

## Assessment of Reaction Time in Congruent and Incongruent Dual Task Stroop Effect in the Elderly

Saeed Alboghbeish<sup>1\*</sup>, Nahid Shetab Boushehri<sup>1</sup>, Afkham Daneshfar<sup>2</sup>, Rasool Abedanzadeh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Sport Psychology, Faculty of Physical Education, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

<sup>2</sup>Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, Alzahra University, Tehran, Iran.

\*Corresponding Author:  
Saeed Alboghbeish,  
Department of Sport Psychology, Faculty of Physical Education, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Email:  
albobgish@gmail.com

Received: 26 Jun, 2016

Accepted: 12 Aug, 2016

### Abstract

**Background and Objectives:** In the psychological refractory period, two stimuli with close asynchronous onset are set and two quick responses are required, which the response to the second stimulus is delayed in these conditions, especially if the stroop stimuli are used. These stimuli require high-capacity information processing. The aim of this study was to evaluate selective attention in the elderly.

**Methods:** In the present quasi-experimental study, 16 healthy older adults (mean age, 67.4±3.2), were selected from railway employees using purposeful sampling. All the participants performed stroop effect dual task. This test included four intervals of 50, 100, 300, and 900 ms between asynchronous onset of the two tasks in both congruent and incongruent conditions. The elderly subjects whose cognitive status score was more than 25 participated in this study.

**Results:** According to the results of repeated measures ANOVA, there was a significant difference between congruent-congruent and incongruent-incongruent trials in over 50 ms interval. Also, the reaction time of incongruent stimuli had longer response time than congruent stimuli.

**Conclusion:** The findings of this study revealed that functional deficits of the healthy elderly in working memory, cognitive processes, perception, and movement reduce selective attention in the elderly. Moreover, this reduction disrupts the reaction to the incongruent stroop stimuli.

**Keywords:** Refractory period, Psychological; Stroop test; Sectional attention; Reaction time.

## بررسی زمان عکس العمل در تکلیف دوگانه همخوان و ناهمخوان اثر استروپ در سالمندان

سعید البوغییش<sup>\*</sup>، ناهید شتاب بوشه‌ری<sup>۱</sup>، افخم دانشفر<sup>۲</sup>، رسول عابدانزاده<sup>۱</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** در دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی، دو محرک با فاصله نزدیک به هم ارائه می‌شوند و دو پاسخ سریع مورد نیاز است که پاسخ به محرک دوم در این شرایط دچار تأخیر می‌شود، به‌خصوص اگر محرک‌های استروپ به کار برده شود. این محرک‌ها به ظرفیت بالای از فرآیند پردازش اطلاعات نیاز دارند. این مطالعه با هدف ارزیابی توجه انتخابی در سالمندان انجام شد.

**روش بررسی:** در این مطالعه نیمه‌تجربی، از میان تمامی بازنشستگان راه‌آهن اهواز، تعداد ۱۶ سالمند سالم (با میانگین سنی  $67/4 \pm 3/2$  سال) به صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. از همه شرکت‌کنندگان، آزمون تکلیف دوگانه اثر استروپ گرفته شد. این آزمون شامل: چهار فاصله زمانی ۵۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ۹۰۰ هزارم ثانیه بین شروع ناهمزمان دو محرک در دو حالت همخوان و ناهمخوان برای محرک اول و دوم است. سالمندانی که نمره وضعیت شناختی آنها بالای ۲۵ بود، در این پژوهش شرکت کردند.

**یافته‌ها:** براساس نتایج آزمون تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر، بین کوشش‌های همخوان - همخوان با ناهمخوان - ناهمخوان در فاصله زمانی بالای ۵۰ هزارم، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. همچنین محرک‌های ناهمخوان، زمان پاسخ طولانی‌تری از محرک‌های همخوان داشتند.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد زوال عملکردهای سالمندان سالم در حافظه‌کاری، فرآیندهای شناختی، ادراکی و حرکتی باعث کاهش توجه انتخابی سالمندان می‌شود. همچنین این کاهش توجه می‌تواند موجب اختلال در پاسخ به محرک‌های ناهمخوان استروپ گردد.  
**کلیدواژه‌ها:** دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی؛ آزمون استروپ؛ توجه انتخابی، زمان واکنش.

گروه روانشناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول مکاتبات:

سعید البوغییش، گروه روانشناسی ورزشی، دانشکده تربیت‌بدنی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:  
albobgish@gmail.Com

تاریخ دریافت: ۹۵/۴/۵

تاریخ پذیرش: ۹۵/۵/۲۱

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Albobgish S, Shetab Boushehri N, Daneshfar A, Abedanzadeh R. Assessment of reaction time in congruent and incongruent dual task stroop effect in the elderly. Qom Univ Med Sci J 2017;11(7):66-74. [Full Text in Persian]

**مقدمه**

مغز انسان با وجود ساختار موازی در عملکرد تکالیف دوگانه، محدود است (۱). ادبیات غالب در مطالعه این محدودیت، الگوی دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی است (۲). دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی برای اولین بار در سال ۱۹۳۱ توسط Telford (۳) ارائه شد که در آن دو محرک با فاصله شروع ناهمزمان نزدیک به هم ارائه شده و دو پاسخ سریع مورد نیاز است. پاسخ به محرک دوم نسبت به انجام کار در شرایط جداگانه، کندتر است. تداخل به‌طور کلی، شکلی از تأخیر در زمان پاسخ به محرک دوم می‌باشد (۴). مطالعات قبلی نشان داده‌اند تصمیمات حساس، به جمع‌آوری اطلاعات حسی نیاز دارند (۵). جمع‌آوری اطلاعات در شرایط تکلیف دوگانه باعث کاهش کارایی می‌شود. این کاهش کارایی، نشان‌دهنده این است که پردازش اطلاعات می‌تواند به‌طور موازی در مغز انسان انجام شود (۱). در دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی، زمان واکنش و دامنه خطا با کاهش فاصله بین دو محرک افزایش می‌یابد. این اختلال با شروع پردازش دقیق اجزای تکلیف و نظریه گردن بطری توضیح داده می‌شود. در نظریه اصلی Welford، همه فرآیندها به توجه نیاز دارند؛ به عبارت دیگر سیستم پردازش اطلاعات به‌عنوان یک کانال واحد اطلاعات عمل کرده که تنها یک فرآیند محرک - پاسخ را در یک زمان معین پردازش می‌کند. بنابراین، در یک وضعیت تحریک دوگانه، دو محرک همزمان به‌طور موازی پردازش نمی‌شوند و محرک دوم باید منتظر بماند تا کانال از فرآیند پردازش محرک اول خالی گردد. این تأخیر یا انتظار باعث ایجاد اثر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی می‌شود (۶). همچنین استفاده از اثر استروپ منجر به افزایش پیچیدگی فرآیند تحلیل محرک و انتخاب پاسخ می‌گردد. اثر استروپ توسط Ridley Stroop معرفی شده و یکی از یافته‌های مشهور در روانشناسی شناختی است که به‌صورت گسترده از آن استفاده می‌شود. از جمله فرآیندهای شناختی که بیشتر در اجرای اثر استروپ مورد توجه می‌باشد، توجه انتخابی و بازداری است و این اثر، نقص در این دو عملکرد را مورد ارزیابی قرار می‌دهد (۷). از اثر استروپ برای بررسی پردازش اطلاعات در دو سطح خودکار و کنترل‌شده استفاده می‌شود. محرک‌های استروپ، روشی برای اندازه‌گیری توانایی توجه انتخابی به رنگ ظاهری

کلمه بدون در نظر گرفتن معنی آن است. این روش به فرآیند کنترل توجه (نام‌گذاری رنگ کلمه) و فرآیند خودکار (خواندن معطوف می‌گردد. تداخل فرآیند نام‌گذاری رنگ کلمه با خواندن معنی آن نیز باعث ایجاد اثر استروپ می‌شود (۸). بنابراین، مدتی وقت لازم است تا شرکت‌کننده بتواند نام رنگی را که کلمه با آن نوشته شده تشخیص دهد؛ زیرا رنگ جوهر به کار برده شده و نام رنگ کلمه با هم یکسان نیستند. ناهمخوانی رنگ با معنای کلمه باعث ایجاد تداخل در انتخاب پاسخ می‌شود. تداخل از ویژگی‌های مشترک تجربه تکالیف دوگانه در کارهای روزمره است. به‌عنوان مثال دنبال کردن یک تَن صدا در تلویزیون، درحالی‌که فردی دیگر کنار ما مشغول نواختن یک تَن دیگر روی گیتار باشد، سخت است (۹). Macleod با بررسی مطالعات نیم‌قرن اثر استروپ گزارش داد افراد سالمند در محرک‌های ناهمخوان، تداخل بیشتری دارند. در اکثر تحقیقات، تداخل در افراد بالای ۶۰ سال بیشتر بوده است؛ حتی در مطالعات انجام‌شده بر روی دوقلوهای همسان بالای ۶۰ سال، تداخل زیادی در شرایط ناهمخوان اثر استروپ وجود داشته است (۸)، همچنین Uttl و Graf (سال ۱۹۷۷)، ارتباط مستقیم و معنی‌داری بین سن و اثر استروپ گزارش دادند (۱۰). بنا به دلایلی انتظار می‌رود، سالمندان دوره بی‌پاسخی طولانی‌تری داشته باشند. با افزایش سن فرآیندهای شناختی کاهش می‌یابند؛ این کاهش زمان مرحله انتخاب پاسخ را در سالمندان افزایش می‌دهد. زمان پردازش محرک اول در مرحله گردن بطری برای سالمندان، طولانی است. بنابراین، تأخیر پاسخ در محرک اول باعث تأخیر در پاسخ به محرک دوم می‌شود (۱۱). با توجه به اهمیت توجه انتخابی در زندگی روزمره (۱۲) و نقش تقسیم توجه در کاهش خطاهای رانندگی، همچنین محدودیت مطالعات داخلی در بررسی اثر استروپ در دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی، این پژوهش با هدف بررسی زمان عکس‌العمل در شرایط تکلیف دوگانه همخوان و ناهمخوان اثر استروپ در سالمندان انجام شد.

**روش بررسی**

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی و از لحاظ هدف، از نوع مطالعات کاربردی است.

توجه و محاسبه، یادآوری و مهارت‌های زبانی بوده که در آن به هر پاسخ صحیح، یک امتیاز تعلق می‌گیرد. در مجموع، حداکثر نمره کسب‌شده، ۳۰ امتیاز است. فروغان (سال ۱۳۸۵) روایی این پرسشنامه را ۰/۷۸ و پایایی آن را ۰/۸۷ بیان کرد (۱۵).

ابتدا درباره اثر استروپ و عدم پردازش اطلاعات نامرتبط، همچنین توالی محرک‌ها در دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی توضیح داده شد. برای آمادگی و آشنایی بیشتر شرکت‌کنندگان، به‌طور آزمایشی در چهار فاصله زمانی (۹۰۰، ۳۰۰، ۱۰۰، ۵۰ هزارم ثانیه) بین شروع ناهمزمان دو محرک و در هر چهار فاصله زمانی مذکور در دو حالت همخوان و ناهمخوان، اثر استروپ در دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی اجرا شد (در مجموع ۱۶ کوشش تمرینی).

این فاصله‌های زمانی بین شروع ناهمزمان دو محرک، از مطالعه پژوهشی Pashler و Fagot (۱۴) و Logan و Gardon (۹) اتخاذ گردید. پس از یک مرحله تمرینی، از شرکت‌کنندگان در چهار بلوک چهار کوششی در شرایط ذیل، آزمون تکلیف دوگانه اثر استروپ گرفته شد. در بلوک اول در فاصله زمانی ۹۰۰ هزارم ثانیه بین دو محرک؛ محرک اول و دوم در دو حالت همخوان (تطابق رنگ جوهر با کلمه مذکور، به‌عنوان مثال کلمه قرمز با رنگ قرمز نوشته شد) و ناهمخوان (عدم تطابق رنگ جوهر به کار برده‌شده با کلمه مذکور، به‌عنوان مثال کلمه آبی با رنگ قرمز نوشته شد) به‌صورت تصادفی ارائه گردید. فاصله بین این کوشش‌ها، ۲ ثانیه بود. در این آزمون از چهار رنگ (آبی، قرمز، سبز، زرد) استفاده شد. شرکت‌کنندگان باید بدون در نظر گرفتن معنی کلمه نوشته‌شده، فقط رنگ آن را شناسایی می‌کردند و با فشار دادن دکمه (قرمز، آبی، زرد یا سبز) متناسب با رنگ کلمه نشان داده‌شده، با سریع‌ترین زمان ممکن به محرک‌ها پاسخ می‌دادند. توالی ظهور محرک‌ها به‌صورت همخوان - همخوان، همخوان - ناهمخوان، ناهمخوان - ناهمخوان و ناهمخوان - همخوان بود برای جلوگیری از حدس زدن کوشش بعدی، ترتیب ظهور کوشش‌ها به شکل تصادفی تنظیم گردید (در مجموع، چهار کوشش مختلف در بلوک اول انجام شد). فاصله بین همه بلوک‌ها، ۲ دقیقه بود. رنگ پس‌زمینه صفحه (نمایشگر در همه کوشش‌ها)، سفید بود. در بلوک دوم (در فاصله ۳۰۰ هزارم ثانیه بین دو محرک)، بلوک سوم (در فاصله ۱۰۰ هزارم ثانیه بین دو محرک) و بلوک چهارم

جامعه آماری را تمامی کارمندان بازنشسته راه‌آهن اهواز در سال ۱۳۹۶-۱۳۹۵ تشکیل می‌دادند. از بین جامعه آماری مورد نظر، ۱۶ نفر از کارمندان دارای بینایی طبیعی، به‌صورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. از میان این شرکت‌کنندگان، ۲ نفر دارای مدرک تحصیلی کارشناسی، ۶ نفر کاردانی و ۸ نفر دیپلم بودند. افراد واجد شرایط به‌طور داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. این تعداد نمونه با توجه به امکانات تیم تحقیق و تحقیقات مشابه، انتخاب شدند (۱۳،۹).

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: باسواد بودن، داشتن بینایی طبیعی و سالم و کسب حداقل نمره ۲۵ از پرسشنامه ارزیابی وضعیت شناختی (۱۴).

معیارهای خروج از مطالعه شامل: زمان واکنش دوم، بالای ۲۵۰۰ هزارم ثانیه (۱۳) و کوررنگی بود. از تمامی شرکت‌کنندگان فرم رضایت‌نامه کتبی گرفته شد. همچنین در طول پژوهش، شرکت‌کنندگان برای ادامه یا انصراف از روند مطالعه مختار بودند.

### دستگاه تکلیف دوگانه اثر استروپ در دوره بی‌پاسخی

**روان‌شناختی:** یک دستگاه محقق‌ساخته که دارای قابلیت تنظیم و انتخاب نوع توالی محرک اول و دوم به‌صورت همخوان و ناهمخوان است. این دستگاه دارای یک سخت‌افزار به‌صورت صفحه کلید حاوی ۴ دکمه به رنگ‌های آبی، قرمز، زرد و سبز می‌باشد. این صفحه کلید از طریق پورت یو اس بی به لپ‌تاپ با صفحه مانیتور ۱۵/۶ اینچ وصل می‌شود. پایایی این دستگاه با استفاده از یک مطالعه راهنما و روش آزمون - آزمون مجدد که روی ۲۰ شرکت‌کننده انجام شده بود، ۰/۸۲ تعیین گردید. برای ارزیابی روایی این ابزار نیز از روش آزمون روایی همزمان با دستگاه سنجش زمان واکنش YAGAMI YB-1000 استفاده شد که بین زمانهای واکنش حاصل از این دو دستگاه، همبستگی ۰/۸۰ بود.

### پرسشنامه ارزیابی مختصر وضعیت شناختی:

وضعیت شناختی سالمندان، از نسخه فارسی پرسشنامه استاندارد معاینه مختصر وضعیت شناختی Flosetin استفاده شد. این پرسشنامه به‌عنوان یک روش عملکردی، برای درجه‌بندی سطوح شناختی است که دارای بخش‌های جهت‌یابی، ثبت اطلاعات،

### یافته‌ها

براساس نتایج آزمون شاپیرو - ویلک، سطح معنی‌داری در تمام داده‌ها بزرگتر از ۰/۰۵ بود. با توجه به اینکه توزیع داده‌ها نرمال بود، از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد.

طبق نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، در کوشش‌های همخوان - همخوان و ناهمخوان - همخوان بین زمانهای پاسخ دوم در فاصله‌های زمانی بین دو محرک، اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $F(7, 105)=9.71, Sig: 0.001$ ).

آزمون تعقیبی LSD، اختلاف معنی‌داری را در زمانهای پاسخ دوم در فاصله‌های زمانی ۱۰۰، ۳۰۰ و ۹۰۰ هزارم ثانیه بین کوشش‌های همخوان - همخوان با کوشش‌های ناهمخوان - همخوان نشان داد (جدول شماره ۱).

(در فاصله ۵۰ هزارم ثانیه بین دو محرک)، محرک اول و دوم در دو حالت همخوان - ناهمخوان به صورت تصادفی و با همان توالی ارائه شده در بلوک اول ارائه شدند. در هر بلوک، چهار کوشش مختلف انجام شد. ترتیب ارائه بلوک‌ها و کوشش‌ها درون هر بلوک تصادفی بود، درحالی‌که شرکت‌کنندگان به روی یک صندلی با فاصله ۱۰۰ سانتی‌متری از صفحه نمایشگر نشسته بودند؛ ۱۶ کوشش متفاوت را انجام دادند. شایان ذکر است پاسخ‌های سریع‌تر از ۱۵۰ هزارم ثانیه در محرک اول و پاسخ‌های طولانی‌تر از ۲۵۰۰ هزارم ثانیه در محرک دوم حذف شدند (۱۳). داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷، آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر (برای تعیین تفاوت بین حالت‌های مختلف)، آزمون شاپیرو - ویلک (جهت اطمینان از طبیعی بودن داده‌ها) و آزمون تعقیبی LSD تجزیه و تحلیل شدند. سطح آلفای ۰/۰۵ (برای هر دو آزمون) در نظر گرفته شد.

جدول شماره ۱: نتایج آزمون تعقیبی LSD بین کوشش‌های همخوان - همخوان و ناهمخوان - همخوان اثر استروپ، بر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی

Sig	میانگین پاسخ دوم	نوع محرک	میانگین پاسخ دوم	نوع محرک	فاصله زمانی بین دو محرک
۰/۹	۱۷۳۲	ناهمخوان - همخوان	۱۷۳۵	همخوان - همخوان	۵۰ هزارم ثانیه
۰/۰۳	۱۷۵۱/۶	ناهمخوان - همخوان	۱۴۰۷/۸	همخوان - همخوان	۱۰۰ هزارم ثانیه
۰/۰۰۸	۱۶۱۹/۱	ناهمخوان - همخوان	۱۲۰۳/۴	همخوان - همخوان	۳۰۰ هزارم ثانیه
۰/۰۴	۱۵۴۹/۵	ناهمخوان - همخوان	۱۰۴۰	همخوان - همخوان	۹۰۰ هزارم ثانیه

با توجه به نتایج آزمون تعقیبی LSD، بین توالی محرک‌های همخوان - ناهمخوان و ناهمخوان - ناهمخوان در هر چهار فاصله زمانی (۵۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ۹۰۰)، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول شماره ۲).

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد بین کوشش‌های همخوان - ناهمخوان و ناهمخوان - ناهمخوان در فاصله‌های زمانی بین دو محرک، اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $F(7, 105)=2.35, Sig: 0.03$ ).

جدول شماره ۲: نتایج آزمون تعقیبی LSD بین کوشش‌های همخوان - ناهمخوان و ناهمخوان - ناهمخوان اثر استروپ بر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی

Sig	میانگین پاسخ دوم	نوع محرک	میانگین پاسخ دوم	نوع محرک	فاصله زمانی بین دو محرک
۰/۵	۱۷۸۹/۲	ناهمخوان-ناهمخوان	۱۸۵۵/۱	همخوان-ناهمخوان	۵۰ هزارم ثانیه
۰/۹	۱۷۲۸/۲	ناهمخوان-ناهمخوان	۱۷۳۷/۶	همخوان-ناهمخوان	۱۰۰ هزارم ثانیه
۰/۰۹	۱۵۰۳/۴	ناهمخوان-ناهمخوان	۱۶۸۹/۳	همخوان-ناهمخوان	۳۰۰ هزارم ثانیه
۰/۱	۱۳۷۲	ناهمخوان-ناهمخوان	۱۶۰۵/۱	همخوان-ناهمخوان	۹۰۰ هزارم ثانیه

آزمون تعقیبی LSD، اختلاف معنی‌دار در زمانهای پاسخ دوم بین فاصله‌های زمانی ۱۰۰، ۳۰۰ و ۹۰۰ هزارم ثانیه بین کوشش‌های همخوان - ناهمخوان با کوشش‌های ناهمخوان - ناهمخوان را نشان داد (جدول شماره ۳).

آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد در کوشش‌های همخوان - همخوان و ناهمخوان - ناهمخوان، بین زمانهای پاسخ دوم در فاصله‌های زمانی بین دو محرک، اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $F(7, 105)=9.71, Sig: 0.001$ ).

جدول شماره ۳: نتایج آزمون تعقیبی LSD بین کوشش‌های همخوان - همخوان و ناهمخوان - ناهمخوان اثر استروپ بر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی

فاصله زمانی بین دو محرک	نوع محرک	میانگین پاسخ دوم	نوع محرک	میانگین پاسخ دوم	میانگین پاسخ دوم	Sig
۵۰ هزارم ثانیه	همخوان - همخوان	۱۷۳۵	ناهمخوان - ناهمخوان	۱۷۸۹/۲	۰/۶	
۱۰۰ هزارم ثانیه	همخوان - همخوان	۱۴۰۷/۸	ناهمخوان - ناهمخوان	۱۷۲۸/۲	۰/۰۰۹	
۳۰۰ هزارم ثانیه	همخوان - همخوان	۱۲۰۳/۴	ناهمخوان - ناهمخوان	۱۵۰۳/۴	۰/۰۰۱	
۹۰۰ هزارم ثانیه	همخوان - همخوان	۱۰۴۰	ناهمخوان - ناهمخوان	۱۳۷۲	۰/۰۰۸	

## بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد محرک‌های پیچیده نسبت به محرک‌های ساده، زمان پاسخ طولانی‌تری دارند؛ زیرا سالمندان در بازداری از پاسخ نامرتبب دچار مشکل هستند، اما در تکلیف دوگانه همخوان، فرآیند تسهیل در پاسخ باعث کاهش اثر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی می‌شود. این یافته‌ها با نتایج مطالعه West و Baylis (۱۸) همخوانی داشت. در پژوهش West و Baylis، ۴۰ سالمند و ۵۰ جوان شرکت کردند که برای ارائه محرک‌ها از چهار رنگ قرمز، آبی، سبز و قهوه‌ای، استفاده شد، هریک از رنگ‌ها ۴ بار نمایش داده شد (در مجموع ۱۶ کوشش)، آنها گزارش دادند سالمندان نسبت به جوانان در پاسخ به محرک‌های ناهمخوان، بیشتر دچار تداخل و اشتباه می‌شوند (۱۶). ارتباط میان گنجایش حافظه کاری و توجه مهارشده، به‌خوبی مستند شده است (۱۷). حافظه کاری، جزئی از الگوی شناختی پردازش اطلاعات بوده که تفکر در آن انجام می‌شود. همچنین حافظه کاری این امکان را فراهم می‌آورد که چندین قطعه از اطلاعات به‌صورت همزمان و مرتبط با هم در ذهن نگه داشته شود که این توانایی برای فرآیندهای شناختی پیچیده‌ای مثل درک زبان نوشتاری و گفتاری، محاسبه ذهنی، استدلال و حل مسئله ضروری است (۱۲). سالمندی همراه با زوال در حافظه کاری است (۱۸). از آنجایی که حالت ناهمخوان اثر استروپ به ظرفیت بیشتری از منابع توجه و حافظه کاری نیاز دارد، این زوال در حافظه کاری و کاهش ظرفیت منابع توجه باعث افزایش اثر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی (افزایش زمان واکنش یا اختلال در پاسخ به محرک دوم) شد. کاهش عملکرد در تکلیف دوگانه سالمندان شامل کاهش در فرآیندهای شناختی - ادراکی و حرکتی است. بنابراین اختلال در تکلیف دوگانه، ناشی از کاهش در توانایی هماهنگی اجزای تکلیف است.

در تحقیقات مربوط به ارزیابی نقش سالمندی بر عملکرد شناختی، گزارش شده، توجه یکی از اولین متغیرهایی است که تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۱۹) Bedard و همکاران (سال ۲۰۰۲) (۲۰) نیز به این نتیجه دست یافتند که عملکرد مهار انتخابی با گذشت سن کاهش می‌یابد.

در مقایسه بین دو کوشش‌های همخوان - همخوان با کوشش‌های ناهمخوان - همخوان، فاصله‌های زمانی ۵۰ هزارم ثانیه بین شروع ناهمزمان دو محرک، اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. این یافته، بیان‌کننده نیاز به دسترس بودن زمان کافی برای اثربخشی تداخل معنایی ویژگی‌های مزاحم محرک است؛ زیرا در فاصله‌های زمانی کوتاه فرآیند خودکار خواندن کلمه با فرآیند نام‌گذاری کلمه باعث ایجاد تداخل در فرآیند پردازش محرک یا افزایش اثر در دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی نمی‌شود. این نتایج با تحقیقات Piai و همکاران، همسو بود (۲۱)، اما با افزایش فاصله‌های زمانی بین شروع ناهمزمان دو محرک (۱۰۰، ۳۰۰ و ۹۰۰ هزارم ثانیه)، ویژگی‌های مزاحم اثر استروپ در حالت ناهمخوان باعث ایجاد اختلال در فرآیند انتخاب پاسخ و طولانی‌تر شدن زمان پاسخ به محرک اول شد که این تأخیر در پاسخ به محرک دوم منتشر گردید. Maanen و Rijn (سال ۲۰۰۸) نیز به نتایج مشابه دست یافتند (۲۲). افزایش سن باعث کاهش عملکرد در تکلیف دوگانه می‌شود و بسیاری از اثرات افزایش سن ناشی از کاهش عملکرد در لوب پیشانی مغز است، همچنین این پس‌روی مانع حفظ توجه و توانایی تغییر توجه در بین تکالیف می‌گردد. اهمیت این توانایی، در تکلیف دوگانه واضح‌تر است. بنابراین در مطالعه حاضر، سالمندان در کوشش‌های ناهمخوان - همخوان از همخوان - همخوان، عملکرد ضعیف‌تری داشتند. با توجه به اینکه پاسخ به محرک‌ها، نیازمند پاسخ دادن از طریق حرکت دادن انگشتان دست بود، این پاسخ با دست باعث عملکرد ضعیف‌تر سالمندان شد.

پردازش زمینه‌ای هستند که این اختلال در عملکرد شناختی به توجه انتخابی، بازداری و حافظه کاری آسیب می‌رساند (۲۶)، و در نتیجه باعث ایجاد اختلال در فرآیند انتخاب پاسخ در محرک ناهمخوان می‌شود. پس اثر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی در تکلیف ناهمخوان - ناهمخوان، طولانی‌تر است. همچنین از نظر West و Baylis (سال ۱۹۹۸)، افراد سالمند بیشتر در معرض خطای انتخاب پاسخ نادرست در اثر استروپ هستند (۱۶)، بنابراین برای اطمینان از درستی پاسخ، زمان بیشتری را صرف تجزیه و تحلیل محرک می‌کنند. با توجه به یافته‌های این پژوهش، سیستم پردازش اطلاعات انسان محدود است و این محدودیت باعث آسیب دیدن عملکرد اجرای تکالیفی می‌شود که به‌طور همزمان یا با فاصله بین دو محرک نزدیک به هم ارائه می‌شوند، اما افزایش فاصله بین دو محرک موجب کاهش زمان پاسخ به محرک دوم می‌شود. این یافته با نظریه گردن بطری قابل توجیه است. با توجه به دسترس بودن زمان کافی برای عبور محرک اول از گردن بطری در فرآیند پردازش اطلاعات؛ محرک دوم کمتر تحت تأثیر پردازش محرک اول قرار می‌گیرد.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به عدم دسترسی محقق به دستگاه (Functional Magnetic Resonance Imaging) fMRI و دستگاه EEG (Electroencephalogram) اشاره کرد. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های بعدی، محققین با استفاده از این دو دستگاه، به بررسی محدودیت‌های تکلیف دوگانه اثر استروپ بر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی بپردازند.

### نتیجه‌گیری

عملکرد ضعیف سالمندان در حالت‌های ناهمخوان اثر استروپ می‌تواند نشان‌دهنده زوال شناختی و زوال در قطعه پیش‌پیشانی باشد. با توجه به این یافته‌ها و ناتوانی سالمندان در تقسیم توجه بین تکالیف همزمان، پیشنهاد می‌گردد سالمندان از انجام همزمان تکالیفی که نیازهای پردازشی بالایی دارند مانند صحبت کردن با تلفن هنگام رانندگی یا انجام همزمان تکالیف فکری در حین رانندگی، خودداری کنند. لازم به ذکر است اغلب تصادفات خودروها به دلیل ناکامی در تقسیم توجه است.

این یافته‌ها با نتایج تحقیقات Gothe و Oberauer (۱۱)، همخوانی داشت. همچنین تفاوت درون‌گروهی و عدم سازگاری دو محرک در حالت ناهمخوان - همخوان باعث افزایش دشواری در پاسخ به محرک دوم نسبت به حالت همخوان - همخوان شد؛ زیرا حالت همخوان - همخوان دارای سازگاری درونی محرک‌ها بوده و این سازگاری موجب پاسخ سریع‌تر به محرک دوم (کاهش اثر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی) می‌شود. پس تقدم محرک ناهمخوان باعث تأخیر در پاسخ به محرک دوم (افزایش اثر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی) می‌گردد، این یافته‌ها نیز با نتایج تحقیقات Logan و Schulkind همسو بود (۲۳). با توجه به اینکه سالمندان در بازداری از پاسخ نامناسب، عملکرد ضعیفی دارند، همچنین توانایی پردازش مناسب پاسخ براساس نیازمندی تکلیف را ندارند (۲۴)؛ بنابراین، این دو محدودیت باعث ایجاد افزایش اثر دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی در کوشش‌های ناهمخوان می‌شود. در مقایسه بین کوشش‌های همخوان - ناهمخوان با کوشش‌های ناهمخوان - ناهمخوان، نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری بین دو محرک در هیچ‌کدام از فاصله‌های زمانی ۵۰، ۱۰۰، ۳۰۰ و ۹۰۰ هزارم ثانیه وجود نداشته است، این یافته می‌تواند به دلیل سازگاری درون‌گروهی تکالیف در کوشش‌های

ناهمخوان - ناهمخوان باشد (۲۵)، که همراه با تسهیل در محرک اول همخوان (۲۲) در توالی همخوان - ناهمخوان باعث کاهش اختلاف بین دو حالت مختلف توالی محرک‌ها شده است، لذا هر دو حالت دارای شرایط کمک‌کننده برای پاسخ سریع‌تر هستند. در کوشش‌های همخوان - همخوان با ناهمخوان - ناهمخوان نتایج نشان داد در فاصله زمانی ۵۰ هزارم ثانیه بین دو کوشش ذکر شده، اختلاف معنی‌دار نیست؛ زیرا در فاصله زمانی کوتاه، شرکت کنندگان فقط توانایی تشخیص رنگ کلمه را دارند.

این یافته‌ها ارتباط متقابل بین اثر استروپ و فاصله زمانی بین شروع ناهمزمان دو محرک در تحقیق Fagot و Pashler را تأیید می‌کند (۱۳)، اما با افزایش فاصله زمانی بین شروع ناهمزمان دو محرک، حالت ناهمخوان - ناهمخوان موجب پاسخ طولانی‌تر نسبت حالت همخوان - همخوان می‌شود؛ زیرا براساس نظریه زوال شناختی سالمندان Braver (سال ۲۰۰۱)، سالمندان سالم دارای اختلال در

## تشکر و قدردانی

دکتر Gordon و آقای حسین حسونی‌زاده (مهندس و برنامه‌نویس

کامپیوتر)، کمال تقدیر و تشکر را داریم.

بدین وسیله از کارمندان بازنشسته شرکت راه آهن اهواز،

## References:

1. Zylberberg A, Ouellette B, Sigman M, Roelfsema PR. Decision making during the psychological refractory period. *Curr Biol* 2012;22(19):1795-9.
2. Pashler H. Dual-task interference in simple tasks: Data and theory. *Psychol Bull* 1994;116(2):220-44.
3. Telford CW. The refractory phase of voluntary and associative responses. *J Exp Psychol* 1931;14(1):1.
4. Pashler H. Processing stages in overlapping tasks: Evidence for a central bottleneck. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1984;10(3):358-77.
5. Gold JI, Shadlen MN. The neural basis of decision making. *Annu Rev Neurosci* 2007;30:535-74.
6. Welford AT. The 'psychological refractory period' and the timing of high-speed performance—a review and a theory. *Br J Psychol* 1952;43(1):2-19.
7. Kapoula Z, Lê TT, Bonnet A, Bourtoire P, Demule E, Fauvel C, et al. Poor Stroop performances in 15-year-old dyslexic teenagers. *Exp Brain Res* 2010;203(2):419-25.
8. MacLeod CM. Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychol Bull* 1991;109(2):163-203.
9. Logan GD, Gordon RD. Executive control of visual attention in dual-task situations. *Psychol Rev* 2001;108(2):393-434.
10. Uttl B, Graf P. Color-Word Stroop test performance across the adult life span. *J Clin Exp Neuropsychol* 1997;19(3):405-20.
11. Göthe K, Oberauer K, Kliegl R. Age differences in dual-task performance after practice *Psychol Aging* 2007;22(3):596-606.
12. Zare H, Lotfi R. Effect load and capacity of working memory on cognitive control process in stroop task. *J Psychol* 2015;19(2):157-8. [Full Text in Persian]
13. Fagot C, Pashler H. Making two responses to a single object: Implications for the central attentional bottleneck. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1992;18(4):1058-79.
14. Masoumi N, Jafrodi S, Ghanbari A, Ebrahimi S, Kazemnejad E, Shojaee F, et al. Assessment of cognitive status and related factors in elder people in rasht. *Iranian J Nurs Res* 2013;8(29):80-86. [Full text in Persian]
15. Frooghian M, Jafari Z, Shirinbaiani P, Qaem Maqam Farahani Z. Validation of mini- mental state examination (mmse) in the elderly population of tehran. *Adv Cogn Sci J* 2008;10(2):29-37. [Full Text in Persian]
16. West R, Baylis GC. Effects of increased response dominance and contextual disintegration on the Stroop interference effect in older adults. *Psychol Aging* 1998;13(2):206-17.
17. Engle RW. Working memory capacity as executive attention. *Curr Dir Psychol Sci* 2002;11(1):19-23.
18. West R. Age differences in lapses of intention in the Stroop task. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1999;54(1):P34-43.



19. Armstrong CL, Cloud B. The emergence of spatial rotation deficits in dementia and normal aging. *Neuropsychology* 1998;12(2):208-17.
20. Bedard AC, Nichols S, Barbosa JA, Schachar R, Logan GD, Tannock R. The development of selective inhibitory control across the life span. *Dev Neuropsychol* 2002;21(1):93-111.
21. Piai V, Roelofs A, van der Meij R. Event-related potentials and oscillatory brain responses associated with semantic and Stroop-like interference effects in overt naming. *Brain Res* 2012;1450:87-101.
22. Van Maanen L, Van Rijn H. The picture-word interference effect is a Stroop effect after all. In *Proceedings of the 30<sup>th</sup> annual meeting of the Cognitive Science Society* 2008;14(4):645-50.
23. Logan GD, Schulkind MD. Parallel memory retrieval in dual-task situations: I. Semantic memory. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 2000;26(3):1072-90.
24. Ludwig C, Borella E, Tettamanti M, De Ribaupierre A. Adult age differences in the Color Stroop Test: A comparison between an Item-by-item and a Blocked version. *Arch Gerontol Geriatr* 2010;51(2):135-42.
25. Hommel B. Automatic stimulus-response translation in dual-task performance. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1998;24(5):1368-84.
26. Braver TS, Barch DM, Keys BA, Carter CS, Cohen JD, Kaye JA, et al. Context processing in older adults: evidence for a theory relating cognitive control to neurobiology in healthy aging. *J Exp Psychol Gen* 2001;130(4):746-63.