقیقی نشان دادند که توانایی گذر زمان در تکلیف زمان واکنش با پیش‌دوره ۱ تا ۲ ثانیه در طول تمرینی که شرکت‌کنندگان در آن پیش‌بینی علامت رو را یاد گرفتند بهتر شد (۱۱).

شفیع‌زاده و همکاران (۲۰۱۴) به بررسی اثر پیش‌دوره‌های مختلف بر زمان واکنش ساده و سه انتخابی پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که پیش‌دوره بیشترین اثر را بر زمان واکنش ساده و انتخابی در تکلیف ساده داشت که تأثیر آن، بر زمان واکنش انتخابی، بیشتر از زمان واکنش ساده بود (۸). لس استنسن^۲ (۲۰۰۹) در تحقیقی با عنوان طولانی کردن مدت‌زمان پیش‌دوره‌های ثابت آماده‌سازی در تکلیف طبقه‌بندی دامنه اعداد اصلی برای تغییر توزیع زمان‌های پاسخ، رو به بالا بود. در این پژوهش از طولانی کردن پیش‌دوره در زمان‌های واکنش انتخابی استفاده شد. طول پیش‌دوره‌های بکار رفته ۲ تا ۸ ثانیه بود. نتایج ارتباط زیادی بین طول پیش‌دوره و فاصله عددی از عدد را در میانگین زمان‌های واکنش نشان داد. نتایج در مورد شکل‌های توزیع زمان‌های واکنش نشان داد این توزیع‌ها در نتیجه افزایش طول پیش‌دوره با افزایش نسبی کوچک‌تر در اندازه کوشش‌ها به‌طرف بالا تغییر جهت می‌دهد (۱۲).

بدن انسان اندام‌های زوج بسیاری دارد که از نظر ساختمانی و عملکرد قرینه یکدیگرند؛ مهم‌ترین این اندام‌ها دست‌ها هستند که تحت عنوان دست برتر و غیر برتر نامیده می‌شوند. دست برتری به‌عنوان اولویت یک دست در اجرای تکالیف عملکردی که با یک دست قابل انجام هستند تعریف شده است (۱۳).

دست چپ و راست توسط نیمکره‌های مغز کنترل می‌شود. نیمکره راست برای کنترل دست چپ و نیمکره چپ برای کنترل دست راست است. علاوه بر این نیمکره راست رشته‌های عصبی دراز فراوانی دارد که مناطق بسیار دور از هم، در مغز را به هم ارتباط می‌دهد (۱۴).

تعدادی از مطالعات موردبررسی در زمینه‌ی تفاوت دست برتری عنوان کرده‌اند که بازیکنان چپ‌دست احتمالاً یک برتری عصبی ذاتی دارند (۱۵).

چیتی بابو^۳ (۲۰۱۴) در تحقیقی بر روی مردان هندبالیست نشان دادند که تفاوت معنی‌داری بین بازیکنان چپ‌دست و راست‌دست بر زمان واکنش بینایی وجود دارد، به‌طوری‌که چپ‌دستان زمان واکنش کوتاه‌تری دارند (۱۶). زوزا^۴ و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی باهدف بررسی عدم تقارن دست برتر و غیر برتر در رابطه با زمان واکنش پرداختند. نتایج نشان داد که اگرچه دست چپ دقت کمتری نسبت به دست راست دارد ولی سریع‌تر به هدف می‌رسد. تنها زمانی که هدف موردنظر، گسترده‌تر از دست چپ بود، یک RT بزرگ‌تر نسبت به دست راست نشان داد (۱۷).

به‌طورکلی زمان بهینه انتظار را از روی زمان واکنش تحقیقات مربوط به پیش‌دوره، می‌توان مشخص کرد. به لحاظ کاربردی، این پژوهش می‌تواند با مشخص کردن پیش‌دوره بهینه در زمان واکنش ساده و انتخابی، به کاهش زمان واکنش و به دنبال آن کاهش زمان اجرا در هنگام فعالیت منجر شود؛ بنابراین، هدف این پژوهش،

1 . Tsunada & Kakei

2 . Leth, Steensen

3 . Chittibabu

4 . Zuoza

بررسی اثر طول زمان‌های متفاوت پیش‌دوره بر زمان واکنش ساده و انتخابی شنیداری در دو گروه با دست برتر راست و چپ است.

روش‌شناسی

روش اجرای این پژوهش از نوع نیمه تجربی بوده و از لحاظ هدف، در زمره پژوهش‌های کاربردی است. جامعه آماری آن را کلیه دانشجویان دختر دانشگاه شهید چمران اهواز در سال ۹۶-۹۵ تشکیل دادند. از بین جامعه آماری موردنظر ۴۰ نفر با توجه به امکانات تیم تحقیق به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و در دو گروه دست برتری چپ و راست قرار گرفتند. افراد واجد شرایط به صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند.

ابزار اندازه‌گیری

نرم‌افزار پیش‌دوره بر زمان واکنش دیداری و شنیداری: به دلیل عدم دسترسی به نرم‌افزار مناسب جهت انجام آزمون پیش‌دوره، محقق به کمک متخصصین نرم‌افزار اقدام به طراحی و ساخت نرم‌افزار نمود. این ابزار یک نرم‌افزار محقق ساخته که دارای قابلیت تنظیم پیش‌دوره‌های ثابت و متغیر با زمان‌های (۰/۵، ۱/۵، ۲/۵، ۳/۵) ثانیه و نیز انتخاب زمان واکنش ساده و انتخابی به صورت دیداری و شنیداری می‌باشد. جهت ارزیابی پایایی این دستگاه از یک مطالعه راهنما که روی ۵۰ شرکت‌کننده انجام شد، استفاده گردید و از روش آزمون-آزمون مجدد پایایی آن ۸۴ درصد تعیین شد. روایی این ابزار به وسیله افراد خبره و متخصصین حوزه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزش تعیین شده است. همچنین از روش آزمون روایی هم‌زمان با استفاده از دستگاه سنجش زمان واکنش YAGAMI YB-1000 استفاده گردید که بین زمان‌های واکنش حاصل از این دو دستگاه، همبستگی ۰/۷۸ به دست آمد.

شیوه اجرای آزمون

قبل از اجرای آزمون و اطمینان کامل از سلامت دیداری و شنیداری و دست برتری افراد با استفاده از آزمون دست برتری ادینبورگ (۱۸) به تمام شرکت‌کنندگان یک‌بار توضیحات شفاهی همراه با نمایش عملی در مورد چگونگی اجرای آزمون به آزمودنی‌ها نمایش داده شد. سپس آنان به صورت آزمایشی یک بلوک را به منظور آشنایی کامل و برطرف کردن ابهامات احتمالی اجرا کردند و پس از آن آزمون اصلی اجرا شد.

آزمون پیش‌دوره بر زمان واکنش ساده شنیداری در دست برتر: آزمودنی به صورت کاملاً راحت بر روی صندلی در فاصله ۴۰ تا ۵۰ سانتیمتری صفحه‌ی نمایش ثبت رایانه به طور مستقیم روبروی صفحه‌ی نمایش نشسته و انگشت اشاره دست برترش را مماس و روبروی کلید B صفحه‌کلید قرار می‌گیرد. با زدن کلید شروع آزمون توسط محقق شماره‌های ۳-۲-۱ برای آمادگی کامل آزمودنی بر روی صفحه‌نمایش ظاهر می‌شوند. پس از ظهور آخرین شماره (۱) بلافاصله یک پیش‌دوره شنیداری از طریق بلندگو ارائه می‌شود. فاصله زمانی این پیش‌دوره و ظهور محرک شنیداری ۱۰۰۰ هرتز (۷۰ دسی‌بل) (۱۹) در فواصل زمانی (۰/۵، ۱/۵، ۲/۵، ۳/۵) و به صورت کاملاً تصادفی می‌باشد. بعد از آن محرک اصلی حرف B که همان زمان واکنش ساده شنیداری است ارائه می‌شود و آزمودنی به محض شنیدن صدای B به آن کلید پاسخ می‌دهد.

آزمون پیش‌دوره بر زمان واکنش انتخابی شنیداری دست برتر: قبل از شروع آزمون انگشت اشاره دست برتر آزمودنی روبروی کلیدهای I-O-P صفحه‌کلید که جایگه نسبتاً مناسبی بر روی صفحه‌کلید دارد و در بین بقیه

حروف نزدیک به هم دارای کمترین تداخل می‌باشد فرار می‌گیرد. با زدن کلید شروع آزمون توسط محقق، شماره‌های ۱-۲-۳ برای آمادگی کامل ظاهر می‌شوند. پس از ظهور آخرین شماره (۱) بلافاصله پیش‌دوره شنیداری توسط بلندگو به‌صورت کاملاً تصادفی به صدا درمی‌آید. فاصله زمانی بین این پیش‌دوره و ظهور محرک‌ها در فواصل زمانی (۰/۵، ۱/۵، ۲/۵، ۳/۵) می‌باشد. بعد از آن محرک اصلی که یکی از حروف I-O-P به‌صورت تصادفی می‌باشد ارائه می‌شود. آزمودنی به‌محض شنیدن حرف موردنظر انگشت اشاره را با حداکثر سرعت به کلید موردنظر فشار دهد و زمان او با دقت هزارم ثانیه ثبت خواهد شد.

روش آماری

از میانگین و انحراف معیار به‌عنوان آمار توصیفی استفاده گردید. بعد از بررسی نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون شاپیرو ویلکز، از یک طرح تحلیل واریانس درون‌گروهی با اندازه‌گیری تکراری برای مشخص نمودن تفاوت‌ها در هر یک از پیش‌دوره‌های مختلف و نیز از آزمون تعقیبی یونفرونی برای مشخص کردن جایگاه تفاوت‌های موجود در پیش‌دوره‌های مختلف استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گردید. سطح معنی‌داری $p < 0/05$ در نظر گرفته شده است.

نتایج

نتایج مربوط به میانگین و انحراف معیار زمان واکنش شنیداری ساده و انتخابی در پیش‌دوره‌های مختلف در افراد با دست برتر راست و چپ در جدول شماره یک آورده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار زمان واکنش شنیداری ساده و انتخابی برحسب ثانیه در پیش‌دوره‌های مختلف در افراد با دست برتر

متغیر	برتری دست	پیش‌دوره ۰/۵		پیش‌دوره ۱/۵		پیش‌دوره ۲/۵		پیش‌دوره ۳/۵	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
شنیداری ساده	راست	۰/۱۸۲	۰/۰۹	۰/۱۶۱	۰/۱۱	۰/۱۶۸	۰/۱۹	۰/۱۸۲	۰/۰۸
	چپ	۰/۱۶۸	۰/۰۹	۰/۱۵۱	۰/۱۴	۰/۱۵۲	۰/۱۶	۰/۱۶۶	۰/۱۰
شنیداری انتخابی	راست	۰/۳۳۱	۰/۱۴	۰/۳۱۲	۰/۱۱	۰/۳۱۵	۰/۱۳	۰/۳۳۵	۰/۷۱
	چپ	۰/۳۱۸	۰/۱۱	۰/۲۸۸	۰/۱۶	۰/۳۰۴	۰/۱۰	۰/۳۱۴	۰/۱۰

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌کنید در پیش‌دوره‌های متفاوت افراد با برتری دست چپ زمان واکنش شنیداری ساده و انتخابی سریع‌تری دارند. علاوه بر این، افراد با برتری دست چپ و راست در پیش‌دوره ۱/۵ ثانیه زمان واکنش سریع‌تری داشتند، بعد از این پیش‌دوره، پیش‌دوره ۲/۵ ثانیه و در نهایت پیش‌دوره‌های ۰/۵ و ۳/۵ ثانیه بود.

جدول ۲. تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری روی عامل پیش‌دوره در زمان واکنش شنیداری

ساده دست برتر

منبع تغییرات	درجه آزادی	F	سطح معناداری	اندازه اثر
اثر اصلی پیش‌دوره	۲/۳۹	۳۰/۲۶	* / ۰۰۰۱	۰/۴۴
اثر اصلی دست‌برتری	۱	۴۵/۱۰	* / ۰۰۰۱	۰/۵۴
اثر تعاملی	۲/۳۹	۱/۱۵	۰/۳۲	۰/۰۲

*در سطح $p \leq 0/05$ معنی‌دار است.

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، اثر اصلی پیش‌دوره معنی‌دار می‌باشد، لذا برای مشخص شدن جایگاه این تفاوت‌ها، از آزمون پیگردی بنفرونی استفاده شد و نتایج آن در جدول ۳ گزارش شد. همچنین با توجه به معنی‌داری اثر اصلی دست‌برتری مشخص شد که افراد چپ برتر (۱۸۹/۳۳) زمان واکنش کمتری نسبت به افراد راست برتر (۲۰۴/۴۸) دارند. سایر اثرات، از جمله اثر تعاملی معنی‌دار گزارش نشد؛

جدول ۳. یافته‌های آزمون بنفرونی به منظور بررسی جایگاه تفاوت پیش‌دوره‌ها

گروه (I)	گروه (J)	تفاوت میانگین‌ها	سطح معنی‌داری
پیش‌دوره ۱/۵	پیش‌دوره ۲/۵	۲۳/۲۰	* / ۰۰۰۱
پیش‌دوره ۲/۵	پیش‌دوره ۳/۵	۸/۸۵	۰/۱
پیش‌دوره ۳/۵	پیش‌دوره ۲/۵	-۳/۳	۰/۸۷
پیش‌دوره ۱/۵	پیش‌دوره ۳/۵	-۱۴/۳۵	* / ۰۰۰۱
پیش‌دوره ۳/۵	پیش‌دوره ۲/۵	-۲۶/۵	* / ۰۰۰۱
پیش‌دوره ۲/۵	پیش‌دوره ۳/۵	-۱۲/۱۵	* / ۰۱

*در سطح $p \leq 0/05$ معنی‌دار است.

همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون پیگردی بنفرونی نشان داد که بین زمان واکنش شنیداری ساده در پیش‌دوره‌های ۰/۵ با پیش‌دوره ۱/۵، در پیش‌دوره ۱/۵ با پیش‌دوره ۲/۵ و پیش‌دوره ۱/۵ با پیش‌دوره ۳/۵ تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین پیش‌دوره‌های ۲/۵ با ۳/۵ نیز تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۴. تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری روی عامل پیش‌دوره در زمان واکنش شنیداری

انتخابی دست برتر

منبع تغییرات	درجه آزادی	F	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
اثر اصلی پیش‌دوره	۲/۴۳	۳۲/۰۵	* / ۰۰۰۱	۰/۴۵
اثر اصلی دست‌برتری	۱	۶/۸۷	* / ۰۱	۰/۱۵
اثر تعاملی	۲/۴۳	۱/۴۲	۰/۲	۰/۰۳

*در سطح $p \leq 0/05$ معنی‌دار است.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، اثر اصلی پیش‌دوره معنی‌دار می‌باشد، لذا برای مشخص شدن جایگاه این تفاوت‌ها، از آزمون پیگردی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ گزارش شده است. همچنین با توجه به معنی‌داری اثر اصلی دست‌برتری مشخص شد که افراد چپ برتر (۳۷۴/۹۵) زمان واکنش کمتری نسبت به افراد راست برتر (۳۸۱/۳۶) دارند. سایر اثرات، از جمله اثر تعاملی معنی‌دار گزارش نشد؛ بنابراین، با توجه به معنی‌داری اثرات اصلی، فرضیه صفر چهارم رد می‌شود.

جدول ۵. یافته‌های آزمون بونفرونی به منظور بررسی جایگاه تفاوت پیش‌دوره‌ها

گروه (I)	گروه (J)	تفاوت میانگین‌ها	سطح معنی‌داری
پیش‌دوره ۰/۵	پیش‌دوره ۱/۵	۲۲/۳۲	*۰/۰۰۰۱
	پیش‌دوره ۲/۵	۹/۰۷	۰/۱
	پیش‌دوره ۳/۵	-۷/۶۲	*۰/۰۱
پیش‌دوره ۱/۵	پیش‌دوره ۲/۵	-۱۳/۲۵	*۰/۰۱
	پیش‌دوره ۳/۵	-۲۹/۹۵	*۰/۰۰۰۱
پیش‌دوره ۲/۵	پیش‌دوره ۳/۵	-۱۶/۷۰	*۰/۰۰۰۱

*در سطح $p \leq 0.05$ معنی‌دار است.

همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون پیگردی بونفرونی نشان داد که بین زمان واکنش شنیداری انتخابی در پیش‌دوره‌های ۰/۵ با پیش‌دوره ۱/۵ و در پیش‌دوره ۰/۵ با ۳/۵ تفاوت معناداری وجود دارد در پیش‌دوره ۱/۵ با پیش‌دوره ۲/۵ و پیش‌دوره ۱/۵ با پیش‌دوره ۳/۵ تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین پیش‌دوره‌های ۲/۵ با ۳/۵ نیز تفاوت معناداری وجود دارد.

بحث

هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر پیش‌دوره‌های مختلف و دست‌برتری بر زمان واکنش شنیداری ساده و انتخابی بود. تعیین زمان عکس‌العمل و تخمین مهارت پیش‌بینی، یک معیار مهم در تعیین وضعیت عصبی عضلانی افراد مختلف می‌باشد. عملکرد موفق در مهارت‌های ورزشی و حرکات مختلف زندگی روزمره نه تنها به اجرای کارا و مناسب رفتار حرکتی از سوی فرد، بلکه به سطح بالایی از توانایی ادراکی او نیاز دارد (۲۰). نتایج نشان داد که پیش‌دوره‌های خیلی کوتاه (۰/۵ ثانیه) و خیلی بلند (۳/۵ ثانیه) باعث افزایش زمان واکنش ساده و انتخابی می‌گردد. نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های نارهاره^۱ و همکاران (۲۰۱۲)، توسونادا و همکاران (۲۰۱۱)، توماس (۱۹۶۷) که نشان دادند پیش‌دوره‌های خیلی طولانی و خیلی کوتاه بر زمان واکنش تأثیر منفی دارد در یک راستا می‌باشد (۱۱، ۲۱، ۲۲).

پیش‌دوره خیلی کوتاه زمان خیلی کمی را برای آماده کردن فرد در اختیار او قرار می‌دهد همچنین در پیش‌دوره خیلی بلند فرد نمی‌تواند توجه و آمادگی فیزیکی خود را حفظ کند و تمرکز او برای انجام مناسب هدف از بین خواهد

رفت. این حالت بیشتر در مسابقاتی مثل شنا و دو سرعت که استارت و شروع آن بسیار مهم است می‌تواند بسیار کاربرد داشته باشد.

تفاوت بین زمان واکنش در پیش دوره‌های مختلف را شاید بتوان بر اساس نظریه انتظار کمی که بیان می‌کند طول پیش دوره‌های خیلی کوتاه و خیلی بلند دارای خطا (واریانس) بیشتری هستند، با این توضیح که هرچقدر زمان آمادگی که در اختیار فرد قرار می‌گیرد غیرقابل پیش‌بینی، نامنظم و بسیار بلند باشد، احتمال خطای او در برآورد زمان واکنش نیز بالاتر می‌رود، توجیه کرد (۸).

نتایج دیگر این پژوهش نشان داد که افراد با دست برتری چپ دارای زمان واکنش سریع‌تری نسبت به افراد راست‌دست هستند. این نتایج با یافته‌های چیتیبابو (۲۰۱۴) که نشان دادند هندبالیست‌های چپ‌دست دارای زمان واکنش بهتری نسبت به راست‌دستان هستند (۱۶)، اوامله و همکاران (۲۰۱۳) که در پژوهشی باهدف مشاهده تفاوت بین دست‌برتری در عملکرد تکلیف شناختی نشان دادند (۲۳) افراد چپ‌دست زمان واکنش بهتری دارند و نیز فرنقی و همکاران (۲۰۱۵) که در بررسی اثر دست برتری و دو روش تمرین آشکار و پنهان بر یادگیری حرکتی و سنجش دقت و زمان عکس‌العمل نشان دادند افراد چپ‌دست زمان واکنش بهتری دارند (۲۴) در یک راستا می‌باشد.

در تکالیفی که با دست راست انجام می‌گیرد، قشر حرکتی اولیه چپ و قسمت قدامی مخچه راست و در با تکالیفی که دست چپ انجام می‌گیرد، قشر حرکتی اولیه راست و قسمت قدامی مخچه چپ درگیر می‌شود. لذا، محققین نتیجه گرفتند که در اجرای تکالیف حرکتی با دست برتر در افراد راست‌دست، نیمکره چپ مغز و در افراد چپ‌دست، نیمکره راست مغز فعال می‌شود و از آنجایی که نیمکره راست رشته‌های عصبی دراز فراوانی است که مناطق بسیار دور از هم را در مغز را به هم ارتباط می‌دهد. این عقیده برای محققان معمول شده که دست چپ درگیر در روابط فضایی باید زمان عکس‌العمل سریع‌تری داشته باشد (۱۴).

از طرفی نتایج این تحقیق با یافته‌های شفیع‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) و نیز لس استنسن (۲۰۰۹) که در تحقیق خود نشان دادند، در تکالیف زمان واکنش، پیش‌دوره‌های مختلف با میانگین یک ثانیه، زمان واکنش‌های کوتاه‌تری را نسبت به پیش‌دوره‌های بلندمدت دو، سه یا چهار ثانیه ایجاد می‌کند (۸ و ۱۲)، ناهمخوان می‌باشد. نتایج آن‌ها نشان داد که در شرایط آماده‌باش، پیش‌دوره کوتاه‌تر از حالت غیر آماده‌باش بود که این نتیجه مکانیزم بازداری بر قشر حرکتی اولیه است که برای پیشگیری از پاسخ نادرست در طول پیش‌دوره عمل می‌کند.

احتمالاً دلیل ناهمخوانی را می‌توان در نحوه ظهور محرک‌ها دانست، به طوری که در تحقیق حاضر از متغیرهای پیش‌دوره به‌طور کاملاً تصادفی و به‌صورت متغیر استفاده شد ولی در تحقیقات ذکر شده، نحوه ظهور محرک‌های پیش‌دوره، ثابت بود. وقتی پیش‌دوره‌ها که قبل از محرک هدف ارائه می‌شود به‌صورت ثابت ارائه شوند زمان واکنش کاهش می‌یابد که می‌تواند در پاسخ به ارائه محرک مؤثر باشد که این به مکانیزم‌های آماده‌سازی زمانی به نیازهای تکلیف که به‌وسیله محرک هدف ایجاد می‌شود وابسته است.

زمانی که پیش‌دوره به‌صورت ثابت ارائه می‌شود توانایی فرد در پیش‌بینی کردن را بهتر می‌کند و از طرف دیگر پیش‌دوره متغیر، اصلی اساسی برای گرفتن فرصت‌های پیش‌بینی از حریف به شمار می‌آید. پژوهش ریکوین و همکاران (۱۹۹۱) با عنوان آماده‌سازی برای عمل به این نتیجه رسید که زمان واکنش با افزایش طول پیش‌دوره ثابت افزایش یافت ولی در پیش‌دوره‌های متغیر با افزایش طول پیش‌دوره کاهش یافت که این امر با پژوهش حاضر ناهمخوان است. شاید علت ناهمخوانی آن سن شرکت‌کنندگان و یا مبحث جنسیت شرکت‌کنندگان باشد که با توجه

به پژوهش‌های متعدد، زمان واکنش مردان کوتاه‌تر از زنان می‌باشد (۲۵) احتمالاً تأثیر طول پیش‌دوره‌های مختلف در مردان و زنان نیز متفاوت می‌باشد، زیرا شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر را دختران و با دامنه سنی ۲۰-۳۰ سال، تشکیل دادند.

دیگر نتایج نشان داد که زمان واکنش انتخابی نسبت به زمان واکنش ساده دارای تأخیر بیشتری در پاسخ می‌باشد. علت این افزایش زمان واکنش را می‌توان بر اساس اجزای بیشتر موجود در زمان واکنش انتخابی نسبت به زمان واکنش ساده دانست که به‌نوعی زمان پردازش مرکزی را بیشتر مورد توجه قرار می‌دهد. این اجزای بیشتر، به زمان بیشتری برای مراحل آماده‌سازی و برنامه‌ریزی پاسخ نیازمند است که احتمالاً بیشترین زمان صرف شده بین دو مرحله شناسایی محرک و انتخاب پاسخ، مربوط به مرحله انتخاب پاسخ است. همچنین این مطلب را می‌توان هم‌راستا با تئوری پردازش اطلاعات به غیرقابل مشخص بودن دو مرحله شناسایی محرک و انتخاب پاسخ از مراحل سه‌گانه پردازش اطلاعات زمان واکنش انتخابی نسبت به زمان واکنش ساده دانست. همچنین این نتیجه نشان می‌دهد به احتمال زیاد، تأثیر پیچیدگی تکلیف، به اندازه تأثیر تعداد محرک-پاسخ (قانون هیک-هایمن) نیست. به بیانی دیگر چون بر اساس قانون هیک-هایمن، افزایش تعداد محرک-پاسخ، زمانی که تعداد محرک-پاسخ از یک پاسخ به دو یا چند محرک افزایش می‌یابد، زمان واکنش بیشترین افزایش را دارد (۲۶).

به‌طور کلی می‌توان گفت که احتمالاً، افراد چپ‌دست به دلیل درگیری بیشتر نیمکره راست مغز که دارای رشته‌های عصبی بیشتری می‌باشد زمان واکنش کوتاه‌تری نسبت به افراد راست‌دست دارند. همچنین جهت آماده‌سازی افراد برای اجرای مهارت‌های مختلف بهتر است از پیش دوره‌های خیلی کوتاه و خیلی بلند اجتناب کرد. **تقدیر و تشکر:** از کلیه شرکت‌کنندگان در این پژوهش که صمیمانه با ما همکاری نموده‌اند کمال تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

منابع و مأخذ

1. Miller DI, Taler V, Davidson PS, Messier C. Measuring the impact of exercise on cognitive aging: methodological issues. *Neurobiology of aging*. 2012;33(3):622-e29.
2. Shelton J, Kumar GP. Comparison between auditory and visual simple reaction times. *Neuroscience and Medicine*. 2010;1(1):30.
3. Colonius H, Diederich A. The optimal time window of visual-auditory integration: a reaction time analysis. *Frontiers in integrative neuroscience*. 2010 May 11;4:11.
4. Elleberg D, St-Louis-Deschênes M. The effect of acute physical exercise on cognitive function during development. *Psychology of Sport and Exercise*. 2010;11: 22-12.
5. Turhanoglu AD, Beyazova M. Reaction time and movement time in patients with carpal tunnel syndrome: an electromyographic study. *Clin.Biomech*.2003;18: 380-384.
6. Magill Richard. A. *Motor Control and learning concept and application*. 9th ed. McGraw-Hill Company. 2011.

7. Vallesi, A., Lozano, V. N., & Correa, Á. Dissociating temporal preparation processes as a function of the inter-trial interval duration. *Cognition*. 2013; 127(1): 22-30.
8. Shafizadeh, A, Farokhi, A, Namazizadeh, M, Sheikh, M. Effect of foreperiod duration on simple and choice reaction time in simple and complex task. *Motor Behavior*. 2014; 6(16):121-138. (in persian)
9. Muller-Gethmann H, Ulrich R, Rinkenauer G. Locus of the effect of temporal preparation: Evidence from the lateral readiness potential. *Psychophysiology*. 2003; 40:597–611.
10. Los SA, Knol DL, Boers RM. The foreperiod effect revisited: Conditioning as a basis for nonspecific preparation. *Acta psychologica*. 2001;106(1):121-45.
11. Tsunoda Y, Kakei S. Anticipation of future events improves the ability to estimate elapsed time. *Experimental brain research*. 2011;214(3):323-34.
12. Leth-Steensen, C. Lengthening fixed preparatory foreperiod durations within a digit magnitude classification task serves mainly to shift distributions of response times upwards. *Acta psychologica*. 2009; 130(1): 72-80.
13. van der Hoorn A, Burger H, Leenders KL, de Jong BM. Handedness correlates with the dominant parkinson side: A systematic review and meta-analysis. *Movement Disorders*. 2012 Feb 1;27(2):206-10.
14. Kosinski, R. J. A literature review on reaction time. *Clemson University*, 2008.
15. Gursoy, R. Effects of left-or right-hand preference on the success of boxers in Turkey. *British Journal of Sports Medicine*. 2009; 43(2): 142-144.
16. Chittibabu B. Comparison of repeated sprint ability and fatigue index among male handball players with respect to different playing position. *International Journal of Physical Education Fitness and Sports*. 2014;3(01):71-5.
17. Zuoza A, Skurvydas A, Mickeviciene D, Gutnik B, Zouzene D, Penchev B, Pencheva S. Behavior of dominant and non dominant arms during ballistic protractive target-directed movements. *Human physiology*. 2009; 35(5):576-84.
18. Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*. 1971;9(1):97-113.
19. Steinborn MB, Rolke B, Bratzke D, Ulrich R. Dynamic adjustment of temporal preparation: Shifting warning signal modality attenuates the sequential foreperiod effect. *Acta psychologica*. 2009;132(1):40-7.
20. Williams AM, Grant A. Training perceptual skill in sport. *International Journal of Sport Psychology*. 1999 ;(30): 194–220.
21. Narhare, Pandurang, B. Chaitra, and Vijay Maitri. A comparative study of choice reaction time in young males and females. (2012).
22. Thomas, E. A. C. REACTION-TIME STUDIES: THE ANTICIPATION AND INTERACTION OF RESPONSES. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*. 1967; 20(1): 1-29.
23. Al Awamleh AA, Mansi T, Alkhalidi H. Handedness differences in eye-hand coordination and, Choices, simple reaction time of international handball players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2013 Mar 1;13(1):78.

24. Fernaghi, Z. Badami, R. Nezakathostni, M. Effect of Handedness and the type of training (overt and covert) on the accuracy and reaction time in a row. *Journal of Motor Learning*. 2015; 7(4): 529-548.
25. Mickevičienė D, Motiejūnaitė K, Karanauskienė D, Skurvydas A, Vizbaraitė D, Krutulytė G, Rimdeikienė I. Gender-dependent bimanual task performance. *Medicina*. 2011;47(9):497-503.
26. Steinborn Michael B, Rolke Bettina, Bratzke Daniel, Ulrich Rolf. Sequential effects within a short foreperiod context: Evidence for the conditioning account of temporal preparation. *Acta Psychologica*. 2008; 129: 297–307.

Effect of foreperiod duration and handedness on simple and choice auditory reaction time

Somayye Rezaeimanesh*¹ - Nahid Shetab Boushehri² - Parvane Shafiniya³ - Mohammad Reza Doostan⁴
(Receive: 2016/08/18; Accept: 2017/11/11)

Abstract

Introduction and objective: Preparation is the time following the receipt of a warning signal during which the motor system is activated prior to action and prepares the individual for performance. We investigate the impact of the effect of various foreperiods (0/5, 1/5, 2/5 and 3/5 seconds) also the handedness of the athletes upon the time of simple and choice auditory reaction time.

Methodology: The current research followed a semi-empirical methodology and was carried out using a self-made software. The statistical population was comprised of the female students of Shahid Chamran University, of which 40 was selected through purposive sampling and classified in two groups of right-handed and left-handed. Each individual was randomly tested for simple and selective reaction with randomly chosen pre-periods.

Results: The findings demonstrated that short (0/5 seconds) and long (3/5 seconds) foreperiods will result in the increase of reaction time, and that left-handed individuals are associated with shorter reaction times compared to their right-handed counterparts.

Conclusion: In left-handed, the dominance of the right hemisphere which contains higher numbers of neurons might have lower reaction times compared to the right-handed individuals. Additionally, we recommend that pre-periods with too short or too long durations be avoided when preparing the individuals for different motor skills.

Keywords

foreperiod, preparation, hand dominance, simple reaction time, choice reaction time

1 . M.A student shahid Chamran University of Ahvaz (Corresponding Author: Email: s.rezai I manesh@Gmail.com ; Tel:+989187468750)

2 . Assistante Professor of Motor Behavior shahid chamran University of ahvaz

3 . Associate Professor of Motor Behavior shahid chamran University of ahvaz

4 . Assistante Professor of Motor Behavior shahid chamran University of ahvaz