پژوهنده (مجله پژوهشي دانشگاه علوم پزشكي شهيد بهشتي)
سال دوازدهم, شماره ۴, پي در پي ۵۸ ، صفحات ۳۴۵ تا ۳۵۱
مهر و آبان ۱۳۸۶

تاريخ دريافت مقاله ۸۵/۸/۲۹
تاريخ پذيرش مقاله ۸۶/۲/۷

بررسي كمي لرزش حركتي در دست بيماران مبتلا به اسكلروز متعدد و اثر تحريک عمقي تالاموس بر آن

دكتر علي استكي[۱ *]، تني هاجسون[۲]

چكيده

سابقه و هدف: *از عوارض شاخص بيماري اسكلروز متعدد مي توان به لرزش حركتي در دست اين بيماران اشاره كرد كه موجب افت شديد كيفيت زندگي ايشان مي گردد. يكي از روش هاي كاهش اين عارضه استفاده از تحريک عمقي تالاموس است. هدف اين مطالعه اندازه گيري كمي لرزش حركتي و بررسي ميزان تأثير تحريک عمقي تالاموس بر آن مي باشد.*

مواد و روش ها: *از يک سيستم تصويربرداري ويدئويي براي تعيين موقعيت نشانگر مادون قرمز نصب شده بر روي نوک انگشت اشاره استفاده شد و هر دو دست چپ و راست ٦ فرد سالم و ٧ بيمار مورد آزمايش قرار گرفت. از افراد مورد آزمايش خواسته شد كه دست خود را بين دو نشانگر نزديک و دور كه بر روي يک ميز نصب شده بود، چند مرتبه به صورت رفت و برگشتي، حركت دهند. اين آزمايش سه مرتبه تكرار شد. بيماران اين آزمايش را در دو حالت، يک مرتبه با محرک خاموش و يک مرتبه با محرک روشن، انجام دادند. "انحراف از مسير مستقيم" و "قدرت انباشته" به عنوان دو شاخص لرزش حركتي، اولي در طول زمان و ديگري در فركانس هاي متفاوت لرزش محاسبه شد.*

يافته ها: *"انحراف از مسير مستقيم" در افراد سالم به طور معني دار كم تر از بيماران بود ($P < ۰/۰۰۱$). اين شاخص در گروه بيماران با محرک روشن كم تر از گروه بيماران با محرک خاموش بود ($P <۰/۰۲$)، كه نشان دهنده اثر كلي مثبت تحريک تالاموس در كاهش لرزش حركتي دست است. نتايج مشابه، اما با تفاوت معني دار كم تر، در مورد شاخص "قدرت انباشته" مشاهده شد ($P ~ ۰/۰۵$). براي يک بيمار، هر دو شاخص تغيير چنداني پس از روشن كردن محرک نداشت، و براي يک بيمار ديگر، محرک روشن اثري معكوس در جهت افزايش لرزش نشان داد.*

نتيجه گيري: *"انحراف از مسير مستقيم" شاخص مناسبي براي اندازه گيري لرزش حركتي در بيماران مبتلا به اسكلروز متعدد است، و بر اين اساس، تحريک عمقي تالاموس روش مؤثري در كاهش لرزش حركتي مي باشد.*

واژگان كليدي: *لرزش حركتي ، تحريک عمقي تالاموس ، اسكلروز متعدد ، تصويربرداري ويدئويي*

مقدمه

لرزش غير ارادي دست از عوارض اصلي بيماري اسكلروز متعدد (MS; Multiple Sclerosis) با شيوع ۷۵% می باشد. لرزش حركتي (Action Tremor)، كه هنگام حركت آزاد دست به صورت نوسان عضو حول مسير حركت طبيعي آن به وجود مي آيد، از انواع لرزش هاي متداول بوده و از عوامل اصلي ايجاد ناتواني در اين گونه بيماران مي باشد (۵). روش تحريک الكتريكي عمقي تالاموس (Thalamic Deep Brain Stimulation: DBS)، يكي از روش هاي متداول كاهش عوارض بيماري اسكلروز متعدد است، اما ميزان موفقيت اين روش در كاهش لرزش

۱ *. نويسنده مسؤول: دانشيار، گروه مهندسي و فيزيک پزشكي ، دانشگاه علوم پزشكي و خدمات بهداشتي درماني شهيد بهشتي. آدرس براي مكاتبه: تهـران، اوين، دانشگاه علوم پزشكي شهيـد بهشتي، گروه مهندسي و فيزيک پزشكي. تلفن: ۲۳۸۷۲۵۶۶. دورنگار: ۲۲٤۱٤۱۳۷. پست الكترونيک: **aesteki@sbmu.ac.ir**
۲ . گروه مهندسی مكانيک، دانشگاه بريتيش كلمبيا

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

غيرارادي دست براي بازيابي توان بيماران در انجام امور ضروري روزمره، از موضوعات مورد پژوهشی روز مي باشد (٤-١). در اين روش، يک محرک الکتريکي نصب شده در قفسه سينه، ناحيـه اي در زير تالامـوس در مغـز را توسط الکترود تحريک مي نمايد.

گروهي از پژوهشگران کالج سلطنتي انگلستان مطالعاتي در زمينه اندازه گيري عوارض حرکتي MS، از جمله لرزش حرکتي و ارزيابي کمي روش هاي درماني انجام داده اند (٦). در مطالعه اي که بر روي ١٠٠ بيمار مبتلا به MS توسط اين گروه صورت گرفت، از ٥٨ بيمار داراي لرزش، ٥٦% دچار لرزش در دست ها، به عنوان شايع ترين اعضاي مبتلا به لرزش بودند. ٣٦% افراد اين زيرگروه، لرزش حرکتي مشهودي داشتند. همچنين ٢٧% کل بيماران مورد مطالعه، داراي ناتواني حرکتي به علت لرزش بودند.

معمولاً ميزان موفقيت روش تحريک الکتريکي عمقي تالاموس در کاهش لرزش غيرارادي دست توسط پزشک معالج و با استفاده ازمعاينات باليني استاندارد انجام مي گيرد (٧). با توجه به عدم دقت اين روش ها و تأثيرپذيري نتايج آن از فرد معاينه کننده، پژوهشگران بر آنند تا با استفاده از فناوري هاي نوين، روشي براي اندازه گيري کمي و دقيق لرزش به دست آورند. البته برخي معتقدند، پس از اندازه گيري مقدار کمي لرزش، می بايست کيفيت انجام هر عمل روزمره و در مجموع کيفيت زندگي (Quality of life) بيمار نيز ارزيابي گردد (٨ و٩).

ارزيابي سه روش ساده متداول مورد استفاده پزشکان براي درجه بندي لرزش در دست ها نشان داده است که اين روش ها در مورد اندازه گيري و درجه بندي لرزش حرکتي کم تر قابل اعتماد هستند (١٠). همچنين در پژوهشي با هدف تعيين بيماراني که نامزد مناسبي براي انجام عمل تالاموتومي هستند استفاده از روش هاي اندازه گيري کمي، دقيق تر و قابل اعتمادتر ارزيابي شد (١١) و اين اين تحقيق نشان داد بيماراني که داراي طيف فرکانس لرزش با چنـد قله هستند، از عمل تالاموتومي بهره کم تري مي برند.

در مطالعه اي که به بررسي و مقايسه روش هاي متداول براي درجـه بندي لرزش در بيـماران MS با يک روش اندازه گيري کمي توسط موقعيت سنج الکترومگنتيک پرداخت، نشان داده شد که روش آناليز حرکت کمي به کار رفته، مورد اعتماد بوده و مستقل از معاينه کننده و معتبر در اندازه گيري باليني لرزش است (١٢) و از سوي ديگر در تعيين نامزدهاي مناسب براي عمل تالاموتومي نيز قابل استفاده است.

روش هاي متداول مذکور، يا تهاجمي بوده و يا از قدرت تفکيک پذيري بالاتري نسبت به روش هاي باليني معمول برخوردار نمي باشند. در پژوهش حاضر سعي شده است که با استفاده از روش تصويربرداري ويدئويي، لرزش حرکتي دست بيماران مبتلا به MS به صورت کمي و غيرتهاجمي اندازه گيري و شاخص هاي جديدي در هر دو حوزه زمان و فرکانس که از قدرت تفکيک پذيري بالاتري برخوردار هستند، ارائه گردد.

مواد و روش ها

در اين پژوهش، سيستم آناليز حرکت Optotrak™ (NDI, Waterloo, Canada) به کار گرفته شد. در اين سيستم نشانگرهاي مادون قرمز بر روي نوک انگشتان اشاره دست راست و چپ ٦ فرد سالم و ٧ بيمار مبتلا به بيماري اسکلروز متعدد و همچنين دو نشانگر مادون قرمز ديگر در امتداد قدامي- خلفي (AP) و بر روي ميز مقابل افراد، يکي نزديک (تقريباً ١٠ سانتي متر) و ديگري با فاصله قابل دسترس (تقريباً ٥٠ سانتي متر) از بدن بيمار، نصب گرديد. هر فرد مورد آزمايش، بر روي صندلي نشسته و جناغ سينه وي هم سطح ميز قرار گرفت. از افراد مورد آزمايش خواسته شد انگشت اشاره خود را بر روي نشانگر نزديک قرار داده و با حرکت رفت و برگشتي دست، نشانگر دور و سپس نشانگر نزديک را چنـد مرتبه لمس نمايند. اين حرکت مشابه

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

يكي از مانورهايي است كه پزشكان براي بررسي ميزان لرزش دست بيماران به كار مي برند. از حركت دست افراد توسط سه دوربين ويدئويي مادون قرمز به مدت ۱۵ ثانيه و با فركانس ۱۰۰ هرتز (۱۵۰۰ نقطه) تصويربرداري شده و موقعيت فضايي نشانگرها توسط نرم افزار سيستم در فايل مربوطه ذخيره شد. اين آزمايش با فاصله ۱۰ دقيقه، براي افراد سالم سه مرتبه و براي بيماران شش مرتبه، سه بار با محرک مغزي در حالت خاموش (محرک خاموش) و سه بار با محرک در حالت روشن (محرک روشن) تكرار شد.

بيماران مورد آزمايش به صورت تصادفي از بين مراجعه كنندگان به بيمارستان عمومي ونكوور كانادا كه از DBS استفاده مي نمايند، انتخاب شدند. اين بيماران داراي متوسط سني ۴۷ سال و از هر دو جنس بوده و از محرک مغزي يک يا دو طرفه بهره مي بردند (جدول ۱). افراد سالم نيز به طور تصادفي از بين كاركنان همان بيمارستان با متوسط سني ۴۵ سال و بدون هيچ سابقه بيماري عصبي- عضلاني انتخاب شدند. كليه افراد مورد آزمايش از غيرتهاجمي و بي ضرر بودن روش مورد آزمايش مطلع شده و از ايشان رضايت نامه كتبي دريافت گرديد.

جدول ۱- مشخصات فردی بيماران مورد آزمايش

شماره بيمار	طرف مورد تحريک	سن (سال)	جنس
۱	دو طرفه	۳۴	مرد
۲	چپ	۳۲	مرد
۳	راست	۶۲	زن
۴	دو طرفه	۵۲	مرد
۵	چپ	۳۸	زن
۶	چپ	۶۷	زن
۷	چپ	۴۲	زن

"انحراف از مسير مستقيم" و *"قدرت انباشته"* به عنوان دو شاخص لرزش حركتي، اولي در حوزه زمان و ديگري در حوزه فركانس، بر اساس اطلاعات ثبت شده محاسبه شد. همچنين انحراف معيار موقعيت هر نشانگر انگشتي نسبت به خطي فرضي بين دو نشانگر ثابت بر روي ميز در دو جهت مياني- جانبي (ML) و بالايي- پاييني (SI)، به عنوان *"انحراف از مسير مستقيم"* در هر جهت حركت محاسبه گرديد. در حالت ايده آل، انگشت بر روي خط فرضي بين دو نشانگر ثابت حركت كرده و مقدار اين كميت صفر خواهد بود. هر چه لرزش دست و در نتيجه انحراف از خط فرضي بيش تر شود مقدار اين كميت افزايش مي يابد. براي محاسبه *"قدرت انباشته"*، با استفاده از تبديل فوريه و توسط نرم افزار MATLAB، طيف قدرت نوسان نشانگر انگشتي محاسبه شده و انتگرال آن از فركانس صفر تا ۵ هرتز، در سه جهت قدامي- خلفي، مياني- جانبي و بالايي- پاييني به دست آمد. اين كميت متناسب با ميزان انرژي است كه فرد صرف حركت بين دو نشانگر ثابت در هر جهت فضايي و در فركانس هاي كم تر از ۵ هرتز مي نمايد. انتخاب فركانس حدي ۵ هرتز، اثر فركانس هاي بالاتر كه ناشي از لرزش حركتي نيست را حذف مي نمايد (۳). هر چه لرزش دست كم تر باشد مقدار اين كميت نيز كم تر خواهد بود.

ابتدا آناليز واريانس جهت سنجش تكرارپذيري آزمايشات صورت گرفت. سپس مقدار متوسط شاخص ها براي هر فرد در سه تكرار، به تفكيک دست راست و چپ، و مقدار متوسط و انحراف معيار در سه گروه سالم، بيمار با محرک روشن و بيمار با محرک خاموش در هر جهت حركت به دست آمد. نهايتاً معني داري تفاوت مقدار متوسط شاخص ها بين گروه سالم با گروه هاي بيمار با محرک روشن و بيمار با محرک خاموش با آزمون t، و بين گروه هاي بيمار با محرک روشن و بيمار با محرک خاموش به وسيله آزمون تست t جفت شده بررسي گرديد.

يافته ها

نتايج تحليل واريانس نشان دهنده عدم تفاوت معني دار آماري بين تكرارها براي هر دو شاخص *"انحراف از مسير*

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

مستقيم" (P = ۰/۰۰۵) و *"قدرت انباشته"* (P = ۰/۰۱۳) و در نتيـجه بيانگر تكرارپذيري آزمايشات بود. "انحراف از مسير مستقيم" براي افراد سالم، در افراد مختلف و دست راست و چپ، تقريباً يكسان اما بيش تر از حد انتظار بود. اين يكساني در شاخص "قدرت انباشته" كم تر مشهود بود (جدول ۲).

در مجموع، مقدار هر دو شاخص در بيماران، چه با محرک خاموش و چه با محرک روشن به مراتب بيش تر از افراد سالم بود و درصدتغيير پس از روشن كردن محرک نيز حاكي از كاهش شاخص ها بود (جدول۳). البته يكساني قابل مشاهده در افراد سالم در بين بيماران به چشم نخورد. در برخي موارد (مثل مورد بيمار شماره ٦) روشن كردن محرک نه تنها موجب كاهش شاخص ها (يا به عبارت بهتر كاهش لرزش نشد) بلكه موجب افزايش قابل توجه آن نيز گرديد.

مقدار متوسط و انحراف معيار شاخص *"انحراف از مسير مستقيم"* در دو جهت مياني- جانبي و بالايي- پاييني، كم ترين براي گـروه سالم، و بيـش ترين در گـروه بيـمار با محرک خاموش بود (جدول ٤ و تصوير ۱).

جدول۲- شاخص "قدرت انباشته" براي افراد سالم در افراد مختلف و دست راست و چپ

شماره فرد	نوع دست	انحراف از مسير مستقيم (mm)	قدرت انباشته (×۱۰^۹)
۱	راست	٦۰/۰	٤/٥۱
	چپ	٥۹/۱	٤/۷۲
۲	راست	٦۸/٦	٥/۰٥
	چپ	٦٥/۸	۳/٥۰
۳	راست	٥٦/۹	۳/٥۳
	چپ	٥۹/۰	۳/۷۸
٤	راست	٥۲/۱	۰/۹٦
	چپ	٥۳/٤	۱/۲۲
٥	راست	٥۸/۳	۲/۸۷
	چپ	٥٦/۸	۳/۰۳
٦	راست	٦۷/۳	۲/٥۳
	چپ	٥۷/۱	۲/۸۳

جدول ۳ - شاخص های "انحراف از مسير مستقيم" و "قدرت انباشته"، برای هر بيمار با محرک خاموش و روشن و درصد تغيير پس از روشن كردن محرک به تفكيک دست راست و چپ (درصد منفی نشان دهنده كاهش شاخص می باشد)

شماره بيمار	نوع دست	انحراف از مسير مستقيم (mm)			قدرت انباشته (×۱۰^۹)		
		محرک خاموش	محرک روشن	درصد تغيير	محرک خاموش	محرک روشن	درصد تغيير
۱	راست	۹٦/۱	۸۹/۰	-۷	۱۱/۰	۱۱/٤	٤
	چپ	۱۰۱/۷	۱۰۲/۳	۱	۱۱/۸	۱۰/۸	-۸
۲	راست	۲٤٦/٥	۱۱۰/۹	-٥٥	۸/۰	۱/۱	-۸٦
	چپ	۲۷۰/۰	۲۰٤/۲	-۲٤	۱۱/۹	۱/۰	-۹۲
۳	راست	۱۰۷/٦	۸٤/۷	-۲۱	۳/٦	۱/۷	-٥٤
	چپ	دست چپ بسيار ضعيف است					
٤	راست	۱٥۰/۷	۱۳٥/۰	-۱۰	۱۳	۱۰/۹	-۱٦
	چپ	۳۸/۰	۷٦/۹	۱۰۲	٥/۹	٤/۰	-۳۲
٥	راست	۱۲۰/۳	۹۸/۷	-۱۸	۹/۰	۹/۰	۰
	چپ	۲٤۷/۷	۱۹۷/٥	-۲۰	۱۱/٥	۹/۱	-۲۱
٦	راست	۳۳/۷	٦۲/۷	۸٦	۷/٤	۸/٥	۱٥
	چپ	٦۸/۱	٦۱/۱	۱۰	۷/٦	۷/٦	۰
۷	راست	٤٦/۳	٤۳/۳	٦	٦/۹	٦/۹	۰
	چپ	۷۱/۰	۷۰/۸	۰	۸/۰	۷/۷	-٤

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

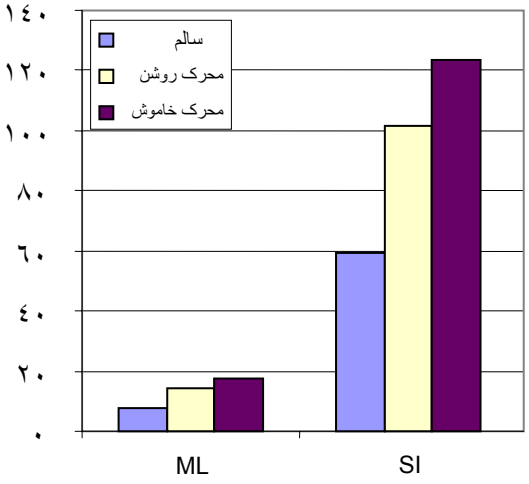
جدول ٤ - مقدار متوسط و انحراف معیار "انحراف از مسیر مستقیم" در دو جهت میانی- جانبی (ML) و بالایی- پایینی (SI) برای سه گروه سالم، بیمار با محرک روشن و خاموش (شکل ۱)

جهت حرکت	سالم		محرک روشن		محرک خاموش	
	انحراف معیار	مقدار متوسط	انحراف معیار	مقدار متوسط	انحراف معیار	مقدار متوسط
ML	۱/۳	۷/۹	٦/۵	١٤/۵	۱۲/۱	۱۷/۷
SI	۸/۱	۵۹/۲	۵۷/۵	۱۰۱/۷	۸٤/٦	۱۲۳/٤

جدول ۵- مقدار متوسط و انحراف معیار "قدرت انباشته" در سه جهت قدامی- خلفی (AP)، میانی- جانبی (ML) و بالایی- پایینی (SI) برای سه گروه سالم، بیمار با محرک روشن و خاموش (شکل ۲)

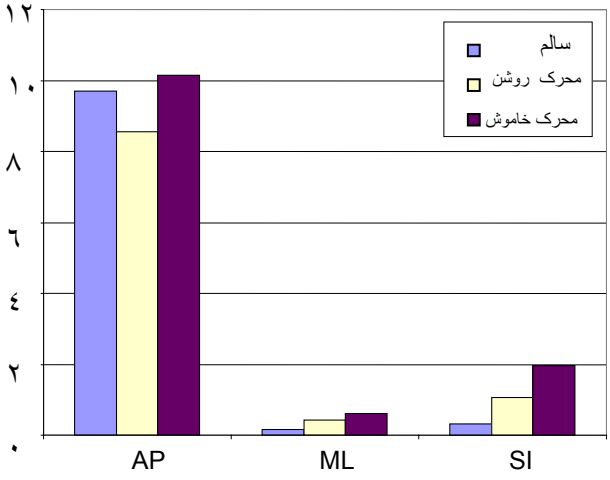
جهت حرکت	سالم		محرک روشن		محرک خاموش	
	انحراف معیار	مقدار متوسط	انحراف معیار	مقدار متوسط	انحراف معیار	مقدار متوسط
AP	۳/۳٦	۹/٦۹	٤/۹۰	۸/۵۵	۳/۳۹	۱۰/۱۵
ML	۰/۱٤	۰/۱۷	۰/٤۳	۰/٤۲	۰/٦٦	۰/٦۱
SI	۰/۲۲	۰/۳۲	۱/۱۷	۱/۰۷	۲/۵۰	۱/۹٦

انحراف از مسیر مستقیم **(mm)**



تصویر ۱- شاخص "انحراف از مسیر مستقیم"، در دو جهت میانی- جانبی (ML) و بالایی- پایینی (SI) برای سه گروه سالم، بیمار با محرک روشن و بیمار با محرک خاموش

قدرت انباشته (×۱۰^{۹})



تصویر ۲- شاخص "قدرت انباشته"، در سه جهت قدامی- خلفی (AP)، میانی- جانبی (ML) و بالایی- پایینی (SI) برای سه گروه سالم، بیمار با محرک روشن و خاموش

مقدار متوسط و انحراف معیار شاخص *"قدرت انباشته"* نیز در سه جهت قدامي- خلفي، مياني- جانبي و بالايي- پايييني کم ترين براي گروه سالم، و بيش ترين براي گروه بيمار با محرک خاموش بود (جدول ۵ و شکل ۲). به طور کلي، اين نکته مشترک در هر دو شاخص نشان دهنده کم ترين لرزش حرکتي در افراد سالم و هم چنين اثر محرک مغزي در کاهش لرزش بيماران است.

تفاوت هاي قابل مشاهده بالا در مقدار متوسط شاخص *"انحراف از مسير مستقيم"* بين گروه هاي سالم، بيمار با محرک روشن و بيمار با محرک خاموش، در کليه موارد از لحاظ آماري کاملاً معني دار بود ($P < ۰/۰۵$). اما در مورد شاخص *"قدرت انباشته"* در جهت قدامي- خلفي، معني دار نبوده ($P > ۰/۰۵$) و در جهات مياني- جانبي و بالايي- پايييني در مرز معني داري ($P \sim ۰/۰۵$) بود (جدول ٦).

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

جدول ٦- مقايسه آماری "انحراف از مسير مستقيم" و "قدرت انباشته" (عدد P) در جهات مختلف بين سه گروه سالم، بيمار با محرک روشن و خاموش.

	عدد **P** انحراف از مسير مستقيم		
جهت حركت	سالم- محرک روشن	محرک روشن – خاموش	سالم- محرک خاموش
ML	۰/۰۰۰	۰/۰۱۹	۰/۰۰۰
SI	۰/۰۰۰	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰
	عدد **P** قدرت انباشته		
AP	۰/51۰	۰/۱۸۸	۰/۷٤۱
ML	۰/۰٦٦	۰/۰51	۰/۰۳٤
SI	/۰٤۱	۰/۰51	۰/۰۳٦

بحث

آناليز آماري نشان دهنده كاهش مقدار متوسط لرزش پس از روشن نمودن محرک در بيماران مبتلا به MS و در نتيجه بيانگر مؤثر بودن اين روش درماني در كاهش لرزش حركتي مي باشد. البته بررسي شاخص ها براي هر بيمار به تنهايي نيز ميزان موفقيت روش درماني را براي همان بيمار خاص نشان مي دهد. براي مثال، نتايج جدول۲ نشان دهنده عدم كاهش قابل ملاحظه لرزش در مورد بيمار شماره ۷، و حتي افزايش لرزش در هر دو دست بيمار شماره ٦ و دست چپ بيمار شماره ٤ مي باشد. اين عدم تأثير را مي توان ناشي از وجود عارضه حركتي ديگري تحت عنوان ديسمتريا دانست كه در برخي از بيماران MS مشاهده مي شود (۱۳). ديسمتريا يا ضعف موقعيت يابي هنگام حركت دست به سمت يک هدف معين، از تحريک تالاموس متأثر نشده و تشخيص و تفكيک آن از لرزش حركتي بسيار مشكل است. نگارندگان اين مقاله، تحقيقي در دست انجام دارند كه به اندازه گيري كمي اين عارضه در بيماران مبتلا به MS مي پردازد.

به نظر مي رسد *"انحراف از مسير مستقيم"* براي افراد سالم بيش تر از حد انتظار است. مقايسه مقدار متوسط اين شاخص براي افراد سالم در دو جهت مياني- جانبي و بالايي- پاييني نشان مي دهد كه بيش ترين مقدار، مربوط به جهت بالايي- پاييني است. اين به دليل تمايل افراد به طي مسير منحني محدب به سمت بالا هنگام حركت دست بين دو نقطه دور و نزديک است.

نتايج آناليز آماري نشان داد كه شاخص *"قدرت انباشته"* در جهت قدامي- خلفي تفاوت معني داري بين گروه ها ندارد. جهت قدامي- خلفي در واقع امتدادي است كه حركت ارادي در آن جهت اتفاق مي افتد، لذا عدم معني داري تفاوت بين گروه ها در اين جهت طبيعي است. اين مشاهده نشان دهنده انرژي تقريباً يكساني است كه هر فرد سالم يا بيمار در حركت دست بين دو نقطه دور و نزديک صرف مي نمايد. بنابراين تفاوت اصلي در نوسانات بيش تري است كه دست بيماران در جهات عرضي (مياني- جانبي و بالايي- پاييني) دارد. در مجموع، *"انحراف از مسير مستقيم"* نسبت به *"قدرت انباشته"* شاخص مناسب تري براي تعيين كميت لرزش و تفكيک ميزان آن در گروه هاي متفاوت مي باشد.

نتيجه گيري

ارزيابي كامل و دقيق ميزان موفقيت يک روش درماني، مثل تحريک الكتريكي عمقي تالاموس، تنها با بررسي يک عارضه، مثل لرزش؛ و همچنين بررسي كمي يک عارضه تنها با يک شاخص مثل *"انحراف از مسير مستقيم"* يا *"قدرت انباشته"*، ميسر نمي گردد. اين نكته در روش هاي ارزيابي باليني متداول نيز كاملاً مشهود است. اما بررسي نتايج اين پژوهش نشان داد كه *"انحراف از مسير مستقيم"* يكي از شاخص هاي كمي مناسب براي اندازه گيري لرزش و ارزيابي ميزان موفقيت روش هاي درماني بيماري هايي از قبيل اسكلروز متعدد مي باشد.

REFERENCES

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]

1. Berk C, Carr J, Sinden M, Martzke J, Honey CR. Thalamic deep brain stimulation for the treatment of tremor due to multiple sclerosis: a prospective study of tremor and quality of life. J Neurosurg 2002; 97(4):815-20.

2. Wishart HA, Roberts DW, Roth RM, McDonald BC, Coffey DJ, Mamourian AC, et al. Chronic deep brain stimulation for the treatment of tremor in multiple sclerosis: review and case reports. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2003; 74:1392-7.

3. Matsumoto J, Morrow D, Kaufman K, Davis D, Ahlskog JE, Walker A, et al. Surgical therapy for tremor in multiple sclerosis. Neurology 2001; 57:1876-82.

٤. استكي علي، هاجسون تني؛ اثر تحريک عمقي تالاموس بر دقت و صحت هدف يابي دست بيماران مبتلا به اسکلروز متعدد با استفاده از سيستم تصوير برداري ويديويي. مجله پژوهنده ١٣٨٤، سال ١٠: شماره ۵، صفحات ٢٨۵ تا ٢٨٩.

5. Alusi SH, Glickman S, Aziz TZ, Bain PG. Tremor in multiple sclerosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1999; 66:131-4.

6. Alusi SH, Worthington J, Glickman S, Bain PG. A study of tremor in multiple sclerosis. Brain 2001; 124:720-30.

7. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). Neurology 1983; 33:1444-52.

8. Cella DF, Dineen K, Arnason B, Reder A, Webster KA, karabatsos G. Validation of the functional assessment of multiple sclerosis quality of life instrument. Neurology 1996; 47:129-39.

9. Diamond A, Jankovic J. The effect of deep brain stimulation on quality of life in movement disorders. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2005;76:1188-93.

10. Alusi SH, Worthington J, Glickman S, Findley LJ, Bain PG. Evaluation of three different ways of assessing tremor in multiple sclerosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2001; 68:756-60.

11. Liu X, Aziz TZ, Miall RC, Rowe J, Alusi SH, Bain PG, et al. Frequency analysis of involuntary movements during wrist tracking: A way to identify MS patients with tremor who benefit from thalamotomy. Stereotact Funct Neurosurg 2000; 74:53-62.

12. Liu X, Miall C, Aziz TZ, Palace JA, Stein JF. Distal versus proximal arm tremor in multiple sclerosis assessed by visually guided tracking task. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1999; 66:43-47.

13. Erasmus LP, Sarno S, Albrecht H, Schwecht M, Pöllmann W, König N. Measurement of ataxic symptoms with a graphic tablet: standard values in controls and validity in Multiple Sclerosis patients. J Neurosci Methods 2001; 108:25-37.

[Downloaded from pajoohande.sbmu.ac.ir on 2026-11-06]