

اثر نوع، صحت و زمان ارائه پیش‌نشانه بر زمان واکنش انتخابی: مطالعه نظریه بازداری بازگشت

ریحانه نجاریان نوش آبادی^۱، مریم رحیمیان مشهدی^۲، افخم دانشفر^۳

۱. کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه الزهرا (س)*

۲ و ۳. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه الزهرا (س)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۴/۱۳

چکیده

هدف پژوهش حاضر، تعیین اثر نوع، صحت و زمان ارائه پیش‌نشانه بر زمان واکنش انتخابی کل بدن بر مبنای نظریه بازداری بازگشت بود. تعداد ۱۶ نفر از دانشجویان دختر رشته تربیت‌بدنی به روش نمونه‌گیری دردسترس انتخاب شدند. در این مطالعه، از دستگاه زمان واکنش هشت‌جهته با قابلیت ارائه پیش‌نشانه استفاده شد و از پیش‌نشانه دیداری و شنیداری معتبر و نامعتبر با پیش‌دوره‌های ۱۰۰۰ و ۵۰۰ میلی‌ثانیه بین پیش‌نشانه و محرک با ترتیب تصادفی استفاده شد. تکلیف موردبررسی زمان واکنش انتخابی کل بدن در چهار جهت بود. شرکت‌کنندگان یک دسته پنج‌کوششی آشنایی و ۱۸ دسته پنج‌کوششی آزمون را با ترتیب تصادفی انجام دادند. برای آزمون فرضیه‌ها از آمار استنباطی تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری استفاده شد ($P < 0.05$). مطابق نتایج، زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه معتبر بهتر از شرایط نامعتبر و بدون پیش‌نشانه بود. زمان واکنش بین ناهم‌زمانی محرک و پاسخ (SOA) ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌ثانیه، در شرایط پیش‌نشانه دیداری معتبر، دیداری نامعتبر، شنیداری معتبر و شنیداری نامعتبر تفاوت معناداری مشاهده نشد؛ اما بین سایر سطوح SOA تفاوت معنادار بود. افزون‌براین، زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه دیداری بهتر از شرایط شنیداری بود، زمان واکنش در شرایط دیداری نامعتبر بهتر از شنیداری نامعتبر بود و در شرایط دیداری معتبر بهتر از شرایط شنیداری معتبر بود. مطابق نتایج به‌دست‌آمده در شرایط دیداری و شنیداری معتبر این پژوهش تأییدکننده نظریه بازداری بازگشت است؛ اما در شرایط نامعتبر در SOAهای مختلف هیچ اثر تسهیلی مشاهده نمی‌شود و فقط اثر بازداری در زمان واکنش مشاهده می‌شود.

واژگان کلیدی: زمان واکنش انتخابی، بازداری بازگشت، پیش‌نشانه

مقدمه

اجرای ماهرانه، جنبه‌های مختلفی دارد که یکی از این جنبه‌های مهم، پردازش سریع و دقیق اطلاعات است که شاخص آن، زمان واکنش (RT) است (۱). زمان واکنش در موقعیت‌های بی‌شماری می‌تواند تعیین‌کننده موفقیت و شکست فردی یا تیمی شود؛ از این رو، بسیاری از پژوهشگران در تلاش برای به‌اوج‌رساندن اجرای ورزشکاران، به بررسی و شناخت عوامل اثرگذار بر آن پرداخته‌اند. افزایش زیاد از حد زمان واکنش می‌تواند نشانه‌ی بازداری، نبود اعتماد به نفس و حتی نشانه‌ی برخی اختلال‌های عاطفی باشد. زمان واکنش تحت تأثیر وراثت (بیشتر زمان واکنش ساده)، عوامل درونی و عوامل محیطی (مانند تعداد محرک و پاسخ، زمان پیش‌دوره، پیش‌نشان توجه و غیره) است (۲). در روش پیش‌نشان‌کردن پارامتر، قبل از ارائه محرک، اطلاعاتی جزئی یا کامل در مورد پاسخ مورد نظر توسط یک علامت ارائه می‌شود. پژوهش‌های متعددی به این نتیجه رسیده‌اند که ارائه پیش‌نشان قبل از ارائه محرک اصلی می‌تواند تأثیر مثبتی بر زمان واکنش داشته باشد و آن را کوتاه‌تر کند؛ اما طبق نظریه بازداری بازگشت (IOR)،^۲ این اثر بستگی به مدت زمان SOA (غیرهم‌زمانی شروع نشانه و محرک) و همچنین، اعتبار و صحت پیش‌نشان و محرک دارد که در ادبیات پژوهشی، «پس‌اثر» یا «بازداری بازگشت» نامیده می‌شود (۳). توالی معمول رویدادها در بازداری بازگشت بدین‌گونه است که محرک (که به پاسخ نیاز دارد) بعد از یک SOA متغیر، پس از ارائه پیش‌نشان ظاهر می‌شود و ممکن است محرک، مشابه یا متفاوت با پیش‌نشان ارائه شده باشد. نتایج برگرفته شده از مطالعات پوسنر و کوهن^۵ (۱۹۸۴) نشان داد که با دنبال کردن یک رویداد خاص (پیش‌نشان) در محیط، نوعی تسهیل در پردازش محرک دیگری که (محرکی که نیازمند پاسخ است) نزدیک به آن موقعیت است، به وجود می‌آید. پس از اینکه توجه از موقعیت محیطی بازگرفته می‌شود، برای معطوف کردن مجدد توجه به آن موقعیت و ارائه پاسخ، تأخیری روی می‌دهد که این تأخیر به بازداری بازگشت موسوم است. اگر محرک بازدارنده در یک وضعیت، مانند نشانه جهت‌دهی شده و با SOA کوتاه (کمتر از ۲۰۰ هزارم ثانیه) اتفاق بیفتد، در این صورت RT به نسبت وضعیت محرکی که متفاوت از نشانه جهت‌دهی شده است، تسهیل می‌یابد؛ اما زمانی که علامت بازدارنده، ۳۰۰ هزارم ثانیه یا بیشتر پس از نشانه جهت‌دهی شده به وقوع پیوندد، در این مورد به نظر می‌رسد که کامل کردن پاسخ جهت‌دهی شده به پیش‌نشان، اثر مضاعفی خواهد داشت که پاسخ به

-
1. Reaction Time
 2. Precue
 3. Inhibition of Return Theory
 4. Stimulus Onset Asynchrony
 5. Posner & Kohnen

وضعیت جهت‌دهی شده را در مقایسه با زمان واکنش در پاسخ به نشانه جهت‌دهی نشده، دچار تأخیر می‌کند (به نقل از ۴). بازداری بازگشت موضوع بحث برانگیزی در پژوهش‌ها است. نخستین بار در سال ۱۹۸۴ پوسنر و کوهن این اثر را مطرح کردند و از آن پس این موضوع در مباحث جهت‌دهی توجه مشاهده می‌شود. از سال ۱۹۸۴ جنبه‌های مختلفی از این پدیده نظیر فرایندهای شناختی درگیر، مبنای عصبی آن و نیز اینکه در چه شرایطی این اثر ایجاد می‌شود، بررسی شده است و چیل، ماریلو و شاستین (۲۰۰۲) بیان داشتند که پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که عوامل مختلفی از جمله نیازهای تکلیف، نوع و اندازه پیش‌نشانه، نوع محرک و چگونگی پاسخ به آن و غیره، بر بازداری بازگشت تأثیر می‌گذارند (به نقل از ۵). در مطالعات اولیه‌ای که در زمینه بازداری بازگشت انجام شده است، این اثر تنها در تکالیف اکتشافی مشاهده شد. در پژوهش‌های بعدی که در آن‌ها از فواصل پیش‌نشانه-محرک طولانی‌تری استفاده شد، اثر بازداری بازگشت در تکالیف افتراقی (انتخابی) نیز مشاهده شد؛ با این تفاوت که در این تکالیف، اثر بازداری بازگشت دیرتر از (۷۰۰ میلی‌ثانیه) تکالیف اکتشافی (۴۰۰ میلی‌ثانیه) ایجاد شد (۶). در سال‌های اخیر، مطالعات زیادی در رابطه با اینکه آیا IOR یک اثر توجه/بینایی است یا یک اثر حرکتی (۷) یا اینکه یک مکانیسم زیربنایی چندگانه دارد، بحث کرده‌اند (۸،۹). پژوهش‌هایی روی حواس لامسه، شنوایی و حتی بین چند حس انجام شده‌اند (۱۰). اشمیت (۱۱) فاصله بین پیش‌نشانه شنیداری و محرک را بررسی کرد و مشاهده کرد که همانند محرک و پیش‌نشانه بینایی، در محرک و پیش‌نشانه شنیداری نیز افزایش فاصله موجب کاهش بازداری RT می‌شود. وی نتیجه گرفت که در حیطه شنوایی نیز بازداری بازگشت احتمال وقوع دارد. ساتل^۱ و همکاران (۱۲) اشاره کردند که IOR مشاهده شده در تکالیف نشانه‌گذاری پوسنر که در آن تشبیت تا زمان ارائه هدف نگهداری شده بود، به واسطه کاهش کوتاه‌مدت (STD) سیگنال‌های بینایی اولیه که با نشانه آغاز شده بودند، موجب شده است. با توجه به STD، پاسخ به اهداف ارائه شده در موقعیت‌های نشانه‌گذاری شده به دلیل ضعیف شدن اهداف بینایی طولانی‌تر شده بود. پرات و مک‌آلیف^۲ (۲۰۰۳) بیان کردند که نشانه‌های خاموش و روشن به شرطی که هر کدام به تنهایی ظاهر شوند، تسهیل اولیه و متعاقب آن IOR را ایجاد می‌کنند (به نقل از ۵). پرات و هاریش هورن^۳ (۱۳) بیان کردند که الگوی تسهیل اولیه و بازداری ثانویه برای نشانه‌های روشن مشاهده می‌شود؛ اما هیچ‌گونه تفاوتی در زمان عکس‌العمل با نشانه‌های خاموش یا

-
1. Satel
 2. Pratt & Macalif
 3. Pratt & Hirsh horn

بدون نشانه‌های خاموش وجود ندارد (۱۳). بیرمنگام و پرات^۱ (۱۴) دریافتند که نشانه‌های روشن اثر بازداری بازگشت کلی بزرگ‌تری نسبت به نشانه‌های روشن- خاموش ایجاد می‌کنند. آدام و پرات^۲ در سال ۲۰۰۵، RT چندانتخابی را بررسی کردند و مشاهده کردند که IOR تنها با RTهای کوتاه و نه با RTهای بلند مشاهده می‌شود. شاید دلیل این امر این باشد که عمر IOR کوتاه است (۱۵). اوروسین در SOA ۳۰۰ و ۹۰۰ میلی‌ثانیه IOR را مشابه یافتند و مشاهده کردند که حرکات دستیابی تحت‌تأثیر نبود اطمینان از الگوی محرک-پاسخ قرار نمی‌گیرد (۱۶). اغلب مطالعات انجام‌شده در زمینه توجه انتخابی و بازداری بازگشت از محرک‌های فضایی بینایی استفاده کرده‌اند و پاسخ‌های قراردادی را مانند فشاردادن کلید در نظر گرفته‌اند و بیشتر توجه بر زمان واکنش انگشتان متمرکز شده است (۱۰، ۱۷، ۱۸)؛ درحالی‌که در دنیای واقعی پیرامون ما بسیاری از ارتباطات حرکتی- ادراکی نسبت به انواع محرک‌ها مانند شنوایی، بویایی و غیره وجود دارند و در بسیاری از حرکات ورزشی به بهبود زمان واکنش کل بدن نیاز است. همچنین، با توجه به اهمیت زمان واکنش در موفقیت ورزشی ورزشکاران در رقابت‌های در سطح حرفه‌ای، پژوهش حاضر می‌تواند با بررسی اثر نوع، صحت و زمان ارائه پیش‌نشانه بر زمان واکنش انتخابی کل بدن در SOAهای مختلف، رویکردهای تازه‌ای را برای بهبود زمان واکنش ورزشکاران فراهم کند. این پژوهش به بررسی بازداری بازگشت در یک تکلیف زمان واکنش چندانتخابی کل بدن و تفاوت حس بینایی و حس شنوایی در ایجاد بازداری بازگشت می‌پردازد.

روش پژوهش

نمونه پژوهش شامل ۱۶ دانشجوی با دامنه سنی ۲۵-۲۰ سال، دامنه قد ۱۷۰-۱۵۰ سانتی‌متر، دامنه وزن ۷۰-۵۰ کیلوگرم و دامنه شاخص توده بدن (BMI) ۲۴-۲۰، با روش نمونه‌گیری دردسترس از جامعه دانشجویان دختر تربیت‌بدنی دانشگاه الزهرا (س) انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان هیچ‌گونه آسیب و شکستگی در اندام تحتانی و تنه نداشتند و دارای دید و شنوایی طبیعی بودند. آن‌ها پس از آشنایی با روند پژوهش و ارائه توضیحات کامل در رابطه با آن، رضایت خود را برای شرکت در پژوهش اعلام کردند.

ابزار مورد استفاده در این پژوهش، دستگاه زمان واکنش هشت‌جهته ساخت شرکت دانش‌سالار ایرانیان با قابلیت ارائه پیش‌نشانه بود که در این پژوهش فقط از چهار جهت اصلی آن استفاده شد.

-
1. Birmangam & pratt
 2. Adam & Pratt
 3. Body Mass Index

نرم‌افزار و سخت‌افزار این دستگاه را به‌گونه‌ای تغییر دادیم که قابلیت ارائه محرک به‌صورت شنیداری و ارائه پیش‌نشانه چه به‌صورت بینایی و چه به‌صورت شنیداری را داشت و در آن نوع محرک و پیش‌نشانه به‌صورت بینایی یا شنیداری، صحت پیش‌نشانه به‌صورت معتبر و نامعتبر و همچنین، فاصله زمانی بین ارائه پیش‌نشانه و محرک (۱۰۰، ۲۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه) قابل تنظیم بود. روایی محتوایی دستگاه به تأیید اساتید تربیت‌بدنی و مربیان رسید. برای یافتن پایایی ابزار از روش آزمون-آزمون مجدد استفاده شد که همبستگی بین دو آزمون با روش همبستگی پیرسون ۰/۸۹ حاصل شد.

قبل از شروع پژوهش، برای بررسی شیوه اجرا، تعداد کوشش‌ها و تعداد نمونه‌ها، مطالعه‌ای مقدماتی روی پنج نفر از اعضای جامعه مورد بررسی انجام شد. قبل از انجام تکلیف به شرکت‌کننده‌ها اطلاعاتی درمورد نحوه انجام کار داده شد. تمام شرکت‌کنندگان در یک دسته پنج‌کوششی برای آشنایی با تکلیف قرار گرفتند و سپس، ۱۸ دسته پنج‌کوششی آزمون را با ترتیب تصادفی انجام دادند. دسته کوشش‌ها عبارت بود از: پیش‌نشانه بینایی معتبر، پیش‌نشانه بینایی نامعتبر، پیش‌نشانه شنیداری معتبر، پیش‌نشانه شنیداری نامعتبر در چهار SOA مختلف و کنترل (بدون پیش‌نشانه) در حالت بینایی و شنیداری. سعی بر آن شد که اثر ترتیب ارائه محرک و پیش‌نشانه‌های بینایی و شنیداری با روش همترازسازی متقابل به‌حداقل برسد؛ بدین‌گونه که نیمی از شرکت‌کنندگان (نه نفر) ابتدا در دسته کوشش‌های بینایی و سپس، شنیداری و نیمی دیگر، ابتدا در دسته کوشش‌های شنیداری و سپس، بینایی آزمون شدند. روش اجرا بدین‌صورت بود که ابتدا، شرکت‌کننده‌ها روی مربع صفر مرکز صفحه قرار می‌گرفتند و به صفر مرکز مانیتوری که درمقابل آن‌ها قرار گرفته بود، خیره می‌شدند. در دسته کوشش‌های بینایی، یکی از اعداد (۱،۳،۵،۷) به‌عنوان پیش‌نشانه به‌مدت ۸۰ میلی‌ثانیه در مانیتور ظاهر می‌شد. پس از ارائه پیش‌نشانه، محرک که شامل یکی از همین اعداد بود، به‌صورت تصادفی ارائه می‌شد. فاصله زمانی بین پیش‌نشانه و محرک، چهار فاصله زمانی (۱۰۰، ۲۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه) در نظر گرفته شد که به‌صورت تصادفی ارائه می‌شدند. ارائه محرک یا به‌صورت پیش‌نشانه‌شده یا به‌صورت پیش‌نشانه‌نشده بود؛ بدین‌مفهوم که در کوشش‌های پیش‌نشانه‌ی معتبر، محرک همان عدد پیش‌نشانه و در کوشش‌های پیش‌نشانه‌ی نامعتبر، محرک متفاوت از عدد پیش‌نشانه بود. شرکت‌کننده‌ها باید بلافاصله پس از مشاهده محرک، در کوتاه‌ترین زمان ممکن به همان سمت به‌صورت جفت‌پا پرش می‌کردند تا زمان واکنش آن‌ها ثبت شود. در صورت پرش اشتباه، زمان واکنش آن‌ها ثبت نمی‌شد و آن کوشش تکرار می‌شد.

در دسته کوشش‌های شنیداری، فرد به صفر مرکز مانیتور خیره می‌شد و به صدای پخش‌شده از اسپیکر گوش می‌کرد. یکی از اعداد (۱،۳،۵،۷) از طریق اسپیکر به‌عنوان پیش‌نشانه ارائه می‌شد و فرد به آن گوش می‌داد و حرکتی انجام نمی‌داد. پس از گذشت یکی از فواصل زمانی SOA، محرک که معتبر یا نامعتبر بود، ارائه می‌شد و شرکت‌کننده در پاسخ به محرک صوتی به‌صورت جفت‌پا در مربع ارائه‌شده قرار می‌گرفت. با توجه به اجتناب‌ناپذیر بودن تأثیر متغیرهای مزاحم بر نتایج مطالعه، تا حد امکان سعی شد که متغیرهای مزاحم کنترل شوند. یکی از این متغیرهای کنترل‌شده در این مطالعه متغیر حافظه فضایی است که در شرایط دیداری وجود داشت و برای کنترل آن روی یک برگه A4 مکان هر عدد به همان صورتی که در حالت دیداری نشان داده می‌شد، رسم می‌شد و روی نمایشگر مقابل فرد قرار داده می‌شد و از وی خواسته می‌شد به مربع صفر که در مرکز برگه است، خیره شود و به صدای پخش‌شده از اسپیکر گوش دهد.

پس از اینکه هر شرکت‌کننده به یک کوشش پاسخ می‌داد، تأخیری سه‌ثانیه‌ای قبل از شروع کوشش بعدی وجود داشت. برای جلوگیری از تأثیر خستگی بر زمان واکنش افراد، فاصله ۳۰ ثانیه‌ای بین دسته کوشش‌ها در نظر گرفته شد. ترتیب ظاهر شدن پیش‌نشانه و محرک در هر مکان و همچنین، اعتبار پیش‌نشانه و محرک به‌صورت نیمه‌تصادفی بود و ترتیب ارائه فاصله زمانی پیش‌نشانه محرک (SOA) و دسته کوشش‌ها به‌صورت تصادفی بود؛ از این‌رو، شرکت‌کننده‌ها قادر به پیش‌بینی زمان و مکان محرک نبودند.

برای بررسی آثار اصلی و متقابل نوع، صحت و زمان ارائه پیش‌نشانه در SOAهای مختلف، از آمار استنباطی تحلیل واریانس یک‌سویه^۱ با تکرار سنجش و تحلیل واریانس (۲*۳)^۲ با تکرار سنجش استفاده شد. نتایج پژوهشی در سطح معناداری $P \leq 0.05$ بررسی شد و نرم‌افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۲۰ به‌کار برده شد.

نتایج

طبق نتایج به‌دست‌آمده در جدول شماره یک، بالاترین میانگین زمان واکنش مربوط به شرایط پیش‌نشانه شنیداری نامعتبر در SOA ۱۰۰۰ و پایین‌ترین میانگین زمان واکنش مربوط به شرایط پیش‌نشانه دیداری معتبر در SOA ۱۰۰ است.

1. Oneway Anova
2. ANOVA (3*2)

جدول ۱- آماره‌های توصیفی متغیر زمان واکنش (ثانیه) در حالت شنیداری و دیداری در گروه مورد مطالعه (انحراف معیار ± میانگین)

شرایط مورد مطالعه دیداری	(انحراف معیار ± میانگین)	شرایط مورد مطالعه شنیداری	(انحراف معیار ± میانگین)
پیش‌نشانه دیداری معتبر در ۱۰۰ SOA	۰/۰ ± ۱۵/۸۳	پیش‌نشانه شنیداری معتبر در ۱۰۰ SOA	۱/۰ ± ۱۱/۱۳
پیش‌نشانه دیداری نامعتبر در ۱۰۰ SOA	۰/۰ ± ۹۱/۰۷	پیش‌نشانه شنیداری نامعتبر در ۱۰۰ SOA	۱/۰ ± ۲۵/۱۴
پیش‌نشانه دیداری معتبر در ۲۰۰ SOA	۰/۰ ± ۸۹/۱۳	پیش‌نشانه شنیداری معتبر در ۲۰۰ SOA	۱/۰ ± ۱۰/۱۴
پیش‌نشانه دیداری نامعتبر در ۲۰۰ SOA	۰/۰ ± ۹۹/۱۰	پیش‌نشانه شنیداری نامعتبر در ۲۰۰ SOA	۱/۰ ± ۲۳/۱۳
پیش‌نشانه دیداری معتبر در ۵۰۰ SOA	۱/۰ ± ۱۷/۱۷	پیش‌نشانه شنیداری معتبر در ۵۰۰ SOA	۱/۰ ± ۲۵/۱۴
پیش‌نشانه دیداری نامعتبر در ۵۰۰ SOA	۱/۰ ± ۲۰/۰۸	پیش‌نشانه شنیداری نامعتبر در ۵۰۰ SOA	۱/۰ ± ۴۰/۱۴
پیش‌نشانه دیداری معتبر در ۱۰۰۰ SOA	۱/۰ ± ۷۱/۱۳	پیش‌نشانه شنیداری معتبر در ۱۰۰۰ SOA	۱/۰ ± ۸۳/۱۰
پیش‌نشانه دیداری نامعتبر در ۱۰۰۰ SOA	۱/۰ ± ۷۲/۱۱	پیش‌نشانه شنیداری نامعتبر در ۱۰۰۰ SOA	۱/۰ ± ۸۶/۱۲
پیش‌نشانه دیداری در حالت کنترل	۱/۰ ± ۰۸/۳۶	پیش‌نشانه شنیداری در حالت کنترل	۱/۰ ± ۰۵/۱۶
پیش‌نشانه دیداری معتبر	۱/۰ ± ۱۵/۱۱	پیش‌نشانه شنیداری معتبر	۱/۰ ± ۳۲/۱۰
پیش‌نشانه دیداری نامعتبر	۱/۰ ± ۲۰/۱۱	پیش‌نشانه شنیداری نامعتبر	۱/۰ ± ۴۳/۱۱

برای تجزیه و تحلیل RT در وضعیت‌های مختلف، ابتدا پیش‌فرض طبیعی بودن توزیع در هر یک از سطوح متغیرهای مستقل با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک تأیید شد ($P > 0.05$). سپس، مطابق نتایج تحلیل واریانس، اثر اصلی نوع پیش‌نشانه ($\eta^2 = 0.53$ و $F_{(1,15)} = 17.27$ و $P = 0.001$)، اثر اصلی اعتبار پیش‌نشانه ($\eta^2 = 0.81$ و $F_{(2,14)} = 30.57$ و $P = 0.00$) و اثر متقابل نوع و اعتبار پیش‌نشانه ($\eta^2 = 0.42$ و $F_{(2,14)} = 5.13$ و $P = 0.02$) معنادار شد؛ در نتیجه، بین زمان واکنش در

1. Shapiro Wilk Test

شرایط پیش‌نشانه دیداری و شنیداری و بین زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه معتبر، نامعتبر و بدون پیش‌نشانه تفاوت معنادار وجود دارد. با مقایسه میانگین‌ها مشخص شد که زمان واکنش در شرایط دیداری کمتر از زمان واکنش در شرایط شنیداری است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی^۱ برای اثر اصلی اعتبار پیش‌نشانه نشان داد که زمان واکنش در شرایط دیداری نامعتبر (میانگین زمان واکنش: $0/11 \pm 1/20$) بهتر از شنیداری نامعتبر (میانگین زمان واکنش: $0/11 \pm 1/43$) و زمان واکنش در شرایط دیداری معتبر (میانگین زمان واکنش: $0/11 \pm 1/15$) بهتر از شرایط شنیداری معتبر (میانگین زمان واکنش: $0/10 \pm 1/32$) است.

جدول ۲- نتایج مقایسه چندگانه بونفرونی برای اثر اصلی اعتبار پیش‌نشانه

انواع پیش‌نشانه	تفاوت میانگین	معناداری
نامعتبر- معتبر	0/08	0/000
معتبر- بدون پیش‌نشانه	-0/16	0/028
نامعتبر- بدون پیش‌نشانه	0/25	0/000

همچنین، برای بررسی تفاوت بین زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه دیداری معتبر، دیداری نامعتبر، شنیداری معتبر و شنیداری نامعتبر با SOAهای مختلف، از تحلیل واریانس یک‌طرفه با تکرار سنجش استفاده شد. آزمون لون^۲ برای آزمون فرض برابری واریانس فاکتورها محاسبه شد و پیش‌فرض برابری واریانس‌ها رعایت شده بود ($P > 0.05$). نتایج تحلیل واریانس با تکرار سنجش نشان داد که بین زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه دیداری معتبر با SOAهای مختلف تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ($F_{(13,3)} = 166.96$ و $P = 0.001$). با توجه به مشاهده اثر معنادار، در جدول شماره ۳، نتایج مقایسه‌های چندگانه بونفرونی ارائه شده است.

جدول ۳- نتایج مقایسه چندگانه بونفرونی در شرایط دیداری معتبر

SOA	تفاوت میانگین	معناداری
۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۲۰۰ میلی‌ثانیه	-0/053	1/000
۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۵۰۰ میلی‌ثانیه	-0/33	0/001
۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه	-0/87	0/001
۲۰۰ میلی‌ثانیه - ۵۰۰ میلی‌ثانیه	-0/28	0/001
۲۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه	-0/82	0/001
۵۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه	-0/53	0/001

1. Bonferroni Post Hoc Test
2. Leven Test

نتایج جدول نشان می‌دهد که زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه دیداری معتبر در سطوح SOA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌ثانیه، با هم تفاوت معناداری ندارند؛ اما در سایر سطوح تفاوت معنادار مشاهده می‌شود.

نتایج تحلیل واریانس با تکرار سنجش نشان داد که بین زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه دیداری نامعتبر با SOA های مختلف تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ($F_{(13,3)} = 628.22$ و $P = 0.001$). با توجه به مشاهده اثر معنادار، در جدول شماره چهار، نتایج مقایسه‌های چندگانه بونفرونی ارائه شده است.

جدول ۴- نتایج مقایسه چندگانه بونفرونی در شرایط دیداری نامعتبر

معناداری	تفاوت میانگین	SOA
۰/۰۷	-۰/۰۷	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۲۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۳۹	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۵۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۸۰	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۲۱	۲۰۰ میلی‌ثانیه - ۵۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۷۲	۲۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۵۱	۵۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه

نتایج جدول نشان می‌دهد که زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه دیداری نامعتبر در سطوح SOA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌ثانیه، با هم تفاوت معناداری ندارند؛ اما در سایر سطوح تفاوت معنادار مشاهده می‌شود.

نتایج تحلیل واریانس با تکرار سنجش نشان داد که بین زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه شنیداری معتبر با SOA های مختلف تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ($F_{(3,13)} = 493.87$ و $P = 0.001$). با توجه به مشاهده اثر معنادار، در جدول شماره پنج، نتایج مقایسه‌های چندگانه بونفرونی (آزمون‌های تعقیبی) ارائه شده است.

جدول ۵- نتایج مقایسه چندگانه بونفرونی در شرایط شنیداری معتبر

معناداری	تفاوت میانگین	SOA
۱/۰۰۰	۰/۰۰۵	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۲۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۶	-۰/۱۳	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۵۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۷۲	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۱	-۰/۱۴	۲۰۰ میلی‌ثانیه - ۵۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۷۳	۲۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۵۸	۵۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه

نتایج جدول نشان می‌دهد که زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه شنیداری معتبر در سطوح SOA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌ثانیه، با هم تفاوت معناداری ندارند؛ اما در سایر سطوح تفاوت معنادار مشاهده می‌شود.

نتایج نشان داد که بین زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه شنیداری نامعتبر با SOAهای مختلف تفاوت معناداری مشاهده می‌شود ($F_{(13,3)} = 116.23$ و $P = 0.001$). با توجه به مشاهده اثر معنادار، در جدول شماره شش، نتایج مقایسه‌های چندگانه بونفرونی (آزمون‌های تعقیبی) ارائه شده است.

جدول ۶- نتایج مقایسه چندگانه بونفرونی در شرایط شنیداری نامعتبر

معناداری	تفاوت میانگین	SOA
۱/۰۰۰	۰/۰۲	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۲۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۱	-۰/۱۴	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۵۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۶۱	۱۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۱۶	۲۰۰ میلی‌ثانیه - ۵۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۶۳	۲۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه
۰/۰۰۱	-۰/۴۶	۵۰۰ میلی‌ثانیه - ۱۰۰۰ میلی‌ثانیه

نتایج جدول نشان می‌دهد که زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه دیداری نامعتبر در سطوح SOA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌ثانیه، با هم تفاوت معناداری ندارند؛ اما در سایر سطوح تفاوت معنادار مشاهده می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه معتبر کمتر از شرایط پیش‌نشانه نامعتبر است و زمان واکنش در شرایط بدون پیش‌نشانه کمتر از شرایط پیش‌نشانه نامعتبر و بیشتر از شرایط پیش‌نشانه معتبر است. روزنهام (۱۹)، جنتزش و لئوتولد (۲۰)، کوتر و ویکنز (۲۰۰۰)، رکوبین و استلمچ به نقل از آنسون و همکاران (۲۱)، شجاعی (۲۲) نیز اشاره کرده بودند که زمان واکنش در شرایط حضور پیش‌نشانه کمتر از زمان واکنش در شرایط بدون پیش‌نشانه خواهد بود که این مطالعات با نتایج به دست آمده هم‌خوان هستند. با توجه به اینکه زمان لازم برای تصمیم‌گیری درمورد یک پاسخ با میزان اطلاعاتی که باید برای دستیابی به این تصمیم پردازش شود، ارتباط خطی دارد (۴) و پیش‌نشانه هر پارامتر، یک بیت اطلاعات را ارائه می‌کند و تردید اولیه را به نصف می‌رساند، بنابر قانون هیک، پیش‌نشانه هر پارامتر میزان اطلاعاتی را که باید پردازش شود و در نتیجه RT انتخابی را کاهش می‌دهد (۴). وقتی که احتمال درست یا نادرست بودن اطلاعات

قبلی وجود دارد، عامل مهمی که زمان آماده‌سازی در این شرایط را کنترل می‌کند، احتمال صحیح‌بودن اطلاعات قبلی است. در یک موقعیت دوانتخابی، اگر احتمال صحیح بودن اطلاعات قبلی فقط پنجاه‌پنجاه باشد، اجراکننده آن را نادیده می‌گیرد؛ اما اگر احتمال صحیح‌بودن اطلاعات قبلی ۸۰ درصد باشد، اجراکننده آماده‌سازی خود را به سمت تولید آن پاسخ جهت خواهد داد. در رابطه با زمان واکنش در شرایط بینایی و شنیداری در زمان‌های SOA مختلف مشاهده شد که در SOA ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌ثانیه، بین زمان واکنش در هر کدام از شرایط پیش‌نشانه بینایی و شنیداری معتبر و نامعتبر تفاوت معناداری وجود ندارد؛ اما در شرایط بینایی معتبر و شنیداری معتبر در SOAهای مختلف، نظریه بازداری بازگشت تأیید شد و با نتایج پژوهش‌های کلاین (۱۰)، چیک و همکاران (۱۷)، پوسنر و همکاران (۲۳) و لوپیناز و همکاران (۲۴)، همخوان است. مطابق نظریه بازداری بازگشت، هرگاه SOA کمتر از ۳۰۰ میلی‌ثانیه باشد، در این صورت اگر هدف در موقعیت نشانه‌گذاری شده ارائه شود (پیش‌نشانه معتبر)، زمان واکنش به آن کوتاه‌تر است و موجب اثر تسهیلی می‌شود. اگر SOA بیشتر از ۳۰۰ میلی‌ثانیه باشد، زمان واکنش افزایش می‌یابد. برای توجیه این اتفاق می‌توان به توجیه حسی بازداری اشاره کرد. مطابق این فرضیه، بازداری بازگشت به وسیله انتقال توجه ایجاد می‌شود که به موجب آن، نشانه قبلی اهمیت خود را پس از پردازش کامل از دست می‌دهد (۴). پوسنر و همکاران (۲۳) پیشنهاد کردند که مکانیسم زیربنایی IOR، تسخیر توجه به موقعیت نشانه‌گذاری شده و بازداری از بازگشت توجه به آن موقعیت است؛ یعنی فرد مایل است به موقعیت جدیدی غیر از نشانه ارائه شده توجه کند. بازداری توجه تحت تأثیر فرایندهای ادراکی تشخیص سیگنال‌های ارائه شده در آن موقعیت قرار می‌گیرد. نتیجه دیگری که از این نتایج می‌توان گرفت این است که بازداری بازگشت نه تنها در محرک‌های بینایی، بلکه در مواجهه با محرک‌های شنوایی نیز اتفاق می‌افتد و همان‌طور که اشمیت در سال ۱۹۹۸ نشان داد که بازداری بازگشت بدون درون‌داد بینایی نیز روی می‌دهد، می‌توان اظهار کرد که بازداری بازگشت پدیده صرف بینایی نیست و در حالت شنوایی نیز احتمال وقوع دارد (به نقل از ۵). مطابق نتایج به دست آمده در شرایط بینایی و شنیداری نامعتبر، با ارائه پیش‌نشانه نامعتبر زمان واکنش افزایش پیدا می‌کند که این افزایش زمان واکنش در SOA بزرگ‌تر، بیشتر و مشهودتر است؛ یعنی هیچ گونه اثر تسهیلی مشاهده نشد و این یافته با نتایج پژوهش رچیو و همکاران (۲۵) که آن‌ها به این نتیجه رسیده بودند که مقدار IOR در هر دو نوع نشانه‌های روشن و خاموش به یک اندازه بود، اما هیچ گونه اثر تسهیلی برای هیچ کدام از دو نشانه مشاهده نشد، هم‌خوانی دارد (۲۵)؛ اما با مطالعات ماروف و همکاران (۲۶) و کولی و همکاران (۲۷) ناهم‌خوان است. آن‌ها در پژوهش‌های خود اشاره کردند که تسهیل زمانی

اتفاق می‌افتد که هدف تا زمان ارائه پاسخ فرد روشن باقی بماند (۲۶،۲۷). در الگوی نشانه و هدف، به‌طور کلی دو نوع فعالیت در نورون‌های سیستم عصبی پیشنهاد شده است. یکی اینکه، یک انتقال پیش‌رونده در مسیر نورون‌های فعال شده از طریق محل نشانه‌دار به سمت نورون‌های هدف وجود دارد و سطح نسبی فعالیت بین دو گروه عصبی به‌طور تدریجی تغییر می‌کند. دیگر اینکه، فعالیت نورون‌هایی که در مسیر نشانه‌دار فعال شده‌اند، به‌طور تدریجی به صفر نزدیک می‌شود و سپس، در مسیر هدف دوباره گسترش می‌یابد (۲۸). همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد، با ارائه پیش‌نشانه در SOA بزرگ‌تر، زمان واکنش افزایش می‌یابد؛ بنابراین، می‌توانیم ادعا کنیم که با افزایش فاصله زمانی بین ارائه پیش‌نشانه و محرک، فعالیت نورون‌هایی که در مسیر نشانه‌دار فعال شده‌اند، به‌طور تدریجی به صفر نزدیک می‌شود و سپس، در مسیر هدف دوباره گسترش می‌یابد که این خود باعث افزایش زمان واکنش می‌شود.

نتایج پژوهش بیانگر این بود که زمان واکنش افراد در پاسخ به شرایط دیداری کمتر از زمان واکنش آن‌ها در شرایط شنیداری است و همین‌طور در شرایط پیش‌نشانه معتبر و نامعتبر، زمان واکنش در شرایط دیداری کمتر از زمان واکنش در شرایط شنیداری است. شاید بیشتر بودن زمان واکنش شنیداری مربوط به جست‌وجوی بینایی باشد؛ زیرا، در این پژوهش، فرد باید بعد از شنیدن شماره آن را در تصویر مقابل پیدا می‌کرد و سپس، به همان سمت پرش می‌کرد؛ در صورتی که در زمان واکنش بینایی، فرد مستقیماً شماره و جهت پرش را مشاهده می‌کرد و جست‌وجوی بینایی کمتری انجام می‌شد. در واقع، سازگاری محرک-پاسخ در محرک شنیداری کمتر بود. برای کنترل این مسئله بهتر است در پژوهش‌های آینده از فلش و نام جهت‌های مختلف به‌جای شماره استفاده شود.

به‌طور کلی، نتایج پژوهش حاضر مؤید این است که زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه معتبر بهتر از زمان واکنش در شرایط پیش‌نشانه نامعتبر و بدون پیش‌نشانه است. همچنین، زمان واکنش در شرایط دیداری کمتر از شرایط شنیداری است. در شرایط دیداری و شنیداری معتبر، این پژوهش تأییدکننده نظریه بازداری بازگشت است؛ اما در شرایط نامعتبر در SOAهای مختلف، هیچ اثر تسهیلی مشاهده نمی‌شود و فقط اثر بازداری در زمان واکنش مشاهده می‌شود.

منابع

1. Magill RA. Motor learning and control: Concepts and applications. Vol. 11. New York: McGraw-Hill; 2011.
2. Ganji H. Wok psychology. Tehran: Pub Arasbaran; 1998. (In Persian)
3. Posner MI. Cohen Y. Components of visual orienting. In: Bouma H, Bouwhuis DG, editors. Attention and performance. Hillsdale: Erlbaum; 1984. p 531-56.
4. Schmit RA. Lee TD. Motor control and leaning. Trans Hemayattalab R, Ghaemi A. Tehran : Pub science and move; 2011.

5. Habibifar F. Comparing the effects of task difficulty on the inhibition of return patterns of older adults. Tehran: Shahid Beheshti University; 2011. (In Persian)
6. Lupianez J, Milliken B, Solano C, Weaver B, Tipper S. On the strategic modulation of the time course of facilitation and inhibition of return. *The quarterly journal of experimental psychology (E.P.S)*. 2001;54A (3),753-73.
7. Taylor TL, Klein RM. On the causes and effects of inhibition of return. *Psychon Bull*. 1998; 5:625-43.
8. Abrams RA, Doblin RS. Inhibition of return: Effects of attentional cueing on eye movement latencies. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*. 1994; 20:467-77.
9. Wang Z, Satel J, Klein RM. Sensory and motor mechanisms of oculomotor inhibition of return. *Exp Brain Res*. 2012; 218:441-53.
10. Klein R. Inhibition of return. *Trends in Cognitive Sciences*. 2000. 138-47.
11. Schmidt W. Inhibition of return without visual input. *Neuropsychologia*. 1996;34, 943-52.
12. Satel J, Wang Z, Trappenberg TP, Klein RM. Modeling inhibition of return as short-term depression of early sensory input to the superior colliculus. *Vis Res*. 2011; 51:987-96.
13. Pratt J, Hirshhorn M. Examining the time course of facilitation and inhibition with simultaneous onset and offset cues. *Psychological Research*. 2003;67, 261-5.
14. Birmingham E, Pratt J. Examining inhibition of return with onset and offset cues in the multiple-cueing paradigm. *Acta Psychologica*. 2005; 118:101-21.
15. Adam JJ, Pratt J. Motor set modulates automatic priming effects of uninformative cues. *Acta Psychologica*. 2008; 128:216-24.
16. Euphrosyne, Karsten, Tatjana, Dina, Bernhard and Ulrich. Blunted inhibition of return in schizophrenia-evidence from a longitudinal study. *Progress in neuroPsychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2004;28(2):389-96.
17. Chica AB, Lupiáñez J, Bartolomeo P. Dissociating inhibition of return from the endogenous orienting of spatial attention: evidence from detection and discrimination tasks. *Cogn Neuropsychol*. 2006;23(7):1015-34.
18. Lee D. Effects of exogenous and endogenous attention on visually guided hand movement. *Cognitive Brain Research*. 1999; 8:143-56.
19. Rosenbaum DA. Human movement initiation: Specification of arm, direction, and extent. *Journal of Experimental Psychology (General)*. 1980;109(4):444-74.
20. Jentsch I, Leuthold H. Advance movement preparation of eye, foot, and hand: A comparative study using movement-related brain potential. *Cognitive Brain Research*. 2002;14(2):201-17.
21. Anson JG, Hyland BI, Kotter R, Wickens R. Parameterprecuing and motor preparation. *Motor control*. 2000; 4:221-31.
22. Shojae M, VaezMosavi M. The effect of precue parameters on reaction time task force production. *Olympic*. 2005; 12:8-10. (In Persian)
23. Posner M, Rafal R, Choate L, Vaughan J. Inhibition of return: Neural basis and function. *Cognitive Neuropsychology*. 1985; 2:211-28.

24. Lupiáñez J, Ruz M, Funes MJ, Milliken B. The manifestation of attentional capture: Facilitation or IOR depending on task demands. *Psychol Res*. 2007; 71(1):77-91.
25. Riggio L, Bello A, Umiltà C. Inhibitory and facilitatory effects of cue onset and offset. *Psychological Research*. 1998; 61:107-18.
26. Maruff P, Yucel M, Danckert J, Stuart G, Jon C. Facilitation and inhibition arising from the exogenous orienting of covert attention depends on the temporal properties of spatial cues and targets. *Neuropsychologia*. 1999; 37:731-44.
27. Collie A, Maruff P, Yucel M, Danckert J, Currie J. Spatiotemporal distribution of facilitation and inhibition of return arising from the reflexive orienting of covert attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2000; 26:1733-45.
28. Lee D. Effects of exogenous and endogenous attention on visually guided hand movement. *Cognitive Brain Research*. 1999; 8:143-56.

استناد به مقاله

نجاریان نوش‌آبادی ریحانه، رحیمیان مشهدی مریم، دانشفر افخم. اثر نوع، صحت و زمان ارائه پیش‌نشانه بر زمان واکنش انتخابی: مطالعه نظریه بازداري بازگشت. رفتار حرکتی. تابستان ۱۳۹۷؛ ۱۰(۳۲):۴۸-۳۵.
شناسه دیجیتال: 10.22089/mbj.2017.3705.1449

Najjarian Noushabadi R, Rahimian Mashhadi M, Daneshfar A. The Effects of Type, Correctness, and Time of Precue Presentation on Choice Reaction Time: The Study of Inhibition of Return Theory. *Motor Behavior*. Summer 2018; 10 (32): 35-48. (In Persian).
Doi: 10.22089/mbj.2017.3705.1449

**The Effects of Type, Correctness, and Time of Precue
Presentation on Choice Reaction Time: The Study of
Inhibition of Return Theory**

**R. Najjarian Noushabadi¹, M. Rahimian Mashhadi²,
A. Daneshfar³**

1. M.Sc. of Motor Behavior, Alzahra University of Tehran*

2, 3. Assistant Professor of Motor Behavior, Alzahra University of Tehran

Received: 2017/02/05

Accepted: 2017/07/04

Abstract

The purpose of this study was the determination of the effect of type, accuracy and time in offering the precue on selective reaction time of body based on Inhibition of return theory. In this study, according to the available sampling 16 students of physical education at Alzahra University were selected. In this study the Eight-way system reaction time with the ability to provide precue was used and valid and invalid visual and hearing precue with pre-period 100,200,500 and 1000 ms between precue and stimulus were used randomly. Participants performed one category of 5 trial to learn the task and 18 Categories of 5 trial tests in random order. Findings showed that the time of reaction in the valid precue was better than invalid and without precue. Reaction time between 100 and 200 ms SOA: there were not significant differences in the valid and invalid vision precue and valid and invalid hearing precue but there was a significant difference among the other SOA levels. There was a significant difference between the reaction in the vision and hearing precue. The time of the reaction in the vision precue was better than hearing precue. The time of the reaction in the invalid vision was better than the invalid hearing and the time of the reaction of the valid vision was better than valid hearing. This study confirmed inhibition of return theory in valid hearing and visual precues but just the inhibition effect was seen in the reaction time in invalid precues in different SOAs.

Keywords: Precue, Selective Reaction Time, Inhibition of Return Theory

* Corresponding Author

Email: Reyhanehnajariyan@yahoo.com