

مقایسه نقص توجه انتخابی در اجرای تکلیف دوگانه در افراد مسن سالم و مبتلا به بیماری آلزایمر

عبدالمجید آزادیان*^۱، حمید صالحی^۲، مریم نزاکت الحسینی^۳، محمد مشهدی^۴

۱- کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

orazofmajid@yahoo.com

۲- استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

salehi@zoho.com

۳- استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

mnezakat2003@yahoo.com

۴- کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

mashhadimd@yahoo.com

چکیده

هدف تحقیق حاضر، ارزیابی نقص توجه انتخابی در افراد مسن مبتلا به بیماری آلزایمر و مسن سالم با استفاده از روش تکلیف دوگانه بود. شرکت‌کنندگان شامل ۲۳ فرد (۱۱ نفر زن و ۱۲ نفر مرد) با دامنه سنی ۶۲ تا ۸۱ سال بودند که ۱۳ نفر از آنها مبتلا به بیماری آلزایمر (AD) و ۱۰ نفر افراد مسن سالم (HEI) و دارای عملکرد شناختی طبیعی بودند. در این مطالعه شرکت داشتند. شناسایی افراد مبتلا به آلزایمر و مسن سالم بر اساس تشخیص پزشک و پرسشنامه وضعیت شناختی (SPMSQ) انجام گرفت. در روش تکلیف دوگانه خطای کلی و خطای متغیر در اجرای تکلیف پیگردی به‌عنوان تکلیف اصلی استفاده شد. تکلیف ثانویه اندازه‌گیری شمارش ماه‌های سال بود که در دو سطح دشواری اجرا شد. سپس هر فرد ۱۰ بار دو تکلیف را به‌طور همزمان (شرایط Dual-task) در دو حالت ساده و دشوار اجرا نمود. نتایج تحلیل واریانس در تکلیف شناختی انجام شده نشان داد که بین سطح دشواری تکلیف و ابتلا به بیماری AD اثر متقابل معناداری وجود دارد ($p < 0/05$). به بیان دیگر، افت میانگین تعداد ماه‌های شمارش شده AD نسبت به افراد مسن سالم (HEI) تنها در تکلیف دشوار (شمارش معکوس ماه‌ها) دیده شد که نشان‌دهنده افت ساز و کارهای حافظه این افراد است. همچنین، نتایج تحلیل واریانس نشان داد که اثر سطح دشواری بر افت دقت و همسانی اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Dual-task معنادار بوده است ($p < 0/05$)، ولی اثر ابتلا به AD معنادار نبود. در شرایط دوگانه تکلیف پیگردی، دقت و همسانی اجرای هر دو گروه به یک نسبت کاهش یافت، که این افت در شرایط دشوار مشهودتر بود که نشان‌دهنده افزایش تداخل در سطح پاسخ به علت نقصان در ساز و کارهای توجه انتخابی در تکلیف دوگانه شناختی و پیگردی در هر دو گروه است.

واژه‌های کلیدی: نقص توجه انتخابی، تکلیف دوگانه، افراد مسن سالم، افراد مسن مبتلا به آلزایمر

مقدمه

اولین عملکردهای شناختی غیرحافظه‌ای که AD دستخوش تغییر و نقص می‌شود، توجه و فرایندهای تصمیم‌گیری مرکزی است. با وجود این، همه جنبه‌های توجه را به‌طور یکسان در مراحل مختلف بیماری آلزایمر متأثر نمی‌شود.

پری و هاجز^۷ (۱۹۹۹) الگوهایی از اختلال توجه را که در بیماران AD مشاهده می‌شود، در سه بخش طبقه‌بندی کرده‌اند: ۱- تقسیم توجه^۸ (توانایی تقسیم منابع توجه بین چند محرک)؛ ۲- توجه انتخابی^۹ (توانایی تمرکز توجه روی یک محرک مربوط و نادیده گرفتن محرک‌های نامربوط)؛ و ۳- نگهداری توجه^{۱۰} (توانایی حفظ تمرکز توجه در طول زمان).

براساس شواهد موجود، ظاهراً در مراحل اولیه ابتلا به آلزایمر ساز و کار نگهداری توجه نسبت به دو بخش دیگر آن (توجه انتخابی و تقسیم توجه) کمتر دچار اختلال می‌شود. با وجود این، پژوهش‌های اخیر این موضوع را کاملاً تایید نمی‌کند و نقص توجه انتخابی و نگهداری توجه را هم گزارش کرده‌اند (آلتمن، ۱۳۸۲، گوفر و کوریات ۱۹۹۹؛ رایت و الیاس^{۱۱}، ۱۹۷۶).

تقسیم توجه عموماً از طریق روش‌های تکلیف دوگانه^{۱۲} بررسی می‌شود. در این روش تکلیف اصلی و ثانویه یک‌بار به‌صورت مجزا (Single-task) و یک‌بار به‌صورت همزمان (Dual-task) ارائه می‌شود. در این روش آزمودنی‌ها باید توجه خود را بین دو تکلیف که به‌طور همزمان ارائه می‌شوند، تقسیم

بیماری آلزایمر (AD)^۱، یک بیماری پیشرونده مغزی است که اغلب در سنین پیری حادث می‌شود. این بیماری با نقص‌های متعدد حافظه‌ای و شناختی مشخص می‌شود (شیر^۲، ۱۳۸۳). برای تشخیص AD باید اختلال‌های شناختی به اندازه‌ای شدید باشد که نقص در کارکرد شغلی یا اجتماعی را سبب شوند. در بیماران AD اختلال حافظه وجود دارد و از نخستین نشانه‌های بارز است. اغلب افراد AD به دو نوع اختلال حافظه مبتلا می‌شوند: ممکن است توانایی یادگیری مطالب جدید در آن‌ها مختل شود و یا مطالبی را که پیشتر آموخته‌اند، فراموش کنند. در مراحل پیشرفته بیماری، اختلال‌های حافظه آن‌چنان شدید است که فرد اعضای خانواده، و حتی نام خود را فراموش می‌کند (ویتاکر و دیس^۳، ۱۳۸۲).

پژوهش‌های زیادی برای تعیین نقص ساز و کارهای توجه و تصمیم‌گیری که بر اثر ابتلا به بیماری آلزایمر به وجود می‌آید، انجام شده است (آلتمن^۴، ۱۳۸۲؛ گوفر و کوریات^۵، ۱۹۹۹). با در نظر گرفتن نتایج این پژوهش‌ها، هدف از تحقیق حاضر بررسی ساز و کارهای توجه انتخابی در افراد مسن سالم و مبتلا به بیماری آلزایمر (AD) بود. برای دستیابی به این هدف، اثرهای متفاوت تغییر وضعیت single task به dual task با شرایط آسان و مشکل در اجرای تکلیف شناختی و پیگردی در افراد مسن سالم (HEI)^۶ و (AD) ارزیابی شد.

⁷ Perry & Hodges
⁸ divided attention
⁹ selective attention
¹⁰ sustained attention
¹¹ Wright & Elias
¹² dual-task paradigm

¹ Alzheimer's disease (AD)
² Shimer
³ Whitaker & Dace
⁴ Altman
⁵ Gopher & Koriat
⁶ Healthy elderly individuals

که تکلیف به صورت مجزا (Single-task) اجرا شده، هیچ تفاوت معناداری بین AD و افراد مسن سالم گزارش نشده است، اما زمانی که این تکلیف با هم ترکیب می‌شوند (Dual-task) در AD افت نامتناسبی در عملکرد روی می‌دهد (سامبرگ و سالتوز^۷، ۱۹۸۲؛ کلنسی و هایر^۸، ۱۹۹۴). نتیجه‌ای که از مرور این دو دسته از تحقیقات 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 ساز و کارهای توجه بوده است (رید و همکاران^۹، ۱۹۹۶؛ بادلی و همکاران^{۱۰}، ۱۹۹۱)، نه اختلال در عملکردهای شناختی و یا کاهش منابع توجه در دسترس مربوط به افزایش سن (کلنسی و هایر، ۱۹۹۴).

تغییرات مربوط به تقسیم توجه در AD ممکن است به تکلیفی که برای سنجش توانایی‌های توجه به کار برده شده، بستگی داشته باشد. تحقیق حاضر نیز قصد دارد این فرضیه را به بوته آزمایش بگذارد. با این وصف، هدف اصلی مطالعه حاضر، درک اثرهای متقابل تکلیف دوگانه و سطح دشواری تکلیف بر عملکرد افراد AD در تکلیفی بود که جنبه‌های مختلفی از توجه انتخابی را ارزیابی می‌کنند. از یک تکلیف بینایی - فضایی کامپیوتری که شباهت‌های زیادی با تکلیف پیگردی روزمره (مثل راه رفتن یا رانندگی) دارد، و یک تکلیف شناختی با دو سطح دشواری (یادآوری ماه‌های سال به صورت معمولی و معکوس) استفاده شد. تحقیقات نشان داده‌اند که تکلیف شمارش ماه‌های سال در طول زندگی بسیار

نمایند. میزان تداخل ایجاد شده در هر کدام از تکلیف نسبت به زمانی که هر یک از تکلیف به صورت Single-task اجرا شده‌اند، اندازه‌گیری و مقایسه می‌شود. مطالعات اولیه در مورد تأثیرات افزایش طبیعی سن بر توانایی تقسیم توجه، یافته‌های متناقضی را در پی داشته است. مک‌دود و کریک^۱ (۱۹۸۸) بیان کردند که تناقض یافته‌ها در خصوص اثرهای سن بر تقسیم توجه (مادن^۲، ۱۹۸۲) با نتایج دیگر پژوهش‌ها (بادلی^۳، ۲۰۰۱) را می‌توان به علت استفاده از تکلیفی دانست که فرایندهای سطح پایین و/ یا خودکار را درگیر می‌کنند (براردی و همکاران^۴، ۲۰۰۱). آن‌ها در تحقیق خود این مسأله را بررسی کردند که آیا با افزایش میزان سختی تکلیف، میزان افت مرتبط با سن در تقسیم توجه نیز افزایش می‌یابد. در مطالعه آن‌ها میزان سختی دستکاری شد و شواهدی قوی دال بر افت مرتبط با افزایش سن به دست آمد، مخصوصاً زمانی که سختی تکلیف افزایش یافت (براردی و همکاران، ۲۰۰۱). مطالعات بعدی نیز تعامل بین افزایش سن و سطح دشواری تکلیف را اثبات می‌کنند؛ بدین صورت که اگر اجزای تکلیف ساده باشند یا به صورت خودکار انجام شوند، افزایش سن تأثیری نخواهد داشت، اما زمانی که یک یا هر دو تکلیف مشکل شود، افراد مسن تر افت عملکرد نامتناسبی را نشان خواهند داد (راجرز^۵، ۲۰۰۰؛ مک‌دود و شاو^۶، ۲۰۰۰). در عمده عمده تحقیقات پیشین مربوط به تقسیم توجه، زمانی

¹ McDowd & Craik

² Madden

³ Baddeley

⁴ Berardi & etal

⁵ Rogers

⁶ McDowd & Shaw

⁷ Somberg & Salthouse

⁸ Clancy & Hoyer

⁹ Reid & etal

تکرار شده و در اغلب افراد به صورت خودکار اجرا می‌شود، و اجرای آن در شرایط Dual-task منابع توجه بسیار کمی نیاز دارد (سالتوز و روگان^۱، ۱۹۸۴؛ ۱۹۸۴؛ کلنسی و هایر، ۱۹۹۴). با توجه به آنچه بیان شد، مطالعه حاضر برای پاسخگویی به این سؤال‌ها انجام خواهد شد: ۱- آیا در افراد مسن، بین ابتلا به بیماری AD و عملکرد تکالیف شناختی و پیگردی در شرایط Single-task و Dual-task رابطه وجود دارد؟ و ۲- آیا این رابطه تابع سطح دشواری شرایط اجراست؟

همزمان با این که جمعیت افراد مسن جامعه بالا می‌رود، تعداد بیماران مبتلا به آلزایمر نیز به تبع آن افزایش می‌یابد. درک ساز و کارهای توجه این بیماران می‌تواند بینش ما را نسبت به تغییراتی که در سازماندهی و اجرای فعالیت‌های روزمره (راه رفتن، بالارفتن از پله‌ها، و...) این دسته از افراد بالا ببرد.

همچنین، به لحاظ تئوری این مسأله که آیا مشکل بیماران آلزایمری در انجام تکلیف روزمره نشان‌دهنده آسیب در توجه انتخابی است یا نه، هنوز مسأله مبهم است. درک این فرایندها در افراد مبتلا به AD ممکن است بتواند راه‌گشای روش‌هایی برای شناخت، پیشگیری، و یا حتی درمان این بیماری فراهم کند.

بنابراین، انجام پژوهش‌هایی در این خصوص ضروری به نظر می‌رسد.

در افراد مبتلا به AD ساز و کارهای توجه، تصمیم‌گیری و حافظه دچار نقص می‌شود (شیمر، ۱۳۸۳؛ رایت و الیاس، ۱۹۷۶؛ رید و همکاران، ۱۹۹۶). نتیجه آن این است که احتمالاً این افراد در

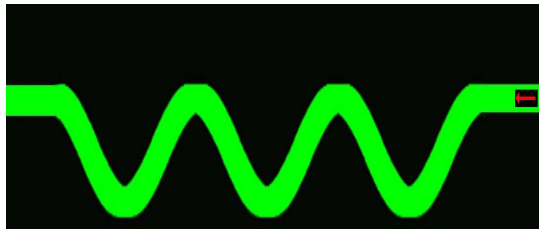
اجرای این تکالیف، عملکرد ضعیف‌تری نسبت به افراد مسن سالم خواهند داشت، به ویژه وقتی که تکلیف مشکل باشد. بنابراین، در ارتباط با اجرای تکلیف شناختی پیش‌بینی محققان این بود که، احتمالاً ابتلا به AD بر عملکرد تکالیف شناختی اثرگذار است؛ و تفاوت بین افراد مسن مبتلا به AD و افراد مسن سالم (HEI) در اجرای این تکالیف احتمالاً تابع بار شناختی آن (دشواری) است. در افراد مبتلا به AD اجرای تکالیف بینایی - فضایی نسبت به کارکردهای شناختی کمتر دستخوش تغییر می‌شود (رید و همکاران، ۱۹۹۶). بنابراین، در زمینه اجرای تکلیف پیگردی استفاده شده در تحقیق که یک تکلیف بینایی - فضایی است، پیش‌بینی می‌شود ابتلا به AD اثر چندانی بر عملکردی تکلیف پیگردی ندارد و ممکن است عملکرد AD مشابه افراد مسن سالم (HEI) باشد.

منطق تکلیف دوگانه حکم می‌کند و تحقیقات نیز نشان داده است که در افراد مبتلا به بیماری آلزایمر اجرای دو تکلیف به‌طور همزمان می‌تواند باعث افت اجرا شود (آلتن، ۱۳۸۲؛ کرایک، ۱۹۷۷). از طرف دیگر، در بیان مسأله پژوهشی بیان شد که تحقیق حاضر به دنبال بررسی این فرضیه است که تغییرات مربوط به تقسیم توجه در AD ممکن است به تکلیفی که برای سنجش توانایی‌های توجه استفاده می‌شود، بستگی داشته باشد (آلتن، ۱۳۸۲؛ راجرز، ۲۰۰۰؛ براردی، ۲۰۰۱). بنابراین، پیش‌بینی محققان پژوهش حاضر در خصوص اثرهای ابتلا به AD و تغییر شرایط اجرای تکلیف از Single-task به Dual-task با شرایط آسان و مشکل بر اجرای تکالیف شناختی و پیگردی این بود که بین ابتلا به بیماری AD و افت

¹ Salthouse & Rogan

نرم‌افزاری Visual Basic برنامه‌نویسی و اجرا شد. برای اجرای این تکلیف از یک کامپیوتر رومیزی، یک مانیتور LCD ۱۹ اینچ، و یک اهرم کنترل [دسته بازی^۱، مدل FJS-Z70، ساخت کشور چین] استفاده شد. تکلیف مورد نظر به این شکل است که در زمینه سیاه صفحه مانیتور مسیری به رنگ سبز مشابه شکل (۱) ظاهر می‌شود. همزمان با ظاهر شدن این مسیر، نشانگری به شکل یک پیکان قرمز رنگ روی صفحه مانیتور ظاهر می‌شود. فرد با در دست گرفتن اهرم کنترل و حرکت دادن آن می‌تواند موقعیت این مکان‌نما را تغییر دهد. مسیر مورد نظر در مدت ۱۲ ثانیه با سرعت متغیر ظاهر می‌شود. از آزمودنی تقاضا می‌شود با حداکثر سرعت و دقت نشانگر را روی مسیر مورد نظر نگه دارد و مسیر را دنبال کند. پارامتر خروجی نرم‌افزار برای عملکرد فرد در اجرای تکلیف پیگردی عبارت بودند از: مختصات بردار مکان (x و y) مسیر پیش‌فرض به اضافه مختصات بردار مکان (x و y) نشانگری که فرد سرعت و مسیر حرکت آن را توسط اهرم کنترل می‌کرده است. این اطلاعات به همراه ویژگی‌های صورت یک فایل بانک اطلاعات با فرمت Microsoft Excel تولید بود نشان می‌دهد.

شکل ۱. مسیر طراحی شده برای انجام تکلیف پیگردی



آزمون‌ها برای هر نفر در یک جلسه اختصاصی و تنها در حضور محقق انجام شد، که در مجموع

ناشی از این تغییر در شرایط آسان و مشکل اثر متقابل وجود دارد.

روش پژوهش

شرکت‌کنندگان شامل ۲۳ فرد مسن (۱۱ نفر زن و ۱۲ نفر 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) ارزیابی شد. پس از تحلیل نتایج عملکرد این عده در پرسشنامه مورد نظر این تعداد در دو گروه الف) ۱۳ نفر بیمار با عملکرد شناختی غیرطبیعی (افراد مبتلا به AD)، و ب) ۱۰ نفر با عملکرد شناختی طبیعی (افراد مسن گروه کنترل: HEI) مشخص شدند.

تکلیف شناختی مورد استفاده در تحقیق عبارت بود: از یادآوری ماه‌های سال شمسی در مدت ۲۰ ثانیه؛ به این صورت که از فرد درخواست می‌شود در مدت ۲۰ ثانیه ماه‌های سال را بشمارند. در این تکلیف در هر کوشش تعداد ماه‌هایی که فرد موفق شده شمارش کند، ثبت می‌شود. تعداد ماه‌هایی که با ترتیب اشتباه ذکر شده، یا در شمارش جا افتاده، به عنوان خطا ثبت می‌شود. تعداد این خطاها از تعداد ماه‌های شمارش شده کسر می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که تکلیف شمارش ماه‌های سال بسیار تکرار شده و در اغلب افراد به صورت خودکار اجرا می‌شود، و اجرای آن در شرایط تکلیف دوگانه Dual-task منابع توجه بسیار کمی نیاز دارد (بادلی، ۱۹۹۱).

برای ارزیابی عملکرد در تکالیف بینایی - فضایی، یک تکلیف کامپیوتری ویژه طراحی و در محیط

^۱ Joystick

ثانویه شناختی مشکل: شمارش معکوس ماه‌های سال). ترتیب اجرای این دو نوع آزمون نیز تصادفی بود. برای جلوگیری از خستگی شرکت‌کنندگان، و بارگذاری اطلاعات در فایل بانک اطلاعاتی نرم‌افزار، هر فرد پس از اجرای هر تکلیف به مدت ۳ دقیقه استراحت می‌کرد. در این مرحله از آزمون ۵ نفر از افراد گروه افراد سالم و ۳ نفر از گروه مبتلا به بیماری آلزایمر موفق به اجرای آزمون نشدند که از مطالعه کنار گذاشته شدند.

برای ارزیابی عملکرد شرکت‌کنندگان در اجرای تکلیف پیگردی از دو شاخص استفاده شد: خطای کلی (E) یا ریشه مجذور خطا (RMSE)^۱؛ و خطای متغیر (VE)^۲، که هر کدام به ترتیب توسط معادله‌های ۱ و ۲ محاسبه شدند. در این دو معادله به ترتیب x_i بردار مکان حرکت فرد در لحظه i ام، T_i موقعیت هدف در لحظه i ام، و M میانگین عملکرد فرد در هر کوشش هستند.

$$RMSE = \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - T_i)^2}{n}\right)} \quad \text{معادله ۱}$$

$$VE = \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2}{n}\right)} \quad \text{معادله ۲}$$

در تحقیق حاضر از spss ۱۶ برای بررسی اثرهای مورد نظر در هر بخش از آزمون تی استودنت برای نمونه‌های مستقل و آزمون F با طرح تحلیل واریانس مختلط استفاده شده است. سطح معناداری نیز در آزمون‌های آماری $\alpha=0.05$ در نظر گرفته شده است.

حدود ۶۰ دقیقه طول می‌کشید. آزمون در محل خانه سالمندان و در یک اتاق خالی که دارای روشنایی مناسب بود و هیچ عامل برهم زننده توجه در آن وجود نداشت، انجام شد. پیش از شروع هر مرحله، نحوه اجرای آزمون توسط محقق توضیح داده می‌شد. آزمون‌ها به این صورت بود که ابتدا از هر فرد خواسته شد تا تکالیف شناختی آسان و مشکل، و تکلیف پیگردی را در وضعیت Single-task انجام دهند. ابتدا آزمون تکلیف شناختی گرفته شد؛ به این ترتیب که قبل از اجرای آزمون، به فرد اجازه داده شد ماه‌های سال (۱۲ ماه) را دو بار تکرار کند. پس از آن برای هر فرد تکلیف شناختی در طی ۱۰ کوشش (۵ بار تکلیف ساده و ۵ بار تکلیف مشکل) آزمون شد.

ترتیب اجرای این تکالیف به صورت تصادفی انتخاب می‌شد، ولی هیچ‌گاه ۳ بار پشت سر هم تکلیف مشکل یا ساده اجرا نمی‌شد. فاصله بین دو کوشش پیاپی نیز ۳ دقیقه در نظر گرفته شد. پس از آن آزمون تکلیف پیگردی اجرا شد. در این مرحله نیز پس از توضیح نحوه اجرا، برای آشنایی با نحوه اجرای آزمون به هر فرد فرصت داده شد تکلیف مورد نظر را دو بار به صورت تمرینی اجرا کند. پس از آن از هر فرد ۱۰ بار آزمون گرفته شد. پس از آن که تکالیف شناختی و پیگردی به تنهایی (شرایط Single-task) اجرا شد، از هر فرد تقاضا شد دو تکلیف را به‌طور همزمان (شرایط Dual-task) اجرا کند. آزمون به این صورت اجرا می‌شد که هر فرد ۱۰ کوشش اجرا می‌کرد: ۵ کوشش در شرایط تکلیف دوگانه ساده (استفاده از تکلیف ثانویه شناختی ساده: شمارش معمولی ماه‌های سال)، و ۵ کوشش در شرایط تکلیف دوگانه مشکل (استفاده از تکلیف

¹ total variability

² root mean square error

³ variable error (VE)

یافته‌ها

استفاده شد. نتایج تحلیل واریانس انجام شده که شرح آن در جدول (۱) ارائه شده نشان داد که اثرهای اصلی گروه $\eta^2p=0/62$, $F(1,21)=34/32$, $p=0/001$ و سطح دشواری تکلیف $\eta^2p=0/96$, $F(1,21)=46/77$, $p=0/001$ بر تعداد ماه‌های شمارش شده معنادار است. اثر متقابل نیز معنادار شد $0/35$ ، که نشان‌دهنده $\eta^2p=11/09$, $F(1,21)=11/09$, $p=0/001$ مشروط بودن اثرهای اصلی است. بنابراین، همان‌طور که انتظار می‌رفت و در نمودار (۱) مشخص است، هر دو گروه در اجرای تکلیف شناختی مشکل (شمارش معکوس ماه‌های سال) دچار اختلال شده‌اند.

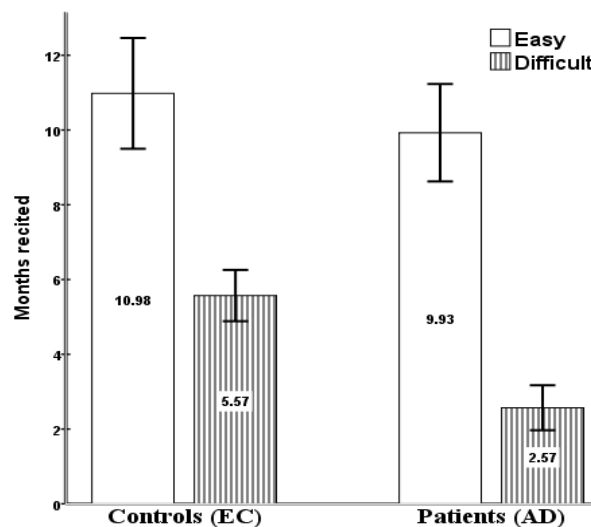
میانگین و انحراف معیار تعداد ماه‌های یادآوری شده دو گروه افراد مسن سالم (HEI) و AD در دو تکلیف ساده (شمارش معمولی) و مشکل (شمارش معکوس) و درصد کاهش نمره‌های اجرا از شرایط Single-task به Dual-task در جدول (۱) خلاصه شده است.

برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری تکلیف شناختی بر تعداد ماه‌های شمرده شده گروه‌های تحت بررسی از یک طرح تحلیل واریانس مختلط 2×2 با یک عامل بین‌آزمودنی‌ها به نام گروه (HEI و AD) و یک عامل درون‌آزمودنی‌ها با نام سطح دشواری تکلیف (Easy و Difficult)

جدول ۱. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و دشواری تکلیف شناختی بر تعداد ماه‌های شمرده شده

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر	توان
گروه (ابتلا به AD)	65/894	1	65/894	34/32	<0/001	0/62	0/99
خطای گروه	40/473	21	1/927				
دشواری	28/857	1	28/857	46/77	<0/001	0/96	1
دشواری * گروه	7/385	1	7/385	11/9	0/003	0/35	0/94
خطای دشواری	12/960	21	0/617				

نمودار ۱. میانگین تعداد ماه‌های شمارش شده در شرایط ساده و مشکل در گروه‌های کنترل و بیماران



برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر کاهش تعداد ماه‌های شمرد شده معنادار است. اثر متقابل نیز معنادار شد $F(1,21) = 14.72, p = 0.001$ بر کاهش تعداد ماه‌های شمرد شده معنادار است. اثر متقابل نیز معنادار شد $F(1,21) = 23.399, p < 0.01, \eta^2 p = 0.53$ که نشان‌دهندهٔ مشروط بودن اثرهای اصلی است. به بیان دیگر، هر دو گروه در شرایط Dual-task افت عملکرد را نشان داده‌اند، اما همان‌طور که در نمودار (۲) نیز مشخص است، وقتی شرایط ساده بوده است افت عملکرد در گروه (AD) بیشتر از زمانی بوده که در شرایط دشوار باید تکلیف مورد نظر را اجرا می‌کرده‌اند.

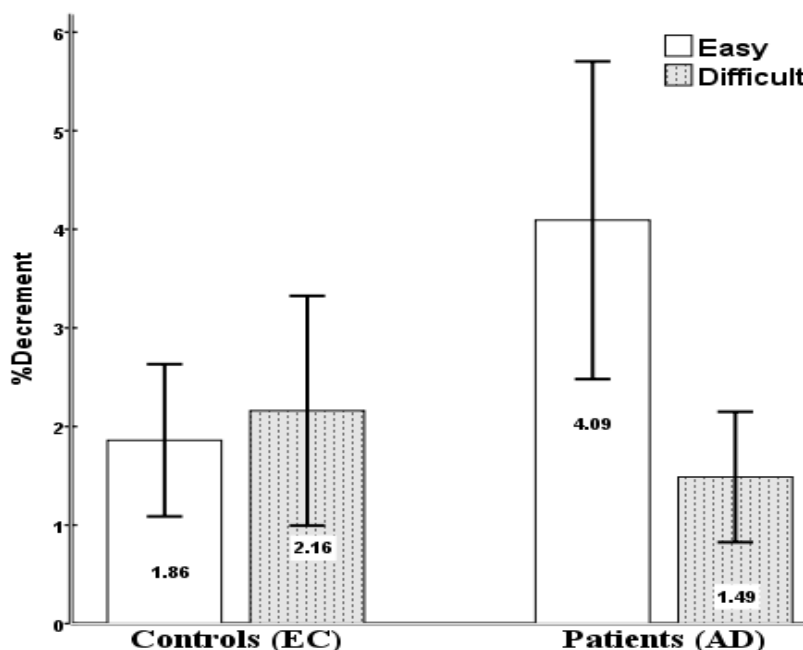
برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر کاهش تعداد ماه‌های شمرد شده ناشی از تغییر شرایط اجرا از Single-task به Dual-task از یک طرح تحلیل واریانس مختلط 2×2 با یک عامل بین‌آزمودنی‌ها به نام گروه (HEI و AD) و یک عامل درون‌آزمودنی‌ها با نام سطح دشواری تکلیف (Easy و Difficult) استفاده شد. تحلیل واریانس انجام شده که شرح آن در جدول (۲) ارائه شده، نشان داد که اثرهای اصلی گروه $p = 0.047, \eta^2 p = 0.17$ و سطح دشواری تکلیف $F(1,21) = 4.43, p = 0.041, \eta^2 p = 0.17$ ،

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و دشواری تکلیف شناختی بر کاهش تعداد ماه‌های

شمرد شده ناشی از تغییر شرایط اجرا از Single-task به Dual-task

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر توان
گروه (ابتلا به AD)	۱۸/۱۵۸	۱	۱۸/۱۵۸	۴/۴۳	۰/۰۴۷	۰/۸۶
خطای گروه	۸۶/۰۷۸	۲۱	۴/۰۹۹			
دشواری	۱۸/۱۵۴	۱	۱۸/۱۵۴	۱۴/۷۲۴	۰/۰۰۱	۰/۹۷
دشواری * گروه	۲۸/۸۵۱	۱	۲۸/۸۵۱	۲۳/۳۹۹	۰/۰۰۱	۱
خطای دشواری	۲۵/۸۹۰	۲۱	۱/۲۳۳			

نمودار ۲. میانگین کاهش تعداد ماه‌های شمارش شده در شرایط ساده و مشکل در گروه‌های کنترل و بیماران



برای اندازه‌گیری عملکرد شرکت‌کنندگان در تکلیف پیگردی 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 RMSE و VE افراد مسن سالم (HEI) و بیماران AD در اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Single-task، Dual-task آسان و مشکل، و درصد افزایش خطای اجرا از شرایط Single-task به Dual-task در جدول (۳) خلاصه شده است.

جدول ۳. میانگین (انحراف معیار) تعداد ماه‌های شمارش شده و RMSE و VE در شرایط Single-task و Dual-task در افراد مسن کنترل و بیماران

بیماران (AD)	کنترل (HEI)		
۹/۹۳ (۱/۳۰)	۱۰/۹۸ (۱/۴۸)	تنها تکلیف شناختی	ماه‌های شمرده شده با ترتیب معمولی (ساده)
۵/۸۳ (۱/۳۸)	(۱/۵۶)۹/۱۲	تکلیف دوگانه ساده	
۴/۰۹ (۱/۶۱)	(۰/۷۷)۱/۸۶	میانگین کاهش	
۲/۵۷ (۰/۶۹)	۵/۵۷ (۰/۶۸)	تنها تکلیف شناختی	ماه‌های شمرده شده با ترتیب معکوس (مشکل)
۱/۰۸ (۰/۴۲)	۳/۴۱ (۱/۱۹)	تکلیف دوگانه مشکل	
۱/۴۹ (۰/۶۶)	۲/۱۶ (۱/۱۶)	میانگین کاهش	
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	
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	
۳۷/۲۳ (۷/۲۶)	۲۴/۴۹ (۵/۰۳)	تکلیف دوگانه مشکل	
۸/۹۹ (۵/۷۵)	۵/۷۲ (۳/۶۶)	میانگین افزایش	

توضیح: اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده انحراف معیار است. واحد اندازه‌گیری اعداد بر حسب میلی‌متر است.

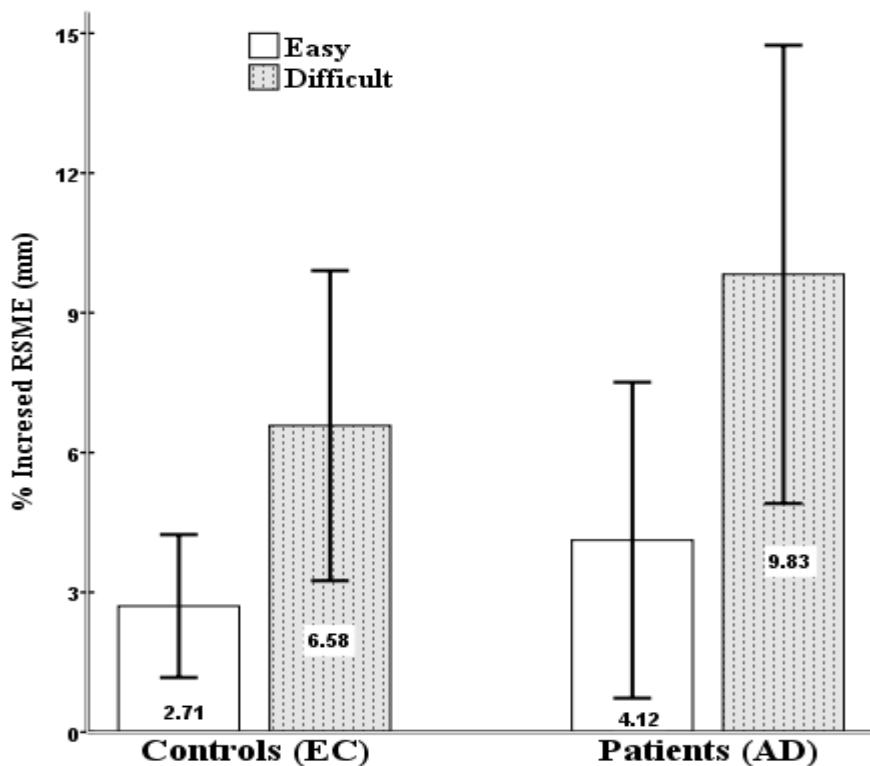
برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر افت دقت و همسانی اجرای تکلیف پیگردی، از یک تحلیل واریانس مختلط ۲×۲ استفاده شد. در مورد RMSE (شاخص دقت) نتایج که شرح آن در جدول (۴) ارائه شده نشان داد که تنها اثر اصلی سطح دشواری تکلیف معنادار است ۰/۶۱ ،

برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر افت دقت (RMSE) ناشی از تغییر جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس برای 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 توان
گروه (ابتلا به AD)	۲۹۵/۲۱۱	۱	۲۹۵/۲۱۱	۲/۹۹	۰/۱	۰/۱۲
خطای گروه	۲۰۸۱/۸۶۰	۲۱	۹۹/۱۳۶			۰/۴۶
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			۰/۳۴

نمودار ۳. میانگین افزایش RMSE در شرایط Dual-task نسبت به Single-task در گروه‌های کنترل و بیماران



$p > 0.05$, $F(1, 21) = 1/41$ و اثر متقابل $p > 0.05$, $F(1, 21) = 4/16$ معنادار نشد، بنابراین، با توجه به نتایج حاصل و توجه به نمودار (۴) تنها می‌توان گفت که در شرایط دشوار افزایش خطا (VE) بیشتر از شرایط ساده بوده است.

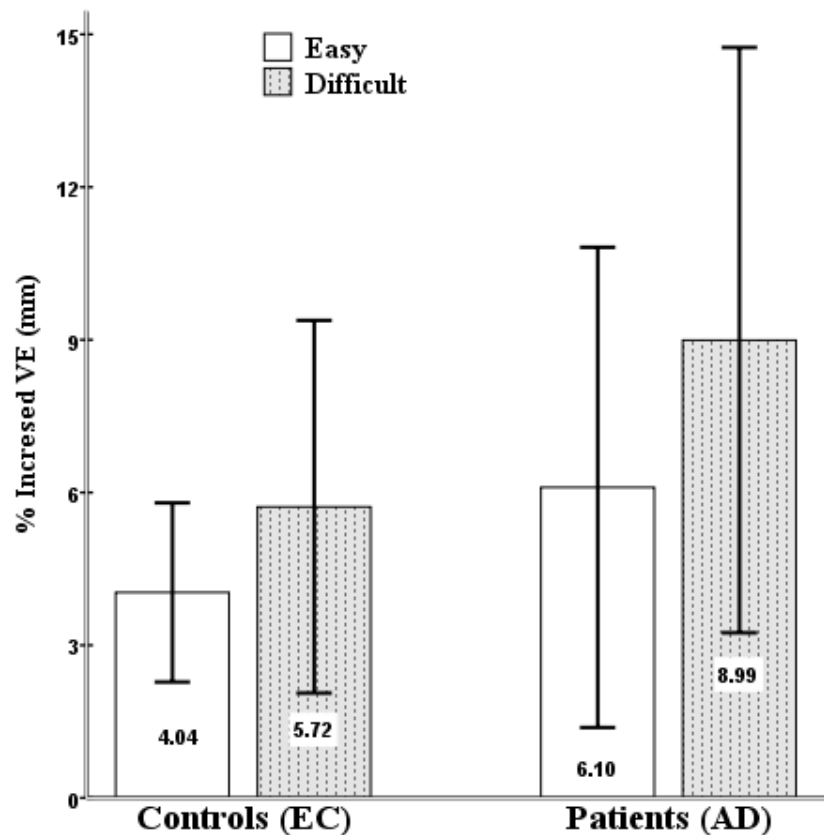
در مورد VE نیز نتایج مشابه RMSE بود؛ به این صورت که در مورد این شاخص نیز نتایج که شرح آن در جدول ۵ ارائه شده، نشان داد تنها اثر اصلی سطح دشواری تکلیف معنادار بود. $\eta^2 p = 0.46$, $F(1, 21) = 17/87$ $p < 0.001$ اثر اصلی گروه $p < 0.05$

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس برای بررسی اثر ابتلا به بیماری AD و سطح دشواری بر افت همسانی اجرا (VE) ناشی از

تغییر شرایط اجرا از Single-task به Dual-task

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	اندازه اثر	توان
گروه (ابتلا به AD)	۹۵/۲۰۶	۱	۹۵/۲۰۶	۱/۴۱	۰/۲۵	۰/۰۶	۰/۱۷
خطای گروه	۱۴۱۹/۲۵۸	۲۱	۵۷/۵۸۴				
دشواری	۱۹۴/۲۱۳	۱	۱۹۴/۲۱۳	۱۷/۸۷	<۰/۰۰۱	۰/۴۶۰	۰/۸۹
دشواری * گروه	۴۵/۱۶۹	۱	۴۵/۱۶۹	۴/۱۶	۰/۰۵۴	۰/۱۶۵	۰/۴۳
خطای دشواری	۲۲۸/۱۶۲	۲۱	۱۰/۸۶۵				

نمودار ۴. میانگین افزایش VE در شرایط Dual-task نسبت به Single-task در گروه‌های کنترل و بیماران



بحث و نتیجه‌گیری

تکلیف شناختی مورد استفاده در پژوهش حاضر، شمارش ماه‌های سال بود که در دو سطح ساده و دشوار آزمون شد. با تمهیدات فراهم شده در طرح تحقیق، انتظار می‌رفت که در شرایط Single-task عملکرد شرکت‌کنندگان تحت تاثیر ابتلا به بیماری تغییر کند و این تغییرات تابع سطح دشواری تکلیف شناختی باشد. نتایج تحقیق، پیش‌بینی‌های محققان را تایید کرد؛ به این صورت که مشخص شد، بین سطح دشواری تکلیف و ابتلا به AD اثر متقابل معناداری وجود دارد. به بیان دیگر، افت میانگین تعداد ماه‌های شمارش شده AD نسبت به افراد مسن سالم (HEI) تنها در تکلیف دشوار (شمارش معکوس ماه‌ها) دیده شد. همان‌گونه که در مقدمه نیز بیان شد، شمارش ماه‌های سال یک تکلیف خودکار است و منابع توجه بسیار کمی نیاز دارد. بنابراین، اینکه تفاوت معناداری بین عملکرد دو گروه در شرایط تکلیف آسان به دست نیامد، قابل انتظار، معقول و مطابق یافته‌های تحقیقات قبلی (براردی ۲۰۰۱، سالتوز، ۱۹۸۴) بوده است. در نقطه مقابل، اینکه مشخص شد افراد مبتلا به بیماری آلزایمر در تکلیف شناختی مشکل عملکرد ضعیف‌تری نسبت به گروه همسالان سالم خود داشته‌اند، می‌توان به افت ساز و کارهای حافظه این افراد نسبت داد. همین نتیجه‌گیری در تحقیقات گذشته نیز تایید شده است (کوپر و کوریات^۱، ۱۹۹۹، مک دود و کرایک، ۱۹۸۸).

بخش اصلی یافته‌های تحقیق مربوط است به اجرای تکلیف شناختی مورد نظر در شرایط تکلیف

دوگانه. وقتی از آزمودنی‌ها خواسته شد تکلیف مورد نظر را هنگام اجرای یک تکلیف دیگر (تکلیف پیگردی) اجرا کنند، نتایج نشان داد که اجرای هر دو گروه افت می‌کند. این کاهش در گروه افراد مسن سالم (HEI) در هر دو وضعیت ساده و مشکل برابر بود؛ اما یافته دور از انتظار و عجیب این بود که در مورد گروه (AD) این افت عملکرد در شرایط Dual-task ساده بیش از شرایط دشوار بود. این که مشخص شد در شرایط اجرای تکلیف دوگانه عملکرد تکلیف شناختی افراد مسن و افراد مبتلا به AD افت می‌کند، مطابق نتایج بادلی و همکاران (۲۰۰۱) است (سومبرگ و سالتوز، ۱۹۸۲). در تحقیق حاضر، محققان با تغییر روش‌شناسی تحقیق نشان دادند که دشواری تکلیف نیز می‌تواند به عنوان یک فاکتور مهم در نظر گرفته شود. کورنی^۲ (۲۰۰۸) نیز بر این نکته تاکید کرده است که سطح دشواری تکلیف یک عامل تعدیل‌کننده در بحث افت عملکرد افراد مبتلا به AD در اجرای تکلیف دوگانه است.

مهم در روش به کار رفته در تحقیق حاضر به کار رفته است (مگیل^۳، ۲۰۱۰).

برای اندازه‌گیری تغییرات دقت و همسانی عملکرد تکلیف پیگردی شرکت‌کنندگان، به ترتیب از ریشه مجذور خطا (RMSE) و خطای متغیر (VE) استفاده شد. برای آزمون فرضیه سوم تحقیق عملکرد شرکت‌کنندگان در اجرای تکلیف پیگردی در شرایط Single-task با هم مقایسه شد. در تحقیق حاضر پیش‌بینی این بود که عملکرد بیماران AD مشابه افراد مسن سالم (HEI) باشد، ولی بر خلاف پیش‌بینی

² Corney

³ Magill

¹ Gopher & Koriat

این افت در شرایط دشوار مشهودتر بود. آنچه در خصوص یافته حاصل می‌توان بیان داشت، 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 بوده است و هر چه قدر شرایط سخت‌تر شده، هر دو گروه افت بیشتری را تجربه کرده‌اند. در کل، می‌توان گفت که محققان موفق نشدند از روی عملکرد تکلیف پیگردی در شرایط Dual-task ساده و مشکل راهی برای تشخیص افراد آلزایمر از هم‌تایان سالمشان پیدا کنند.

محدودیت‌ها و پیشنهادها

در تحقیق حاضر به علت محدودیت‌های محقق حجم نمونه کم بوده است. به محققان علاقه‌مند توصیه می‌شود برای تایید یافته‌های این تحقیق در تحقیقات آینده برای بالا بردن توان آماری از نمونه‌هایی با حجم بالا و متقارن (از نظر سطح ابتلا به AD) استفاده نمایند. همچنین، هیچ مقاله‌ای در مورد آلزایمر در آرشیو مجله پژوهش‌های علوم شناختی و رفتاری وجود ندارد.

در پایان از مسؤولان خانه سالمندان صادقیه اصفهان و تمامی عزیزانی که به عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت داشتند و همچنین، از مسؤولان دانشگاه اصفهان بابت حمایت مالی از این تحقیق، قدردانی می‌شود.

منابع

آلتمن، ل. (۱۳۸۲). *آلزایمر*. ترجمه فرهاد، همت‌خواه. تهران: عصرکتاب.
جولیان، و پگی، د. (۱۳۸۲). *درد فراموشی*. ترجمه منیژه شیخ‌جوادی. تهران: پیکان.

انجام شده، نتایج حاصل نشان داد که هم در مورد دقت (RMSE) و هم همسانی اجرا (VE)، عملکرد افراد مبتلا به AD از نظر آماری ضعیف‌تر از افراد مسن سالم (HEI) بود. از نتایج حاصل چنین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که ساز و کارهای اجرای تکلیف بینایی - فضایی در افراد بیمار تحت بررسی در تحقیق حاضر دچار نقصان شده است. بخشی از عدم همخوانی نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات گذشته (مک دود و کرایک، ۱۹۸۸؛ لافلچ و آلبرت^۱، ۱۹۹۵) را می‌توان به این نکته مهم نسبت داد که در تحقیقات مورد نظر بیان شده که در مراحل خفیف بیماری آلزایمر این تغییرات مشهود نیست. در این تحقیق، نتایج ارزیابی افراد شرکت‌کننده با استفاده از پرسشنامه وضعیت شناختی (SPMSQ) حاکی از آن 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 بوده‌اند.

مشابه آنچه در مورد اجرای تکلیف شناختی بیان شد، در اینجا نیز 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 داد که اثر متقابل مورد انتظار مشاهده نشد؛ به این صورت که هم در مورد 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 تکلیف پیگردی را اجرا کنند، دقت و همسانی اجرای هر دو گروه به یک نسبت کاهش یافت، که

¹ Lafleche & Albert

- controlledsearch, *Experimental Aging Research*, 8, 91-98.
- Magill, R. A. (2010). *Motor learning and control: Concepts and applications*. 8th ed. New York: McGraw-Hill.
- McDowd, J. M and Craik, F. I. M. (1988). Effects of aging and task difficulty on divided attention performance, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, 267-280.
- McDowd, J.M and Shaw, R.J. (2000). *Attention and aging: a functional perspective*. [ed.] In Craik, & T.A. Salthouse F.I.M. 2. s.l.: *Handbook of Aging and Cognition*. 221-292.
- Perry, R. J and Hodges, J R. (1999). Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: A critical review, *Brain*, 122, 383-404.
- Porter, Sh. (2002). *New Hope for People with Alzheimer's and their Caregivers: Your Friendly, Authoritative Guide to the Latest in Traditional and Complementary Treatments*, New York: Crown Publishing Group Harmony.
- Reid, W. Broe, G. Creasey, H. Grayson, D. McCusker, E. Bennett, H. Longley, W and Sulway MR. (1996). Age at onset and pattern of neuropsychological impairment in mild early-stage Alzheimer disease. A study of a communitybased population, *Archives Neurology*, 53, 1056-1061.
- Rogers, W. A. (2000). *Cognitive Aging: A Primer*. s.l. Philadelphia: Psychology Press, 57-73.
- Salthouse, T. A, Rogan, J. D and Prill, K. A. (1984). Division of attention: Age differences on a visually presented memory task., *Memory and Cognition*, 12, 613-620.
- Schmidt, R. A and Lee, T. D. (2011). *Motor Control and Learning - 5th Edition: A Behavioral Emphasis* .5. Champaign: Human Kinetics.
- Somberg, B. L and Salthouse, T A. (1982). Divided attention abilities in young and old adults. 1982, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 651-663.
- Wright, L. L and Elias, J.W.(1976). Age differences in the effects of perceptual noise., *Journal of Gerontology*, 34, 704-708.
- شیمز، پ. (۱۳۸۳). *بیماری آلزایمر*. ترجمه محمد ارجمند و محسن صمدانی فرد. تهران: نسل فرد.
- Altman, L. J. (2000). *Alzheimer's diseases*. San Diego, California: Lucent Books
- Baddeley, A. D. Bressi, S. Della Sala, S. Logie, R. and Spinnler, H. (1991). The decline of working memory in Alzheimer's disease: a longitudinal study., *Brain*, 114, 2521-2542.
- Baddeley, AD. Baddeley, H. Wilcock, GK and Bucks, RS.(2001). Attentional control in Alzheimer's disease, *Brain*, 124, 1492-1508.
- Berardi, A. Parasuraman, R and Haxby, J. V. (2001). Overall vigilance and sustained attention decrements in healthy aging, *Experimental Aging Research*, 27, 19-39.
- Bourke, P. A. Duncan, J. and Nimmo-Smith, I. (1996). A general factor in dual-task performance decrement, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A (3), 525-545.
- Clancy, S. M and Hoyer, W. J. (1994). Age and skill in visual search, *Developmental Psychology*, 30, 545-552.
- Craik, F.M.I. (1977). *Age differences in human memory*. [trans.] In J.E. Birren and K.W. Schaie. New York: *Handbook of the Psychology of Aging*, 384-420.
- Dace, P and Whitaker, J. (1999). *The Memory Solution: Dr. Julian Whitaker's 10-Step Program to Optimize Your Memory and Brain Function*. New York: Avery Pub Group, Garden.
- Gopher, D and Koriati, A. (1999). *Attention and performance XVII. Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application*. s.l.: The MIT Press,.
- Kramer, A.F and Larish, J.L. (1996). *Aging and dual-task performance*. [ed.] In W.A. Rogers and A.D. Fisk. Hillsdale: NJ. Lawrence Erlbaum Associates. 83-112. *Aging and Skilled Performance: Advances in Theory and Applications*.
- Lafleche, G and Albert, M. S. (1995). Executive function deficits in mild Alzheimer's disease, *Neuropsychology*, 9, 313-20.
- Madden, D.J.(1982). Age differences and similarities in the improvement of

The comparison of Selective Attention Deficit in Dual Task Performance in Elderly Alzheimer Patients and Healthy Elderly Individuals

*** A. m. Azadian**

master of motor behavior, University of Isfahan, Isfahan, Iran

H. Salehi

assistant professor of motor behavior, University of Isfahan, Isfahan, Iran

M. Nezakat Hoseini

assistant professor of motor behavior, University of Isfahan, Isfahan, Iran

M. Mashhadi

master of sport injuries and corrective exercises, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Abstract:

The purpose of this study was to compare selective attention deficit in elderly Alzheimer patients and healthy elderly individuals using the dual task. Therefore, 23 subjects (11 females and 12 males) age 62 to 81 years; 13 patients with Alzheimer's disease (AD) and 10 healthy elderly subjects (EHI) with normal cognitive function participated in this study. people with Alzheimer's disease. healthy people was selected through some neurologist identified Short Portable Mental Status Questionnaire (SPMSQ). In the dual-task paradigm, the overall error (E) and variable error (VE) of he tracking task used as the primary task performance. The secondary task was the month citing which administered at two levels of difficulty.(RMSE), and variable error (VE) were calculated for the tracking task. Then each person performed 10 tasks simultaneously (under Dual-task) in both simple and difficult mode. Analysis of variance in cognitive tasks showed that there was a significant interaction between task difficulty and risk of AD ($p < 0.05$). In other words, drop in the average number of months counted from AD patients than in healthy elderly (EHI) was observed only in the difficult task (countdown months), indicating the mechanisms of memory loss in these patients. Also ANOVA results showed that level of difficulty on accuracy drop and consistency the tracking task at dual-task conditions was significant ($p < 0.05$), but AD disease effect not significant($p > 0.05$). In other words, at dual conditions of tracking task, accuracy and consistency of both groups was equally reduced, which was most prominent in difficult conditions. This decrease indicates increased interference at response level due to defects in the mechanisms of selective attention in dual cognitive and tracking tasks and both groups.

Keyword: Alzheimer's disease, dual task, attention deficit, selective attention.