بررسی و مقایسه سرعت پردازش اطلاعات بین گروه‌های مختلف بیماری مولتیپل اسکلروزیس و افراد سالم

رضا همتی: کارشناس ارشد فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی تهران، تهران، ایران. rezahemmati@outlook.com
نوا یداله پور: کارشناس ارشد فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی-اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران. nava.pt84@yahoo.com
عنایت ا... بخشی: دکترای تخصصی آمار حیاتی، گروه آموزشی آمار و کامپیوتر، دانشگاه علوم بهزیستی و توان بخشی تهران، تهران، ایران. e.bakhshi@uswr.ac.ir
* **ایرج عبداللهی:** دکترای تخصصی فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توان‌بخشی تهران، تهران، ایران (*نویسنده مسئول). irajabdollahi@hotmail.com

تاریخ دریافت: ۹۶/۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۶/۸/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: مولتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis-MS) به‌عنوان یکی از بیماری‌های شایع نورولوژیکی در سیستم عصبی مرکزی اختلالات شناختی متعددی را به همراه دارد. هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه سرعت پردازش اطلاعات در انواع رایج بالینی مولتیپل اسکلروزیس و مقایسه با افراد سالم بود.

روش کار: در این مطالعه مقطعی ۲۲ فرد سالم، ۲۱ فرد مبتلا مولتیپل اسکلروزیس عودکننده - فروکش‌کننده، ۸ فرد پیش‌رونده اولیه و ۲۱ فرد پیش‌رونده ثانویه بر اساس سن، جنس و میزان تحصیلات باهم جور شدند و با استفاده از نرم‌افزار طراحی‌شده The Deary-Liewald task در بخش سرعت عکس‌العمل بررسی شدند و با استفاده از آنالیز واریانس مورد تحلیل آماری و مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها: مقایسه سرعت پردازش اطلاعات با استفاده از آنالیز واریانس نشان داد که حداقل بین دو گروه اختلاف وجود دارد ($p<۰/۰۵$). نتایج آزمون تعقیبی Tukey HSD جهت مقایسه گروه سالم با عودکننده-فروکش کننده تفاوت معناداری وجود نداشت ($p>۰/۰۵$). در مقایسه گروه سالم با پیش‌رونده اولیه و در مقایسه با گروه پیش‌رونده ثانویه تفاوت معنادار بین این گروه‌ها بود ($p<۰/۰۵$). در مقایسه سایر گروه‌های مولتیپل اسکلروزیس نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: گروه‌های پیش‌رونده مخصوصاً پیش‌رونده ثانویه سرعت پردازش اطلاعات حرکتی کندتری نسبت به افراد سالم و گروه‌های دیگر مولتیپل اسکلروزیس دارند و در مقایسه بین گروه‌های مولتیپل اسکلروزیس تفاوتی وجود ندارد.

کلیدواژه‌ها: مولتیپل اسکلروزیس، سرعت پردازش اطلاعات، سرعت عکس‌العمل

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (Multiple Sclerosis-MS) یکی از بیماری‌های شایع نورولوژیکی در افراد جوان و میان‌سال است که با التهاب و تخریب میلین سیستم عصبی مرکزی همراه است (۱). شیوع MS در ایران ۵۳ تا ۷۴/۲۸ نفر در ۱۰۰ هزار نفر برآورد شده است (۲). با توجه به این موضوع انجام مطالعات بیشتر بر روی این گروه و ارائه روش و درمان‌های توان‌بخشی مناسب در جهت کاهش ناتوانی ضروری است. این امر مستلزم شناخت ویژگی‌ها و توانایی‌های این گروه است. برای انجام فعالیتی عاری از هر مشکل، دامنه گسترده‌ای از عملکردهای شناختی ضروری به نظر می‌رسد (۳). اگرچه بیماری MS ازلحاظ تاریخچه‌ای به‌عنوان یک بیماری با نقص حرکتی شناخته می‌شود، بیش از ۶۵ درصد از این افراد جنبه‌های مختلفی از مشکلات شناختی را نیز تجربه می‌کنند (۴). ابعاد مختلفی از فعالیت‌های شناختی که در این افراد تحت تأثیر قرار می‌گیرد عبارتند از: توجه، پردازش اطلاعات، فعالیت‌های اجرایی و حافظه که این نقایص حتی ممکن است بدون توجه به نوع MS، در مراحل اولیه بیماری حتی در بیماران بدون مشکل جسمی نیز اتفاق افتد. این مشکلات در طول زمان پیشرفت می‌کند اما میزان شیوع آن در کوتاه مدت نادراست (۵). این اختلالات شناختی عموماً در معاینات رایج مغز

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

و اعصاب شناخته نمی‌شود، اما نقش مهمی در عملکرد فردی و اجتماعی افراد باقی می‌گذارد (۶).

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های مشکلات شناختی، کاهش سرعت پردازش اطلاعات است که میزان شیوع ۲۲ تا ۲۵ درصد را دارا است (۷). از این جهت بررسی سرعت پردازش اطلاعات و تأثیر آن بر روی فعالیت‌های حرکتی و مهارتی و میزان آن‌ها در انواع بالینی این بیماری به‌عنوان اصلی مهم در طراحی پروتکل‌های توان‌بخشی اهمیت ویژه‌ای می‌یابد (۸).

فراوانی مشکلات شناختی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس به دلیل استفاده از ابزارهای مختلف در گروه‌های مختلف بیماری متفاوت است (۹). مشکلات شناختی باید جهت بررسی پیشرفت بیماری به‌عنوان یک عامل مستقل مورد ارزیابی قرارگرفته و در مراقبت‌های کلی بیمار مانند دارو درمانی و توان‌بخشی در نظر گرفته شود (۱۰).

علاوه بر این برای جلوگیری از بدتر شدن مشکلات شناختی پروتکل درمانی با توجه به نوع بالینی بیماری و میزان آن تعیین شود (۱۱). مشکلاتی مانند کاهش سرعت پردازش اطلاعات، باعث اختلالات شناختی بالاتر نظیر اختلال حافظه می‌شود. آگاهی پزشک از این موضوع موجب قرار دادن اولویت درمان بر روی فعالیت‌هایی که نیاز به حافظه و تمرکز پایدار دارند می‌شود تا از مشکلات ثانویه مثل افسردگی جلوگیری کند. نتایج مطالعات اخیر ارتباط معنی‌داری را بین سرعت پردازش اطلاعات و زمین خوردن مکرر در بیماران سالمند مولتیپل اسکروزیس نشان می‌دهد (۱۲). علی رغم موارد ذکرشده، در زمینه مقایسه سرعت پردازش اطلاعات حرکتی بین گروه‌های مختلف بیماری مولتیپل اسکلروزیس تحقیقات کمی صورت گرفته است. لذا، هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه سرعت پردازش اطلاعات بین گروه‌های مختلف بیماری و همچنین افراد سالم است.

روش کار

جهت رسیدن به اهداف ذکر شده یک مطالعه مقطعی طراحی شد. افراد شرکت‌کننده در چهار گروه تقسیم‌بندی شدند. سه گروه شامل بیماران پیش‌رونده اولیه، پیش‌رونده ثانویه، عودکننده - فروکش‌کننده بودند که افراد این گروه‌ها بر اساس سن، جنس و میزان تحصیلات با یکدیگر منطبق شدند و سپس گروه افراد سالم بر اساس ویژگی‌های سه گروه دیگر تشکیل شد.

الف) جامعه مورد مطالعه و روش نمونه‌گیری: بیماران معرفی‌شده از بیمارستان‌ها، مراکز سالمندان، برخی مراکز توان‌بخشی تهران در سال ۱۳۹۳ که به تشخیص پزشک متخصص مغز و اعصاب به‌عنوان افراد مولتیپل اسکلروزیس معرفی‌شده بودند. معیارهای انتخاب شامل موارد زیر بود: محدوده سنی ۱۸ تا ۵۵ سال، نداشتن حمله در سه ماه گذشته، ناتوانی در طیف ۲/۵ تا ۷ که بر اساس معیار مبسوط وضعیت ناتوانی expanded disability status scale(EDSS) بررسی گردید، قدرت کاربردی هر دودست، تسلط به زبان فارسی و آشنایی با حروف زبان انگلیسی. معیارهای خروج از مطالعه عبارت‌اند از: اختلال حافظه‌ای شدید با نمره کمتر از ۲۱ بر اساس معاینه مختصر حالات روانی mini-mental state examination(MMSE)، ابتلا به بیماری‌های نورولوژیکی یا روان‌شناختی دیگر از قبیل دمانس مغزی یا آلزایمر بر اساس تشخیص پزشک متخصص مغز و اعصاب، افسردگی شدید بیماران بر اساس پرسش نامه (Beck)، مصرف داروهای مخل شناخت، مشکلات بینایی و محدودیت حرکتی اندام فوقانی و وجود اسپاستیسیتی بیشتر از ۲ بر طبقModified Ashworth Scale. سپس افراد سالم داوطلبی که هیچ بیماری نورولوژی نداشتند از نظر سن، جنس، سطح تحصیلات با بیماران جور شدند.

ب) روش جمع‌آوری اطلاعات: پس از بررسی کامل معیارهای ورود و خروج و انتخاب نمونه‌ها، به افراد اطلاعات کاملی از نحوه انجام تحقیق داده شد و پس از کسب رضایت‌نامه مکتوب و اطلاعات زمینه‌ای و تکمیل پرسش نامه‌ها وارد تحقیق شدند. آزمون‌ها در محیطی آرام و با شرایط یکسان برای همه افراد انجام می‌شد. جهت بررسی سرعت پردازش اطلاعات، افراد بیمار و سالم روی یک

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

صندلی پشتی دار و مقابل کامپیوتر شخصی قرار می‌گرفتند. یک مربع سفیدرنگ در وسط صفحه کامپیوتر با زمینه‌ای آبی‌رنگ ظاهر می شد. فرد باید به‌محض دیدن حرف (x) بر روی مربع کلید مربوطه را با انگشت اشاره بر صفحه‌کلید فشار می‌داد و با ناپدیدشدن آن فشردن را متوقف می‌کرد و تا هنگامی‌که کلید فشرده نمی‌شد، مرحله جدید آغاز نمی‌شد. فاصله زمانی بین هر بار ظاهر شدن حرف (x) به‌صورت تصادفی ۱ تا ۳ ثانیه بود و اطلاعات به‌صورت اکسل در کامپیوتر ذخیره می‌شد.

ج) تجزیه‌وتحلیل آماری: اطلاعات اولیه بیماران و معیارهای ورود و خروج تحقیق از طریق پرسش نامه‌های استفاده شده بررسی و ثبت شد. برای بررسی میزان انطباق گروه‌ها ازلحاظ سن و جنس و میزان تحصیلات از t-test استفاده شد. پس از مشخص شدن توزیع نرمال داده ها با استفاده از آزمون K-S، برای بررسی و مقایسه میانگین سرعت عکس العمل به‌دست‌آمده با استفاده از آزمون‌ها در گروه‌های شرکت‌کننده آنالیز واریانس صورت گرفت. جهت انجام آزمون‌های آماری از نرم‌افزار SPSS21 استفاده و سطح معناداری برای آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه ۲۲ فرد سالم (۹ مرد، ۱۳ زن)،۲۱ فرد مولتیپل اسکلروزیس عودکننده - فروکش‌کننده (۸ مرد، ۱۳ زن)، ۲۱ فرد پیشرونده ثانویه (۶ مرد، ۱۵ زن)، ۸ فرد پیش‌رونده اولیه (۵ مرد، ۳ زن) مورد مطالعه قرار گرفتند (جدول ۱). نتایج بررسی اطلاعات زمینه‌ای و معیارهای ورود و خروج را نشان می‌دهد. انطباق آن‌ها با توزیع نرمال و معنادار بودن نیز با * مشخص شد.

در بررسی متغیر سن و میزان تحصیلات و جنس که گروه‌ها بر اساس آن انطباق سازی شدند، تفاوت معناداری مشاهده نشد که نشان از همسان‌سازی مناسب گروه‌ها بر اساس این متغیرها است.

این گروه‌ها در مدت‌زمان ابتلا ($p<۰/۰۰۱$)، میزان ناتوانی ($p<۰/۰۰۱$) و میزان افسردگی ($p=۰/۰۰۴$) با یکدیگر تفاوت معنادار داشتند. از طریق انجام آزمون Analysis of covariance (ANCOVA) مشخص شد که هیچ کدام از این متغیرها بر سرعت پردازش اطلاعات در افراد مورد مطالعه تاثیر معناداری ندارد ($p>۰/۰۵$)، بنابراین به عنوان عوامل مخدوشگر در نظر گرفته نشدند.

در جدول ۲ نحوه توزیع تمایل مرکزی آزمون سرعت پردازش اطلاعات در گروه‌های مورد مطالعه قرار داده شده است (واحد اندازه‌گیری بر اساس میلی‌ثانیه است).

جهت مقایسه سرعت پردازش اطلاعات از آنالیز

جدول ۱- مقایسه توزیع متغیرهای زمینه‌ای افراد شرکت‌کننده برحسب گروه‌های موردمطالعه

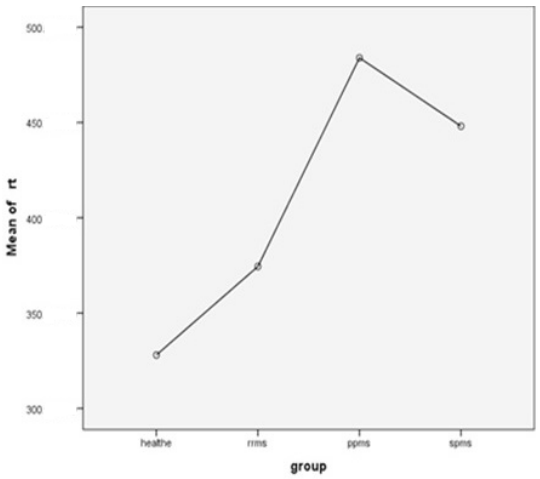
متغیر زمینه‌ای	سالم		عودکننده-فروکش کننده		پیش‌رونده اولیه		پیش‌رونده ثانویه		مقدار احتمال[#]
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
سن (سال)	۳۶/۳۲	۹/۲۳	۳۵/۶۴	۹/۷۱	۳۹/۷۵	۴/۳۶	۴۱/۶۲	۷/۹۴	۰/۱۰۱
مدت‌زمان ابتلا (سال)	...	...	۶/۷۷	۳/۵۰	۱۰/۸۸	۴/۱۵	۱۵/۷۶	۵/۴۵	۰/۰۰۰ *
میزان تحصیلات (سال)	۱۴/۷۲	۲/۷۹	۱۳/۸۱	۲/۳۸	۱۷	۵/۱۲	۱۴/۷۶	۲/۴۰	۰/۴۷۰
EDSS	...	...	۳/۴۰	۰/۹۰	۳/۶۲	۱/۲۱	۴/۹۵	۱/۱۵	۰/۰۰۰ *
FSS	...	...	۴۰/۰۵	۱۰/۶۲	۳۹/۵۰	۱۱/۱۷	۳۹/۷۶	۹/۹۶	۰/۹۹۱
BECK	...	...	۱۴/۵۰	۱۰/۲۵	۱۲/۵۰	۳/۴۲	۱۲/۸۱	۷/۳۸	۰/۰۰۴ *
MMSE	...	...	۲۸/۶۸	۱/۴۵	۲۸/۵۰	۱/۴۱	۲۸/۵۲	۱/۵۰	۰/۷۰۸

بر اساس آزمون آنالیز واریانس

جدول ۲- نتایج آنالیز واریانس یک طرفه آزمون سرعت پردازش اطلاعات گروه‌های موردمطالعه

آزمون	سالم		عودکننده – فروکش‌کننده		پیش‌رونده اولیه		پیش‌رونده ثانویه	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
RT[۱]	۳۲۷/ ۹۸	۷۴/۷۳	۳۷۴/۴۵	۶۹/۱۸	۴۸۳/۹۱	۱۴۰/۶۸	۴۴۸/۰۸	۲۰۶/۱۵

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]



نمودار ۱- مقایسه میانگین سرعت عکس‌العمل بین گروه‌ها
RR: عود کننده-فروکش کننده،SP: پیش‌رونده ثانویه،PP: پیش‌رونده اولیه،Healthe: سالم

واریانس جهت مقایسه میانگین گروه‌ها استفاده شد، نشان داده شد که حداقل بین دو گروه اختلاف وجود دارد (p<۰/۰۵). در مقایسه‌های جفتی بین گروه‌ها با استفاده از آزمون Tukey HSD در بررسی سرعت پردازش اطلاعات در مقایسه گروه سالم با عودکننده-فروکش کننده تفاوت معناداری وجود نداشت (p>۰/۰۵). در مقایسه گروه سالم با پیش‌رونده اولیه و در مقایسه با گروه پیش‌رونده ثانویه تفاوت معنادار بین این گروه‌ها بود (p<۰/۰۵). در مقایسه سایر گروه‌های مولتیپل اسکلروزیس نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد (P>۰/۰۵). نمودار ۱ مقایسه این گروه‌ها با یکدیگر را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه بررسی سرعت پردازش اطلاعات در سه گروه از انواع بیماری مولتیپل اسکلروزیس و مقایسه با افراد سالم بود و نتایج حاصل نشان داد که سرعت پردازش اطلاعات در گروه عودکننده-فروکش تفاوتی با گروه سالم نداشتند که با نتایج مطالعات مطالعات Rao و همکاران،Demaree و همکاران و Whelan و همکارانش هم‌خوانی ندارد (۱۵-۱۳)، درحالی‌که گروه‌های پیش‌رونده نسبت به گروه سالم تفاوت داشتند، به این صورت که سرعت پردازش اطلاعات در هر دو گروه پیش‌رونده کمتر بود که با نتایج مطالعات قبلی هم‌خوانی دارد (۱۶). علت این اختلاف نظر را می‌توان به دو دلیل دانست: اول اینکه میزان ناتوانی گروه عودکننده_فروکش‌کننده که با EDSS سنجیده شد نسبت به گروه‌های پیش‌رونده بیماری به‌طور معناداری کمتر بود، دلیل دیگر را می‌توان به اختلاف معنادار بین گروه‌ها در مدت‌زمان ابتلا به بیماری دانست، به این صورت که مدت‌زمان ابتلا در گروه عودکننده-فروکش کننده نسبت به گروه‌های پیش‌رونده کمتر بود. از مجموع این نتایج می‌توان به تأثیر میزان ناتوانی و همچنین مدت‌زمان ابتلا به بیماری روی سرعت پردازش اطلاعات پی برد. به این صورت که هرچه میزان ناتوانی و مدت‌زمان ابتلا بیشتر باشد، سرعت پردازش اطلاعات کمتر خواهد بود. به‌طور عمده قشر پری فرونتال مغز قسمتی است که اطلاعات حسی و حرکتی قشر مغز را ردوبدل می‌کند و بسیاری از ساختارهای ساب کورتیکال در فرآیندهای اجرایی شرکت دارند (۱۷). مطالعات متعددی به رابطه زنجیره‌ای بین مخچه، لوب فرونتال، تمپورال فوقانی، سیستم لیمبیک، کورتکس خلفی و لوب پاریتال در پردازش اطلاعات شناختی اشاره دارند (۱۸). با توجه به اینکه درگیری این مناطق از سیستم عصبی مرکزی در بیماری MS در مطالعات مشاهده شده است، می‌توان کاهش سرعت پردازش اطلاعات در این بیماران در مقایسه با افراد سالم را به علت

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

اختلال در پردازش اطلاعات درنتیجه آسیب این نواحی دانست.

درحالی‌که سرعت پردازش اطلاعات در گروه عودکننده-فروکش کننده مشابه و در گروه‌های پیش‌رونده متفاوت با افراد سالم بود، در مقایسه بین گروه‌های مولتیپل اسکلروزیس تفاوتی دیده نشد. درصورتی‌که حجم نمونه بالاتری موردمطالعه قرار گیرد، ممکن است بین گروه‌های مختلف این بیماری در سرعت پردازش اطلاعات تفاوت‌هایی مشاهده کرد.

با توجه به سن بروز این بیماری که در سنین جوانی بوده و تأثیرات مزمن و طولانی‌مدتی که بر زندگی افراد مبتلا دارد و همچنین مشکلاتی که نقص کارکردهای شناختی در فعالیت‌های روزمره افراد ایجاد می‌کند، نیاز به انجام اقدامات درمانی و توان‌بخشی در این حوزه احساس می‌شود تا سطح توجه بیماران برای فعالیت‌های روزانه خود بهبود یابد.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد در برنامه‌ریزی پروتکل‌های درمانی در بیماران مولتیپل اسکلروزیس باید به این نکته توجه کرد که بیماران گروه پیش‌رونده به‌خصوص نوع ثانویه نسبت به انواع دیگر نیاز به زمان بیشتری برای انجام فعالیت دارند و در درمان آن‌ها باید بیشتر روی روش‌های افزایش سرعت عمل تأکید کرد.

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به مقطعی بودن مطالعه اشاره نمود. به‌علاوه این آزمون در افرادی دارای کاربرد است که توانایی استفاده از کامپیوتر را داشته باشند انجام مطالعات بعدی با حجم نمونه بیشتر و همچنین استفاده از سایر روش‌های سنجش می‌تواند برای رسیدن به نتایجی قطعی کمک‌کننده باشد. تعداد کم افراد گروه پیش‌رونده اولیه و به‌طورکلی تعداد کم افرادی که قابلیت منطبق شدن با یکدیگر داشتند نیز از محدودیت‌های دیگر بود. همچنین انجام آزمون هوش برای یکسان‌سازی بهتر و مطمئن‌تر، پیشنهاد می‌گردد.

منابع

1. Giannini MJ, Bergmark B, Kreshover S, Elias E, Plummer C, O'Keefe E. Understanding suicide and disability through three major disabling conditions: Intellectual disability, spinal cord injury, and multiple sclerosis. Disabil Health J2010;3(2):74-8.
2. Etemadifar M, Sajjadi S, Nasr Z, Firoozeei TS, Abtahi SH, Akbari M, et al. Epidemiology of multiple sclerosis in Iran: A systematic review. Eur Neurol 2013;70(5-6):356-63.
3. Hamilton F, Rochester L, Paul L, Rafferty D, O'Leary C, Evans J. Walking and talking: an investigation of cognitive–motor dual tasking in multiple sclerosis. Multiple sclerosis 2009;15(10):1215_27.
4. Whelan R, Lonergan R, Kiiski H, Nolan H, Kinsella K, Hutchinson M, et al. Impaired information processing speed and attention allocation in multiple sclerosis patients versus controls: a high-density EEG study. J neurolo Sci 2010;293(1-2):45-50.
5. Stoquart-ElSankari S, Bottin C, Roussel-Pieronne M, Godefroy O. Motor and cognitive slowing in multiple sclerosis: An attentional deficit? Clin neurol neurosurg 2010;112(3):226-32.
6. Wilken JA, Kane R, Sullivan CL, Wallin M, Usiskin JB, Quig ME, et al. The utility of computerized neuropsychological assessment of cognitive dysfunction in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis J neurolo Sci 2003;9(2):119-27.
7. Achiron A, Chapman J, Magalashvili D, Dolev M, Lavie M, Bercovich E, et al. Modeling of cognitive impairment by disease duration in multiple sclerosis: a cross-sectional study. PloS One 2013;8(8):e71058.
8. Potagas C, Giogkaraki E, Koutsis G, Mandellos D, Tsirempolou E, Sfagos C, et al. Cognitive impairment in different MS subtypes and clinically isolated syndromes. J neurolo Sci 2008;267(1-2):100-6.
9. Baysal Kıraç L, Ekmekçi Ö, Yüceyar N, Sağduyu Kocaman A. Assessment of Early Cognitive Impairment in Patients with Clinically Isolated Syndromes and Multiple Sclerosis. Behav Neurol 2014;2014.
10. Sartori E, Edan G. Assessment of cognitive dysfunction in multiple sclerosis. J neurolo Sci 2006;245(1):169-75.
11. Schwid SR, Goodman AD, Weinstein A, McDermott MP, Johnson KP, Group CS. Cognitive function in relapsing multiple sclerosis: minimal changes in a 10-year clinical trial. J neurolo Sci 2007;255(1):57-63.
12. Sosnoff JJ, Balantrapu S, Pilutti LA, Sandroff BM, Morrison S, Motl RW. Cognitive processing speed is related to fall frequency in older adults

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

with multiple sclerosis. Arch phys med rehabil 2013;94(8):1567-72.

13. Rao SM, Aubin-Faubert PS, Leo GJ. Information processing speed in patients with multiple sclerosis. J Clin Exp Neuropsychol1989;11(4):471-7.

14. Demaree HA, DeLuca J, Gaudino EA, Diamond BJ. Speed of information processing as a key deficit in multiple sclerosis: implications for rehabilitation. J neurolo Sci, Neurosurg. Psychiatry 1999;67(5):661-3.

15. Whelan R, Lonergan R, Kiiski H, Nolan H, Kinsella K, Hutchinson M, et al. Impaired information processing speed and attention allocation in multiple sclerosis patients versus controls: a high-density EEG study. J neurolo Sci 2010;293(1):45-50.

16. Ellger T, Bethke F, Frese A, Luettmann RJ, Buchheister A, Ringelstein EB, et al. Event-related potentials in different subtypes of multiple sclerosis—a cross-sectional study. J neurolo Sci 2002;205(1):35-40.

17. Audoin B, Malikova I, Confort-Gouny S, Ibarrola D, Cozzone PJ, Pelletier J, et al. Functional magnetic resonance imaging and cognition at the very early stage of MS. J neurolo Sci 2006;245(1):87-91.

18. Weier K, Penner IK, Magon S, Amann M, Naegelin Y, Andelova M, et al. Cerebellar Abnormalities Contribute to Disability Including Cognitive Impairment in Multiple Sclerosis. PloS One 2014;9(1):e86916.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]

Investigation and comparison of information processing speed between three different subtypes of multiple sclerosis and healthy control subjects

Reza Hemmati, MSc, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran.
Nava Yadollahpour, MSc, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation Sciences, Musculoskeletal rehabilitation research center, Jundishapour University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Enayat Bakhshi, PhD, Department of Statistics and Computer, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran.
***Iraj Abdollahi,** PhD, Department of Physiotherapy, University of Social Welfare and Rehabilitation, Tehran, Iran (*Corresponding author). irajabdollahi@hotmail.com

Abstract

Background: Multiple Sclerosis (MS), as one of the most common neurological diseases of the central nervous system, is associated with various cognitive impairments. The purpose of this study was the investigation and comparison of the information processing speed between various clinical subtypes of multiple sclerosis and compared to healthy individuals.
Methods: In this cross-sectional study, 22 healthy volunteers, 21 relapsing-remitting MS, 8 primary progressive MS, and 21 secondary progressive MS patients were matched by age, gender and level of education with each other and the information processing speed was investigated using designed Deary-Liewald software and were analyzed and compared using analysis of variance (ANOVA).
Results: The results of ANOVA revealed that data processing speed was different at least between two groups ($p<0.05$). Paired comparison of groups with Tukay HSD post hoc test revealed that there was no significant difference between healthy subjects with relapsing-remitting ($p>0.05$). Healthy subjects compared to primary progressive and secondary progressive have significant difference ($p>0.05$). There was no significant difference between other subtypes of multiple sclerosis ($p>0.05$).
Conclusion: The progressive MS subtypes, specially the secondary progressive subtype, have slower movement information processing compared to healthy subjects and other MS subtypes, and in the comparison of MS subtypes there was no significant difference.

Keywords: Multiple sclerosis, Information processing speed, Reaction time

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-20]