

بررسی تأثیر تمرین مهارت‌های حرکتی بر روی برادی‌کینزیا و یادگیری حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون

نویسندگان: حمیدرضا رستمی^{۱*}، دکتر حسن عشیری^۲، قربان تقی زاده^۳، و
محمد رضا کیهانی^۴

۱. مربی گروه کاردرمانی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اهواز
 ۲. استاد گروه بیماری‌های مغز و اعصاب و روان دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران
 ۳. مربی گروه کاردرمانی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران
 ۴. مربی گروه آمار دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران
- *E-mail: rostamihr@ajums.ac.ir نویسنده مسئول:

چکیده

مقدمه و هدف: یکی از اختلالات اصلی در بیماری پارکینسون، برادی کینزیا است. هدف این مطالعه، تعیین تأثیر یک هفته تمرین حرکتی رساندن دست به دهان در پاسخ به محرک بینایی روی برادی کینزیا و یادگیری حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون بود. مواد و روش‌ها: در یک مطالعه آزمایش بالینی مدت زمان واکنش حرکتی در نه بیمار مبتلا به پارکینسون آیدیوپاتیک در مقایسه با یک گروه از افراد سالم مورد بررسی قرار گرفت. افراد به مدت یک هفته هر روز در پاسخ به محرک بینایی تمرین رساندن دست به دهان را به تعداد ۱۲۰ مرتبه انجام می‌دادند. عملکرد افراد با استفاده از دستگاه آنالیز حرکتی کینماتریکس در شروع تحقیق و روزهای دوم و هفتم تمرین و سپس در روز چهاردهم، پس از یک هفته از اتمام تمرینات مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج: علی‌رغم کاهش مدت زمان واکنش حرکتی بعد از یک هفته تمرین در بیماران، این کاهش تنها بین جلسات اول و دوم ارزیابی (دو روز تمرین) معنادار بود ($P < 0.01$) و بین جلسات دوم و سوم تنها به سطح معناداری نزدیک شد ($P = 0.06$). ارزیابی جلسه چهارم یعنی پس از یک هفته از اتمام تمرینات، حاکی از عدم وجود اختلاف معناداری بین جلسات دوم و سوم ارزیابی بود.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه، تمرین در کوتاه‌مدت سبب بهبودی برادی کینزیا در بیماران مبتلا به پارکینسون می‌شود، اما در بلندمدت از میزان بهبودی کاسته می‌شود. تمرین مهارت‌های حرکتی می‌تواند به عنوان روشی مؤثر و با تأثیراتی بادوام در بیماران مبتلا به شدت خفیف تا متوسط بیماری پارکینسون در نظر گرفته شود، البته همچنان نیاز به تحقیقاتی با طول دوره تمرین و ماندگاری نتایج بیشتر وجود دارد.

واژگان کلیدی: بیماری پارکینسون، برادی کینزیا، مدت زمان واکنش حرکتی، تمرین، یادگیری حرکتی

مقدمه
عملکردهای حرکتی انسان در طول روز، ناشی از هماهنگی و یکپارچگی سیستم‌های عملکردی مختلفی در بدن مانند سیستم‌های عضلانی-اسکلتی، عصبی، قلبی-عروقی و تنفسی است که کوچک‌ترین اختلال در هر کدام از این سیستم‌ها، انجام حرکت را با مشکل مواجه می‌کند. هنگامی که افراد با یک عملکرد حرکتی جدید روبه‌رو می‌شوند، این اعمال ابتدا به صورت ناهماهنگ انجام می‌شوند، اما انجام تکرار و تمرین سبب بهبودی عملکرد حرکتی می‌شود [۱]. تمرین به عنوان روش اولیه برای آموزش و بازآموزی حرکتی به شمار می‌آید [۲]. بیماری پارکینسون از بیماری‌های مخرب سیستم عصبی مرکزی است که توانایی‌های عملکردی و حرکتی افراد را کاهش داده و علاوه بر خود بیماری، بالا رفتن سن نیز

مقدمه
عملکردهای حرکتی انسان در طول روز، ناشی از هماهنگی و یکپارچگی سیستم‌های عملکردی مختلفی در بدن مانند سیستم‌های عضلانی-اسکلتی، عصبی، قلبی-عروقی و تنفسی است که کوچک‌ترین اختلال در هر کدام از این سیستم‌ها، انجام حرکت را با مشکل مواجه می‌کند. هنگامی که افراد با یک عملکرد حرکتی جدید روبه‌رو می‌شوند، این اعمال ابتدا به صورت ناهماهنگ انجام می‌شوند، اما انجام تکرار و تمرین سبب بهبودی عملکرد حرکتی می‌شود [۱]. تمرین به عنوان روش اولیه برای آموزش و بازآموزی حرکتی به شمار می‌آید [۲]. بیماری پارکینسون از بیماری‌های مخرب سیستم عصبی مرکزی است که توانایی‌های عملکردی و حرکتی افراد را کاهش داده و علاوه بر خود بیماری، بالا رفتن سن نیز

دوماهنامه علمی - پژوهشی
دانشگاه شاهد
سال شانزدهم - شماره ۸۲
شهریور ۱۳۸۸

وصول: ۸۸/۱/۳۰
آخرین اصلاحات: ۸۸/۳/۱۹
پذیرش: ۸۸/۴/۱۴

اهداف اصلی تحقیق حاضر عبارت بودند از تعیین ۱. تأثیر ناشی از یک هفته تمرین مهارت حرکتی رساندن دست به دهان در پاسخ به محرک بینایی روی مدت زمان واکنش حرکتی و برادری کینزیا. ۲. نحوه تداوم تأثیرات پس از یک هفته از اتمام تمرینات. برای انجام این تحقیق یک گروه از بیماران مبتلا به پارکینسون و یک گروه از افراد سالم که از لحاظ سن و جنس با یکدیگر هماهنگ شده بودند، قبل از شروع مداخلات، مورد بررسی قرار گرفتند و به مدت یک هفته حرکت عملکردی را در پاسخ به محرک بینایی با حداکثر سرعت و دقت انجام دادند. تأثیر تمرین مهارت حرکتی بر روی پایایی تأثیرات نیز یک هفته پس از اتمام تمرینات مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

نمونه‌ها

برای انجام یک آزمایش بالینی شبه تصادفی، تعداد نه بیمار مبتلا به پارکینسون آیدیوپاتیک (میانگین سن: $4/8 \pm 63/8$ ، هفت مرد و دو زن) که همگی در سطح دو از مقیاس Yahr & Hoehn (۲۰) قرار داشتند و یک گروه از افراد سالم (میانگین سن: $5/2 \pm 64/5$ ، هفت مرد و دو زن) که از لحاظ سن و جنس با گروه بیمار هماهنگ شده بودند، با پر کردن رضایت نامه کتبی در تحقیق حاضر شرکت داده شدند. این مطالعه در مرکز تحقیقات توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران (ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی ایران، دانشکده علوم توانبخشی، آزمایشگاه بیومکانیک) صورت گرفت. تمامی افراد راست دست بودند و از آنجا که آهستگی حرکت و علائم دیگر بیماری پارکینسون در سمت چپ بدن بیماران شدت بیشتری داشت، اندام مورد مطالعه برای تمامی افراد در این مطالعه اندام فوقانی سمت چپ در نظر گرفته شد. ارزیابی‌های کلینیکی اولیه برای تمامی افراد شرکت کننده در تحقیق شامل آزمون ارزیابی وضعیت ذهنی و هوشیاری (Mini-Mental State Examination) [۲۱] و مقیاس افسردگی بک (Beck Depression Inventory) [۲۲] بود.

باعث فقدان کنترل حرکتی مناسب در افراد شده [۳] و تمامی مراحل پردازش اطلاعات در مغز آهسته می‌شود [۵ و ۴]. در بیماران مبتلا به پارکینسون، اختلال در انجام حرکات ارادی بیشتر ناشی از برادری کینزیا (آهستگی در شروع و انجام حرکت) است که به معلولیت کلی در بیماران می‌انجامد (۶). برادری کینزیا سبب اختلال در تمام فازهای اجرایی حرکت می‌شود [۷]، به طوری که بیماران نسبت به افراد نرمال نه تنها در زمان مورد نیاز برای شروع حرکات ارادی [۹۸ و ۱۰]، بلکه در زمان مورد نیاز برای اجرای حرکت زمان زیادی را صرف می‌کنند [۵، ۱ و ۱۱] که با مصرف دارو یعنی در طول دوره «on» درمان این زمان کاهش پیدا می‌کند، اما هنوز در حد افراد نرمال نیست [۱۲]. تمرین مهارت‌های حرکتی سبب تغییرات مختلفی در عملکرد، و در خود سیستم عصبی مرکزی می‌شود، به طوری که تمرینات بلندمدت سبب بهبود در عملکرد، شده و در سیستم عصبی مرکزی نیز به تغییرات پلاستی سیتی منجر می‌شوند [۱۳ و ۱۴].

تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که در بیماران دارای سطوح خفیف تا متوسط بیماری پارکینسون، یادگیری حرکتی نرمال [۱۰، ۱۵ و ۱۶] و یا کمی غیرطبیعی [۱۷، ۱۸ و ۱۹] است، اما بیشتر این تحقیقات تأثیر تمرین را در لحظات و ساعت‌های بعد از تمرین بررسی کرده‌اند و تأثیر تمرین در بلندمدت (روزها تا هفته‌های بعد از تمرین) به طور محدودی در بیماران مورد مطالعه قرار گرفته است. آگوستینو و همکاران نشان دادند که بیماران به صورت طبیعی از مزایای تمرینات کوتاه مدت سود می‌برند، اما از مزایای آن بعد از دو هفته تمرین کاسته می‌شود [۱].

قابل ذکر است که زمان سنجش پایایی تأثیر انجام تمرین مهارت‌های حرکتی نیز در تحقیقات انجام شده تا به حال بسیار کوتاه مدت و در حد ساعات تا حداکثر یک روز پس از اتمام تمرینات بوده‌اند. به هر حال به دلیل تحقیقات کم در زمینه تأثیر انجام تمرین مهارت‌های حرکتی و تداوم این تأثیرات در بیماران مبتلا به پارکینسون، مزایای چنین تمریناتی در این بیماران مشخص نیست.

جدول ۱. مشخصات بالینی شرکت کنندگان در مطالعه

مدت زمان واکنش حرکتی	جلسه اول ارزیابی		جلسه دوم ارزیابی		جلسه سوم ارزیابی		جلسه چهارم ارزیابی	
	بیمار	سالم	بیمار	سالم	بیمار	سالم	بیمار	سالم
میانگین	۶۵۱	۴۷۲	۵۳۷	۳۹۴	۴۳۹	۳۰۳	۴۴۱	۳۱۷
انحراف معیار	۱۹۲	۱۱۵	۲۱۲	۱۰۱	۱۱۵	۲۱	۱۳۱	۲۵

روش انجام مطالعه

مطالعه از نوع آزمایش بالینی و به روش مداخله‌ای قبل و بعد در مدت زمان دو هفته صورت گرفت. به طور خلاصه، پس از انجام ارزیابی‌های کلینیکی اولیه و کالیبراسیون دستگاه، بیماران روی صندلی که حالت قرار گرفتن آن در طول کلیه آزمون‌ها برای همه افراد ثابت بود و براساس کالیبراسیون دستگاه به دست می‌آمد، می‌نشستند. شانه افراد در کنار بدنشان بود و تعداد سه مارکرپسیو روی نمای خارجی مفاصل میچ و آرنج و شانه سمت چپ افراد چسبانده می‌شد. بیماران در مدت زمان انجام آزمون به صفحه نمایشی که برایشان مشخص شده بود، نگاه می‌کردند. مارکر چهارم به عنوان مارکر محرک بر روی دیوار پشت سر بیماران تحت پوشش قرار داشت و به محض برداشتن پوشش روی صفحه نمایش دیده می‌شد. زمان کلی تست پانزده ثانیه در نظر گرفته شده بود و مارکر محرک به طور تصادفی طی این پانزده ثانیه به نمایش درمی‌آمد.

افراد حرکت رساندن دست به دهان را به محض این که محرک بینایی را که به عنوان مارکر چهارم روی صفحه نمایش برای آن‌ها مشخص شده بود، می‌دیدند، با حداکثر سرعت و دقت انجام می‌دادند. در این تحقیق، فاصله زمانی بین دیده شدن محرک بینایی در صفحه نمایش و شروع حرکت، به عنوان مدت زمان واکنش حرکتی در نظر گرفته می‌شد. ابتدا آزمایشگر روش انجام آزمون را برای افراد شرح می‌داد و سپس بیماران دو حرکت آزمایشی را برای آشنایی با نحوه انجام تست انجام می‌دادند و پس از آشنایی با نحوه انجام تست، برای انجام آزمایش اصلی سه تست از

مشکلات حرکتی بیماران نیز با بخش حرکتی مقیاس سنجش یکپارچه شده بیماری پارکینسون (Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III) [۲۰] و مقیاس اصلاح شده Hoehn & Yahr بود. افرادی که نمره‌ای بیشتر از سیزده در مقیاس افسردگی بک و کمتر از ۲۶ در آزمون MMSE به دست می‌آوردند، از تحقیق خارج می‌شدند. زمان انجام ارزیابی‌ها و تمرینات در شرایط «on» بیماری بود، به طوری که بیماران داروهای ضدپارکینسون خود را یک ساعت قبل از انجام تست‌ها مصرف کرده بودند و طی یک هفته انجام تحقیق، درمان دارویی بیماران بدون تغییر باقی می‌ماند و مداخلات درمانی توانبخشی در صورت انجام قطع می‌شدند. افراد شرکت کننده در تحقیق در صورتی که بیماری ناتوان کننده‌ای مانند دیگر بیماری‌های سیستم عصبی مرکزی داشتند یا اختلالی در سیستم اسکلتی-عضلانی اندام فوقانی داشتند، از تحقیق خارج می‌شدند.

دستگاه

برای ثبت حرکت در فضایی سه بعدی از دستگاه آنالیز حرکتی کینماتریکس (Kinemetrix 3D Motion Analysis System) استفاده شد. دستگاه دارای سه دوربین مادون قرمز است که در این مطالعه، حرکت سه مارکر پسیو روی نمای خارجی مفاصل میچ و آرنج و شانه افراد را با فرکانس صد هرتز ثبت می‌کرد. پارامترهای کینماتیک به شکل گرافیکی روی مانیتور دستگاه نشان داده شده و محاسبات انجام و اطلاعات خام حرکت مارکرها نیز به صورت فایل اسکی (ASCII) از دستگاه خارج می‌شد.

جدول ۲. میانگین مدت زمان واکنش حرکتی در گروه بیماران و کنترل

افراد سالم		بیماران مبتلا به پارکینسون		متغیر
دامنه	میانگین \pm انحراف استاندارد	دامنه	میانگین \pm انحراف استاندارد	
۵۷-۷۰	۶۴/۵ \pm ۵/۲	۵۸-۷۰	۶۳/۸ \pm ۴/۸	سن (سال)
۲-۸	۵/۱ \pm ۱/۷	۸-۱۲	۱۰/۲ \pm ۱/۲	(Beck Depression Inventory) BDI
۲۷-۳۰	۲۹/۱ \pm ۱/۱	۲۶-۲۹	۲۷/۲ \pm ۰/۸	(Mini-Mental State Examination) MMSE
		۸-۱۲	۹/۸ \pm ۱/۵	طول مدت بیماری
		۱۵-۱۹	۱۶/۸ \pm ۱/۶	(Unified Parkinson's Disease Rating Scale-III) UPDRS-III

در این آزمون گروه‌ها به عنوان فاکتور بین نمونه‌ها و جلسات درمانی به عنوان فاکتور درون نمونه‌ها بودند. آزمون تعقیبی توکی (Tukey) نیز برای بررسی تأثیرات بین جلسات بررسی شد. این توضیح لازم است که تمام آزمون‌ها با سطح معناداری ۰/۰۵ صورت گرفتند.

نتایج

جدول شماره یک اطلاعات توصیفی نمونه‌ها را نشان می‌دهد. نتایج آنالیز اطلاعات سن بین گروه‌ها اختلاف معنادار آماری را نشان نداد. مقایسه نمرات آزمون‌های افسردگی بک و ارزیابی وضعیت ذهنی و هوشیاری، حاکی از اختلاف معنادار آماری تنها در نمرات افسردگی بک بین گروه‌ها بود، به این معنی که بیماران نسبت به افراد طبیعی از نمرات افسردگی بیشتری برخوردار بودند.

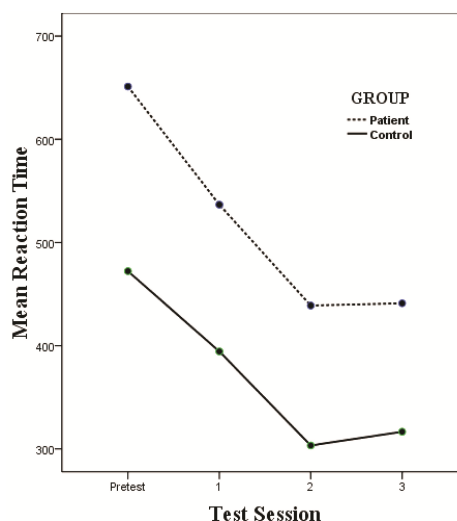
نتایج آنالیز آماری اطلاعات مدت زمان واکنش حرکتی، حاکی از این موضوع بود که به طور کلی اختلاف معنادار آماری (P= ۰/۰۲، $F(1,16)=7/05$) بین گروه‌ها وجود داشت. به این صورت که مدت زمان واکنش حرکتی در بیماران بیشتر از افراد سالم بود. آنالیز مقایسه‌های چندگانه بین اطلاعات جلسات مختلف با استفاده از آزمون تعقیبی توکی نتایج زیر را نشان می‌داد:

تأثیر تمرین مهارت‌های حرکتی در جلسه دوم آزمون

مدت زمان واکنش حرکتی در جلسه دوم کاهش معنادار آماری (P < ۰/۰۱) را نسبت به جلسه ارزیابی اولیه نشان داد و حتی در بیماران کاهش بیشتری نیز نسبت به افراد طبیعی وجود داشت (۰/۱۱۵ ثانیه در مقابل ۰/۰۷۸ ثانیه) (جدول ۲، نمودار ۱).

تأثیر تمرین مهارت‌های حرکتی در جلسه سوم آزمون

میانگین مدت زمان واکنش حرکتی نسبت به جلسات اول و دوم آزمون در هر دو گروه بیماران و کنترل کاهش یافت، اما این کاهش تنها در افراد طبیعی از نظر آماری معنادار بود. در بیماران مبتلا به پارکینسون، مدت زمان واکنش حرکتی به طور معناداری بین جلسات سوم و اول آزمون کاهش یافت (P < ۰/۰۱)، اما علی‌رغم کاهش بین جلسات سوم و دوم، این اختلاف از لحاظ آماری معنادار نبود (p= ۰/۰۶) و تنها به سطح معناداری نزدیک شد (جدول ۲، نمودار ۱).



نمودار ۱. میانگین مدت زمان واکنش حرکتی در گروه بیماران و کنترل

بیماران گرفته می‌شد و میانگین این سه تست به عنوان مدت زمان واکنش حرکتی برای افراد به ثبت می‌رسید. شرکت‌کنندگان در تحقیق، مهارت حرکتی رساندن دست به دهان را مشابه شرایط آزمون در پاسخ به محرک بینایی، هر روز به تعداد ۱۲۰ مرتبه به مدت یک هفته و به صورت ده تکرار و سی ثانیه استراحت انجام می‌دادند.

فهرست زمان‌بندی آزمون‌ها نیز به این صورت بود: جلسه ارزیابی اولیه قبل از شروع مداخلات و سپس جلسات دوم و سوم آزمون در روزهای دوم و هفتم تحقیق صورت می‌گرفتند. پس از یک هفته انجام مهارت حرکتی موردنظر، جلسات تمرین قطع می‌شدند و در روز چهاردهم، پس از یک هفته عدم انجام هیچ‌گونه تمرینی، جلسه چهارم آزمون برای سنجش حفظ و ماندگاری تأثیرات ایجاد شده بر اثر انجام تمرینات و یادگیری حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون، اجرا شد.

تحلیل آماری

اطلاعات خام تحقیق با نرم‌افزار SPSS 15 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. آزمون آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه برای هماهنگ کردن گروه‌ها از نظر سن و آزمون Mann-Whitney U برای مقایسه نمرات آزمون‌های افسردگی بک (BDI) و ارزیابی وضعیت ذهنی و هوشیاری (MMSE) بین گروه‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. اطلاعات مدت زمان واکنش حرکتی با آزمون آماری آنالیز واریانس در تکرار مشاهدات، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند که

خفیف تا متوسط بیماری پارکینسون وجود دارد، اما یادگیری حرکتی در این بیماران طبیعی است. نتایج تحقیق حاضر تأثیر مثبت تمرین مهارت‌های حرکتی را در بیماران مبتلا به پارکینسون تأیید می‌کند.

با تکرار یک حرکت، تلاش آگاهانه فرد در انجام حرکات کاهش می‌یابد و حرکت بیشتر و بیشتر اتوماتیک می‌شود که هدف درمان‌های توانبخشی است [۲۵]. چرخه‌های حرکتی هسته‌های قاعده‌ای مغز نقش کلیدی را در اجرای اتوماتیک و بدون تفکر انتزاعی عملکردهای حرکتی بر عهده دارند [۲۶]. Doyon و Penhune [۱۴] برای تصویربرداری از طرح فعالیت مغز پس از پنج روز تمرین با استفاده از روش Positron Emission Tomography، فعالیت پایدار و دائمی یک شبکه عصبی شامل هسته‌های قاعده‌ای مغز و قشر فرونتال مغز را نشان دادند. آن‌ها همچنین دریافتند که در آغاز دوره تمرین به طور وسیعی قشر مخچه درگیر است، در حالی که با طولانی شدن دوره تمرین، از فعالیت در قشر مخچه کاسته شده و فعالیت در لوب فرونتال و هسته‌های قاعده‌ای مغز افزایش می‌یابد. با تداوم تمرین مهارت‌های حرکتی در این تحقیق تا یک هفته از مزایای مثبت تمرین کاسته می‌شد، هر چند که این کاهش به سطح معناداری نیز نزدیک شد که می‌توانست چنین توجیه شود که به دلیل اختلالات هسته‌های قاعده‌ای مغز در بیماران مبتلا به پارکینسون با طولانی شدن دوره تمرین از مزایای مثبت تمرین و میزان بهبودی کاسته می‌شود.

یادگیری به‌عنوان تغییری دائمی‌تر و پایدارتر در عملکرد، تنها هنگامی ایجاد می‌شود که بهبودی ایجاد شده در عملکرد با گذشت زمان یا در محیط‌های مختلف حفظ شود [۶]. حفظ و ماندگاری بهبودی ایجاد شده بر اثر انجام تمرینات در جلسه چهارم ارزیابی یعنی پس از یک هفته عدم انجام هیچ تمرینی، می‌تواند گواه این موضوع باشد که هر چند چرخه‌های حرکتی هسته‌های قاعده‌ای مغز در بیماران مبتلا به پارکینسون آسیب دیده‌اند، اما پردازش‌های تطابق حرکتی و یادگیری حرکتی در بیماران طبیعی است [۱۵]. متغیرهای حرکتی مسئول حفظ و ماندگاری بهبودی و یادگیری شامل نواحی گسترده‌ای از قشر حرکتی مغز مانند نواحی حرکتی اولیه و پیش حرکتی و کورتکس پریتال هستند [۱۴]. پایایی بهبودی ایجاد شده بر اثر تمرین مهارت‌های حرکتی نیز می‌تواند این‌طور تفسیر شود که

تأثیر تمرین مهارت‌های حرکتی در جلسه چهارم آزمون کاهش معنادار آماری بین مدت زمان واکنش حرکتی در جلسه چهارم ارزیابی نسبت به جلسات اول ($P < 0/01$) و دوم ($P = 0/03$) آزمون وجود داشت، اما بین جلسات چهارم و سوم برای هر دو گروه بیماران و کنترل، اختلاف معناداری وجود نداشت ($P = 1/0$) (جدول ۲، نمودار ۱).

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان‌دهنده بهبود مدت زمان واکنش حرکتی و سرعت آغاز حرکت (برادی‌کینزیا) در نتیجه انجام تمرینات در بیماران مبتلا به پارکینسون با شدت خفیف تا متوسط بیماری بود. براساس نتایج تحقیق حاضر فاکتور گروه تأثیر اساسی را روی مدت زمان واکنش حرکتی بر عهده دارد، به این معنی که بیماران به طور کلی در شروع حرکت آهسته‌تر از افراد طبیعی هستند و اگر چه مدت زمان واکنش حرکتی در بیماران در نتیجه انجام تمرین مهارت حرکتی رساندن دست به دهان کاهش پیدا کرد، اما همچنان نسبت به افراد طبیعی پایین‌تر بود و تمرین مهارت‌های حرکتی تأثیر بسزایی روی اختلاف بین گروه بیماران و افراد سالم نداشت. کاهش معنادار مدت زمان واکنش حرکتی در جلسه دوم آزمون نسبت به جلسه اول به ویژه در بیماران، حاکی از مزایای مثبت تمرین است. عدم معنادار بودن کاهش مدت زمان واکنش حرکتی با تداوم تمرینات تا یک هفته حاکی از کاهش مزایای تمرین با طولانی شدن دوره تمرین است، هر چند که این کاهش به سطح معناداری نزدیک شد. نکته مهم قابل ذکر ماندگاری و پایایی تأثیر تمرینات پس از یک هفته عدم انجام هیچ‌گونه تمرینی است.

یافته‌های تحقیق حاضر مبنی بر مزایای مثبت تمرین مهارت‌های حرکتی بعد از دو روز تمرین قابل تأمل است، تحقیقات قبلی نظرات مختلفی را درباره تأثیر تمرینات داشته‌اند به طوری که بعضی تأثیر تمرین مهارت‌های حرکتی را در نتیجه آسیب یادگیری حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون بسیار کم دانسته‌اند [۱۹، ۲۳، ۲۴] و بعضی [۱۰، ۱۵، ۱۶] یادگیری حرکتی را در بیماران مبتلا به درجات خفیف تا متوسط پارکینسون طبیعی و تأثیر تمرین مهارت‌های حرکتی را بسیار قابل توجه عنوان کرده‌اند، آگوستینو و همکارانش [۱۵] عنوان کردند که اگر چه آسیب‌هایی در کنترل حرکتی در بیماران مبتلا به درجات

2. Proctor RW, Dutta A. Skill acquisition and human performance. *A J Psycho* 1996; 109: 645-49.
3. Delwaide PJ, Gonc M, Pathophysiology of Parkinson's signs. In: J.Jankovic and E. Tolosa Editors, *Parkinson's disease and movement disorders*. Williams and Wilkins, Baltimore 1993; pp.77- 92.
4. Light KE. Information processing for motor performance in aging adults. *Phys Ther* 1991; 70: 820- 26.
5. Light KE, Spirduso WW. Effects of adult aging on the movement complexity factor of response programming. *J Gerontol* 1990; 45: 107- 9.
6. Platz T, Brown RG, Marsden CD. Training improves the speed of aimed movement in Parkinson's disease. *Brain* 1998; 121: 505- 14.
7. Segura MJ, Bueri JA, Gandolfo CN, Siminetti DD, Herrera GA, Sica RE. Motor activation time in Parkinson's disease. *Medicina* 1995; 55(3): 208- 12.
8. Kaneoke Y, Koike Y, Sakurai N, Takahashi A, Watanabe S. Reaction time of movement preparation in patients with Parkinson's disease. *Neurol* 1989; 39: 1615- 18.
9. Jordan N, Sagar HJ, Cooper JA. A component analysis of the generation and release of isometric force in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992; 55(7): 572- 76.
10. Behrman AL, Cauraugh JH, Light KE. Practice as an intervention to improve speeded motor performance and motor learning in Parkinson's disease. *Neuro Sci* 2000; 174(2): 127-36.
11. Mak MK, Hui-Chan CW. Switching of movement direction is central to Parkinsonian bradykinesia in sit-to-stand. *Mov Disord* 2002; 17(6): 1188- 95.
12. Benecke R, Rothwell JC, Dick JP, Day BL, Marsden CD. Simple and complex movements off and on treatment in patients with Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 296- 303.
13. Karni A, Meyer G, Rey-Hipolito C, Jezzard P, Adams MM, Turner R, Ungerleider LG. The acquisition of skilled motor performance: fast and slow experience-driven changes in primary motor cortex. *Proc Natl Acad Sci USA* 1998; 95: 861- 68.
14. Penhune VB, Doyon J. Dynamic cortical and subcortical networks in learning. *J Neurosci* 2002; 22: 1397- 406.
15. Agostino R, Sanes JN, Hollett M. Motor skill learning in Parkinson' disease. *J Neuro Sci* 1996; 139(2): 218- 26.
16. Swinnen SP, Steyvers M, Van Den Bergh L, Stelmach GE. Motor learning and Parkinson's disease refinement of within-limb and between-limb coordination as a result of practice. *Behave Brain Res* 2000; 11: 45- 59.
17. Sarazin M, Deweer B, Merkl A, Vonposser N, Pillon B, Dubois B. Procedural learning and striatofrontal dysfunction in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2002; 17: 265- 73.
18. Smiley-Oyen AL, Worringham GJ, Cross CL. Practice effects in three-dimensional sequential rapid aiming in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2002; 17(6): 1196- 204.
19. Krebs HI, Hogan N, Hening W, Adamovich SV, Poizner H. Procedural motor learning in Parkinson's disease. *Exp Brain Res* 2001; 141 (4): 425- 37.
24. Muslimovic D, Post B, Speelman JD, Schmand B. Motor procedural learning in Parkinson's disease. *Brain* 2007; 130: 2887- 97.
25. Breines EB. Therapeutic occupations and modalities. In: McHugh Pendleton H, Schultz- Krohn W, editors. *Pedretti's occupational therapy practice skills for physical dysfunction*. 6th ed. Mosby 2008; 658- 84.
26. Marsden CD, Obeso JA. The functions of the basal ganglia and the paradox of stereotaxic surgery in Parkinson's disease. *Brain* 1994; 117: 877- 97.

نواحی حرکتی گسترده‌ای در قشر مغز در طول اجرای حرکات، فعالیت بیش از حدی را نشان می‌دهند که حاکی از تلاش سیستم عصبی مرکزی برای جبران عملکرد حرکتی آسیب‌دیده است [۳۲]، از این رو، فعالیت این شبکه‌های گسترده می‌تواند اختلالات ناشی از آسیب هسته‌های قاعده‌ای مغز را در بیماران پارکینسونی تا حدی جبران کند.

از دیدگاه و نگرش کاربردی و توانبخشی اگر چه ما نمی‌توانیم نتایج به‌دست آمده با تمرین مهارت حرکتی ساده موردنظر را به‌طور کامل به عملکردهای پیچیده روزمره زندگی تعمیم دهیم، یافته‌های این تحقیق مبنی بر بهبود آهستگی حرکتی بیماران مبتلا به شدت خفیف تا متوسط پارکینسون می‌تواند به تمرین مهارت‌های حرکتی به عنوان یک متغیر آموزشی مؤثر برای بهبودی سرعت پاسخ‌دهی در بیماران مبتلا به پارکینسون نگریسته شود [۱۰، ۱۱]. این توضیح لازم است که مطالعات بیشتر با دوره‌های تمرینی و پیگیری طولانی‌تر و عملکردهای حرکتی پیچیده‌تر برای دیدگاهی وسیع و جامع‌تر به تمرین عملکردهای روزمره زندگی در بهبود علائم بیماران مبتلا به پارکینسون موردنیاز است.

تقدیر و تشکر

با تشکر از اعضای کلینیک پارکینسون بیمارستان شهدای تجریش (دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی) برای فراهم کردن بیماران موردنیاز تحقیق و اعضای مرکز تحقیقات توانبخشی (آزمایشگاه بیومکانیک) دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران برای همکاری در فراهم کردن مکان و زمان انجام تحقیق.

منابع

1. Agostino R, Curra A, Soldati G, Dinapoti L. Prolonged practice is of scarce benefit in improving motor performance in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2004; 19(11): 1285- 93.
20. Lang AE, Fahn S. Assessment of Parkinson's disease. In: Munsat TL, editor. *Quantification of neurological deficit*. Boston: Butterworth 1989; pp.285- 309.
21. Depaulo JR, Folstein MF, Gordon B. Psychiatric screening on a neurological ward. *Psycho Med* 1980; 10: 125- 32.
22. Beck AT, Steer RA, Brown GK. *Manual for the beck depression inventory II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation 1996.
23. Siegert RJ, Taylor KD, Weatherall M, Abernethy DA. Is implicit sequence learning impaired in Parkinson's disease? A meta-Analysis. *Neuropsychol* 2006; 20(4): 490- 95.