

# ارزیابی عملکرد بینایی- فضایی در بیماران آلزایمری و افراد مسن سالم با استفاده از روش تکلیف دوگانه

نویسندگان: عبدالمجید آزادیان<sup>۱</sup>، حمید صالحی<sup>۲</sup>، رحمان باقرنیا<sup>۳\*</sup>، محمود  
اصل محمدی زاده<sup>۴</sup> و محمد مهدی<sup>۵</sup>

۱- کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان،  
اصفهان، ایران

۲- استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان، ایران

۳- دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی،  
تهران، ایران

۴- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه  
اصفهان، اصفهان.

۵- کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه  
اصفهان، اصفهان، ایران

\* نویسنده مسئول: رحمان باقرنیا E-mail: rahmanbaghernia@yahoo.com

## چکیده

هدف: هدف تحقیق حاضر، ارزیابی عملکرد بینایی- فضایی در افراد مسن مبتلا به بیماری آلزایمر و  
سالم با استفاده از روش تکلیف دوگانه بود.

مواد و روش‌ها: این تحقیق از نوع نیمه تجربی بود که در آن از طرح بین آزمودنی - درون آزمودنی‌ها  
استفاده شد. شرکت‌کنندگان، شامل ۲۳ فرد (۱۱ زن و ۱۲ مرد) با دامنه سنی ۶۲ تا ۸۱ سال می‌شوند که ۱۳  
نفر مبتلا به آلزایمر (AD) و ۱۰ فرد مسن سالم (EC) با عملکرد شناختی طبیعی بودند. شناسایی افراد  
آلزایمری و سالم براساس تشخیص پزشکی و پرسش‌نامه وضعیت شناختی (SPMSQ) انجام گرفت. پس  
از به دست آوردن خطای کلی (E) یا ریشه مجذور خطا (RMSE) و خطای متغیر (VE) تکلیف پیگردی در  
شرایط پایه (single task)، شرکت‌کنندگان ده بار دو تکلیف شناختی (شمارش ماه‌های سال به مدت ۲۰  
ثانیه) و پیگردی بینایی- فضایی را به طور هم‌زمان (شرایط Dual-task) در دو حالت ساده و دشوار  
اجرا کردند.

نتایج: نتایج نشان دادند که گروه AD نسبت به هم‌تایان گروه کنترل (EC) در اجرای تکلیف بینایی-  
فضایی در شرایط Single-task خطای بیشتری مرتکب شدند؛ همچنین اثر سطح دشواری بر افت دقت و  
همسانی اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Dual-task معنادار بود ( $p < 0/05$ )، ولی اثر ابتلا به AD معنادار  
نیود ( $p > 0/05$ ).

نتیجه‌گیری: افت عملکرد در تکلیف بینایی- فضایی ناشی از افزایش تداخل در سطح پاسخ به دلیل  
نقصان در سازوکارهای توجه انتخابی هر دو گروه بود.

واژگان کلیدی: افراد مسن سالم، بیماری آلزایمر، تکلیف دوگانه، تکلیف پیگردی بینایی- فضایی

# دانشور

## پژوهشی

دوماهنامه علمی- پژوهشی  
دانشگاه شاهد  
سال بیست و یکم- شماره ۱۱۱  
تیر ۱۳۹۳

دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۲۷  
آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۳/۰۳/۱۷  
پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۱۹

## مقدمه

افراد مسن مبتلا به آلزایمر (AD) (Alzheimer's disease) علاوه بر مشکلات ناشی از افزایش سن، با زوال حافظه و اختلال در کارکردهای شناختی از قبیل سازوکارهای توجه و سیستم تصمیم‌گیری مرکزی (central executive system) نیز روبه‌رو هستند (۱ و ۲)؛ این سیستم، یک مرکز کنترلی سیستم حافظه کارکردی است که مسئول انتخاب و انجام فرایندهای گوناگون کنترلی است (۳)؛ با وجود این، همه جنبه‌های توجه به‌طور یکسان در مراحل مختلف بیماری آلزایمر متأثر نمی‌شود. پری و هادجزا<sup>۱</sup> (۱۹۹۹)، الگوهایی از اختلال توجه را که در بیماران AD مشاهده می‌شود، در سه بخش طبقه‌بندی کرده‌اند: ۱) تقسیم توجه (Divided attention) (توانایی تقسیم منابع توجه میان چند محرک)؛ ۲) توجه انتخابی (Selective attention) (توانایی تمرکز توجه روی یک محرک مربوط و نادیده گرفتن محرک‌های نامربوط) و ۳) نگهداری توجه (Sustained attention) (توانایی حفظ تمرکز توجه در طول زمان) (۴ تا ۷). تقسیم توجه به‌طور عمومی از طریق روش‌های تکلیف دوگانه (Dual-task paradigm) مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ در این روش، آزمودنی‌ها باید توجه خود را میان دو تکلیف که به‌طور هم‌زمان ارائه می‌شوند تقسیم کنند. میزان تداخل ایجاد شده در هریک از تکالیف نسبت به زمانی که هریک از تکالیف به‌صورت Single-task اجرا شده‌اند اندازه‌گیری و مقایسه می‌شود. مک‌دو و کریک<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) بیان کردند که تناقض یافته‌ها در خصوص آثار سن بر تقسیم توجه (۸) با نتایج دیگر پژوهش‌ها (۹) را می‌توان به دلیل استفاده از تکالیفی دانست که فرایندهای سطح پایین یا خودکار را درگیر می‌کنند (۱۰). آنها در تحقیق خود دریافتند زمانی که سختی تکالیف افزایش یافت، شواهدی قوی دال بر افت مرتبط با افزایش سن به‌دست آمد (۱۰)؛ مطالعات بعدی نیز نشان دادند که اگر اجزای تکالیف ساده باشند یا به‌صورت خودکار انجام شوند افزایش سن، تأثیری

نخواهد داشت؛ اما زمانی که یک یا هر دو تکلیف مشکل شود افراد مسن‌تر، افت عملکرد نامتناسبی را نشان خواهند داد (۱۱ و ۱۲)؛ در همین راستا در مطالعه‌ای اثر سن بر نیازهای توجه در راه‌رفتن بررسی شده‌است. آزمودنی‌های جوان و مسن باید تحت دو موقعیت ایستادن و بالا و پایین رفتن از پله، به تکلیف شنیداری (تکلیف دوگانه) واکنش شفاهی می‌دادند. نتایج نشان دادند که در شرایط ایستادن (تکلیف ساده)، میزان توجه مورد نیاز در هر دو گروه (افراد مسن و جوان)، یکسان است. اما در حرکت بالا و پایین رفتن از پله (تکلیف پیچیده)، افراد مسن نسبت به افراد جوان، به توجهی بیشتر نیاز داشتند (۱۳). در عمده تحقیق‌های پیشین مربوط به تقسیم توجه، زمانی که تکالیف به‌صورت مجزا (Single-task) اجرا شده هیچ تفاوت معناداری میان AD و افراد مسن سالم گزارش نشده‌است، اما زمانی که این تکالیف با هم ترکیب می‌شوند (Dual-task) در AD افتی نامتناسب در عملکرد روی می‌دهد (۸ و ۱۴)؛ نتیجه‌ای که از مرور این دو دسته از تحقیق‌ها می‌توان گرفت این است که نقص‌های مشاهده شده در اجرای روش تکلیف دوگانه برای افراد مبتلا به آلزایمر به احتمال زیاد ناشی از نقص در پردازش هماهنگ و مؤثر سازوکارهای توجه بوده‌است (۱۵ و ۱۶)، نه اختلال در عملکردهای شناختی یا کاهش منابع توجه در دسترس مربوط به افزایش سن (۱۴)؛ بدلی و همکاران (۱۹۹۱) بیان می‌کنند که این نقص را می‌توان به بخش تصمیم‌گیری مرکزی حافظه کاری (central executive component of working memory) نسبت داد؛ به‌ویژه به آن بخش‌هایی از واحد تصمیم‌گیری مرکزی که مسئول هماهنگی و تخصیص منابع توجه در حین انجام تکالیف ناآشناست (۱۷ و ۱۸). اختلال توجه و نقص تصمیم‌گیری، اولین عملکردهای شناختی غیرحافظه‌ای است که در AD نمایان می‌شوند و مقدم‌تر از دیگر تغییرهایی مانند اجرای تکالیف بینایی-فضایی است (۳ و ۱۹)؛ به‌احتمال به همین دلیل است که AD در تکالیف روزمره و عادی

1- Perry & Hodges  
2- Mcdow & Craik

عملکرد افراد AD در تکلیفی است که جنبه‌هایی مختلف از توجه را ارزیابی می‌کند.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی بود که به صورت میدانی اجرا و در آن از طرح بین آزمودنی- درون آزمودنی‌ها استفاده شد. جامعه آماری این مطالعه شامل تمامی افراد مسن مبتلا به آلزایمر و سالم بود که به صورت در دسترس (با دریافت رضایت‌نامه شفاهی یا کتبی) انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان شامل ۲۳ فرد مسن (۱۱ زن و ۱۲ مرد) با دامنه سنی ۶۲ تا ۸۱ سال و میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) سن  $70/17 \pm 5/63$  سال بودند. وضعیت این عده توسط پرسش‌نامه وضعیت شناختی (SPMSQ) (the Short Portable Mental Status Questionnaire) ارزیابی شد. بررسی پایایی همسانی درونی این پرسش‌نامه پیش از به‌کارگیری آن در تحقیق حاضر نشان داد که می‌توان با اطمینان از آن استفاده کرد ( $\alpha = 0/94$ ). پرسش‌نامه یادشده دارای ده پرسش است که به صورت شفاهی از افراد مسن می‌پرسند. نحوه طبقه‌بندی افراد پرسش‌شده به گروه‌های مبتلا به آلزایمر و افراد مسن سالم به این صورت است که اگر تعداد خطای افراد بین ۰ (صفر) تا ۲ باشد، عملکرد شناختی آنها طبیعی خواهد بود و در گروه افراد مسن سالم قرار می‌گیرند ولی اگر اشتباه در پاسخ‌گویی به پرسش‌ها SPMSQ بیشتر از ۳ باشد، عملکرد شناختی آنها طبیعی نبوده، در گروه افراد مبتلا به آلزایمر با سه زیرگروه متفاوت قرار می‌گیرند؛ براساس راهنمای استفاده از این پرسش‌نامه اگر تعداد خطاها میان ۳ تا ۴ باشد، فرد دارای اختلال شناختی خفیف است؛ اگر تعداد خطاها میان ۵ تا ۷ باشد، فرد اختلال شناختی متوسط دارد و اگر تعداد خطاها ۸ یا بیشتر از ۸ باشد، فرد دارای اختلال شناختی شدید است. در صورتی که سطح سواد فرد در سطح اول ابتدایی یا کمتر باشد، یک خطا از تعداد خطاهای او کاسته می‌شود و اگر سطح سواد او بالاتر از دبیرستان باشد، یک خطا به تعداد خطاها افزوده می‌شود. پرسش‌های این پرسش‌نامه اطلاعات فردی

(خودکارشده) که منابع، توجه کمی را تقاضا می‌کنند مانند افراد مسن بدون ضایعات شناختی عمل می‌کنند؛ ولی در تکالیف پیچیده که به صورت خودکار اجرایی شوند، به هماهنگی و پردازش هم‌زمان چندین منبع اطلاعاتی و تخصیص و تقسیم منابع توجه میان آنها نیاز دارند و به اختلال دچار می‌شوند (۱۴، ۲۰ و ۲۱). تفاوت‌هایی قابل توجه میان روش‌های تکلیف دوگانه‌ای که در تحقیق‌های گذشته، به‌ویژه تحقیق بدلی و همکاران (۱۹۹۷) (۱۸)، استفاده شده وجود دارند. آنها سطح دشواری تکلیف دوگانه را تغییر نداده‌اند و تنها به ارزیابی عملکرد تکلیف دوگانه در یک سطح از دشواری اقدام کرده‌اند (۱۱)؛ از طرف دیگر در حال حاضر به خوبی معلوم نشده که توانایی‌های مربوط به تقسیم توجه در چه مرحله‌ای از بیماری AD آسیب می‌بیند. اگرچه به نظر می‌رسد این توانایی در مراحل متوسط و شدید AD به‌طور مشخص آسیب می‌بیند (۸)؛ اما برخی مطالعات نشان داده‌اند که آسیب‌های تقسیم توجه در مرحله خفیف ممکن است ناچیز باشد یا به‌هیچ‌وجه وجود نداشته باشد (۲۲). همان‌طور که دیگر محققان نیز تأکید کرده‌اند، برای تعیین تفاوت اثر تکلیف دوگانه در افراد مسن سالم و AD با سطوح مختلف، باید سطح دشواری اجرای تکلیف دوگانه را تغییر داد (۶، ۱۱ و ۱۲). تغییرهای مربوط به تقسیم توجه در AD ممکن است به تکلیفی که برای سنجش توانایی‌های توجه به‌کاربرده شده بستگی داشته باشد؛ در این راستا در مطالعه حاضر از یک تکلیف بینایی- فضایی رایانه‌ای که شباهت‌های زیادی با تکالیف پیگردی روزمره (مانند راه‌رفتن یا رانندگی) دارد و تکلیفی شناختی با دو سطح دشواری (یادآوری ماه‌های سال به صورت معمولی و معکوس) استفاده شد. تحقیق‌ها نشان داده‌اند که تکلیف شمارش ماه‌های سال در طول زندگی بسیار تکرار شده، در اغلب افراد به صورت خودکار اجرایی شود و اجرای آن در شرایط Dual-task، منابع توجه بسیار کمی نیاز دارد (۱۱ و ۱۴). با توجه به آنچه بیان شد، هدف اصلی مطالعه حاضر، درک آثار متقابل تکلیف دوگانه و سطح دشواری تکلیف بر

سال). ترتیب اجرای این دو نوع آزمون تصادفی بود. برای ارزیابی عملکرد شرکت کنندگان در اجرای تکلیف پیگردی از دو معادله زیر استفاده شد (۲). دقت اندازه گیری VE و RMSE یک هزارم (۳-۱۰) متر در نظر گرفته شد.

$$RMSE = \sqrt{\left(\frac{\sum_i^n (x_i - T_i)^2}{n}\right)}$$

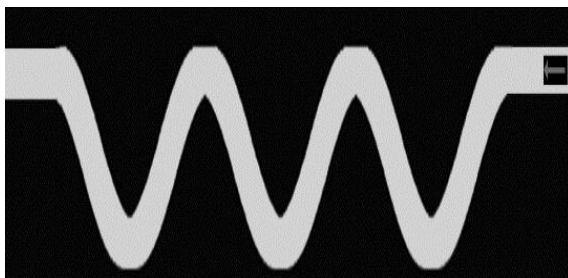
معادله ۱

$$VE = \sqrt{\left(\frac{\sum_i^n (x_i - M)^2}{n}\right)}$$

معادله ۲

جدول ۱. تعداد، سن و خطای دو گروه افراد مسن بیمار (AD) و کنترل (EC) در پرسش نامه SPMSQ

| خطا | سن   |      | تعداد |              |
|-----|------|------|-------|--------------|
|     | SD   | M    |       |              |
| SD  | ۵/۸۵ | ۵/۹۵ | ۷۰/۰۸ | ۱۳           |
| M   | ۲/۲۳ | ۵/۸۵ | ۷۰/۰۸ | بیماران (AD) |
| SD  | ۱/۶۰ | ۵/۵۰ | ۷۰/۳۰ | ۱۰           |
| M   | ۰/۵۶ | ۱/۶۰ | ۷۰/۳۰ | کنترل (EC)   |
| SD  | ۴/۰۰ | ۵/۶۳ | ۷۰/۱۷ | ۲۳           |
| M   | ۱/۵۰ | ۴/۰۰ | ۷۰/۱۷ | کل           |



شکل ۱. مسیر طراحی شده برای انجام تکلیف پیگردی (تکلیف بینایی - فضایی)

در تحقیق حاضر از SPSS نسخه ۱۹ و برای بررسی اثرهای مورد نظر در هر بخش، از آزمون t استودنت برای نمونه‌های مستقل و آزمون F با طرح تحلیل واریانس مختلط استفاده شد. پایایی همسانی درونی پرسش نامه SPMSQ به روش آلفای کرونباخ و عینیت پایایی برای آزمون رایانه‌ای با استفاده از همبستگی درون رده‌ای برآورد شد؛ سطح معناداری نیز در آزمون‌های آماری  $\alpha=0/05$  در نظر گرفته شد.

شامل نام و نام خانوادگی، سن، جنسیت، سطح تحصیلات را نیز ارزیابی می‌کند (۲۳). پس از تحلیل نتایج عملکرد این عده در پرسش نامه مورد نظر این تعداد در دو گروه الف) ۱۳ نفر بیمار با عملکرد شناختی غیر طبیعی (۸ نفر دارای نشانه‌های اختلال شناختی متوسط و ۵ نفر نیز دارای اختلال شناختی خفیف) تشخیص داده شدند (افراد مبتلا به AD) و ب) ۱۰ نفر با عملکرد شناختی طبیعی (افراد مسن گروه کنترل: EC) مشخص شدند. با توجه به جدول ۱، مقایسه میانگین سن این افراد با استفاده از آزمون t برای نمونه‌های مستقل نشان داد که تفاوتی معنادار میان میانگین سن این دو گروه وجود ندارد و این دو گروه از نظر سنی همتراز بوده‌اند. تکلیف شناختی مورد استفاده در تحقیق، یادآوری ماه‌های سال شمسی در مدت ۲۰ ثانیه بود. برای ارزیابی عملکرد در تکلیف بینایی- فضایی از یک تکلیف رایانه‌ای ویژه استفاده شد. روایی صوری تکلیف یاد شده توسط ۳ نفر از استادان رفتار حرکتی دانشگاه اصفهان تأیید و پس از آن به منظور اطمینان از تکرارپذیری این نرم افزار از ۱۰ نفر سالمند که جزو نمونه تحقیق نبودند، خواسته شد تا تکلیف مورد نظر را اجرا کنند. به طوری که عینیت پایایی این آزمون، بالا برآورد شد ( $ICC=0/90$ ). برای اجرای این تکلیف از یک کنترل [دسته بازی (Joystick)، مدل FJS-Z70، ساخت کشور چین] استفاده شد. روش اجرای تکلیف مورد نظر مطابق شکل ۱ بود؛ این آزمون‌ها در حضور محقق و بدون هیچ عامل برهم زننده توجه انجام شد که در مجموع حدود ۶۰ دقیقه طول می کشید. پیش از آغاز هر مرحله، محقق، نحوه اجرای آزمون را توضیح می‌داد. ابتدا هر فرد ده بار تکلیف پیگردی را در وضعیت Single-task و ده بار به طور هم زمان (شرایط Dual-task) انجام داد. پنج کوشش در شرایط تکلیف دوگانه ساده (استفاده از تکلیف ثانویه شناختی ساده: شمارش معمولی ماه‌های سال) و پنج کوشش در شرایط تکلیف دوگانه مشکل (استفاده از تکلیف ثانویه شناختی مشکل: شمارش معکوس ماه‌های

## نتایج

برای اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌کنندگان در تکلیف پیگردی (بینایی- فضایی) از دو شاخص اندازه‌گیری خطای کلی (E) یا ریشه مجذور خطا (RMSE) و خطای متغیر (VE) استفاده شد که به ترتیب، دقت کلی و همسانی اجرا را برآورد می‌کنند. میانگین و انحراف معیار جدول ۲. میانگین (انحراف معیار) RMSE و VE در اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Single-task و Dual-task آسان و مشکل و افزایش خطا در افراد مسن کنترل و بیماران

برای اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌کنندگان در تکلیف پیگردی (بینایی- فضایی) از دو شاخص اندازه‌گیری خطای کلی (E) یا ریشه مجذور خطا (RMSE) و خطای متغیر (VE) استفاده شد که به ترتیب، دقت کلی و همسانی اجرا را برآورد می‌کنند. میانگین و انحراف معیار جدول ۲. میانگین (انحراف معیار) RMSE و VE در اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Single-task و Dual-task آسان و مشکل و افزایش خطا در افراد مسن کنترل و بیماران

جدول ۲. میانگین (انحراف معیار) RMSE و VE در اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Single-task و Dual-task آسان و مشکل و افزایش خطا در افراد مسن کنترل و بیماران

مشکل و افزایش خطا در افراد مسن کنترل و بیماران

| بیماران (AD) | کنترل (EC)   |                   |      |
|--------------|--------------|-------------------|------|
| ۲۹/۸۳ (۳/۸۸) | ۲۰/۹۶ (۴/۷۷) | تنها تکلیف پیگردی | RMSE |
| ۳۳/۹۵ (۵/۳۸) | ۲۳/۶۶ (۴/۷۴) | تکلیف دوگانه ساده |      |
| ۴/۱۲ (۳/۳۹)  | ۲/۷۱ (۱/۵۳)  | میانگین افزایش    |      |
| ۳۹/۶۶ (۷/۲۹) | ۲۷/۵۴ (۶/۶۸) | تکلیف دوگانه مشکل |      |
| ۹/۸۳ (۴/۹۲)  | ۶/۵۸ (۳/۳۳)  | میانگین افزایش    |      |
| بیماران (AD) | کنترل (EC)   |                   |      |
| ۲۸/۲۴ (۶/۹۱) | ۱۸/۷۷ (۴/۳۷) | تنها تکلیف پیگردی | VE   |
| ۳۴/۳۴ (۷/۶۴) | ۲۲/۸۱ (۵/۱۳) | تکلیف دوگانه ساده |      |
| ۶/۱۰ (۴/۷۲)  | ۴/۰۴ (۱/۷۶)  | میانگین افزایش    |      |
| ۳۷/۳۳ (۷/۲۶) | ۲۴/۴۹ (۵/۰۳) | تکلیف دوگانه مشکل |      |
| ۸/۹۹ (۵/۷۵)  | ۵/۷۲ (۳/۶۶)  | میانگین افزایش    |      |

توضیح: واحد اندازه‌گیری اعداد برحسب میلی‌متر است. اعداد داخل پرانتز، نشان‌دهنده انحراف معیارند.

## اثر ابتلا به بیماری (AD)

برای بررسی اثر ابتلا به بیماری آلزایمر بر اجرای تکلیف بینایی- فضایی در شرایط Single-task از آزمون t برای نمونه‌های مستقل استفاده شد؛ این روش آماری برای شاخص‌های RMSE و VE به‌طور جداگانه انجام شد. نتایج نشان دادند که برخلاف پیش‌بینی انجام‌شده، AD نسبت به هم‌تایان گروه کنترل (EC) خطای بیشتری مرتکب شدند (به ترتیب برای RMSE:  $p < 0.001$ ,  $t = 4.92$  و برای VE:  $p = 0.001$ ,  $t = 3.97$ ).  
افت ناشی از تغییر شرایط اجرا از Single-task به Dual task  
برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر افت دقت و همسانی اجرای تکلیف پیگردی، از یک تحلیل واریانس مختلط  $2 \times 2$  استفاده شد. مطابق با جدول ۳ درخصوص RMSE (شاخص دقت) نتایج نشان دادند که تنها اثر اصلی سطح دشواری تکلیف معنادار است

برای بررسی اثر ابتلا به بیماری آلزایمر بر اجرای تکلیف بینایی- فضایی در شرایط Single-task از آزمون t برای نمونه‌های مستقل استفاده شد؛ این روش آماری برای شاخص‌های RMSE و VE به‌طور جداگانه انجام شد. نتایج نشان دادند که برخلاف پیش‌بینی انجام‌شده، AD نسبت به هم‌تایان گروه کنترل (EC) خطای بیشتری مرتکب شدند (به ترتیب برای RMSE:  $p < 0.001$ ,  $t = 4.92$  و برای VE:  $p = 0.001$ ,  $t = 3.97$ ).

افت ناشی از تغییر شرایط اجرا از Single-task به Dual task

برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر افت دقت و همسانی اجرای تکلیف پیگردی، از یک تحلیل واریانس مختلط  $2 \times 2$  استفاده شد. مطابق با جدول ۳ درخصوص RMSE (شاخص دقت) نتایج نشان دادند که تنها اثر اصلی سطح دشواری تکلیف معنادار است

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر افت دقت (RMSE) ناشی از

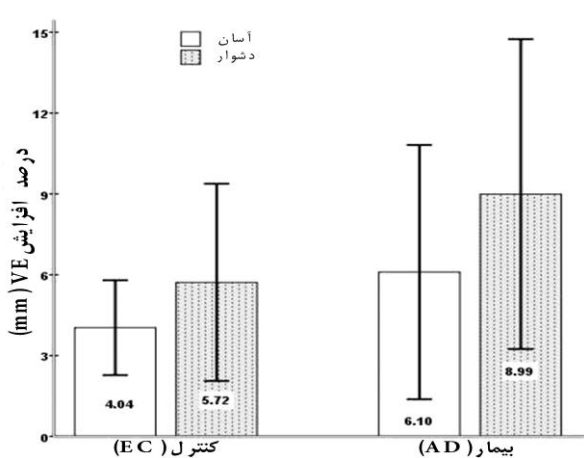
تغییر شرایط اجرا از Single-task به Dual-task

| منابع تغییر        | مجموع مجذورات | درجات آزادی | میانگین مجذورات | F     | سطح معناداری | اندازه اثر |
|--------------------|---------------|-------------|-----------------|-------|--------------|------------|
| گروه (ابتلا به AD) | ۲۹۵/۲۱۱       | ۱           | ۲۹۵/۲۱۱         | ۲/۹۹  | ۰/۱          | ۰/۱۲       |
| خطای گروه          | ۲۰۸۱/۸۶۰      | ۲۱          | ۹۹/۱۳۶          |       |              |            |
| دشواری             | ۵۹۳/۱۶۳       | ۱           | ۵۹۳/۱۶۳         | ۳۲/۹۷ | < ۰/۰۰۱      | ۰/۶۱       |
| دشواری * گروه      | ۶۳/۸۶۸        | ۱           | ۶۳/۸۶۸          | ۳/۵۵  | ۰/۰۷۳        | ۰/۱۴       |
| خطای دشواری        | ۳۷۷/۸۱۶       | ۲۱          | ۱۷/۹۹۱          |       |              |            |

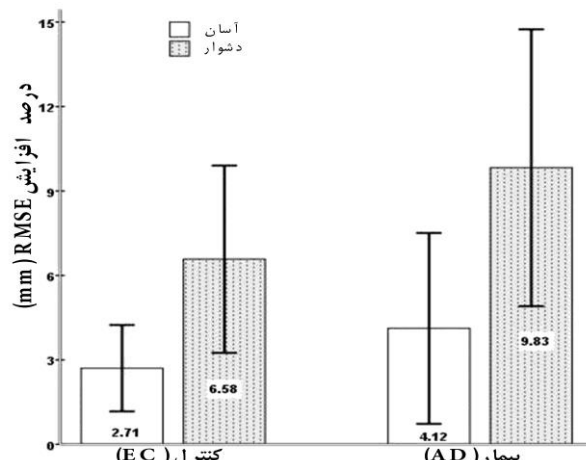
جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر افت همسانی اجرا (VE) ناشی از

از تغییر شرایط اجرا از Single-task به Dual-task

| منابع تغییر        | مجموع مجذورات | درجات آزادی | میانگین مجذورات | F     | سطح معناداری | اندازه اثر |
|--------------------|---------------|-------------|-----------------|-------|--------------|------------|
| گروه (ابتلا به AD) | ۹۵/۲۰۶        | ۱           | ۹۵/۲۰۶          | ۱/۴۱  | ۰/۲۵         | ۰/۰۶       |
| خطای گروه          | ۱۴۱۹/۲۵۸      | ۲۱          | ۵۷/۵۸۴          |       |              |            |
| دشواری             | ۱۹۴/۲۱۳       | ۱           | ۱۹۴/۲۱۳         | ۱۷/۸۷ | < ۰/۰۰۱      | ۰/۴۶۰      |
| دشواری * گروه      | ۴۵/۱۶۹        | ۱           | ۴۵/۱۶۹          | ۴/۱۶  | ۰/۰۵۴        | ۰/۱۶۵      |
| خطای دشواری        | ۲۲۸/۱۶۲       | ۲۱          | ۱۰/۸۶۵          |       |              |            |



نمودار ۲. میانگین افزایش VE در شرایط Dual-task نسبت به Single-task در گروه‌های کنترل و بیماران؛ در شرایط دشوار، افزایش خطا (VE) بیشتر از شرایط ساده بود ( $p < 0.001$ ).



نمودار ۱. میانگین افزایش RMSE در شرایط Dual-task نسبت به Single-task در گروه‌های کنترل و بیماران؛ در شرایط دشوار، افزایش خطا (RMSE) بیشتر از شرایط ساده بود ( $p < 0.001$ ).

### بحث و نتیجه‌گیری

برای اندازه‌گیری تغییرهای دقت و همسانی عملکرد تکلیف بینایی- فضایی شرکت‌کنندگان به ترتیب از ریشه مجذور خطا (RMSE) و خطای متغیر (VE) استفاده شد. عملکرد شرکت‌کنندگان در اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Single-task با هم مقایسه شدند و پیش‌بینی این بود که عملکرد بیماران AD مشابه افراد مسن سالم (EC) باشد ولی برخلاف پیش‌بینی انجام‌شده، نتایج حاصل نشان‌دادند که هم در خصوص دقت (RMSE) و هم

برای اندازه‌گیری تغییرهای دقت و همسانی عملکرد تکلیف بینایی- فضایی شرکت‌کنندگان به ترتیب از ریشه مجذور خطا (RMSE) و خطای متغیر (VE) استفاده شد. عملکرد شرکت‌کنندگان در اجرای تکلیف پیگردی در

تکلیف دوگانه از اختلال هماهنگی در تکلیف دوگانه شناختی بیماران AD و EC بیشتر حمایت می‌کنند (۱۵ و ۲۴): تحت این شرایط نیازهای حافظه کاری به‌طور مستقیم کاهش می‌یابد. نتایج مطالعه حاضر، از این حاکی است که بیماران AD و افراد EC نسبت به تکلیف دوگانه حساس‌اند که از وجود نقص هماهنگی به‌خصوصی در هر دو گروه حمایت می‌کند؛ همچنین شرایط تکلیف دوگانه در AD و افراد EC باعث تغییر در کارایی سازوکارهای توجه انتخابی در تکلیف دوگانه شناختی و پیگردی می‌شود. به‌طور کلی این مطالعه، وجود نقص توجه انتخابی را در هر دو گروه تأیید کرده، به این اشاره دارد که عملکرد به دشواری تکلیف بستگی دارد، وقتی تکلیف ساده باشد، آثار دشواری تکلیف و AD دیده نمی‌شود ولی اگر تکلیف دشوار باشد، اثر دشواری تکلیف و AD به دلیل نقص در سازوکارهای توجه انتخابی نمایان می‌شود.

پیش از بحث در خصوص کاربردهای تحقیق، باید به محدودیت‌های انجام آزمایش‌های طراحی شده در تحقیق حاضر اشاره کرد. از جمله عواملی که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر نحوه اجرای تکالیف (شناختی، پیگردی و دوگانه) اثر می‌گذارند می‌توان به «سطح مهارت بیماران آلزایمری و افراد مسن سالم، سطح انگیزندگی و حالات روانی شرکت‌کنندگان در لحظه اجرا، میزان خستگی و دیگر عوامل شناخته شده و نشده» اشاره کرد که هر یک از این عوامل به تنهایی و همچنین ترکیب آنها، می‌تواند بر سازوکارهای توجهی درگیر توجه برای اجرای تکالیف یادشده اثرگذار باشد. از یافته‌های این مطالعه می‌توان برای «سازماندهی و پیش‌بینی فعالیت‌های روزمره بیماران آلزایمری، شناسایی افراد دارای بیماری آلزایمری در مراحل اولیه، پیش‌بینی‌های معتبر در تکالیف توجهی (مانند عملکرد توجه که می‌تواند کاربردهایی در رانندگی این افراد داشته باشد)، کمک به مسئولان بهداشت عمومی و حرفه‌ای جامعه، هموارکردن مسیر آشنایی افراد خانواده با ماهیت بیمار، آشناکردن بیمار با سطوح بیماری و راه‌های پیشگیری از پیشرفت بیماری

همسانی اجرا (VE)، عملکرد افراد مبتلا به AD از نظر آماری ضعیف‌تر از افراد مسن سالم (EC) بود. از نتایج حاصل چنین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که سازوکارهای اجرای تکالیف بینایی - فضایی در افراد بیمار تحت بررسی در این تحقیق دچار نقصان شده است. بخشی از عدم همخوانی نتایج تحقیق حاضر با تحقیق‌های گذشته (۸ و ۲۱) را می‌توان به این نکته مهم نسبت داد که در تحقیق‌های مورد نظر، بیان شده که در مراحل خفیف بیماری آلزایمر این تغییرها مشهود نیست. در این پژوهش نتایج ارزیابی افراد شرکت‌کننده با استفاده از پرسش‌نامه وضعیت شناختی (SPMSQ) از آن، حاکی بود که تنها ۵ نفر از مجموع ۱۳ نفر گروه بیماران نشانه‌های آلزایمر خفیف را داشته‌اند و اغلب آزمودنی‌های این گروه (۸ نفر)، جزو بیمارانی با نشانگان متوسط آلزایمر بودند. بخش اصلی یافته‌های تحقیق به اثر متقابل دشواری تکلیف و ابتلا به بیماری آلزایمر در افت ناشی از تغییر شرایط اجرا از Single-task به Dual-task مربوط می‌شود. نتایج تحقیق نشان دادند که اثر متقابل مورد انتظار مشاهده نشد؛ به این صورت که هم در خصوص RMSE و هم VE تنها مشخص شد که اثر دشواری تکلیف معنادار است؛ به بیان دیگر، وقتی از آزمودنی‌ها خواسته شد در شرایط تکلیف دوگانه تکالیف بینایی - فضایی را اجرا کنند، دقت و همسانی اجرای هر دو گروه به یک نسبت کاهش یافت که این افت در شرایط دشوار مشهودتر بود. آنچه در خصوص یافته حاصل می‌توان بیان کرد، این است که اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Dual-task برای هر دو گروه افراد مسن سالم و مبتلا به بیماری آلزایمر به یک نسبت مشکل بود و هر چه قدر شرایط سخت‌تر شد هر دو گروه، افتی بیشتر را تجربه کردند. کاهش کلی در میانگین تعداد شمارش صحیح ماه‌های سال در تکلیف دوگانه پیگردی در هر دو گروه AD و EC حاصل شد که هم‌راستا با یافته‌های بدلی و همکاران (۱۹۹۷) به دلیل افزایش تداخل در سطح پاسخ در بیماران AD و EC است. نتایج به‌دست آمده مشابه با یافته‌های بدلی و همکاران (۱۹۹۷) در شرایط

مطالعات آینده، آثار تمرین روی توجه افراد مبتلا به AD و افراد EC بررسی شود. در مطالعات آینده، برنامه تکلیف دوگانه‌ای که برای بررسی کنترل توجه استفاده می‌شوند، باید شامل تکلیف و روش‌هایی باشد که اجازه دهد دشواری تکلیف دستکاری و آثار دشواری در دو سطح یا بیشتر اندازه‌گیری شود.

در کل می‌توان گفت که با توجه به نتایج به دست آمده حاضر و از روی عملکرد تکلیف پیگردی (بینایی-فضایی) در شرایط Dual-task ساده و مشکل، افراد آلزایمری از هم‌تایان سالمندشان تشخیص داده نشدند.

#### منابع

- Kahneman D. Attention and effort. New Jersey: Englewood Cliffs; 1973.
- Schmidt RA, Lee TD. Motor Control and Learning. 5th ed: A Behavioral Emphasis Champaign: Human Kinetics; 2011.
- Baddeley AD. Working Memory. Oxford: Oxford University Press; 1986.
- Gathercole SE. Neuropsychology and working memory. A review. Neuropsychology. 1994; 8 (4): 494-505.
- Gopher D, Koriat A. Attention and performance XVII. Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application. s.l: The MIT Press; 1999.
- Querfurth HW, Laferla FM. Alzheimer's disease. The New England Journal of Medicine. 2010; 362 (4): 329-44.
- Perry RJ, Hodges JR. Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: A critical review. Brain. 1999; 122 (Pt3): 383-404.
- McDowd JM, Craik FIM. Effects of aging and task difficulty on divided attention performance. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 1988; 14 (2): 267-280.
- Wright LL, Elias JW. Age differences in the effects of perceptual noise. Journal of Gerontology. 1976; 34 (5): 704-708.
- Madden DJ. Age differences and similarities in the improvement of controlled search. Experimental Aging Research. 1982; 8 (2): 91-98.
- Baddeley AD, Baddeley HA, Bucks RS, Wilcoak GK. Attentional control in Alzheimer's disease. Brain. 2001; 124 (8): 1492-1508.
- Berardi A, Parasuraman R, Haxby JV. Overall vigilance and sustained attention decrements in healthy aging. Experimental Aging Research. 2001; 27 (1): 19-39.
- Ojha HA, Kern RW, Janice Lin CH, Winstein CJ. Age Affects the attention Demands of stair Ambulation: Evidence from a Dual-task Approach. Physical Therapy Association, 2009; 89 (10): 1080-1088.
- Kramer AF, Larish JL. Aging and dual task performance. In: Rogers WA, Fisk AD, Walker N, editors. Aging and skilled performance: advances in theory and applications. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates; 1996. p. 83-112.
- Somberg BL, Salthouse TA. Divided attention abilities in young and old adults. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 1982; 8 (5): 651-663.

در مراحل اولیه بیماری آلزایمر استفاده کرد و همچنین با استفاده از الگوی تکلیف دوگانه برای تشخیص و تفهیم‌بندی مراحل بیماری آلزایمر بهره‌جست. تکالیف توجهی برای تفکیک افراد مبتلا به AD و افراد EC مناسب است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده، افراد مسن جوان با افراد مسن کهنسال مقایسه شوند. این مطالعه تغییرهای توجهی را در مراحل مختلف بیماری AD در نظر گرفته‌است، لذا توصیه می‌شود در مطالعات آینده، مراحل مختلف این بیماری با هم مقایسه شوند؛ همچنین سبک زندگی بر توجه بیماران آلزایمری و افراد مسن تأثیری گذارد و ممکن است به ساختن راهکارهایی برای بهبود عملکرد افراد مبتلا به AD و افراد EC منجر شود؛ بنابراین توصیه می‌شود که در

- Salthouse TA, Rogan JD, Prill KA. Division of attention: Age differences on a visually presented memory task. Memory and Cognition. 1984; 12 (6): 613-620.
- Baddeley AD, Bresi S, Della SA, Logie R, Spinnler H. The decline of working memory in Alzheimer's disease: a longitudinal study. Brain. 1991 (6); 114: 2521-2542.
- Baddeley AD, Della SS, Papagno C, Spinnler H. Dual-task performance in dysexecutive and non-dysexecutive patients with a frontal lesion. Neuropsychology. 1997; 11 (2): 187-194.
- Baddeley AD, Delia Sala, S, Logie, R, Spinnler H. Working memory and dementia. Quarterly Journal of Experimental Psychology. 1986; 38A; 603-614.
- Clancy SM, Hoyer WJ. Age and skill in visual search. Developmental Psychology. 1994; 30 (4): 545-552.
- Lafleche G, Albert MS. Executive function deficits in mild Alzheimer's disease. Neuropsychology. 1995; 9 (4): 313-20.
- Reid W, Broe G, Creasey H, Grayson D, McCusker E, Bennett H, Longley W, Sulway MR. Age at onset and pattern of neuropsychological impairment in mild early-stage Alzheimer disease. A study of a communitybased population. Archive Neurology. 1996; 53 (10): 1056-1061.
- Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. J Am Geriatr Soc. 1975; 23(10): 433-41.
- Festa EK, Heindel WC, Ott BR. Dual-task conditions modulate the efficiency of selective attention mechanisms in Alzheimer's disease. Neuropsychologia. 2010; 48 (11): 3252-3261.



## Evaluation of visuospatial performance in elderly patients with and without Alzheimer's disease using the dual task

Abdolmajid Azadian<sup>1</sup>, Hamid Salehi<sup>2</sup>, Rahman Bagherrnia<sup>3\*</sup>, Mahmoud Asle Mohammadzadeh<sup>4</sup>, Mohammad Mashhadi<sup>5</sup>

1. M.A. in Motor Behavior, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan.
2. Assistant Professor, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan.
3. PhD Student of Motor Behavior, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, Kharazmi University of Tehran, Tehran.
4. PhD Student of Sport Physiology, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan.
5. M.A. in Physical Education, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan.

E-mail: rahmanbaghernia@yahoo.com

### Abstract

**Background and Objective:** The purpose of this study was the evaluation visuospatial task performance in elderly patients with and without Alzheimer's disease using the dual task.

**Materials and Methods:** This study was a quasi-experimental and between subject and within subjects design was used in it. The 23 subjects (11 females and 12 males) with an age range of 62 to 81 years; 13 patients with Alzheimer's disease (AD) and healthy elderly subjects (EC) with normal cognitive function participated in study. Identifying people with Alzheimer's disease and healthy people was performed based on physician diagnoses and the *Short Portable Mental Status Questionnaire* (SPMSQ). After obtaining the overall error (E) or *Root Mean Squared Error* (RMSE) and variable error (VE) were calculated for the tracking task, participants performed cognition task (counting month of year in duration of 20 seconds) in two conditions (simple, difficult) with visuospatial tracking task simultaneously.

**Results:** The results showed that the AD group compared to the matched control (EC) in the visuospatial task performance in single-task condition committed more errors. Also, level of difficulty on accuracy drop and consistency the tracking task in dual-task conditions was significant ( $p < 0.05$ ). But AD disease effect was not significant ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** A decline in visuospatial task affected by the increased interference response level was due to defects in the mechanisms of selective attention in both groups.

**Keywords:** Healthy elderly, Alzheimer's disease, Dual Task, Visuospatial task