

## The comparison of higher cognitive processes in multiple sclerosis patients and normal individuals

Sharifi Razavi E<sup>1</sup>, Sharifi Razavi A<sup>2\*</sup>, Kazemian M<sup>3</sup>, Bakhshipour B<sup>4</sup>, Mirzaeian B<sup>5</sup>, Moghaddam Ahmadi A<sup>6</sup>,  
Saeedinezhad H<sup>7</sup>, Gholipour N<sup>8</sup>

<sup>1</sup>MA in psychology, Islamic Azad University Sari Branch

<sup>2</sup>Neurologist, Mazandaran University of Medical Sciences

<sup>3</sup>General Practitioner, Mashhad University of Medical Sciences

<sup>4</sup>PhD in psychology, Payamnour University Sari Branch

<sup>5</sup>PhD in psychology, Islamic Azad University Sari Branch

<sup>6</sup>Neurologist, Faculty of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences

<sup>7</sup>MA in psychology, Islamic Azad University Sari Branch

<sup>8</sup>MA in psychology, Islamic Azad University Sari Branch

### Abstract:

**Introduction:** Multiple Sclerosis (MS), as one of the most common disorders of the central nervous system, is accompanied by various cognitive problems. About 50-60% of MS patients are involve with cognitive problems and this is the main factor leading to their job loss and decreasing their quality of life. The current survey aimed to compare high cognitive processes in MS patients and normal individuals.

**Methods:** Among the 1293 members of MS association in Mazandaran province in 2011, 44 patients (22 females and 22 males) were selected non randomly (biased sampling). Also, 44 individuals who were matched with the patients regarding sex, age, and education level were considered as the control group. The exclusion criteria of the study were depression, lack of computer knowledge, and EDSS>4. In order to assess higher cognitive processes, London tower test was used in which, the number of errors, total test time, and delay time were evaluated. The data were analyzed using independent t-test.

**Results:** The results revealed a significant difference between the MS and control groups regarding the number of trials made for solving the problems. Besides, the number of errors was higher in the patients group (12.73+8.90) compared to the control group (6.48+5.49) ( $P<0.0001$ ). The total test time was also higher in the patients group (609+342.63) compared to the control group (488.23+177.37) ( $P=0.007$ ). However, no significant difference was found between the two groups regarding the total delay time ( $P=0.436$ ).

**Conclusion:** Among the variables evaluated using London tower test, decrease in the speed of data analysis was the major cognitive impairment in MS patients.

**Keywords:** Higher cognitive processes, Multiple Sclerosis, Cognitive function, London tower test.

Sadra Med Sci J 2013; 2(1): 75-82

Received: Aug. 5th, 2013

Accepted: Nov. 19th, 2013

\* Corresponding Author: **Sharifi Razavi, A.** Neurologist, Mazandaran University of Medical Sciences, athena.sharifi@yahoo.com

مقاله پژوهشی  
(Original Article)

مجله علمی علوم پزشکی صدرا

دوره ۲، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۲، صفحات ۷۵ تا ۸۲

تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۸/۲۸ تاریخ دریافت: ۹۲/۰۵/۱۴

## مقایسه فرایندهای عالی شناختی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس با افراد بهنجار

الهام شریفی رضوی<sup>۱</sup>، آتنا شریفی رضوی<sup>۲\*</sup>، مجتبی کاظمیان<sup>۳</sup>، باب الله بخشی پور<sup>۴</sup>، بهرام میرزائیان<sup>۵</sup>، امیر مقدم احمدی<sup>۶</sup>،

حجت سعیدی نژاد<sup>۷</sup>، ندا قلی پور<sup>۸</sup>

<sup>۱</sup>کارشناس ارشد روانشناسی بالینی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

<sup>۲</sup>متخصص بیماری های مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی مازندران

<sup>۳</sup>پزشک عمومی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

<sup>۴</sup>دکتری مشاوره هیات علمی دانشگاه پیام نور ساری

<sup>۵</sup>دکتری روانشناسی عمومی هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری،

<sup>۶</sup>متخصص بیماری های مغز و اعصاب هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

<sup>۷</sup>کارشناس ارشد روانشناسی بالینی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

<sup>۸</sup>کارشناس ارشد روانشناسی تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

### چکیده

**مقدمه:** مولتیپل اسکلروزیس (MS)، به عنوان یکی از شایع ترین اختلال های سیستم اعصاب مرکزی، مشکلات شناختی متعددی را به همراه دارد. اختلال های شناختی، شیوعی در حد ۵۰ تا ۶۰ درصد در بیماران مبتلا به MS داشته و مهم ترین نقش را در از دست دادن کار و خانه نشین شدن این بیماران برعهده دارند. هدف از انجام این پژوهش، مقایسه فرایندهای عالی شناختی در بیماران مبتلا به MS و افراد بهنجار بود.

**مواد و روش:** از میان ۱۲۹۳ بیمار عضو انجمن MS مازندران در سال ۱۳۹۰، تعداد ۴۴ نفر (۲۲ زن و ۲۲ مرد) به طور غیرتصادفی (هدفمند) انتخاب و تعداد ۴۴ نفر نیز به عنوان گروه شاهد با همتاسازی سن، جنسیت و میزان تحصیلات تعیین گردیدند. معیارهای خروجی مطالعه وجود افسردگی، عدم آشنایی کار با کامپیوتر و معیار ناتوانی EDSS بالای ۴ در نظر گرفته شد. برای سنجش فرایندهای عالی شناختی از آزمون برج لندن استفاده گردید که در آن تعداد خطاها، زمان کل انجام آزمایش و زمان تاخیر مورد بررسی قرار گرفت. داده ها با استفاده از آزمون تی مستقل تجزیه و تحلیل شد.

**نتایج:** در زمینه تعداد خطاها، نتایج مطالعه نشان داد که بین دو گروه مبتلا به بیماری MS و گروه شاهد از نظر تعداد حرکاتی که آزمودنی در طی آن مسئله را حل کرده تفاوت وجود داشت و میانگین تعدا خطاها در گروه مورد (۱۲/۷۳±۸/۹۰) بیش از گروه شاهد (۶/۴۸±۵/۴۹) بود ( $P < 0/0001$ ). در زمینه زمان کل نیز نتایج مطالعه حاکی از این بود میانگین زمان کل انجام آزمایش در گروه بیمار (۶۰۹±۳۴۲/۶۳) بیشتر از گروه شاهد (۴۸۸/۲۳±۱۷۷/۳۷) بود و آزمون تی مستقل نیز تفاوت معنی داری را در این زمینه نشان داد ( $P = 0/007$ ). اما در جمع زمان تاخیر بین دو گروه تفاوت معنی دار مشاهده نشد ( $P = 0/436$ ).

**بحث و نتیجه گیری:** از میان متغیرهای مورد سنجش توسط آزمون برج لندن، بیشترین آسیب شناختی در مبتلایان به مولتیپل اسکلروزیس، کند شدن سرعت پردازش اطلاعات بود.

**واژگان کلیدی:** فرایندهای عالی شناختی، مالتیپل اسکلروزیس، عملکرد شناختی، آزمون برج لندن

\* نویسنده مسئول: آتنا شریفی رضوی، متخصص بیماری های مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مازندران، ایران، athena.sharifi@yahoo.com

## مقدمه

مالتیپل اسکلروز (MS) یکی از بیماری‌های شایع سیستم عصبی مرکزی در انسان و یک بیماری خود ایمنی است. این بیماری به صورت مزمن خود را نشان می‌دهد. MS اغلب، بالغین جوان را مبتلا می‌سازد و در جنس مؤنث دو تا سه برابر بیشتر رخ می‌دهد. در این بیماری، میلین راههای عصبی دچار تخریب می‌شود. مشخصه این بیماری، متعدد بودن ضایعات از نظر زمانی و مکانی و رخداد علائم به صورت عود و بهبود است. یعنی یک علامت عصبی پس از مدتی بهبود یافته و در زمان دیگر همان علامت یا علائم دیگری مجدداً رخ می‌دهند. علائم هر حمله بهبودی نسبی یافته، ولی ممکن است عودهای مکرر بیماری سبب ناتوانی تدریجی بیمار گردد (۱).

علائم بالینی MS، بستگی به محل و وسعت ضایعه دارد و تخریب میلین معمولاً در نواحی خاصی نظیر عصب بینایی، ساقه مغز، مخچه و ماده سفید نیمکره‌های مغز منجر به بروز مجموعه‌ای از علائم بالینی به صورت تازی دید ناگهانی، ناتوانی در حرکت اندامها، عدم تعادل، دوبینی و اختلالات حسی به صورت احساس خواب رفتگی در اندامها و علائم متنوع دیگر می‌گردد. سیر علائم بالینی بیماری MS در هر بیماری متفاوت بوده و می‌تواند به صورت یک بیماری کاملاً خوش‌خیم رخ دهد و بیمار سالها عاری از علائم عصبی باشد و یا اینکه یک حالت پیشرونده سریع در علائم بالینی همراه با ناتوانی اتفاق می‌افتد. نیمی از بیماران مبتلا به MS که بررسی شدند دچار درجاتی از اختلال‌های شناختی بودند که این درصد در موارد پیشرفته بیماری به ۸۰٪ نیز رسیده است. شایع‌ترین اختلال‌های شناختی در بیماران MS، نقایص جزئی در انتزاع، حافظه و توجه است. این نقایص ناشی از اختلال در ارتباط مناطق مسئول در ایجاد هوشیاری در مغز توسط اعصاب میلین‌دار می‌باشد. نقایص حافظه کوتاه مدت یا فراموش‌کاری نیز در این بیماران شایع است (۱).

پژوهش‌ها نشان می‌دهند ۵۰ تا ۸۰ درصد بیماران مبتلا به MS در طول ده سال از سیر بیماری خود، دچار از کارافتادگی می‌گردند. در این میان به نظر می‌رسد اختلال‌های شناختی مهم‌ترین نقش را در از دست دادن کار و خانه‌نشین شدن این بیماران برعهده داشته باشند. اختلال‌های شناختی شیوعی در حد ۵۰ تا ۶۰ درصد در بیماران مبتلا به MS دارند، مطالعات مختلف نشان داده‌اند که بروز آنها مستقل از اختلال‌های جسمی می‌باشد. این اختلال‌های شناختی عموماً در معاینات رایج مغز و اعصاب شناسایی نشده، اما نقش مهمی در عملکرد فردی و اجتماعی افراد باقی دارد (۲). با توجه به موارد فوق و تاثیر اختلال‌های شناختی ناشی از بیماری مالتیپل اسکلروزیس بر کیفیت زندگی، این اختلال‌های به عنوان یک عامل مهم ناتوانی این بیماران مطرح بوده است و لزوم شناخت و درمان زودرس آنها مشخص می‌شود. لذا این مطالعه، با هدف مقایسه اختلال‌های شناختی - به‌طور خاص توانایی حل مساله و برنامه‌ریزی - در بیماران دچار مالتیپل اسکلروزیس با افراد بهنجار صورت پذیرفت تا براساس آن بتوان در جهت درمان زودرس این بیماران و ارتقاء کیفیت زندگی این افراد، برنامه ریزی های لازم را انجام داد.

## مواد و روش

این پژوهش از نوع مقطعی بود و به روش توصیفی - مقایسه ای بر روی دو گروه از افراد که شامل بیماران مبتلا به MS (گروه مورد) و افراد بهنجار (گروه شاهد) بودند، انجام شد. افراد گروه مورد از میان کلیه بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس (۱۲۹۳ نفر) که تا پایان سال ۱۳۹۰، عضو انجمن MS مازندران بودند، انتخاب شدند. برای این منظور با استفاده از شیوه غیر تصادفی آسان، ۱۰۰ نفر از مبتلایان به MS انتخاب شدند. با توجه به احتمال ارتباط بین افسردگی و اختلالات شناختی در بیماران براساس نتایج مطالعاتی که

کنند. موریس از این آزمون یک نگاهت کامپیوتری طراحی کرد که در آن مهره‌ها به صورت حلقه‌هایی با ساختار سه بعدی به نمایش گذاشته شده‌اند (۷). به آزمودنی‌ها روی یک صفحه کامپیوتر حساس به لمس دو ردیف نحوه آرایش نشان داده می‌شود. در هر کارآزمایی، نحوه آرایش بالا (ردیف بالایی) ثابت می‌ماند و آرایش هدف را نشان می‌دهد، ردیف پایین شامل حلقه‌هایی است که معاینه شونده، به منظور جورشدن با آرایش ردیف فوقانی بازآیی می‌کند. جابه‌جایی حلقه‌ها با لمس اولیه حلقه و سپس لمس مقصد مورد نظر میسر می‌شود. موقعیت هدف برای حلقه‌ها متغیر است، اما محل شروع ثابت نگاه داشته می‌شود. تکالیف آزمون حداقل با ۴،۳،۲ و ۵ حرکت حل می‌شوند به این معنی که حداقل حرکاتی که آزمودنی می‌تواند مسئله را حل می‌کند این تعداد می‌باشد(۸).

شیوه نمره‌گذاری در این آزمون به این صورت است که بر مبنای این که فرد در کوشش چندم مسئله را حل نماید نمره به او تعلق می‌گیرد. به این ترتیب زمانی که یک مسئله در کوشش اول حل شود ۳ نمره، زمانی که در کوشش دوم حل شود ۲ نمره و زمانی که در کوشش سوم حل شود ۱ نمره و زمانی که هر سه کوشش با شکست مواجه شود نمره صفر به فرد تعلق می‌گیرد. حداکثر نمره در این آزمون ۳۶ می‌باشد (۳۶=۳×۱۲). همچنین تعداد مسئله‌های حل شده، تعداد کوشش‌ها در هر مسئله، زمان تاخیر یا زمان طراحی (به معنی تعداد لحظه‌هایی است که از ارائه الگوی یک مسئله تا آغاز اولین حرکت در یک کوشش محاسبه می‌شود، زمان آزمایش (کل لحظات از آغاز اولین حرکت در یک کوشش تا کامل کردن حرکت‌ها در همان کوشش)، زمان کل آزمایش (مجموع زمان تاخیر و زمان آزمایش)، تعداد خطا و امتیاز کل به صورت دقیق توسط کامپیوتر محاسبه می‌گردد(۹).

این آزمون دارای روایی سازه خوب در سنجش برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی افراد است. اعتبار این آزمون مورد قبول و ۰/۷۹

نشان داده بود بیماران افسرده هم در حل مساله و هم در پردازش اطلاعات نسبت به مبتلایان غیرافسرده ناتوانی بیشتری داشتند(۳،۴). به همین جهت ما در این پژوهش، با در نظر گرفتن نقش این عامل، بیماران افسرده را با استفاده از پرسشنامه‌ی افسردگی بک (Beck Depression Inventory) غربال و از مطالعه خارج نمودیم. همچنین با توجه به احتمال ایجاد بیشتر اختلالات شناختی با پیشرفت بیماری، مبتلایان با معیار ناتوانی EDSS صفر تا ۴ در این مطالعه وارد شدند. با توجه به استفاده از نوع کامپیوتری آزمون برج لندن در این پژوهش، مبتلایان که توانایی استفاده از کامپیوتر را نداشتند، نیز از مطالعه خارج شدند. سپس از میان افراد واجد شرایط که شامل عدم افسردگی و توانایی استفاده از کامپیوتر و EDSS کمتر از ۴ بود، ۴۴ نفر (۲۲ نفر زن، ۲۲ نفر مرد) انتخاب شدند.

گروه شاهد نیز ۴۴ نفر از افراد بهنجار از همراهان و خانواده‌های افراد مبتلا به MS که از نظر سن، جنس و میزان تحصیلات با گروه مورد همسان بودند، انتخاب شدند. پس از انتخاب افراد واجد شرایط به منظور بررسی اختلالات شناختی از آزمون برج لندن در هر دو گروه استفاده شد.

آزمون دسته بندی کارتهای برج لندن: آزمون برج لندن یکی از پرکاربردترین آزمونهای فیزیولوژی عصبی برای تعیین توانایی حل مسئله و برنامه‌ریزی می‌باشد (۵). این آزمون به طول گسترده در هر دو حوزه پژوهشی و کلینیکی به کار برده می‌شود و برای اندازه گیری بهینه عملکرد حل مسئله و ویژگی‌های مسئله و حل مسئله با کمترین حرکت‌های مورد نیاز به طور سریع و کارآمد مورد استفاده قرار می‌گیرد (۶). آزمون برج لندن ابتدا به وسیله شالیس (۱۹۸۲) طراحی شد تا توانایی‌های برنامه‌ریزی و حل مساله را در بیماران با صدمه لوب فرونتال بسنجد. در این آزمون از آزمودنی‌ها خواسته می‌شود تا مجموعه‌ای از مهره‌های رنگی سوار شده بر سه میله عمودی را برای جور شدن با یک هدف مشخص جابه‌جا

گزارش شده است (۱۰). در مطالعات مختلفی در ایران نیز این آزمون مورد استفاده قرار گرفته است (۹،۱۱). قابل ذکر است که از نظر ملاحظات اخلاقی، انجام این پژوهش توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری مورد تایید قرار گرفت و کلیه آزمون‌ها در صورت تمایل بیماران و بصورت بدون نام صورت پذیرفت. پس از جمع آوری اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۳، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه دو گروه از آزمون تی مستقل (Independent T-test) استفاده شد.

### یافته‌ها

در این پژوهش در هر دو گروه مورد و شاهد، ۲۲ نفر مرد و ۲۲ نفر زن شرکت کردند. از میان آنها ۴۰ درصد (۳۵ نفر) مجرد و ۶۰ درصد (۵۳ نفر) متأهل بودند. در مورد رده سنی، بیشترین درصد رده سنی را ۲۶ تا ۳۰ سال (۳۰ درصد) و بعد آن به ترتیب ۳۱ تا ۳۵ سال (۲۲ درصد)، تا ۲۵ سال (۱۷ درصد)، ۴۱ تا ۴۵ سال (۱۵ درصد)، ۳۶ تا ۴۰ سال (۱۱ درصد) و در آخر بالای ۴۵ سال (۵ درصد)، تشکیل می‌داند. از نظر سطح تحصیلات ۶۸ درصد نمونه‌ها (۶۰ نفر) دارای مدرک تحصیلی لیسانس و ۱۹ درصد (۱۷ نفر) فوق دیپلم و ۱۳ درصد (۱۱ نفر) دیپلم بودند. نتایج بدست آمده در آزمون برج لندن در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره ۱- نتایج بدست آمده در آزمون برج لندن در دو گروه مبتلا به MS و افراد بهنجار

P-value	آزمون برج لندن		گروه	متغیر
	انحراف معیار	میانگین		
<۰/۰۰۰۱	۹/۸	۷۳/۱۲	مورد	جمع تعداد خطاها
	۴۹/۵	۴۸/۶	شاهد	
۰/۷۰۰	۶۳/۳۴۲	۶۰/۹	مورد	جمع زمان کل
	۳۷/۱۷۷	۲۳/۴۴۸	شاهد	
۰/۴۳۶	۳/۱۷۲	۳۶/۲۴۶	مورد	جمع زمان تأخیر
	۲۴/۱۰۲	۷۳/۲۲۲	شاهد	

بیشتر و امتیاز کمتری از افراد بهنجار نشان دادند. در حالیکه، این مبتلایان در زمان تاخیر تفاوت معنی‌داری با جمعیت سالم نداشتند. این بدان معنی است که برای حل یک مسئله مشابه، افراد مبتلا برای پیش‌بینی حرکات و برنامه‌ریزی؛ زمان بیشتری صرف کردند، ولی اختصاص زمان بیشتر به برنامه ریزی، به نتیجه بهتر آزمون منجر نشد. زیرا از ابتدا برای حل مساله برنامه‌ریزی مناسبی نشده بوده است. نتایج مطالعه ای در امریکا در سال ۲۰۱۱ با عنوان «نقایص زمان برنامه‌ریزی نه اجرا در بیماران مولتیپل اسکلروز» به منظور بررسی توانایی برنامه‌ریزی توسط تست‌های برج هانوی و برج لندن نشان داد بیماران در مقایسه با گروه کنترل، به زمان بیشتری برای برنامه‌ریزی نیاز داشتند. در حالیکه در اجرای برنامه تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشتند (۱۳). مطالعه‌ی دیگری نیز در امریکا (۲۰۱۱) جهت بررسی سرعت پردازش اطلاعات در بیماران مولتیپل اسکلروز انجام شد و از تست‌های استروپ، نامیدن تصاویر، شکل‌های چرخیده شده و برج لندن استفاده شد که نشان دهنده تفاوت قابل توجه سرعت پردازش اطلاعات در بیماران و افراد نرمال بود (۱۴). در نیوزلند (۲۰۰۸) مطالعه ای با هدف بررسی اختلال عملکرد اجرایی و نقایص شناختی در ۹۵ بیمار مولتیپل اسکلروز حاکی از این بود که تنها ۹٪ بیماران هیچ اختلال شناختی نداشتند و بقیه بیماران نقایص شناختی و حافظه داشتند که در بعضی از آنها به علت کندی پردازش اطلاعات بود (۱۵). محققین دیگری نیز اشاره نمودند که این بیماران تستها را بسیار کندتر از گروه کنترل انجام دادند. کندی در سرعت پردازش اطلاعات مشخصه مولتیپل اسکلروز ذکر شد. این کندی در انواع پیشرونده ثانویه بیشتر بود؛ ولی ارتباطی با میزان ناتوانی فیزیکی بیماران نداشت (۱۶). پژوهشگرانی نیز بر این باورند که بین گروه کنترل و بیماران در بسیاری از تستها تفاوت وجود داشت؛ اما

در زمینه تعداد خطاها، نتایج مطالعه نشان داد که بین دو گروه مبتلا به بیماری MS و گروه شاهد از نظر تعداد حرکاتی که آزمودنی در طی آن مسئله را حل کرده تفاوت وجود داشت و میانگین تعدا خطاها در گروه مورد بیش از گروه شاهد بود (جدول ۱).

در زمینه زمان کل نیز نتایج مطالعه حاکی از این بود میانگین زمان کل انجام آزمایش در گروه بیمار (۶۰۹±۳۴۲/۶۳) بیشتر از گروه شاهد (۴۸۸/۲۳±۱۷۷/۳۷) بود و آزمون تی مستقل نیز تفاوت معنی‌داری را در این زمینه نشان داد (P=۰/۰۰۷) (جدول ۱).

در مورد زمان تاخیر، اگر چه میانگین زمان تاخیر در گروه بیمار بیشتر از گروه شاهد بود، اما این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۴۳۶) (جدول ۱).

#### بحث

مطالعه حاضر با بررسی اختلالات شناختی -به‌طور خاص توانایی حل مساله و برنامه‌ریزی- در بیماران مبتلا به ام‌اس و مقایسه‌ی آن با گروه شاهد انجام شد. چنانچه گفته‌شد، نقایص شناختی در تمام انواع بیماری شایع است و از عوامل اصلی ناتوانی اجتماعی و کاهش کیفیت زندگی در این بیماران به‌شمار می‌آید. این نقص به‌صورت اختلال در حافظه‌ی کاری، استدلال، روانی زبان، سرعت پردازش اطلاعات، حافظه و عملکرد اجرایی خود را نشان می‌دهد. نتایج حاصل در پژوهش موجود افت توانایی شناختی در این بیماران را نشان می‌دهد. این یافته مشابه با نتایج حاصل از مطالعات مشابه در گذشته بوده‌است. در این میان بررسی سرعت پردازش اطلاعات به‌نظر از مهم‌ترین نشانگرهای اختلال شناختی در ام‌اس می‌باشد (۱۲).

نتایج پژوهش نشانگر این است که در توانایی حل مساله که توسط آزمون برج لندن سنجیده شد، افراد مبتلا به ام‌اس در مقایسه با گروه سالم تعداد خطای بیشتر، جمع زمان کل

وقتی افسردگی و خستگی بیماران در نظر گرفته شد؛ تنها تفاوت قابل توجه در سرعت پردازش اطلاعات بود (۱۷).  
مقایسه میان این پژوهش و پژوهش‌های ذکر شده نشانگر این است که سرعت پردازش اطلاعاتی در مجموع در این مبتلایان کاهش پیدا کرده است. البته مطالعه‌ی دنی و همکاران در ۲۰۱۱ تغییراتی در توانایی اجرای برنامه در این بیماران نشان نداد (۱۸).

بروز افت توان تصمیم‌گیری در پژوهش ما ممکن است ناشی از زمان محدودی باشد که برای حل هر مسئله به بیماران داده می‌شد، که این بر توانایی تصمیم‌گیری آنها اثر منفی می‌گذاشت. باتوجه به اینکه آزمون برج لندن، مورد استفاده در این مطالعه به عنوان یک تست حساس به عملکرد لوب فرونتال شناخته شده است، این مطالعه موید این است که MS می‌تواند با عملکرد پره فرونتال مرتبط باشد. در مطالعه‌ی مقدار جریان خون در هنگام انجام تست برج لندن در پره فرونتال دو طرف (با برتری سمت چپ) افزایش نشان می‌داد (۱۹). هر چند در پژوهش ما از یافته‌های تصویربرداری از قبیل fMRI استفاده نشده بود اما به نظر می‌رسد آتروفی مغز بخصوص در ناحیه فرونتال می‌تواند با اختلالات شناختی در این دسته از بیماران در ارتباط باشد (۲۰). این امر فارغ از مرحله‌ی بیماری خواهد بود، چرا که در مراحل ابتدایی بیماری نیز علی‌رغم عدم وجود ناتوانی فیزیکی، اختلالات شناختی ممکن است موجود باشند.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به مقطعی بودن مطالعه اشاره نمود. به علاوه این آزمون در افرادی دارای کاربرد است که توانایی استفاده از کامپیوتر را داشته باشند انجام مطالعات بعدی با حجم نمونه بیشتر و سنجش سایر فرایندهای عالی شناختی و همچنین استفاده از سایر روشهای سنجش می‌تواند برای رسیدن به نتایجی قطعی کمک کننده باشد. همچنین انجام تست هوش برای یکسان سازی بهتر و مطمئن تر، پیشنهاد می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

از میان متغیرهای مورد سنجش توسط آزمون برج لندن، کند شدن سرعت پردازش اطلاعات، بیشترین آسیب شناختی در مبتلایان به مولتیپل اسکلروزیس، به شمار می‌رود.

### تقدیر و تشکر

بدینوسیله از مسئولین محترم و ارجمند انجمن MS مازندران جناب آقای دکترعابدینی و سرکارخانم مهین ایوبی و خانم هادیان که در طی انجام این مطالعه از هیچ کمکی دریغ نداشتند، تشکر می‌نماییم.

### References

- Rowland PR, Pedly TA. Merritt's Neurology. 12<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010:903-918.
- Wilken J. A, Kane R, Sullivan CL. The utility of computerized neuropsychological assessment of cognitive dysfunction in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis. Multiple Sclerosis. 2003; 9: 119-127.
- Chibandra D, Mesu P, Kajawu I, Cowan F, Araya R, Abas MA. Problem solving therapy for depression and common mental disorders in Zimbabwe. BMC Public Health. 2011;11(828):1-100.
- Anderson RJ, Goddard L, Powell JH. Social problem-solving and depressive symptom vulnerability: The importance of real-life problem-solving performance. Cogn Ther Res. 2011;35:48-56.
- Zhu Y, Liu XU, Wang H, Jiang T, Fang Y, Hu H, Wang G, Wang X, Liu Z, Zhang K. Reduced prefrontal activation during Tower of London in first-episode schizophrenia: A multi-channel near-infrared spectroscopy

14. Denney DR, Gallagher KS, Lynch SG. Deficits in processing speed in patients with multiple sclerosis: evidence from explicit and covert measures. *Arch Clin Neuropsychol*. 2011;26(2):110-119.
15. Drew M, Tippett LJ, Starkey NJ, Isler RB. Executive dysfunction and cognitive impairment in a large community-based sample with Multiple Sclerosis from New Zealand: a descriptive study. *Arch Clin Neuropsychol*. 2008;23(11): 1-19.
16. Denney DR, Sworowski LA, Lynch SG. Cognitive impairment in three subtypes of multiple sclerosis. *Arch Clin Neuropsychol*. 2005;20(8):967-981.
17. Arnett PA, Higginson CI, Randolph JJ. Depression in multiple sclerosis: relationship to planning ability. *J Int Neuropsychol Soc*. 2001;7(6):665-74
18. Denney DR, Hughes AJ, Owens EM, Lynch SG. Deficits in planning time but not performance in patients with multiple sclerosis. *Arch Clin Neuropsychol*. 2012;27(2):148-58.
19. Morris R.G, Ahmed S, Syed G.M, Toone B.K. Neural correlates of planning ability: Frontal lobe activation during the tower of London test. *Neuropsychologia*. 1993; 31(12): 1367-1378.
20. Giorgio A, De Stefano N. Cognition in MS: relevance of lesions, brain atrophy and proton MR spectroscopy. *Neurol Sci*. 2010;31(2): 245-8.
21. Denney DR, Gallagher KS, Lynch SG. Deficits in processing speed in patients with multiple sclerosis: evidence from explicit and covert measures. *Neuro science letters*. 2010;478:136-140.
22. Berg WK, Byrd D L, McNamara J, Kimberly C. Deconstructing the tower: Parameters and predictors of problem difficulty on the Tower of London task. *Brain and Cognition*. 2010;72:472-482.
23. Morris RG, Ahmad SL, Syed GM, Toone GK. Neural correlates of planning ability: Frontal Lobe activation during the Tower of London Test. *Neuropsychologia*. 1993;31:1367-1378.
24. Morris RG, Rushe T, Woodruff PWR, Murray RM. Problem solving in schizophrenia: A specific deficit in planning ability. *Schizophrenia Research*. 1995;14:235-246.
25. Mashhadi A, Rasoulzadeh Tabatabaie K, Azad fallah P, Soltanifar A. Planning and Organizing Abilities in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *Studies in Education and Psychology*; 2010;11(1):151-170. (Persian).
26. Lezak MD, Howieson DB, Loring. *Neuropsychological assessment*. 4<sup>th</sup> ed. New York: Oxford university press. 2004;618-619.
27. Karahmadi M, Shahrivar Z. Comparative of executive function in tourett's syndrome in children with and without ADHD. *Isf Med Sci J*. 2002;24(82):61-68. (persian).
28. Reuter F, Audoin B, Rico A, Malikova I, Ranjeva JP, Pelletier J. Cognitive impairment. *Rev Neurol (Paris)*. 2009;165(4):113-122.
29. Denney DR, Hughes AJ, Owens EM, Lynch SG. Deficits in planning time but not performance in patients with multiple sclerosis. *Arch clin Neuropsychol* 2012; 27(2):148-158.