

## اثر بار شناختی تکلیف بر نوسانات قامتی بیماران مولتیپل اسکروزیس

### یونس مصدق

۱. کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه علامه طباطبائی\*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۶/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۲۶

#### چکیده

مولتیپل اسکروزیس یک بیماری مخرب میلین در قسمت‌های مختلف سیستم عصبی مرکزی از جمله سیستم حسی - حرکتی است که باعث اختلال تعادل در بیماران می‌شود. در این راستا، هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر بار شناختی تکلیف بر نوسانات قامتی بیماران مولتیپل اسکروزیس نسبت به افراد سالم بود. بدین منظور، ۲۰ بیمار مبتلا به مولتیپل اسکروزیس از انجمن ام.اس ایران (با دامنه سنی  $41/85 \pm 12/59$  سال و نمره مقیاس پیشرفت ناتوانی ۵-) و ۲۰ فرد سالم (با دامنه سنی  $46/52 \pm 8/6$  سال) به صورت داوطلبانه در این پژوهش شرکت نمودند. آزمودنی‌ها سه تکلیف شناختی مختلف را بر روی دستگاه تعادل سنج ایستا اجرا کردند و مساحت نوسانات قامتی آزمودنی‌ها با دستگاه تعادل سنج ایستا اندازه‌گیری شد. برای تحلیل نتایج نیز از آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری‌های مکرر ( $P \leq 0.05$ ) استفاده گردید. یافته‌ها نشان می‌دهد که تکلیف شناختی اثر معناداری بر افزایش مساحت نوسانات ( $P = 0.001$ ) در هر دو گروه داشته است و بین میانگین نوسانات قامتی در تمامی سطوح در دو گروه بیماران مبتلا به ام.اس و سالم تفاوت معناداری وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ). نتایج بیانگر آن است که نوسانات قامتی در بیماران مولتیپل اسکروزیس هنگام اجرای تکلیف شناختی نسبت به افراد سالم افزایش بیشتری داشته است.

**واژگان کلیدی:** مولتیپل اسکروزیس، تکلیف ثانویه شناختی، نوسانات قامتی

**مقدمه**

مولتیپل اسکلروزیس<sup>۱</sup> (ام.اس) یک بیماری مزمن پیش‌رونده در دستگاه عصبی مرکزی است که باعث از بین رفتن غلاف میلین، الگودندریتها و آکسون‌ها می‌شود (۱،۲). میلین نوعی چربی است که عصب را احاطه نموده و از آن حمایت می‌کند؛ بدین‌معناکه به‌صورت عایق سیستم الکتریکی عمل نموده و باعث می‌شود سرعت انتقال تکانه الکتریکی از یک سیناپس به سیناپسی دیگر افزایش یابد و حرکات به‌طور هماهنگ، سریع و با حداقل تلاش ارادی انجام شوند (۳). آسیب غلاف میلین در بیماران مبتلا به ام.اس باعث کاهش سرعت انتقال اطلاعات حسی - پیکری از مغز به عضلات می‌شود که همین موضوع موجب اختلال تعادل در بیماران مبتلا به ام.اس می‌گردد. (۴). اختلالات تعادلی یکی از مشکلات اساسی بیماران مبتلا به ام.اس است که باعث ایجاد اختلال در کنترل قامت، راه‌رفتن، چرخیدن و افزایش خطر افتادن در آن‌ها می‌شود (۵). تقریباً ۲/۴ میلیون بیمار مبتلا به ام.اس با دامنه سنی ۵۰-۲۰ سال در سراسر دنیا زندگی می‌کنند (۶) که در این‌میان، میزان ابتلا به این بیماری در زنان دو الی سه برابر مردها می‌باشد (۷). پژوهشگران علت این بیماری را ترکیبی از عوامل ژنتیکی و محیطی عنوان نموده‌اند که منجر به واکنش‌های خودایمن در بخش‌هایی از سیستم عصبی مرکزی می‌گردد (۸). با توجه به پژوهش‌های انجام‌شده در ارتباط با بیماران مبتلا به ام.اس نشان داده شده است که تقریباً ۸۵ درصد از این بیماران دارای اختلال تعادلی بوده و ۶۵ درصد از آن‌ها دارای اختلال شناختی می‌باشند (۹،۱۰). رایج‌ترین اختلالات شناختی در بیماران مبتلا به ام.اس مربوط به سرعت پردازش اطلاعات، حافظه کاری و بعد توجه می‌باشد که از این‌میان، تقسیم توجه یکی از دلایل اصلی زمین‌خوردن در بیماران مبتلا به ام.اس معرفی شده است (۱۱). به‌طور کلی، میزان چشمگیری از توجه صرف ساماندهی و تعدیل سیستم‌های حسی - حرکتی دخیل در فرایند تعادل می‌شود که اگر به هر دلیلی این سیستم‌های کنترل تعادل دچار نقص شوند، انتظار می‌رود میزان نیاز به توجه نیز دچار تغییر شود (۱۲). در بیشتر پژوهش‌های صورت‌گرفته در ارتباط با بیماران مبتلا به ام.اس، مشکلات تعادلی و شناختی به‌طور جداگانه از یکدیگر مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما نتایج حاکی از آن است که عملکرد شناختی و حرکتی اثر متقابلی بر یکدیگر دارند (۱۳،۱۴) و افراد دارای اختلالات عصبی، در اجرای هم‌زمان تکالیف نیز دچار مشکل می‌باشند (۱۵،۱۶). بدین‌منظور، در این پژوهش برای بررسی اثر متقابل عملکرد شناختی و حرکتی بر یکدیگر از روش تکلیف دوگانه<sup>۲</sup> که ابزاری قدیمی برای ارزیابی نقش توجه در حرکات ساده است، استفاده گردید. به‌طور سنتی اعتقاد بر آن است که

- 
1. Multiple Sclerosis
  2. Dual task

کنترل پاسچر نیازمند حداقل توجه می‌باشد؛ اما مطالعات اخیر نشان داده‌اند که کنترل پاسچر نیازمند توجه بیشتری در افراد می‌باشد و عوامل مختلفی از جمله نوع تکلیف پاسچر و سن در میزان توجه نقش دارند (۱۷). براساس پژوهش اشنایدر و شیفرین (۱۹۷۷) دو نوع پردازش در سامانه شناختی شناسایی شده است: پردازش خودکار<sup>۱</sup> (پردازشی که به توجه فعال نیاز ندارد و نمی‌توان به صورت عمدی آن را بازداری کرد)؛ پردازش هوشیارانه یا تلاش‌بر<sup>۲</sup> (پردازشی که نیازمند توجه فعال است و می‌توان به صورت عمدی آن را بازداری کرد). فرض بنیادی در مورد پردازش اطلاعات این است که عملیات رمزگردانی از نظر میزان کوشش و تلاش موردنیاز با یکدیگر تفاوت دارند. به عملیاتی که با در نظر گرفتن ظرفیت محدود مکانیزم توجه در انسان به حداقل انرژی نیاز دارد، پردازش خودکار گویند. انجام این نوع پردازش‌ها با فعالیت‌های شناختی‌ای که فرد در حال انجام آن‌ها است، تداخل ایجاد نمی‌کند؛ اما در پردازش تلاش‌بر یا هوشیارانه، ظرفیت قابل‌ملاحظه‌ای از توجه موردنیاز می‌باشد که با سایر فعالیت‌های شناختی که به ظرفیت توجه نیاز دارند، تداخل ایجاد می‌کنند (۱۸). در این راستا، کالرون و همکاران (۲۰۱۱) تأثیر تکلیف شناختی بر روی کنترل قامت بیماران مبتلا به ام‌اس را مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که تکلیف شناختی باعث افزایش نوسانات قلمتی در هر دو گروه بیمار و مبتلا به ام‌اس می‌شود (۱۹). نگهبان و همکاران (۲۰۱۱) نیز به بررسی تأثیر بار شناختی در ارتباط با بیماران مبتلا به ام‌اس پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تکلیف شناختی باعث کاهش کنترل قامت در بیماران مبتلا به ام‌اس می‌شود (۲۰). همچنین، همیلتون و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهش خود تأثیر تکلیف ثانویه شناختی را هنگام راه رفتن و صحبت کردن بیماران مبتلا به ام‌اس مورد بررسی قرار دادند و عنوان نمودند که بیماران مبتلا به ام‌اس در مقایسه با گروه کنترل کاهش بیشتری را در سرعت راه رفتن خود تجربه کرده‌اند (۱۶). جاکوب و کاسر (۲۰۱۲) نیز به بررسی تأثیر تکلیف دوگانه بر روی عملکرد قلمتی افراد مبتلا به ام‌اس و بدون ام‌اس پرداختند. در این پژوهش آزمودنی‌ها سه تکلیف گام‌برداری، خم‌شدن به جلو و جابه‌جایی مرکز ثقل درون سطح اتکا و پاسخ‌های قلمتی به چرخش سطح اتکا را با تکلیف دوگانه و بدون تکلیف دوگانه اجرا کردند. نتایج به دست آمده نشان داد که تکلیف دوگانه، تأخیر معناداری را در شروع راه رفتن بیماران مبتلا به ام‌اس نسبت به افراد سالم ایجاد کرده است. همچنین، باعث افزایش طول گام در افراد مبتلا به ام‌اس و کاهش طول گام در افراد سالم شده است (تفاوت معنادار دیگری بین گروه‌ها مشاهده نشد) (۲۱). نتایج مطالعات مذکور نشان می‌دهد علی‌رغم این که یکی از عمده‌ترین مشکلات بیماران مبتلا به ام‌اس،

- 
1. Automatic Processing
  2. Effortful Processing

اختلالات تعادلی و صدمات متعاقب آن است، پژوهش‌های بسیار کمی در مورد تأثیر تکلیف دوگانه بر روی تعادل بیماران مبتلا به ام.اس در داخل و خارج از کشور انجام گرفته است. توجه یکی از اجزای مهم و اساسی آموزش مهارت‌ها است که مدرسان و مربیان ورزشی و مراکز توان‌بخشی باید آن را بیشتر مدنظر قرار دهند و با ارائه آموزش‌ها و بازخورد صحیح، توجه فراگیران را به سمت آن دسته از علائمی معطوف کنند که منجر به اجرا و یادگیری سریع‌تر می‌شوند (۱۱). بسیاری از فعالیت‌های روزمره زندگی مستلزم آن است که فرد چندین تکلیف را به‌طور هم‌زمان انجام دهد و ایجاد تداخل در عملکرد هر یک از این تکالیف ممکن است موجب اختلال در تعادل و افتادن در بیماران مبتلا به ام.اس شود. نظر به این‌که آگاهی از وضعیت تعادل و میزان اختلالات تعادلی در بیماران مبتلا به ام.اس نقش مهم و مؤثری در ایجاد یک برنامه درمانی و توان‌بخشی کارآمد دارد، اهمیت و ضرورت مطالعه بیشتر در این زمینه احساس می‌شود؛ لذا با توجه به موارد ذکر شده، در این پژوهش در پی پاسخ به این سؤالات هستیم که آیا تعادل ایستا در بیماران مبتلا به ام.اس مستلزم توجه می‌باشد یا خیر؟ و نیز این‌که آیا تکلیف ثانویه شناختی تأثیری بر نوسانات قامتی بیماران مبتلا به ام.اس دارد یا خیر؟

## روش پژوهش

جامعه آماری پژوهش حاضر، بیماران مبتلا به ام.اس شهر تهران بودند و نمونه آماری پژوهش را ۲۰ نفر (۱۵ زن و پنج مرد) از بیماران مبتلا به ام.اس انجمن ام.اس ایران (با میانگین سنی  $41/85 \pm 12/59$  سال) و ۲۰ فرد سالم (با میانگین سنی  $46/8 \pm 52/6$  سال) که به لحاظ قد، وزن، سن و جنس با بیماران متجانس بودند، تشکیل دادند. شایان ذکر است که تمامی افراد به‌طور داوطلبانه و با رضایت‌نامه کتبی در پژوهش شرکت کردند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بود از: گذشت حداقل چهار سال از تشخیص بیماری، گذشت حداقل سه ماه از عود بیماری، ابتلا به نوع پیش‌رونده ثانویه ام.اس، داشتن مقیاس پیشرفت ناتوانی<sup>۱</sup> (EDSS) کمتر یا مساوی (۴/۵) به‌صورتی که بتوانند بدون وسایل کمکی بایستند و راه بروند و عدم ابتلا به هرگونه اختلالات بینایی، شنوایی، شکستگی و یا اختلال اسکلتی. معیارهای خروج از پژوهش نیز هرگونه حمله و عود بیماری بود.

ابزار پژوهش شامل یک دستگاه تعادل‌سنج ایستا (ساخت شرکت دانش‌سالار ایرانیان) به‌همراه یک دستگاه کامپیوتر شخصی لپ‌تاپ بود. روایی این دستگاه در مقایسه با دستگاه فورس پلیت کیستلر در سطح معناداری کمتر از ( $P < 0.001$ ) توسط شرکت سازنده معادل (۰/۸۴) گزارش شده است. پایایی درون‌آزمودنی و بین‌آزمودنی نیز در سطح معناداری کمتر از ( $P < 0.001$ ) توسط شرکت سازنده

1. Expand Disability Status Scale

معادل (۰/۸۹) ثبت شده است. دستگاه تعادل سنج ایستا دارای ابعاد ۴۰\*۴۰ می باشد که چهار عدد حس گر در چهار گوش آن وجود دارد که میزان نوسانات به جلو، عقب، چپ و راست را به درصد و سانتی متر نشان می دهد. این دستگاه در قسمت اول، میزان پایداری گرانیگاه آزمودنی در محدوده ۵-۱۰۰ را به صورت درصد نشان می دهد و در سایر مقادیر، درصد انحراف معیار از نقطه تعادل، میزان انحراف معیار از نقطه تعادل، طول نقطه تعادل برحسب درصد، عرض نقطه تعادل برحسب درصد، طول نقطه تعادل برحسب سانتی متر، عرض نقطه تعادل برحسب سانتی متر، درصد حضور گرانیگاه در بالای سمت چپ، درصد حضور گرانیگاه در پایین سمت راست، درصد حضور گرانیگاه در بالای سمت راست، درصد حضور گرانیگاه در پایین سمت راست، میزان انحراف معیار به سمت چپ نسبت به نقطه تعادل، میزان انحراف معیار به سمت راست نسبت به نقطه تعادل، حداکثر انحراف به سمت چپ، حداکثر انحراف به سمت راست، میزان انحراف معیار به جلو و عقب نسبت به نقطه تعادل، حداکثر انحراف به سمت جلو، حداکثر انحراف به سمت عقب و مساحت کل محدوده جابه جایی را نشان می دهد.



شکل ۱- دستگاه تعادل سنج ایستا

پس از ارائه توضیحات لازم در مورد آزمون و اهمیت همکاری در این زمینه، برای اجرای پیش آزمون، هر فرد با پای برهنه در حالی که دستان خود را در کنار بدن خود آویزان نگه داشته بود، به مدت ۱۵ ثانیه به طور ثابت و بدون این که صحبت کند بر روی دستگاه تعادل سنج ایستا قرار گرفت. در ادامه و پس از سه دقیقه استراحت، هر فرد مجدداً برای اجرای پس آزمون بر روی دستگاه قرار می گرفت. برای اجرای پس آزمون سه مرحله با سطح دشواری متفاوت به صورت تصادفی منظور شده بود: مرحله یک شامل شمارش معکوس از عدد ۴۵ تا پایان زمان ۱۵ ثانیه؛ مرحله دوم شامل شمارش معکوس به صورت دو عدد در میان از عدد ۶۰ تا پایان زمان تست؛ مرحله آخر شامل شمارش معکوس از عدد ۹۰ به صورت سه عدد در میان تا پایان زمان آزمون. لازم به ذکر است که برای هر آزمودنی سه دقیقه استراحت در فاصله بین پس آزمون لحاظ شده بود. این کار برای هر دو گروه به شکل یکسانی انجام

گرفت و هر فرد برای افزایش پایایی، سه مرتبه مورد آزمون قرار گرفت و بهترین عملکرد برای هر فرد ثبت شد. امتیازات به دست آمده هر فرد از پیش آزمون و پس آزمون بر اساس میزان انحراف نسبت به مرکز ثقل (COP) با استفاده از آزمون‌های آماری تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر ( $P \leq 0.05$ ) و با استفاده از نرم افزار اس.پی.اس.اس<sup>۱</sup> مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفت.

## نتایج

بر اساس جداول شماره یک و دو که اطلاعات توصیفی آزمودنی‌های مبتلا به ام.اس و سالم را نشان می‌دهد، میانگین نوسانات قامتی در افراد مبتلا به ام.اس (به طور کلی و در سه مرحله) بیشتر از آزمودنی‌های سالم می‌باشد.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار متغیرهای مرکز فشار در شرایط مختلف تکلیف شناختی برای هر دو گروه بیمار و سالم در مراحل مختلف

تعداد	گروه	پیش آزمون	مرحله یک	مرحله دو	مرحله سه
۲۰	بیمار	۱/۲۲±۰/۴۹	۱/۰±۵۶/۵۶	۱/۰±۸۷/۵۱	۲/۰±۳۶/۳۹
۲۰	سالم	۰/۰±۸۴/۳۲	۱/۰±۱۸/۳۰	۱/۰±۴۱/۳۱	۱/۰±۷۳/۳۱

جدول ۲- میانگین و خطای استاندارد کلی در دو گروه

گروه	میانگین	خطای استاندارد
مبتلا به ام.اس	۱/۷۵	۰/۷۹
سالم	۱/۲۵	۰/۷۹

همان طور که در جدول شماره سه نشان داده شده است، بین میانگین نوسانات قامتی در تمامی سطوح در دو گروه مبتلا به ام.اس و سالم تفاوت معناداری وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ).

جدول ۳- نتایج تحلیل اثرات بین آزمودنی

گروه	مجموع مربعات	درجات آزادی	میانگین مربعات	F	P	مجذور اتا
اثر ثابت	۳۷۲/۳۴۴	۱	۳۷۲/۳۴۴	۷۴۰/۸۰۲	۰/۰۰۰	۰/۹۵۱
مبتلا به ام.اس و سالم	۸/۴۷۳	۱	۸/۴۷۳	۱۶/۸۵۸	۰/۰۰۰	۰/۳۰۷
خطا	۱۹/۱۰۰	۳۸	۰/۵۰۳			

برمبنای نتایج، مفروضهٔ آزمون ماخلی در تحلیل درون آزمودنی مورد تأیید قرار نگرفت ( $P=0.001$ ) و در ادامه، برای تفسیر نتایج از مقادیر اصلاح شدهٔ هینه فیلت استفاده شد. نتایج به دست آمده نشان داد که تفاوت معناداری ( $P \leq 0.05$ ) بین عوامل درون گروهی وجود دارد؛ لذا، برای تعیین تفاوت بین جفت گروه‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول شمارهٔ پنج قابل مشاهده می‌باشد.

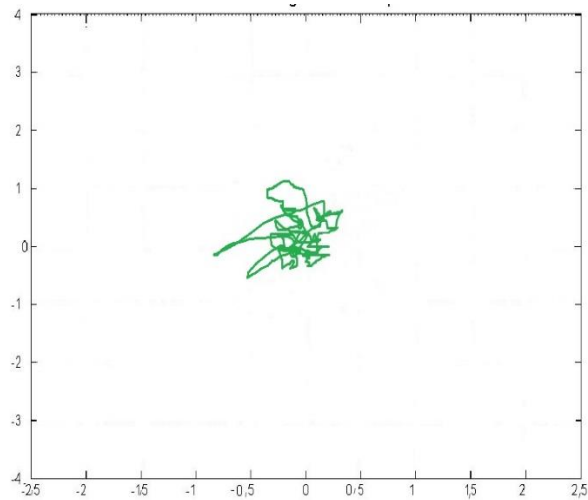
جدول ۴- نتایج آزمون اثرات درون آزمودنی

منبع	مجموع مجذورات	درجات آزادی	میانگین مجذورات	F	P	مجذورات	مجذورات
تکلیف شناختی	Huynh-Feldt	۲۱/۸۰۴	۲/۱۱	۱۰/۳۲۶	۰/۰۰۰	۱۳۱/۲۵۸	۰/۷۵۱
تکلیف شناختی * گروه	Huynh-Feldt	۰/۴۱	۲/۱۱	۰/۱۹۸	۰/۰۸۴	۲/۵۱۸	۰/۰۴۸
خطا	Huynh-Feldt	۶/۳۱	۸۰/۲۳	۰/۰۷۹			

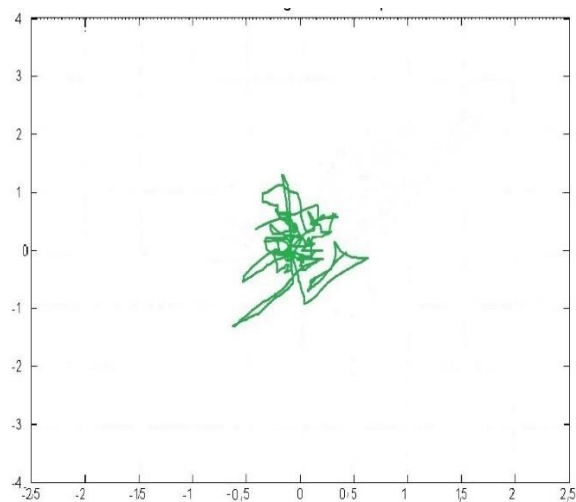
جدول شمارهٔ پنج نشان دهندهٔ مقایسه‌های جفت شدهٔ بونفرونی می‌باشد. بر اساس نتایج، میانگین نوسانات قامت دو گروه در تمامی مراحل دارای تفاوت معناداری است ( $P \leq 0.05$ ).

جدول ۵- مقایسهٔ میانگین‌های شاخص نوسان بین دو گروه توسط آزمون تکمیلی بونفرونی

گروه	گروه‌ها	تفاوت میانگین	انحراف استاندارد	سطح معناداری
۱	۲	-۰/۳۳۶	۰/۰۴۳	۰/۰۰۰
	۳	۰/۶۰۷	۰/۰۵۱	۰/۰۰۰
	۴	-۱/۰۰	۰/۰۷۱	۰/۰۰۰
۲	۱	۰/۳۳۶	۰/۰۴۳	۰/۰۰۰
	۳	-۰/۲۷۱	۰/۰۲۸	۰/۰۰۰
	۴	-۰/۶۷۲	۰/۰۶۱	۰/۰۰۰
۳	۱	۰/۶۰۷	۰/۰۵۱	۰/۰۰۰
	۲	۰/۲۷۱	۰/۰۲۸	۰/۰۰۰
	۴	۰/۴۰۰	۰/۰۵۰	۰/۰۰۰
۴	۱	۱/۰۰۷	۰/۰۷۱	۰/۰۰۰
	۲	۰/۶۷۲	۰/۰۶۱	۰/۰۰۰
	۳	۰/۴۰۰	۰/۰۵۰	۰/۰۰۰

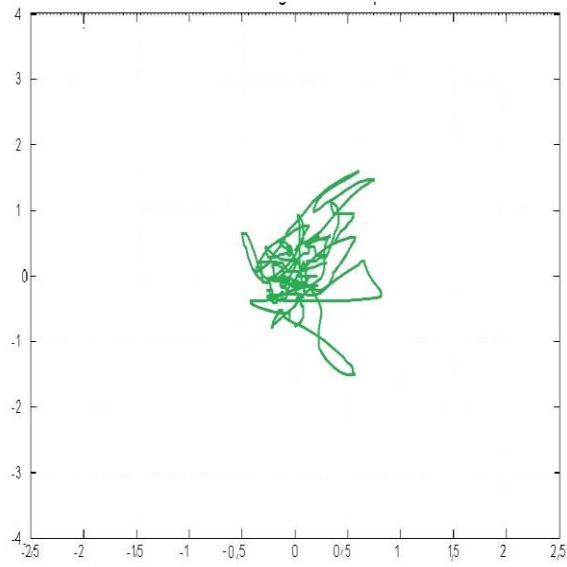


شکل ۲- الف) مسیر COP پیش از ارائه تکلیف ثانویه (ذکر این نکته ضرورت دارد که محور عمودی، نوسانات قدامی - خلفی و محور افقی، نوسانات به سمت چپ و راست را به سانتی متر نشان می دهد).

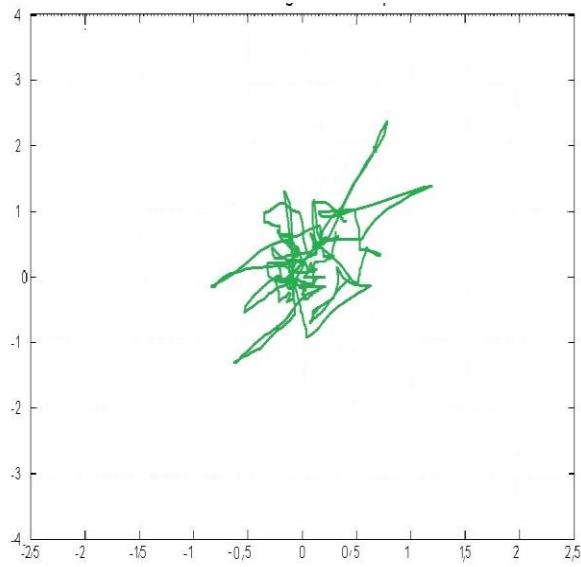


شکل ۲- ب) مسیر COP پس از ارائه تکلیف ثانویه مرحله اول

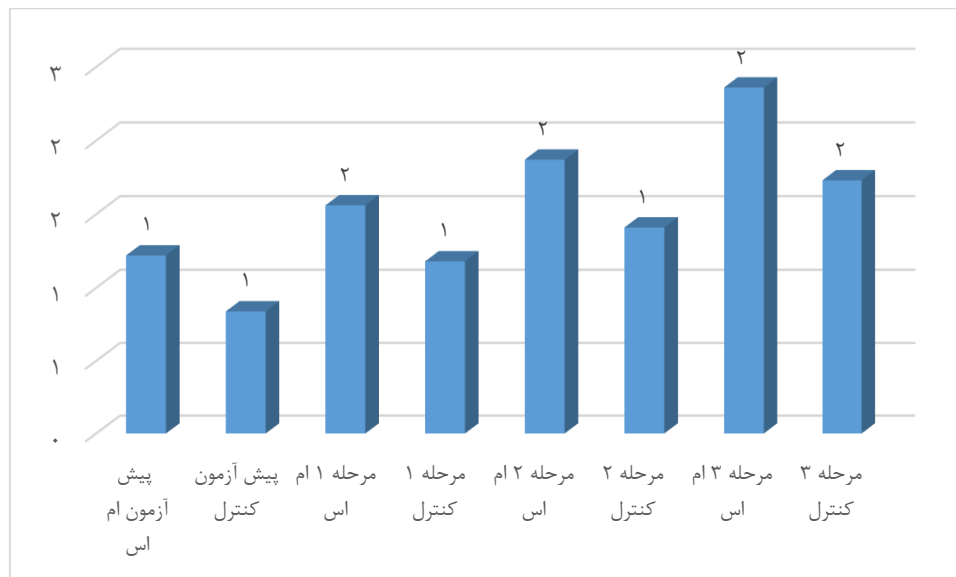




شکل ۲-ج) مسیر COP پس از ارائه تکلیف ثانویه مرحله دوم



شکل ۲-د) مسیر COP پس از ارائه تکلیف ثانویه مرحله سوم



شکل ۳- میانگین عملکرد گروه مبتلا به ام.اس و سالم در مراحل مختلف تکلیف شناختی. محور عمودی نیز نشان دهنده شاخص نوسان کلی به سانتی متر می باشد.

### بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی تأثیر تکلیف ثانویه شناختی تحت شرایط دشواری مختلف بر نوسانات قامتی بیماران مبتلا به ام.اس و سالم بود. در این پژوهش که به طور ویژه بر اثرات بیماری ام.اس بر توانایی اجرای تکلیف دوگانه متمرکز بود، انتظار بر آن بود که در شرایط تکلیف دوگانه، عملکرد بیماران مبتلا به ام.اس با افزایش دشواری تکلیف تغییر کند و این تغییرات تابع بار شناختی تکلیف باشد. نتایج به دست آمده نشان داد که نوسانات قامتی بیماران مبتلا به ام.اس هنگام اجرای همزمان تکلیف کنترل قامت و تکلیف شناختی در مراحل یک، دو و سه در مقایسه با اجرای منفرد تکلیف کنترل قامت به ترتیب به میزان (۰/۲۲)، (۰/۳۵) و (۰/۴۹) افزایش یافت. علاوه بر این، یافته‌ها حاکی از آن بود که بین نوسانات قامتی دو گروه در تمام سطوح تفاوت معناداری وجود دارد و افراد مبتلا به ام.اس دارای نوسانات قامتی بیشتری نسبت به افراد سالم می باشند که این موضوع با نتایج مطالعات گذشته هم‌راستا بود (۴،۲۲،۲۳). اختلال تعادل در بیماران مبتلا به ام.اس نگران کننده است؛ زیرا، احتمال افتادن در این بیماران را افزایش می دهد (۲۴). بر مبنای مطالعات، کنترل تعادل مستلزم درک و عمل می باشد؛ درک شامل تلفیق اطلاعات حسی به منظور ارزیابی وضعیت و حرکت بدن در فضا

بوده و عمل عبارت است از توانایی تولید نیرو برای کنترل وضعیت سیستم‌های بدن که نیازمند تعامل پیچیده‌ای بین سیستم‌های عضلانی، اسکلتی و عصبی می‌باشد. همچنین، اجزای عصبی برای کنترل بدن دربرگیرنده فرایندهای حرکتی - حسی مانند سیستم‌های بینایی، دهلیزی، حسی - پیکری و فرایندهای عصبی سطح بالاتر عصبی و شناختی است (۲۵) که این اجزای عصبی در بیماران مبتلا به ام.اس دچار اختلال می‌شوند (۲۶). آسیب غلاف میلین در بیماران مبتلا به ام.اس باعث کاهش سرعت انتقال اطلاعات حسی - پیکری از مغز به عضلات می‌شود (۲۷،۲۸) که این موضوع می‌تواند یکی از دلایل احتمالی بالابودن نوسانات قامت در بیماران مبتلا به ام.اس نسبت به افراد سالم باشد. از سوی دیگر با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته، ۵۰-۳۰ درصد از بیماران مبتلا به ام.اس دارای اختلال شناختی نسبی بوده و ۳۰-۲۰ درصد از آن‌ها مبتلا به اختلال شناختی جدی هستند که از مهم‌ترین این اختلالات می‌توان از اختلال توجه، اختلال یادگیری، اختلال حافظه، نقص در سرعت پردازش اطلاعات، نقص در روانی کلامی و نقص در عملکرد اجرایی نام برد (۲۹). باید توجه نمود که این موضوع نیز می‌تواند از دلایل احتمالی دیگر مربوط به بالابودن نوسانات قامتی در بیماران مبتلا به ام.اس باشد؛ لذا، اختلال پاسچرال بیشتر در بیماران مبتلا به ام.اس نسبت به افراد سالم قابل توجه است. در بررسی تکلیف دوگانه در مورد بیماران مبتلا به ام.اس، سطح دشواری تکلیف شناختی توسط پژوهشگران کمتر مورد بررسی قرار گرفته است؛ اما چندین پژوهش اثر تکلیف ثانویه شناختی بر کنترل قامتی افراد مبتلا به ام.اس را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این راستا، کالرون و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی نشان دادند که نوسانات قامتی افراد مبتلا به ام.اس هنگام اجرای تکلیف شناختی نسبت به شرایط ایستاده (۰/۴۳) افزایش می‌یابد. همچنین، نگهبان و همکاران (۲۰۱۱) و پروسینکا و همکاران (۲۰۱۰) عنوان نمودند که کنترل قامتی بیماران مبتلا به ام.اس هنگام اجرای تکلیف ثانویه شناختی کاهش پیدا می‌کند (۳۰). جاکوب و کاسر (۲۰۱۲) نیز به بررسی اثرات تکلیف دوگانه بر روی عملکرد افراد مبتلا به ام.اس پرداختند و گزارش کردند که تکلیف دوگانه موجب تأخیر در شروع گام برداری افراد مبتلا به ام.اس می‌شود و طول گام را افزایش می‌دهد (۲۱). این نتایج با یافته‌های پژوهش حاضر مبنی بر این که نوسانات قامتی با اجرای تکلیف شناختی افزایش می‌یابد، هم‌راستا است؛ البته تکالیف دوگانه مورد استفاده و دستگاه مورد استفاده در مطالعات ذکر شده با پژوهش حاضر متفاوت بود. بیماران مبتلا به ام.اس هنگام اجرای تکلیف حرکتی، در حفظ توده بدن خود در کنترل قامت دارای مشکل هستند. احتمالاً یکی از دلایل این موضوع می‌تواند این باشد که اختلال در سامانه عصبی - مرکزی، علاوه بر ایجاد اختلال در کنترل پیش‌خوراند، در فرایند تفسیر داده‌های حسی و کنترل پس‌خوراند و متعاقب آن‌ها انتخاب نقشه حرکتی مناسب و یا تعدیل نقشه حرکتی با توجه به تغییر شرایط محیط داخلی و

خارجی نیز اختلال ایجاد می‌کند که خود این مسأله می‌تواند منجر به برهم خوردن توالی مناسب عضلانی و ارتباط بخش‌های مختلف بدن نسبت به یکدیگر شود (۱). یکی دیگر از دلایل احتمالی اختلال کنترل قامت هنگام اجرای تکلیف شناختی، تقسیم توجه است (۱۱). هنگامی که تکلیف شناختی و حرکتی به‌طور هم‌زمان با یکدیگر اجرا می‌شوند، تغییراتی طی اجرای عملکرد رخ می‌دهد که تحت‌عنوان "هزینه تکلیف دوگانه"<sup>۱</sup> مطرح می‌شود. هزینه تکلیف دوگانه نشان‌دهنده میزان تداخل بین دو تکلیف هم‌زمان است و اغلب براساس میزان تغییرات نتایج اندازه‌گیری شده محاسبه می‌شود. در این زمینه، پلامر<sup>۲</sup> (به‌طور کلی) نه تغییر را طی اجرای هم‌زمان تکلیف شناختی و حرکتی مطرح نمود که شامل: اجرای آسان تکلیف حرکتی، تداخل تکلیف حرکتی، اجرای آسان تکلیف شناختی، تداخل تکلیف شناختی، ترکیبی از آن‌ها و یا بدون هیچ تغییری در تمامی موارد بود (۳۰). در پژوهش حاضر نیز هزینه تکلیف دوگانه، افزایش نوسانات قامتی در هر دو گروه مبتلا به ام‌اس و سالم بود؛ اما این تداخل در افراد مبتلا به ام‌اس نسبت به افراد سالم بیشتر بود. هنوز ابهاماتی در این مورد که میزان تداخل براساس الگوی تکلیف دوگانه در افراد سالم بیشتر است یا افراد مبتلا به ام‌اس وجود دارد؛ برای مثال، برخی از مطالعات تداخل شناختی - حرکتی بیشتر در سرعت راه رفتن افراد مبتلا به ام‌اس نسبت به افراد سالم را گزارش کرده‌اند (۳۱) از سوی دیگر، برخی از مطالعات تداخل شناختی - حرکتی بیشتر در سرعت راه رفتن افراد سالم نسبت به افراد مبتلا به ام‌اس را نشان داده‌اند (۳۲) و برخی شواهد نیز حاکی از آن هستند که تفاوتی در تداخل شناختی - حرکتی افراد سالم و افراد مبتلا به ام‌اس وجود ندارد (۲۰). به‌طور کلی، دو تئوری اصلی در مورد توضیح اثر تکلیف دوگانه وجود دارد که یکی "تئوری گردن بطری" و دیگری "مدل ظرفیت محدود توجه" است (۱۳). مدل گردن بطری علت افت عملکرد را ناشی از تلاش هر دو تکلیف برای عبور از یک مسیر عصبی یکسان می‌داند؛ بنابراین، منطقی به‌نظر می‌رسد که مسیر عصبی مورد نیاز برای تکلیف ثانویه با کنترل قامتی هم‌پوشش نباشد و تکلیف ثانویه شناختی - کلامی به‌طور کامل مسیر عصبی بخش‌های مختلف مغز را که با تکلیف کنترل قامت در ارتباط هستند، پوشش دهد. مدل ظرفیت محدود توجه نیز بیان می‌کند که یک‌سری ظرفیت محدود برای تکالیف شناختی در دسترس وجود دارد و تکالیف در دسترس به‌طور کامل در این منابع محدود قرار می‌گیرند (۱۴). براساس این مدل، هر دو تکلیف مورد بررسی در این پژوهش نیازمند توجه می‌باشند؛ لذا، کنترل قامت به‌طور بالقوه مجبور به کاهش عملکرد شده است. براساس مدل ظرفیت محدود توجه، اگر هر کدام از تکالیف کنترل قامت و تکلیف ثانویه شناختی به

- 
1. Dual Task Cost
  2. Plummer

توجه نیاز داشته باشند، تمام یا قسمتی از ظرفیت محدود توجه را به خود اختصاص می‌دهند و به دلیل این که این ظرفیت محدود است، بین آن‌ها تداخل ایجاد می‌شود که تداخل ایجاد شده در این پژوهش باعث اجرای خوب تکلیف ثانویه شناختی و کاهش کنترل قامتی در هر دو گروه مبتلا به ام.اس و سالم شده است. در این راستا، نتایج برخی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که هنگام اجرای هم‌زمان تکلیف تعادلی و تکلیف شناختی، تداخل ایجاد می‌شود؛ اما این تداخل پس از گذشت زمان باعث بهبود تعادل می‌گردد (۳۳). لازم به ذکر است مهارت‌هایی که به طور خودکار انجام می‌شوند ممکن است در اثر آسیب به سیستم عصبی دچار تغییر شوند و حرکاتی که قبلاً نیاز به توجه نداشتند یا نیازمند حداقل توجه بودند، پس از آسیب به سیستم عصبی توجه زیادی را بطلبند (۳۴)؛ بنابراین، کنترل قامت در بیماران مبتلا به ام.اس به صورت خودکار نبوده و مستلزم توجه است.

**پیام مقاله:** با توجه به این که تقسیم توجه یکی از فاکتورهای اثرگذار در زمین خوردن بیماران مبتلا به ام.اس می‌باشد (۹) و نیز با توجه به این که مطالعات صورت گرفته در ارتباط با بیماران پارکینسون و افراد سالمند نشان داده است که تمرین تکلیف دوگانه باعث افزایش سرعت گام برداری و بهبود عملکرد در تکلیف دوگانه می‌شود (۳۵،۳۶)، پیشنهاد می‌گردد از تمرینات تکلیف دوگانه (اجرای هم‌زمان تکالیف کنترل قامت و تکالیف شناختی) برای بهبود کنترل قامت در بیماران مبتلا به ام.اس استفاده شود.

## منابع

1. Aryan R, Shaterzadehyazdi M J, Sharafoddinzadeh N, Goharpey Sh, Arastoo A A. Investigation of body balance in people with multiple sclerosis in Khouzestan Province: Use of clinical functional balance tests. *Sci Med J*. 2010; 9(1): 35-43. (In Persian).
2. Cameron M, Lord S. Postural control in multiple sclerosis: Implication for fall prevention. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2010; 10(1): 407-12.
3. Pardo G. Multiple Sclerosis and optic neuritis. *Focal Points, Clinical Modules for Ophthalmologists*. 2003; 21: 1-13.
4. Cameron M H, Horak F B, Herndon R R, Bourdette D. Imbalance in Multiple Sclerosis: A result of slowed spinal somatosensory conduction. *Somatosens Mot Res*. 2008; 25: 113-22.
5. Esmaeeli Abdar M, Zarghami A, Ghotbi Varzaneh A. Differences related to the distance effects of external focus of attention on static balance of the patients with Multiple Sclerosis. *Motor Behavior*. 2014; 17: 205-18. (In Persian).
6. Kalb R, Reitman N. Overview of Multiple Sclerosis. A model of psychosocial support. 5<sup>th</sup> ed. National Multiple Sclerosis Society. 2012

7. Findling O, Sellner J, Meier N, Allum J, Vibert D, Lienert C, et al. Trunk sway in mildly disabled Multiple Sclerosis patients with and without balance impairment. *Exp Brain Res*. 2011; 213: 363-70.
8. Rahmani P, Mohammadi F, Abbasi H. The effect of ten-week combined training in stable and unstable surfaces on muscle strength and functional capacity in patients with Multiple Sclerosis. *Sport Medicine Studies*. 2016; 7(19): 95-116. (In Persian).
9. Arocca N G. Impact of walking impairment in Multiple Aclerosis: Perspectives of patients and care partners. *Patient-Centered Outcomes Research*. 2011; 4: 189-201.
10. Chiaravalloti N D, DeLuca J. Cognitive impairment in Multiple Sclerosis. *The Lancet Neurology*. 2008; 7: 1139-51.
11. Fasoli S E, Trombly C A, tickle L, Verfaellie M H. Effect of instruction of functional reach in person with and without cererovascular accident. *AM J Occup*. 2002; 56(4): 380-90.
12. Konradsen L. Sensori motor control of the uninjured and injured human ankle. *J Electromyogr Kinesiol*. 2002; 12: 199-203.
13. Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: A review of an emerging area of research. *Gait & Posture*. 2002; 16: 1-14.
14. Al-Yahya, E, Dawes E, Smith L, Dennis A, Howells K, Cockburn J. Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*. 2011; 35: 715-28.
15. Foley J A, Cantagallo A, Della Sala S, Logie R H. Dual task performance and post traumatic brain injury. *Brain Injury*. 2010; 24: 851-8.
16. Hamilton F, Rochester L, Paul L, Rafferty D, Leary C P, Evans J J. Walking and talking: An investigation of cognitivemotor dual tasking in Multiple Sclerosis. *Multiple Sclerosis*. 2009; 15: 1215-27.
17. Pirayeh N, Talebian S, Hadian M R, Olyaei G R, Jalaei S. Assessment of effect of cognitive task on postural control in female patients with knee osteoarthritis. *Modern rehabilitation*. 2012; 7(2): 35-41. (In Persian).
18. Hasher L, Zacks S. Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology*. 1979; 108: 356-88.
19. Kalron A, Dvir Z, Achiron A. Effect of a cognitive task on postural control in patients with a clinically isolated syndrome suggestive of multiple sclerosis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2011; 47: 579-86.
20. Negahban H, Mofateh R, Arastoo A A, Mazaheri M, Yazdi M J, Salavati M, et al. The effects of cognitive loading on balance control in patients with Multiple Sclerosis. *Gait & Posture*. 2011; 34: 479-84. (In Persian).
21. Jacobs J V, Kasser S L. Effects of dual task on postural performance of people with and without Multiple Sclerosis. *Journal of Neurology*. 2012; 259: 1166-76.
22. Soyuer F, Mirza M, Erkorkmaz U. Balance performance in three forms of Multiple Sclerosis. *Neurol Res*. 2006; 28: 555-62.
23. Sosnoff J J, Shin S, Motl R W. Multiple Sclerosis and postural control: The role of spasticity. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010; 91: 93-9.
24. Attar Sayyah E, Hoseini Kakhk A R, Hamedinia M R, Abbasi Farmanabadi I. The effect of eight-week combined training (resistance and PNF) on muscular

- performance and functional and degree of disability in Multiple Sclerosis patients. *Sport Physiology*. 2016; 8(29): 103-18. (In Persian).
25. Jalali Sh, Minoodukht M, Tabatabaighomsheh F, Jafarpisheh A. Effect of predictable anxiety on body sway in athletes and non-athletes. *Motor Behavior and Sport Psychology Journal*. 2010; 5: 365-73. (In Persian).
  26. Cattaneo D, Jonsdottir J, Zocchi M, Regola A. Effects of balance exercises on people with Multiple Sclerosis: A pilot study. *Clin Rehabil*. 2007; 21: 771-81.
  27. Horak F B, Diener H C. Cerebellar control of postural scaling and central set in stance. *J Neurophysiol*. 1994; 72: 479-93.
  28. Nashner L M. Practical biomechanics and physiology of balance. In G. Jacobson, C. Newman & J. Kartush (Eds.), *Handbook of balance function and testing*. Mosby Year Book; St Louis, MO; 1993. P. 261-79.
  29. Bendict R H, Fisher J S, Archibald C J, Amett P A, Beatty W W, Bobholz J, et al. Minimal neuropsychological assessment of MS patient: A consensus approach. *Clin Neuropsychol*. 2002; 16(3): 381-97.
  30. Porosinska A, Pierzchala K, Mentel M, Karpe J. Evaluation of postural balance control in patients with multiple sclerosis effect of different sensory conditions and arithmetic task execution: A pilot study. *Neurochirurgia Polska*. 2010; 44: 35-42.
  31. Plummer P, Eskes G, Wallace S. Cognitive-motor interference during functional mobility after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013; 94: 2565-74.
  32. Wajda D, Sandroff B, Pula J, Motl R, Sosnoff J. Effects of walking direction and cognitive challenges on gait in persons with Multiple Sclerosis. *Mult Scler Int*. 2013; 2013(859323): 1-6.
  33. Enferadi Doug Abadi A, Taheri Torbati H R, Saberi Kakhki A R, Nikkhah K. The effect of a period balance training and cognitive combination on postural sway women with Multiple Sclerosis. *Motor Behavior*. 2016; 8(23): 143-56. (In Persian).
  34. Learmonth Y, Pilutti L, Motl R. Generalized cognitive motor interference in Multiple Sclerosis. *Gait Posture*. 2015; 42: 96-100.
  35. Yogev-Seligmann G, Giladi N, Brozgol M, Hausdorff J M. A training program to improve gait while dual- tasking in patients with Parkinson's disease: A pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012; 93: 176-81.
  36. Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, vonDonkelaar P, Chou L S, Mayr U, et al. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: A double-blind, randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009; 90: 381-7.

## استناد به مقاله

مصدق یونس. اثر بار شناختی تکلیف بر نوسانات قامتی بیماران مولتیپل اسکلروزیس. رفتار حرکتی. پاییز ۱۳۹۶؛ ۹(۲۹): ۱۷-۳۲. شناسه دیجیتال: 10.22089/mbj.2017.4172.1500

Mosadegh. Y. The Effect of Cognitive Task on Postural Sway in Multiple Sclerosis Patients. Motor Behavior. Fall 2017; 9 (29): 17-32. (In Persian). Doi: 10.22089/mbj.2017.4172.1500



## The Effect of Cognitive Task on Postural Sway in Multiple Sclerosis Patients

Y. Mosadegh<sup>1</sup>

1. M.Sc. of Motor Behavior, University of Allameh Tabatabayi

Received: 2017/05/16

Accepted: 2017/09/13

---

---

### Abstract

Multiple sclerosis is a demyelinating disease that due to the involvement of multiple areas in central nervous system, including sensorimotor system can impair the patients, balance. Purpose of this study was to evaluate the effect of cognitive task on postural sway in multiple sclerosis patients. Twenty volunteer men and women with multiple sclerosis (mean  $\pm$ SD age: 41.85 $\pm$  12.59 years old and EDSS score 0-5) from Tehran multiple sclerosis association and twenty healthy adults (mean  $\pm$ SD age: 46.52 $\pm$  8/6 years old) were participated in this study and area of postural sway measured in 3 different level by static stabilometer. Repeated measurement test were used for statistical analysis ( $P < 0.005$ ). area under the curve increased by cognitive task in multiple sclerosis and control groups ( $P = 0.000$ ) and there was a significant difference between two groups for area under the curve ( $P < 0.005$ ). The results of this study showed that performance cognitive task increased (%22, %35, %49) of center of pressure sway in multiple sclerosis patients. Also, there was a significant difference between postural sway two groups in all level of cognitive task.

**Keywords:** Multiple Sclerosis, Postural Sway, Cognitive Task

---

---

---

\* Corresponding Author

Email: ali.mosadegh68@gmail.com