

Research Paper: Attention Deficit during Dual-Task Performance in Alzheimer's Disease Patients

*Hamid Salehi¹, Maryam Nezakatolhoseini¹, Abdolmajid Azadian²

1. Assistant Professor in Motor Behavior, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
2. M.A. in Motor Behavior, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Received: 9 Sept. 2013
Accepted: 19 Feb. 2014

ABSTRACT

Objectives The aims of the present investigation was the evaluation of divided attention deficits in Alzheimer's disease (AD) patients by using dual-task paradigm in order to ascertain whether this method can be useful in the early diagnosis of AD or not.

Materials & Methods A total of 23 elderly individuals (11 females and 12 males) voluntarily participated in the investigation: 13 patients with Alzheimer's disease (AD) and 10 healthy elderly individuals. The experimental setup consisted of (a) single -task and (b) dual-task trials at two levels of difficulty. In single-task condition, the participants were asked to recite the months of the year continuously with normal order (easy) and backward (difficult). They also performed a computerized visuospatial/motor tracking task. The participants then performed the tracking task in conjunction with each of the months reciting tasks as dual-task condition.

Results The results showed a significant interaction (disease × level of difficulty) effect. So that, the performance impairment on combine performance in two simultaneous tasks was related to task difficulty, but the elderly control group did not differ in the easy and difficult conditions.

Conclusion These findings not only increase our understanding of the attention deficits in AD patients, but also have implications for the mediating effect of cognitive load in using dual-task paradigm for studying attention mechanisms of cognitively suffered individuals.

Key words:

Dementia,
Attention, Dual-Task,
Visuospatial/Motor
task, Aging

■ ■
*** Corresponding Author:**

Hamid Salehi, PhD
Address: Department Motor Behavior, University of Isfahan, Hezar Jarib Ave., Isfahan, Iran.
Tel: +98 (313)7932577 Fax: +98 (313)6687572
E-mail: Salehi@Zoho.com

نقص توجه بیماران آلزایمر در اجرای تکلیف دوگانه

* حمید صالحی^۱، مریم نزاکت‌الحسینی^۱، عبدالمجید آزادیان^۲

۱. استادیار رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۸ شهریور ۱۳۹۲
تاریخ پذیرش: ۳۰ بهمن ۱۳۹۲

اهداف: هدف پژوهش حاضر، ارزیابی نقص تقسیم توجه در بیماران آلزایمر (AD) با استفاده از روش تکلیف دوگانه است تا مشخص شود که آیا از این روش می‌توان برای تشخیص زودهنگام AD استفاده کرد یا خیر.

مواد و روش‌ها: ۲۳ فرد مسن (یازده زن و دوازده مرد) به‌طور داوطلبانه در تحقیق شرکت کردند: سیزده بیمار AD و ده فرد مسن سالم گروه کنترل. کاربندی آزمایشی شامل کوشش‌های مجزا و هم‌زمان با دو سطح دشواری بود. در وضعیت تک‌کاره از شرکت‌کنندگان خواسته شد ماه‌های سال را با ترتیب معمولی (آسان) و معکوس (دشوار) پشت‌سرهم بیان کنند. آنها یک تکلیف بینایی، فضایی و حرکتی کامپیوتری از نوع پیگردی را نیز اجرا کردند. در وضعیت دوگانه، شرکت‌کنندگان هم‌زمان با اجرای تکلیف پیگردی، یکی از تکالیف یادآوری ماه‌های سال را نیز اجرا می‌کردند.

یافته‌ها: یک اثر تعاملی (بیماری×سطح دشواری) معنادار مشاهده شد. به این صورت که در بیماران AD افت عملکرد اجرای هم‌زمان دو تکلیف تابع سطح دشواری تکلیف بود، در حالی که برای افراد مسن گروه کنترل این گونه نبود.

نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر درک ما در زمینه نقص‌های توجه بیماران AD را افزایش می‌دهد و نیز نشان می‌دهد در ارزیابی توجه افراد مبتلا به مشکلات شناختی، باید نقش بار شناختی تکالیف به‌کار رفته در روش تکلیف دوگانه نیز به‌عنوان یک عامل میانجی در نظر گرفته شود.

کلیدواژه:

زوال عقل، توجه، تکلیف دوگانه، تکلیف بینایی، فضایی و حرکتی، سالمندی

مقدمه

ظاهر می‌شود نقص‌های متعدد حافظه، شناخت، توجه و سازوکارهای تصمیم‌گیری مرکزی^۱ است که باعث اختلال در فعالیت‌های روزانه و اجتماعی می‌شود [۳]. برای ارزیابی توجه و سازوکارهای تصمیم‌گیری مرکزی AD، بیشتر از روش تکلیف دوگانه استفاده می‌شود.

در این روش، دو تکلیف به صورت مجزا^۵ و هم‌زمان^۶ ارائه می‌شود. فرد باید بتواند توجه خود را بین دو تکلیف تقسیم نمایند. اگر آزمودنی در اجرای یکی از تکالیف یا هر دو تکلیف دچار افت (تداخل) شود این‌گونه استدلال می‌شود که سازوکار تقسیم توجه^۷ (توانایی تقسیم منابع توجه بین چند محرک) او نقص دارد [۴-۷]. بسیاری از پژوهشگران آسیب، در برخی از جنبه‌های توجه و سازوکارهای تصمیم‌گیری مرکزی AD را گزارش کرده‌اند [۸-۱۰]. با این وجود اخیراً مشخص شده که

بیماری آلزایمر (AD)^۱ شایع‌ترین نوع دمانس یا زوال عقل است. برآوردها نشان می‌دهد در کل دنیا ۲۵ میلیون نفر به آن دچارند و انتظار می‌رود در آینده نزدیک به دلیل پیرشدن جوامع انسانی، آمار مواردی که مبتلا به این بیماری تشخیص داده می‌شوند به‌نحو چشمگیری افزایش یابد [۱]. در مناطق مختلف دنیا آمار مبتلایان به زوال عقل نوع AD در افراد بالای شصت سال ۶/۴-۱/۶ درصد گزارش [۲] و مشخص شده است که بعد از سن ۶۵ سالگی، شیوع وابسته به سال AD^۲ هر پنج سال دو برابر می‌شود [۱].

زوال عقل از نوع AD یک بیماری چندعاملی است. بر اساس معیارهای DSM-IV-TR^۳ اولین نشانه‌هایی که در شروع AD

۴. central executive functioning
۵. Single-Task
۶. Dual-Task
۷. divided attention

۱. Alzheimer's Disease (AD)
۲. age-specific prevalence
۳. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition Text Revision (DSM-IV-TR)

* نویسنده مسئول:

دکتر حمید صالحی

نشانی: اصفهان، خیابان هزارجریب، دانشگاه اصفهان، گروه رفتار حرکتی.

تلفن تماس: ۷۹۳۲۵۷۷ (۳۱۳) +۹۸ فکس: ۶۶۸۷۵۷۲ (۳۱۳) +۹۸

پست الکترونیکی: Salehi@Zoho.com

شده در روش تکلیف دوگانه در شرایط هم‌زمان و مقایسه آن در سالمندان سالم (EC) و مبتلا به AD است.

در همین راستا تأثیر ابتلا به بیماری آلزایمر بر توانایی اجرای تکلیف دوگانه در افراد مسن ارزیابی می‌شود تا مشخص شود که آیا این روش ابزاری مفید برای تشخیص ابتلا به AD هست یا نه. اگر AD با نقص‌هایی در پردازش هماهنگ و مؤثر سازوکارهای مرکزی توجه مرتبط باشد، پیش‌بینی می‌شود افت عملکرد هم‌زمان افراد AD بیشتر از گروه همسالان سالم (EC) خود باشد و این افت تابع بار شناختی شرایط هم‌زمان باشد.

روش مطالعه

شرکت‌کنندگان

در این پژوهش علمی-مقایسه‌ای که به‌صورت میدانی اجرا شد، در کل ۲۳ فرد مسن (یازده زن و دوازده مرد) با دامنه سنی ۶۲ تا ۸۱ سال و میانگین سن $70/17 \pm 63/5$ سال از خانه سالمندان صادقیه اصفهان به‌صورت داوطلبانه و با دریافت رضایت‌نامه شفاهی یا کتبی شرکت کردند. براساس پرونده پزشکی موجود در خانه سالمندان که حاوی تشخیص روان‌پزشک براساس شش معیار DSM-IV-TR بود [۳] و با استفاده از پرسشنامه وضعیت عقلی (SPMSQ) [۱۷ و ۱۸]، ده نفر از این عده در دسته افراد مسن با عملکرد شناختی طبیعی، به‌عنوان افراد مسن کنترل EC و سیزده نفر با عملکرد شناختی غیرطبیعی، به‌عنوان گروه AD شناسایی شد.

میانگین تعداد خطا در پرسشنامه وضعیت عقلی برای گروه EC $1/60 \pm 0/56$ و برای گروه AD $5/85 \pm 2/23$ به‌دست آمد. در گروه AD، هشت نفر دارای نشانه‌های اختلال شناختی متوسط و پنج نفر دارای اختلال شناختی خفیف تشخیص داده شد.

برای ارزیابی عملکرد شناختی شرکت‌کنندگان از پرسشنامه وضعیت عقلی استفاده شد. این پرسشنامه دارای ده سؤال است که به‌صورت شفاهی از افراد مسن سؤال می‌شود. با بررسی پاسخ‌های فرد سوالاتی مانند: «امروز چند شنبه است؟» یا «رئیس‌جمهور قبلی چه کسی بود؟» و تعیین تعداد خطاها، وضعیت عقلی او مشخص می‌شود. اگر تعداد خطای فرد بین صفر تا دو باشد، عملکرد شناختی او طبیعی خواهد بود و در گروه افراد مسن سالم (EC) قرار می‌گیرد، ولی اگر خطاها بیشتر از سه باشد، عملکرد شناختی فرد طبیعی نیست و در گروه AD قرار می‌گیرد.

اگر تعداد خطاها بین سه تا چهار باشد، فرد اختلال شناختی خفیف دارد. اگر تعداد خطاها بین پنج تا هفت باشد، فرد دارای اختلال شناختی متوسط و اگر تعداد خطاها هشت یا بیشتر

در مراحل مختلف AD همه جنبه‌های توجه متأثر نمی‌شود [۱۱ و ۱۲].

علی‌رغم وجود گزارش‌های متعدد درباره آسیب تقسیم توجه در سالمندان مبتلا به AD، توافق کاملی در این زمینه وجود ندارد [۵ و ۱۳، ۱۴، ۱۵]. نتایج برخی از تحقیقات، مانند پژوهش لوژیته و همکاران (۲۰۰۴) نشان داده که در افراد مبتلا به AD تغییر در ویژگی‌های یک تکلیف ساده نمی‌تواند اثری در اجرای تکلیف دوگانه ایجاد کند [۱۵].

در همین ارتباط لونیته و همکاران (۲۰۰۹) نیز نشان داده‌اند که روش تکلیف دوگانه (استفاده از نسخه قلم و کاغذی تکلیف تعقیبی و تکلیف شمارش اعداد) حساسیت کافی برای تشخیص اولیه بیماران AD را ندارد و نمی‌توان بین عملکرد تکلیف دوگانه افراد مسن سالم و مبتلا به AD تمایز قائل شد [۱۶]، این در حالی است که محققین دیگر نظر دیگری دارند. به‌عنوان مثال، کراسلی و همکاران (۲۰۰۴) اجرای تکلیف دوگانه در (الف) تکالیفی که به‌صورت خودکار اجرا نمی‌شوند و (ب) تکالیف آسان را در بیماران AD و افراد مسن سالم (EC) ^۸ بررسی و مقایسه کرده‌اند.

آنان نشان دادند نقص بیماران AD تنها وقتی محسوس است که تکالیف جدید یا به‌اندازه کافی پیچیده باشند [۱۴]. با توجه به نتایج این تحقیق و پژوهش‌های مشابه به‌نظر می‌رسد مشاهده تداخل در اجرای تکلیف دوگانه در AD تابع بار شناختی اعمال شده باشد؛ بنابراین می‌توان این فرضیه را مطرح نمود که ظاهراً تنها وقتی می‌توان از روش تکلیف دوگانه برای تشخیص نقص‌های توجه و سازوکارهای تصمیم‌گیری مرکزی در AD استفاده نمود که از تکالیفی با پیچیدگی و بار شناختی کافی استفاده شود. در پژوهش حاضر این فرضیه به‌بوتۀ آزمایش گذاشته شده است.

در بیشتر پژوهش‌ها محققان تأکید می‌کنند که برای بالابردن ضریب موفقیت مداخله‌های دارویی برای درمان یا جلوگیری از پیشرفت AD تشخیص صحیح و زودهنگام لازم است [۱]. لیکن بر اساس نظر DSM-IV-TR یافته‌های آزمایشگاهی نشان می‌دهد در حال حاضر هیچ نشانگر زیستی^۹ اختصاصی و حساس که تشخیص‌دهنده AD در افراد زنده باشد و پذیرش همگانی داشته باشد وجود ندارد [۳]. به همین لحاظ تهیه ابزارهای تشخیصی رفتاری/عملکردی مانند: روش تکلیف دوگانه و بالابردن دقت آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود.

در راستای اهمیت و لزوم انجام تحقیقات در این زمینه و با توجه به آنچه بیان شد، هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی اثر پیچیدگی (بار شناختی) تکلیف بر اجرای تکالیف استفاده

شکل ۱. نمایی از مسیر طراحی شده برای انجام تکلیف پیگردی.



ساله

تکلیف دشوار از شرکت کنندگان خواستیم ماه‌های سال را با ترتیب معکوس (اسفند، بهمن، و...) بیان کنند. از طرف دیگر سعی کردیم تکلیف حرکتی را به صورت یک الگوی کامپیوتری طوری طراحی کنیم که از نظر ویژگی‌های فضایی، بینایی و حرکتی به تکالیف پیگردی روزمره (مثل رانندگی) شبیه باشد و همه شرکت کنندگان قادر به انجام آن باشند ولی اجرای آن برای آزمودنی تازگی داشته باشد و به صورت خودکار اجرا نشود. در طرح تحقیق (الف) عملکرد در اجرای تکالیف شناختی و (ب) عملکرد در اجرای تکلیف پیگردی به عنوان متغیرهای وابسته اندازه‌گیری شد.

عملکرد شرکت کنندگان در تکالیف شناختی از طریق محاسبه تعداد ماه‌هایی که آنها در مدت ده ثانیه با ترتیب صحیح شمرده‌اند^{۱۲}، انجام شد. برای اندازه‌گیری دقت در اجرای تکلیف حرکتی از ریشه مجذور خطا (RMSE)^{۱۳} و تبدیل آن به $RMSE^{-1}$ % استفاده کردیم [۲۳].

تکلیف بینایی، فضایی و حرکتی، یک تکلیف پیگردی کامپیوتری ویژه مانند: شبیه‌سازهای رانندگی بود که براساس اهداف پژوهش در محیط نرم‌افزاری Visual Basic برنامه‌نویسی و اجرا شد. به این شکل که در زمینه صفحه نمایشگر جاده‌ای مجازی ظاهر می‌شد. هم‌زمان یک پیکان (مکان‌نما) قرمز رنگ، در صفحه نمایشگر ظاهر می‌شد. فرد با گرفتن یک اهرم کنترل و حرکت دادن آن با دست برتر خود می‌توانست موقعیت مکان‌نما را تغییر دهد.

در حین آزمایش از سمت راست، صفحه یک مارپیچ به‌عنوان مسیر هدف ظاهر می‌شد که نحوه و جهت ظهور آن

باشد، فرد دارای اختلال شناختی شدید تشخیص داده می‌شود. 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 مجموع خطاهای فرد اضافه می‌شود. در این ابزار، اطلاعات فردی شامل نام و نام‌خانوادگی، سن، جنسیت، سطح تحصیلات نیز ثبت می‌شود (۱۷، ۱۸). والبرت و همکاران (۱۹۸۴)، همچنین روکافورت و همکاران (۱۹۹۴) نشان داده‌اند که این پرسشنامه از روایی و پایایی مناسبی برای ارزیابی وضعیت عقلی افراد مسن مبتلا به مشکلات شناختی، به‌ویژه AD برخوردار است [۱۹ و ۲۰].

شرایط تکلیف دوگانه

در روش تکلیف دوگانه برای این که بتوان توانایی انجام دو تکلیف در شرایط هم‌زمان را ارزیابی نمود، باید به این مهم توجه نمود که دو تکلیف نباید بر سر منابع پردازش مشترک رقابت کنند [۶ و ۷]. بنابراین در اغلب تحقیقات مرتبط با AD، از یک تکلیف کلامی مداوم مثل شمارش ماه‌های سال [۱۳ و ۱۴] یا شمارش اعداد [۲۱] و یک تکلیف حرکتی مداوم مانند یک تکلیف بینایی، فضایی و حرکتی از نوع پیگردی (تعقیبی)^{۱۱} [۵ و ۱۵ و ۲۲] استفاده می‌شود.

در راستای فراهم‌نمودن شرایطی برای دستیابی به اهداف تحقیق و مشابه تحقیقات قبل، با در نظر گرفتن منطق و شرایط اجرای تکلیف دوگانه برای افراد مبتلا به AD، در طرح تحقیق با انتخاب یادآوری ماه‌های سال به صورت معمولی (تکلیف آسان) و برعکس (تکلیف دشوار)، بار شناختی تکلیف شناختی را دست‌کاری کردیم. تکلیف شناختی آسان عبارت بود از: شمارش ماه‌های سال با ترتیب معمولی (فروردین، اردیبهشت، و...) در

۱۲. Correct months recited
۱۳. Root Mean Square Error (RMSE)

۱۱. Visuospatial/motor tracking task

دومرتبه دشوار) تکرار کند. پس از آن هر فرد ۱۰ کوشش اجرا می‌کند: پنج تکلیف آسان و پنج تکلیف دشوار. برای جلوگیری از پیش‌بینی، استفاده از حافظه کوتاه‌مدت یا خستگی ذهنی ترتیب اجرای این تکالیف به‌صورت نامنظم انتخاب شد، ولی هیچ‌گاه سه بار پیاپی تکلیف دشوار یا آسان اجرا نمی‌شد. فاصله بین دو کوشش پیاپی نیز سه دقیقه در نظر گرفته شد.

پس از این مرحله، فرد تکلیف پیگردی را اجرا کرد و پس از محاسبات مربوط، نتایج با عنوان پیگردی مجزا^{۱۷} ثبت شد. در این آزمون از هر فرد می‌خواستیم به مدت ده ثانیه مسیر تعریف شده را دنبال کند. در این مرحله نیز پس از توضیح نحوه اجرا، برای آشنایی با نحوه اجرا به هر فرد فرصت دادیم تکلیف را دوبار تمرین کند. پس از آن ده کوشش انجام می‌داد.

در شرایط هم‌زمان هر فرد در طی ده کوشش، دو نوع تکلیف (شناختی و پیگردی) را اجرا می‌کرد و عملکرد او پس از انجام محاسبات، با عناوین Month Reciting-dual و پیگردی هم‌زمان ثبت شد. پنج کوشش در شرایط تکلیف دوگانه آسان (استفاده از تکلیف شناختی آسان)، و پنج کوشش در شرایط تکلیف دوگانه دشوار (استفاده از تکلیف شناختی دشوار). ترتیب اجرای این دو نوع آزمون نیز مشابه قبل نامنظم بود.

در تمام مراحل آزمون برای جلوگیری از خستگی، فرد پس از اجرای هر کوشش به مدت سه دقیقه استراحت می‌کرد. پنج نفر از افراد گروه EC و دو نفر از گروه AD موفق به اجرای کامل این آزمون‌ها نشدند، که در کل از مطالعه کنار گذاشته شدند. آزمون‌ها برای هر نفر در یک جلسه اختصاصی و تنها در حضور محقق انجام شد که در مجموع حدود شصت دقیقه طول می‌کشید. آزمون‌گیری در محل خانه سالمندان و در یک اتاق خالی با روشنایی مناسب انجام شد و هیچ عامل برهم‌زننده توجه در آن وجود نداشت.

تجزیه و تحلیل آماری

برای محاسبه بردار مکان-زمان تکلیف پیگردی، از معادله یک استفاده شد. در این معادله، x_t مختصات در راستای محور افقی در لحظه t ام، y_t مختصات در راستای محور عمودی در لحظه t ام و It بردار مکان در لحظه t ام هستند. برای محاسبه ریشه مجذور خطا (RMSE) از معادله دو استفاده شد. در این معادله به ترتیب It بردار مکان زمان مسیر نشانگر در زمان t ام، Ti بردار مکان-زمان مسیر هدف (پیش‌فرض) در زمان t ام و n تعداد داده‌های مورد استفاده در محاسبه هستند [۲۳].

$$r_t = \sqrt{(x_t^2 + y_t^2)} \quad \text{معادله ۱}$$

به‌صورت غیرقابل‌پیش‌بینی به پایین یا بالا تغییر می‌کرد. فرد باید با حرکت دادن اهرم کنترل سعی کند با حداکثر دقت این مسیر را دنبال کند و مکان‌نما را روی هدف نگه دارد (شکل ۱). پارامترهای خروجی نرم‌افزار عبارت بودند از: مختصات x و y مسیر هدف و مسیر مکان‌نما (برحسب میلی‌متر) از شروع حرکت (t) برحسب ثانیه.

این اطلاعات با نرخ ۱۰۰ هرتز جمع‌آوری و به‌صورت یک فایل بانک اطلاعات با فرمت اکسل تولید و ذخیره می‌شد. برای اجرای این تکلیف پیگردی در نرم‌افزار طراحی شده از یک کامپیوتر پنتیوم IV ۳/۲ گیگاهرتز دو هسته‌ای، یک صفحه نمایشگر ال‌سی‌دی ۱۹ اینچ و یک دسته بازی کامپیوتری^{۱۴} (مدل FJS-Z70، ساخت کشور چین) به‌عنوان اهرم کنترل استفاده شد. در پژوهش زمینه‌یابی که پیش از اجرای تحقیق انجام گرفت، پایایی اندازه‌های به‌دست آمده از نرم‌افزار، در اجرای تکلیف پیگردی طراحی شده برای این تحقیق به روش بازآزمایی^{۱۵} ($r = 0.92, P < 0.001$) محاسبه شد که بالاتر از معیار پذیرش (0.7) است.

مراحل جمع‌آوری اطلاعات

مراحل تحقیق به این ترتیب اجرایی شد: ابتدا پرونده پزشکی سالمندان خانه سالمندان صادقیه اصفهان بررسی شد. از بین سالمندان موجود، تعداد سی نفر که بالای شصت سال سن داشتند و برای شرکت در تحقیق اظهار تمایل کردند انتخاب شدند.

نمونه طوری انتخاب شد که نیمی از آنها با توجه به تشخیص پزشک دارای علائم ابتلا به AD و نیمی سالم باشند. افرادی که قادر به انجام تکالیف آزمایشگاهی پژوهش نبودند حذف شدند. سپس سؤالات پرسشنامه وضعیت عقلی (SPMSQ) توسط محقق از این نمونه‌ها پرسیده شد و صحت پاسخ‌ها با اطلاعات موجود در پرونده افراد مقایسه شد و افراد گروه‌های AD و EC مشخص شدند. از یک طرح مخلوط بین‌گروهی-درون‌گروهی^{۱۶} استفاده شد، که عامل بین‌گروهی، مبتلابودن به مشکلات شناختی مرتب با AD و عامل درون‌گروهی انجام تکلیف در وضعیت‌های مجزا و هم‌زمان بود.

آزمون‌های طراحی شده در این طرح به این ترتیب اجرا شد: پیش از شروع، نحوه اجرای آزمون توسط محقق توضیح داده می‌شد. ابتدا هر فرد تکالیف شناختی آسان و دشوار را در وضعیت مجزا انجام می‌داد و اجرای آنها با عنوان Months Reciting- Single آسان و دشوار ثبت شد. پیش از آزمون به فرد اجازه دادیم ماه‌های سال (دوازده ماه) را چهار مرتبه (دومرتبه ساده،

joystick. ۱۴

test-retest reliability. ۱۵

mixed between-within groups. ۱۶

Tracking-Single. ۱۷

جدول ۱. ضرایب همبستگی بین جهت‌گیری مذهبی (درونی - برونی) با ابعاد کیفیت زندگی در مردان سالمند ساکن خانه.

Max	Min	SD	M	گروه	تعداد ماه‌های صحیح	تعداد ماه‌های صحیح
۱۲/۰۰	۱۰/۶۰	۰/۵۷	۱۱/۴۰	AD	آسان	Single-task
۱۲/۰۰	۱۰/۸۰	۰/۴۳	۱۱/۷۸	EC		
۱۱/۲۰	۶/۰۰	۱/۴۹	۸/۴۶	AD	دشوار	
۱۱/۸۰	۵/۴۰	۱/۹۰	۹/۹۸	EC		
۵/۷۴	۳/۰۶	۰/۷۴	۳/۸۹	AD		(mm) %RMSE ⁻¹
۵/۵۷	۳/۸۳	۰/۷۱	۴/۵۱	EC		
۱۱/۸۰	۸/۰۰	۱/۰۹	۱۰/۷۷	AD	آسان	Dual-task
۱۱/۲۰	۸/۸۰	۰/۸۵	۹/۹۸	EC		
۸/۶۰	۲/۴۰	۱/۸۶	۴/۵۵	AD	دشوار	
۸/۰۰	۳/۴۰	۱/۴۱	۶/۷۰	EC		
۵/۵۵	۳/۰۳	۰/۷۶	۳/۸۵	AD	آسان	(mm) %RMSE ⁻¹
۵/۲۹	۳/۷۲	۰/۵۷	۴/۲۴	EC		
۴/۰۶	۲/۶۸	۰/۴۷	۳/۲۶	AD	دشوار	
۵/۹۱	۳/۸۹	۰/۷۴	۴/۵۳	EC		

ساز

تکلیف پیگردی (%RMSE⁻¹) در شرایط مجزا و هم‌زمان آسان و دشوار در جدول یک توصیف شده است.

در شرایط مجزا، برای بررسی اثرات ابتلا AD و سطح دشواری تکلیف بر عملکرد اجرای تکلیف شناختی، از یک طرح تحلیل واریانس مخلوط دو (گروه: AD و EC) ۲× (سطح دشواری تکلیف: آسان و دشوار) با تکرار سنجش روی عامل دوم استفاده شد. نتایج نشان داد تنها اثر اصلی دشواری تکلیف معنادار است $F_{(1,21)} = ۴۳/۱۹, p < ۰/۰۰۱$ ، در حالی که اثر اصلی گروه $F_{(1,21)} = ۳/۴۸, p = ۰/۰۸$ و اثر متقابل $F_{(1,21)} = ۱/۸۵, p = ۰/۱۹$ معنادار نشد. بر اساس این تحلیل و با توجه به جدول دو، نتیجه می‌شود که عملکرد هر دو گروه در تکلیف دشوار افت کرده است. نتایج آزمون تی برای مقایسه دقت اجرای تکلیف پیگردی (%RMSE⁻¹) در گروه‌های AD و EC نشان داد تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد $t_{(21)} = ۲/۰۵, P = ۰/۰۵۳$.

داده‌های مربوط به شاخص افت عملکرد کلی (%RMSE⁻¹) گروه‌های تحت بررسی در جدول دو توصیف شده است. برای بررسی اثرات ابتلا به AD و سطح دشواری تکلیف بر μ از یک طرح تحلیل واریانس مخلوط ۲×۲ مشابه قبل استفاده شد. نتایج نشان داد اثر اصلی گروه $F_{(1,21)} = ۱۴/۸۷, p < ۰/۰۰۱$ ، اثر اصلی دشواری تکلیف $F_{(1,21)} = ۲۲/۲۹, p < ۰/۰۰۱$ و اثر متقابل $F_{(1,21)} = ۲۱/۷۸, P < ۰/۰۰۱$ معنادار است.

$$\text{معادله ۲: } \text{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (r_t - T_t)^2}{n}}$$

به‌منظور تعیین تغییر عملکرد در اجرای هم‌زمان تکلیف در شرایط هم‌زمان نسبت به مجزا و بررسی سازوکارهای رفتار افراد تحت بررسی، افت عملکرد کلی (μ) با استفاده از معادله سه محاسبه شد.

$$\text{معادله ۳: } \mu = (1 - [(Pm + Pt)/2]) \times 100$$

در این معادله μ امتیاز مرکب در شرایط هم‌زمان نسبت افت عملکرد فرد در یادآوری ماه‌های سال در تغییر شرایط از single (Xsingle) به dual (Xdual) است که به این صورت $[(Xsingle - Xdual)/Xsingle]$ محاسبه می‌شود. Pt نیز معادل همین افت عملکرد در تکلیف پیگردی است.

برای انجام آزمون‌های آماری از آزمون تی استودنت برای نمونه‌های مستقل و آزمون F با طرح تحلیل واریانس مخلوط^{۱۸}، با سطح معناداری $\alpha = ۰/۰۵$ استفاده شد.

یافته‌ها

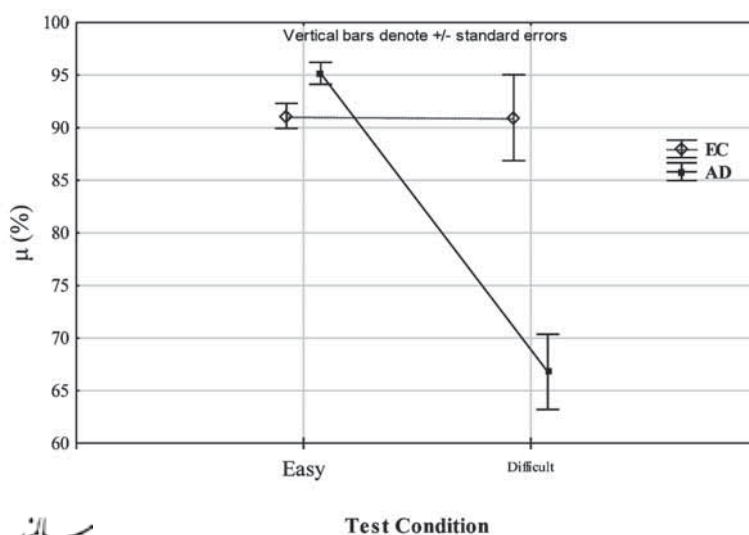
عملکرد گروه‌های تحت بررسی در تکلیف شناختی آسان و دشوار (تعداد ماه‌های صحیح یادآوری شده) و دقت اجرای

جدول ۲. افت عملکرد کلی (μ) گروه‌های CE ($n=10$) و AD ($n=13$) در نتیجه تغییر شرایط آزمون از Single-task به Dual-task در دو وضعیت آسان و دشوار.

Max	Min	SD	M	گروه	شرایط آسان	μ
۹۷/۸۴	۸۲/۳۴	۴/۰۴	۹۵/۱۷	AD	شرایط آسان	μ
۹۵/۶۶	۸۵/۷۵	۳/۳۳	۹۱/۱۱	EC		
۹۷/۹۴	۴۶/۹۱	۱۲/۸۹	۶۶/۷۹	AD	شرایط دشوار	μ
۹۹/۶۴	۶۳/۵۴	۱۲/۸۹	۹۰/۹۵	EC		

سالمند

شکل ۲. افت عملکرد کلی (μ) ناشی از انتقال شرایط آزمون از single-task به dual-task آسان (Easy) و دشوار (Difficult) در گروه‌های کنترل (EC) و بیماران (AD)



سالمند

نیست و نیاز به توجه دارد [۱۳ و ۱۴]. با توجه به این که تکلیف شناختی آسان فرایندهای توجه سطح پایین یا کنترل خودکار را درگیر می‌کنند و در نظر گرفتن نتیجه حاصل می‌توان نتیجه گرفت که ضعف فرایندهای شناختی و حافظه AD نسبت به همسالان سالمشان تنها در تکلیف شناختی که خودکار نبوده و جدید هستند ظاهر می‌شود.

برای اینکه بتوان از ویژگی‌ها و مزایای روش تکلیف دوگانه برای ارزیابی سازوکارهای مرکزی AD استفاده کرد، لازم بود در روش‌شناسی از یک تکلیف حرکتی به عنوان تکلیف بینایی، فضایی و حرکتی استفاده شود که دو گروه AD و EC قادر به اجرای آن باشند و عملکرد آنان مشابه باشد [۶ و ۲۲]. نتایج تحقیق نشان داد تکلیف پیگردی انتخاب و طراحی شده واجد این شرایط بوده است؛ چراکه طبق نتایج حاصل در اجرای این تکلیف بین دقت ($RMSE^{-1}$ %) دو گروه AD و EC تفاوت معناداری مشاهده نشد.

بنابراین تغییرات احتمالی در اجرای تکلیف پیگردی در شرایط تکلیف دوگانه مربوط به توانایی کمتر افراد مبتلا به AD

با توجه به معنادار شدن اثر تعاملی و با توجه به شکل دو، می‌توان نتیجه می‌گرفت که بین متغیر مستقل دشواری تکلیف و متغیر وابسته μ در گروه EC ارتباطی وجود ندارد، در حالی که بین این دو متغیر در گروه AD ارتباط وجود دارد.

بحث

تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر ابتلا به بیماری آلزایمر بر توانایی اجرای تکلیف دوگانه در شرایط افزایش بار شناختی انجام شد. در راستای این هدف و با استفاده از منطق حاکم بر روش تکلیف دوگانه، وضعیت تقسیم توجه، در افراد مسن سالم و مبتلا به AD ارزیابی و مقایسه شد. نتایج نشان داد وقتی تکلیف شناختی آسان باشد نمی‌توان تمایزی بین عملکرد EC و AD قائل شد، ولی با افزایش بار شناختی تکلیف، ضعف عملکرد افراد مبتلا به AD آشکار شد.

تحقیقات گذشته نشان داده تکلیف شمارش معمولی ماه‌های سال در طول زندگی بسیار تکرار شده و در اغلب افراد به صورت خودکار اجرا می‌شود، در حالی که شمارش برعکس خودکار

به کاررفته در روش تکلیف دوگانه نیز به عنوان یک عامل مهم در نظر گرفته شود. نتایج حاصل از تحقیق پیشنهاد می‌کند برای این که بتوان افراد AD را از EC تشخیص داد، لازم است در شرایط آزمایشی از تکلیف غیر خودکار و جدید استفاده نمود و در استفاده از روش تکلیف دوگانه به نقش واسطه‌ای سطح دشواری اجرا نیز توجه ویژه شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای عبدالمجید آزادیان است. همچنین نویسندگان مقاله وظیفه خود می‌دانند از مسئولان خانه سالمندان صادقیه اصفهان و تمامی عزیزانی که به عنوان آزمودنی در تحقیق ما مشارکت فعال داشتند، تشکر و قدردانی نمایند. این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه اصفهان به انجام رسیده است.

منابع

- [1] Qiu C, Kivipelto M, Von Strauss E. Epidemiology of Alzheimer's disease: Occurrence, determinants, and strategies toward intervention. *Dialogues in Clinical Neurosciences*. 2009; 11(2):111-28.
- [2] Ferri CP, Prince M, Brayne C, Brodaty H, Fratiglioni L, Ganguli M, et al. Global prevalence of dementia: A Delphi consensus study. *Lancet*. 2005; 366(9503):2112-7.
- [3] American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4th Edition. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2000.
- [4] Sebastian MV, Menor J, Elosua MR. Attentional dysfunction of the central executive in AD: Evidence from dual task and perseveration errors. *Cortex*. 2006; 42(7):1015-20.
- [5] Festa EK, Heindel WC, Ott BR. Dual-task conditions modulate the efficiency of selective attention mechanisms in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*. 2010; 48(11):3252-61.
- [6] Huang HJ, Mercer VS. Dual-task methodology: Applications in studies of cognitive and motor performance in adults and children. *Pediatric Physical Therapy*. 2001; 13(3):133-40.
- [7] Sala SD, Baddeley A, Papagno C, Spinnler H. Dual-task paradigm: A means to examine the central executive. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1995; 769(1):161-71.
- [8] Parasuraman R, Haxby JV. Attention and brain function in Alzheimer's disease: A review. *Neuropsychology*. 1993; 7(3):242.
- [9] Perry RJ, Hodges JR. Attention and executive deficits in Alzheimer's disease: A critical review. *Brain*. 1999; 122(Pt 3):383-404.
- [10] Baudic S, Barba GD, Thibaudet MC, Smagghe A, Remy P, Traykov L. Executive function deficits in early Alzheimer's disease and their relations with episodic memory. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2006; 21(1):15-21.
- [11] Carter SF, Caine D, Burns A, Herholz K, Lambon Ralph MA. Staging of the cognitive decline in Alzheimer's disease: Insights from a detailed neuropsychological investigation of mild cogni-

در اجرای این تکلیف نیست و می‌توان آن را به سازوکارهای توجه دخیل در اجرای هم‌زمان تکالیف نسبت داد.

ما در این پژوهش به‌طور ویژه به اثرات ابتلا به بیماری آلزایمر بر توانایی اجرای هم‌زمان متمرکز شدیم. با تمهیدات فراهم‌شده در طرح تحقیق، انتظار داشتیم در شرایط هم‌زمان عملکرد افراد مسن تحت‌تأثیر ابتلا به بیماری آلزایمر تغییر کند و این تغییرات تابع بار شناختی تکلیف باشد. الگوی نتایج تحقیق ما پیش‌بینی‌های ما را تأیید کرد. به این صورت که بین اثر سطح دشواری تکلیف و اثر ابتلا به AD بر شاخص افت عملکرد کلی (μ) اثر متقابل معنادار مشاهده شد و با تغییر از شرایط اجرای ساده به دشوار افت عملکرد کلی (μ) فاحشی در افراد مسن مبتلا به بیماری آلزایمر دیده شد. در حالی که در مورد همتایان سالم آنها این چنین نبود.

نتیجه حاصل مؤید این است که فشار مضاعف ناشی از درخواست اجرای هم‌زمان تکلیف شناختی شمارش معکوس ماه‌های سال و اجرای تکلیف پیگردی بیش از ظرفیت محدود توجه افراد AD بوده است؛ بنابراین آنها در تقسیم توجه بین این دو تکلیف دچار اختلال شده‌اند. آنچه شایان توجه است این است که هر دو گروه AD و EC در هنگام اجرای تکلیف دوگانه ساده به ترتیب در حدود هجده و پانزده درصد افت عملکرد را تجربه کرده‌اند.

این یافته مؤید این است که هر دو گروه تحت بررسی در تقسیم توجه مشکل داشته‌اند؛ بنابراین نمی‌توان صرف این که آزمودنی در تقسیم توجه بین دو تکلیف دچار اختلال شده او را به عنوان فرد مبتلا به AD تشخیص داد. بلکه با توجه به نتایج، لازم است عملکرد آزمودنی مسن مشکوک به AD در شرایط تکالیف دوگانه دشوار نیز مورد ارزیابی قرار گیرد. به‌هرحال در پژوهش‌های اخیر نیز که از دیگر انواع تکالیف شناختی و حرکتی استفاده شده، نتایج کمابیش مشابهی گزارش شده است و یافته‌های تحقیق ما را تأیید کرده است [۵ و ۱۳].

این نتایج تأیید دیگری بر وجود نقص در سازوکارهای مرکزی مسئول هماهنگی تقسیم توجه در بیماران آلزایمر است. همچنین گواه این است که سطح دشواری اجرا یک عامل تعدیل‌کننده مهم در بررسی کارآمدی سازوکارهای تقسیم توجه در افراد مسن مبتلا به بیماری آلزایمر و تشخیص آنها از هم است.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج تحقیق حاضر در کل درک ما در زمینه نقص‌های توجه بیماران AD را افزایش داد و تأیید کرد که بیماران AD در تقسیم توجه نقص‌هایی دارند و نیز نشان داد در ارزیابی توجه افراد مبتلا به مشکلات شناختی، باید نقش بار شناختی تکالیف

- tive impairment and mild Alzheimer's disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2012; 27(4):423-32.
- [12] Weintraub S, Wicklund AH, Salmon DP. The neuropsychological profile of Alzheimer disease. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*. 2012; 2(4):1-18.
- [13] Corney P. Attention in normal aging and Alzheimer's disease. Thesis for PhD. Saskatoon, Saskatchewan, Canada: University of Saskatchewan; 2008.
- [14] Crossley M, Hiscock M, Foreman JB. Dual-task performance in early stage dementia: Differential effects for automatized and effortful processing. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*. 2004; 26(3):332-46.
- [15] Logie RH, Cocchini G, Delia Sala S, Baddeley AD. Is there a specific executive capacity for dual task coordination? Evidence from Alzheimer's disease. *Neuropsychology*. 2004; 18(3):504-13.
- [16] Lonie JA, Tierney KM, Herrmann LL, Donaghey C, O'Carroll RE, Lee A, et al. Dual task performance in early Alzheimer's disease, amnesic mild cognitive impairment and depression. *Psychological Medicine*. 2009; 39(1):23-31.
- [17] Erkinjuntti T, Sulkava R, Wikstrom J, Autio L. Short portable mental status questionnaire as a screening test for dementia and delirium among the elderly. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1987; 35(5):412-6.
- [18] Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1975; 23(10):433-41.
- [19] Roccaforte WH, Burke WJ, Bayer BL, Wengel SP. Reliability and validity of the short portable mental status questionnaire administered by telephone. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*. 1994; 7(1):33-8.
- [20] Wolber G, Romaniuk M, Eastman E, Robinson C. Validity of the short portable mental status questionnaire with elderly psychiatric patients. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 1984; 52(4):712-3.
- [21] Zijlstra A, Ufkes T, Skelton DA, Lundin-Olsson L, Zijlstra W. Do dual tasks have an added value over single tasks for balance assessment in fall prevention programs? A mini-review. *Gerontology*. 2008; 54(1):40-9.
- [22] Foley JA, Kaschel R, Logie RH, Della Sala S. Dual-task performance in Alzheimer's disease, mild cognitive impairment, and normal ageing. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2011; 26(4):340-8.
- [23] Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning: A behavioral emphasis, 5th Edition. Champaign, IL: Human Kinetics; 2011.

