

## تأثیر تمرینات ترکیبی (تعادلی و مقاومتی) بر تعادل، انعطاف‌پذیری و عملکرد حرکتی بیماران مرد مبتلا به پارکینسون

عفت بمبئی چی<sup>۱</sup>، نادر رهنما<sup>۲</sup>، فواد محمودی<sup>۳</sup>

۱- دانشیار دانشگاه اصفهان\*

۲- دانشیار دانشگاه اصفهان

۳- کارشناس ارشد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه اصفهان

تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۸/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۷/۲۲

پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

### چکیده

بیماری پارکینسون یک عارضه‌ی پیش‌رونده‌ی مزمن است که سیستم عصبی مرکزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و با ایجاد اختلال در عقده‌های قاعده‌ای مغز، مشکلات حرکتی زیادی را در بیماران ایجاد می‌کند. هدف این تحقیق، بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی (تعادلی و قدرتی) بر تعادل، انعطاف‌پذیری و عملکرد حرکتی بیماران مرد مبتلا به پارکینسون بود. تعداد ۲۲ نفر از بیماران مبتلا به پارکینسون شهرستان اصفهان به صورت در دسترس انتخاب و داوطلبانه در این مطالعه شرکت کردند که به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و گروه کنترل (۱۱ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی به مدت ۱۰ هفته به انجام برنامه‌ی تمرینی منتخب پرداختند. قبل و بعد از دوره‌ی تمرینی، تعادل ایستا (چشمان باز و بسته)، انعطاف‌پذیری (آزمون بشین و برس) و عملکرد حرکتی (با پرسش‌نامه‌ی UPDRS) تمامی بیماران اندازه‌گیری و نتایج با استفاده از *t* وابسته و مستقل، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در بیماران گروه تجربی، تعادل (پای برتر و غیربرتر و در هر دو حالت چشمان باز و بسته)، انعطاف‌پذیری و عملکرد حرکتی بعد از مداخله‌ی تمرینی به طور معناداری بهبود یافت ( $P < 0.05$ ). در متغیرهای فوق، تفاوت معناداری بین دو گروه تجربی و کنترل مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). از یافته‌های تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تمرینات مقاومتی و تعادلی باعث بهبود تعادل، انعطاف‌پذیری و عملکرد حرکتی در بیماران مبتلا به پارکینسون شده است. بنابراین می‌تواند به عنوان یک مداخله‌ی تمرینی برای این دسته از بیماران توصیه شود.

**واژگان کلیدی:** پارکینسون، تعادل، انعطاف‌پذیری، عملکرد حرکتی.

### مقدمه

بیماری پارکینسون برای اولین بار توسط پزشک انگلیسی، دکتر جیمز پارکینسون<sup>۱</sup> در قرن ۱۹ تشخیص داده شد (۱). بعد از بیماری آلزایمر، بیماری پارکینسون شایع‌ترین بیماری مخرب دستگاه عصبی به‌شمار می‌رود (۲). این بیماری که عمدتاً در افراد بالای ۵۰ سال بروز می‌کند، یکی از علل شایع ناتوانی در سالمندان است. علت این بیماری هنوز به‌درستی مشخص نیست، ولی احتمال دخالت عوامل ژنتیکی و عوامل محیطی مختلف در سبب‌شناسی این بیماری مطرح است. ارتعاش و لرزش دست و پا در حالت استراحت، کندی حرکات، سختی و خشک شدن دست و پا و بدن و نداشتن تعادل، چهار علامت اصلی این بیماری را تشکیل می‌دهند (۳،۴). مشخصه‌ی نوروپاتولوژی بیماری پارکینسون در واقع تخریب نرون‌های دوپامینرژیک موجود در ماده‌ی سیاه مغز میانی و در نتیجه، کاهش سطح دوپامین است (۵). با کاهش سطوح دوپامین و متعاقب آن، برهم‌خوردن سطح تعادلی دوپامین و استیل کولین به‌عنوان انتقال‌دهنده‌های عصبی مهم بدن، مراکز دیگر کنترل‌کننده حرکات بدن نامنظم کار کرده و باعث اختلالات حرکتی در این بیماران می‌شود (۶). با تخریب ۸۰ درصد سلول‌های تولیدکننده‌ی دوپامین، علائم اولیه‌ی این بیماری ظاهر می‌شود. این علائم شامل لرزش، کندی حرکات، سفتی عضلانی و بی‌ثباتی وضعیتی است که در نتیجه‌ی کمبود دوپامین به‌وجود می‌آیند (۴) و با افزایش سن پیشرفت کرده و معمولاً در یک طرف بدن شروع و به‌تدریج با پیشرفت بیماری به طرف مقابل گسترش می‌یابد (۷).

با افزایش سن و کاهش سطوح فعالیت بدنی، توانایی و عملکرد در بیماران پارکینسون کمتر می‌شود (۸،۹). این بیماران آمادگی جسمانی خود را خیلی سریع‌تر از دست می‌دهند و به‌دنبال آن، کاهش اعتماد به نفس و هماهنگی نیز در آنان دیده می‌شود (۱۰). بیماران پارکینسون سطوح قدرت و توانایی عملکردی پایین‌تری نسبت به سالمندان سالم دارند (۲). بی‌ثباتی وضعیتی نیز از بارزترین علائم بیماری پارکینسون و از بزرگ‌ترین علل افتادن در بیماران پارکینسونی به‌شمار می‌رود. کاهش فعالیت‌های بدنی و اعتماد به نفس و همچنین کندی حرکات باعث می‌شود که بیماران در انجام کارهای خود به دیگران وابسته شوند. در نتیجه، با محدود شدن فعالیت‌ها در بیماران، منجر به انزوای اجتماعی آنها می‌شود. بنابراین، هدف از درمان این بیماری، حفظ استقلال بیمار و ارتقای کیفیت زندگی آنان است (۷). در حال حاضر روش درمان اولیه‌ی این بیماری استفاده از داروهای ضد پارکینسون، مانند لوودوپا است. با

1 . James Parkinson

استفاده از لوودوپا می‌توان علایمی مانند لرزش و کندی حرکات یا برادی کینزیا<sup>۱</sup> را برطرف ساخت، اما اثر لوودوپا با گذشت زمان از بین رفته و منجر به ظهور ناتوانی یا دیسکینزیا<sup>۲</sup> می‌شود (۱۱). جراحی نیز برای آن دسته از بیماران توصیه می‌شود که لرزش اندام‌هایشان با دارو کنترل نمی‌شود.

با توجه به چندوجهی بودن بیماری پارکینسون، اتخاذ رویکردهای چندجانبه در درمان و کنترل این بیماری نیز دور از انتظار نیست (۱۲). بر همین اساس، یافته‌های پژوهشی نشان داده‌است که علاوه بر مدالیته‌های دارویی، استفاده از ورزش و حرکت درمانی به‌عنوان یک شیوهی درمانی مکمل، تأثیر مثبتی در کنترل بخشی از عوارض بیماری و بهبود عملکرد روزانه بیماران داشته‌است (۱۳). مطالعات نشان می‌دهد که فرایند ورزش‌درمانی مزایای بیشتری برای بهبود اجرای عملکرد بیماران پارکینسون نسبت به درمان‌های دارویی و جراحی به ارمغان می‌آورد (۱۴). در واقع، ورزش و فعالیت بدنی از طریق تأثیر مثبت بر سطح دوپامین، باعث بهبود عملکرد سیستم عصبی عضلانی و انطباق‌های آناتومیکی و شکسته‌شدن چرخه‌ی منفی ترکیب بیماری، سالمندی و بی‌حرکی، موجب بهبود بر عملکرد بیماران مبتلا به پارکینسون می‌شود (۱۵، ۱۶، ۱۷). به‌رحال، ورزش باعث بهبود عملکرد فیزیکی، کیفیت مرتبط با سلامت زندگی، قدرت و تعادل و سرعت راه‌رفتن برای بیماران پارکینسون و همچنین کاهش افسردگی می‌شود. به همین علت، ورزش در مراحل اولیه‌ی این بیماری می‌تواند پیشرفت را آهسته کند (۹) و شروع علایم را به تأخیر اندازد (۱۸). اسکاندالیس<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۱) در تحقیق خود نشان دادند که بیماران مبتلا به پارکینسون می‌توانند مانند دیگر افراد سالم در دامنه‌ی سنی مشابه، با استفاده از تمرینات مقاومتی، قدرت عضلانی خود را افزایش داده و به‌دنبال آن طول گام، سرعت گام و وضعیت قامتی خود را بهبود دهند (۱۹).

با توجه به مشکلات بیماران پارکینسون مانند فقدان تعادل و انعطاف‌پذیری و ضعف عضلانی که از ابتدای بیماری گریبان‌گیر بیماران پارکینسون بوده و منجر به اختلالات ثانویه در این افراد می‌شود، اهمیت یک برنامه‌ی ورزشی در درمان این بیماری آشکارتر می‌شود. در دارو درمانی، بیماران از عوارض جانبی داروها نیز رنج می‌برند، اما با فعالیت‌های بدنی از مزایای بیشتری بهره‌مند می‌شوند. لذا هدف این تحقیق، بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی (تعادلی و مقاومتی) بر تعادل، انعطاف‌پذیری و عملکرد حرکتی بیماران مرد مبتلا به پارکینسون بود.

---

1 . Bradykinesia

2 . Dyskinesia

3 . Scandalis

### روش پژوهش

تعداد ۲۲ نفر از بیماران مبتلا به پارکینسون شهر اصفهان به صورت هدفمند انتخاب و به عنوان نمونه‌ی آماری در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند. نداشتن بیماری مزمن قلبی یا اختلالات شناختی با تأیید پزشک متخصص از معیارهای انتخاب آزمودنی‌ها بود. بیماران به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۱ نفر) و گروه کنترل (۱۱ نفر) تقسیم شدند. بیماران گروه کنترل به درمان عادی خود ادامه داده و از انجام هرگونه برنامه‌ی تمرینی و یا مداخله اجتناب کردند، اما بیماران گروه تجربی به مدت ۱۰ هفته و هفته‌ای سه جلسه با رعایت تمامی موارد و اصول علمی حاکم بر تمرین، زیر نظر و تحت راهنمایی مربیان مجرب، متخصص و تحصیل کرده و با توجه به شرایط خاص بدنی و جسمانی‌شان به انجام برنامه‌ی تمرینی طراحی شده پرداختند. قبل و پس از سپری شدن این برنامه‌ی ۱۰ هفته‌ای همه‌ی بیماران در شرایط مشابه متغیرهای تحقیق ارزیابی شدند.

**انعطاف پذیری:** انعطاف‌پذیری آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون بشین و برس و با استفاده از تخته‌ی انعطاف‌پذیری ارزیابی شد.

**تعادل ایستا:** از آزمون شونده خواسته شد تا در وضعیت‌های تعیین شده توسط محققین (روی پای برتر و غیربرتر با چشم باز و بسته) تعادل ایستا را انجام دهد. فرد در هر وضعیتی که قرار می‌گرفت، زمان ایستادن در آن وضعیت به عنوان تعادل ایستا ثبت می‌شد. در حین اجرای وضعیت‌ها، فرد دست‌ها را به صورت ضربدری روی سینه می‌گذاشت و پای غیراتکا را ۱۰ سانتی‌متر بالا می‌آورد؛ به طوری که با پای اتکا در تماس نبود و روی علامتی (X) که در فاصله‌ی ۳ متری بود، تمرکز می‌کرد. به محض افتادن پا، یا تماس پای غیراتکا با پای اتکا و یا باز شدن چشم در وضعیت چشم بسته، آزمون قطع می‌شد. هر وضعیت باید ۳ بار تست می‌شد، اما به دلیل خسته شدن و بی‌حوصلگی در انجام تست آزمودنی‌ها در پایلوت اولیه‌ی محققین، تست‌ها ۲ بار انجام شد.

**عملکرد حرکتی:** برای ارزیابی عملکرد حرکتی از پرسش‌نامه‌ی UPDRS استفاده شد (۲۰).

**برنامه‌ی تمرین مقاومتی:** هر جلسه‌ی تمرین شامل گرم کردن (با حرکات کششی به مدت ۵ دقیقه)، برنامه‌ی اصلی و سرد کردن (با پیاده‌روی و حرکات کششی ۵ دقیقه) بود. برنامه‌ی اصلی شامل تمرینات مقاومتی به مدت ۱۰ هفته و هر هفته ۳ جلسه بود. آزمودنی‌ها هر حرکت را ۱ ست با ۱۲ تکرار انجام می‌دادند. حداکثر استراحت بین حرکات ۲ دقیقه بود. برنامه‌ی ۲ هفته‌ی اول ۶۰ درصد ۴ تکرار بیشینه بود که در انتها به ۸۰ درصد افزایش یافت. هفته‌های دوم، سوم و چهارم با شدت ثابت ۸۰ درصد ۴ تکرار بیشینه‌ی جدید (در انتهای هر ۲ هفته ۴ تکرار

بیشینه‌ی هر بیمار در هر حرکت اندازه‌گیری می‌شد و بر اساس این ۴ تکرار بیشینه‌ی برنامه تنظیم می‌شد) انجام می‌شد.

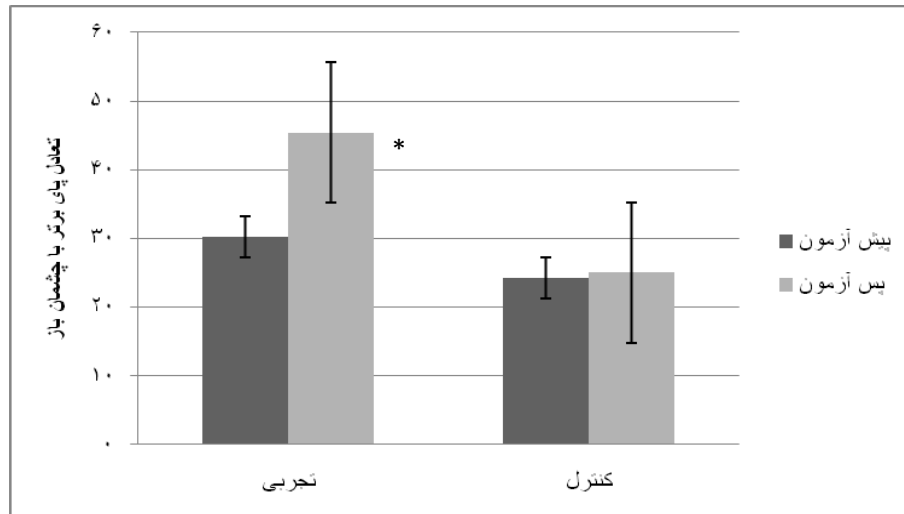
حرکات با دستگاه (DYNAFORCE ساخت کره‌ی جنوبی) انجام شد. حرکات انتخابی به‌خاطر اهمیت در تعادل افراد مبتلا به پارکینسون شامل موارد زیر بودند: پلاننار فلکسورهای مچ پا (عضله‌ی دوقلو)، بازکننده‌های زانو (عضله‌ی چهار سر)، خم‌کننده‌های زانو (عضله‌ی همسترینگ).

**برنامه‌ی تمرین تعادلی:** برنامه‌ی تعادلی این پژوهش، به‌گونه‌ای طراحی شد که به مدت ۳۰ دقیقه در هر جلسه و ۳ بار در هفته اجرا شد. تمرینات روی دو سطح سخت و نرم (فوم) انجام می‌شد. بیماران روی دو پا در حالت‌های چشم باز و بسته روی سطح فوم تمرین را انجام می‌دادند. تمرین در هر وضعیت با ۵ تکرار و هر تکرار ۲۰ ثانیه با نگاه‌داشتن سر به‌طور مستقیم انجام می‌شد. ضخامت فوم در ابتدا ۱۰ سانتی‌متر بود. طبق برنامه، باید تا پایان هفته‌ی ششم ضخامت فوم را به ۳۰ سانتی‌متر می‌رساندیم، اما به‌دلیل ترس از افتادن بیمارها تا ۲۰ سانتی‌متر افزایش دادیم و مدت ایستادن را ۵ ثانیه اضافه کردیم. لازم به ذکر است که برای حمایت در حین افتادن، درمانگر جلو یا پشت بیماران قرار می‌گرفت. از ست ۲ به بعد درمانگر به‌خاطر ایجاد چالش در ایستادن بیماران، آنان را به‌آرامی و به‌صورت تدریجی هل می‌داد.

داده‌ها با استفاده از نسخه‌ی جدید نرم‌افزار SPSS با روش‌های آماری تی - تست وابسته، تی - تست مستقل، مورد آنالیز قرار گرفته شد.

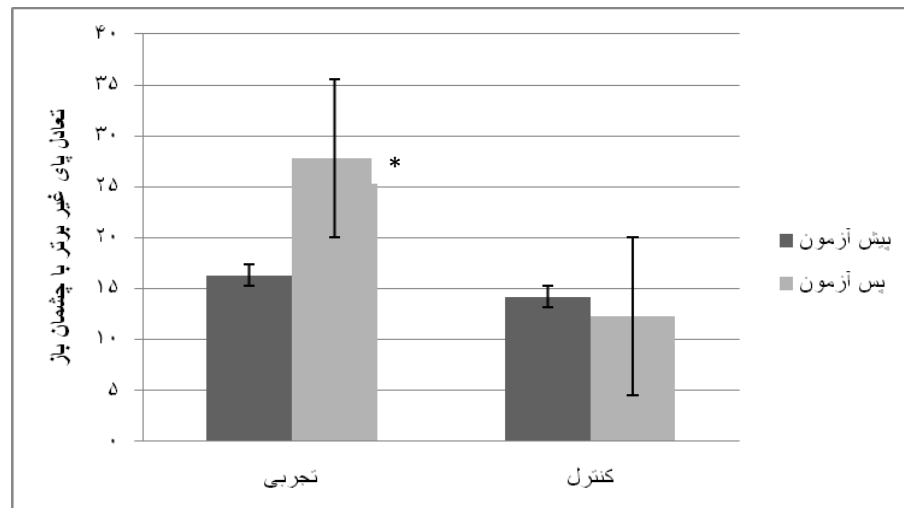
## نتایج

به‌دنبال ده هفته تمرین، تعادل (پای برتر با چشمان باز) به‌طور معناداری بهبود یافت ( $P < 0.05$ )،  $(T = 2.24)$ ؛ در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد ( $T = 0.83$ ،  $P > 0.43$ ). تفاوت بین دو گروه تجربی و کنترل معنادار بود ( $T = 1.84$ ،  $P < 0.05$ ) (شکل ۱).



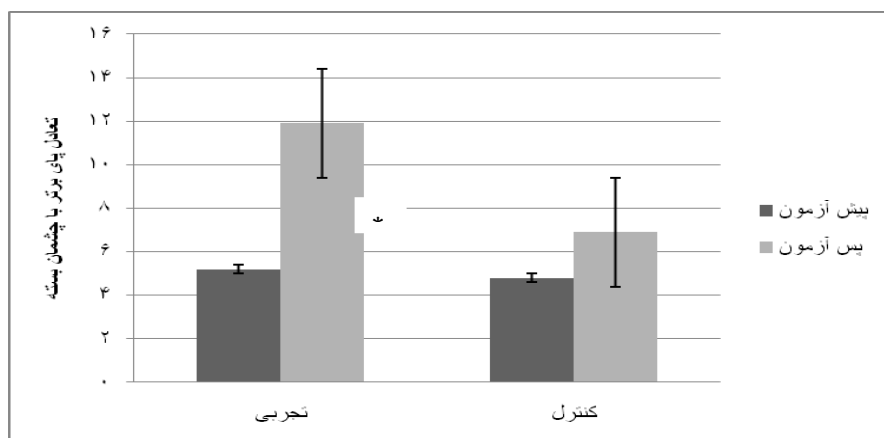
شکل ۱. تعادل پای برتر با چشمان باز (ثانیه)

تعادل پای غیربرتر با چشمان باز در گروه تجربی ( $T=3.58$ ،  $P<0.01$ ) به طور معناداری بهبود یافت؛ در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد ( $P>0.05$ ). در مجموع، تعادل پای غیربرتر با چشمان باز در گروه تجربی به طور معناداری بالاتر از گروه کنترل بود ( $P<0.05$ ) (شکل ۲).



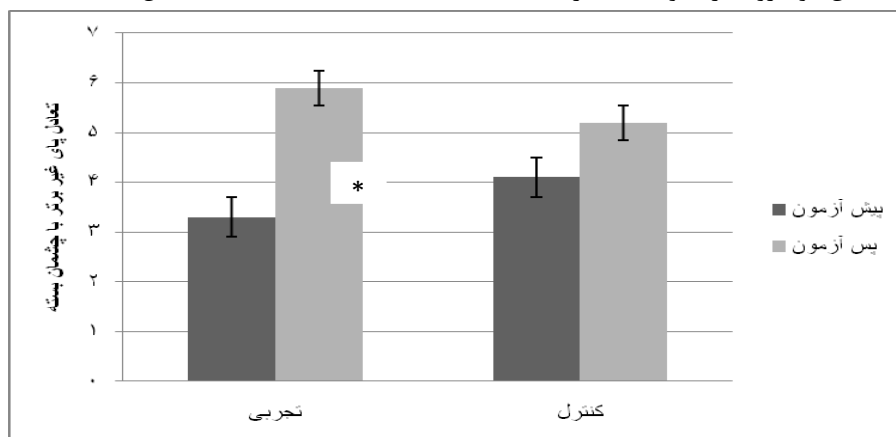
شکل ۲. تعادل پای غیر برتر با چشمان باز (ثانیه)

تعادل پای برتر با چشمان بسته در گروه تجربی به‌طور معناداری بهبود یافت ( $T=3.4, P<0.05$ )؛ در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد ( $T=0.34, P>0.05$ ). در مجموع تفاوت معناداری در تعادل پای برتر با چشمان بسته بین دو گروه تجربی و کنترل مشاهده‌نشد ( $T=1.49, P>0.15$ ) (شکل ۳).



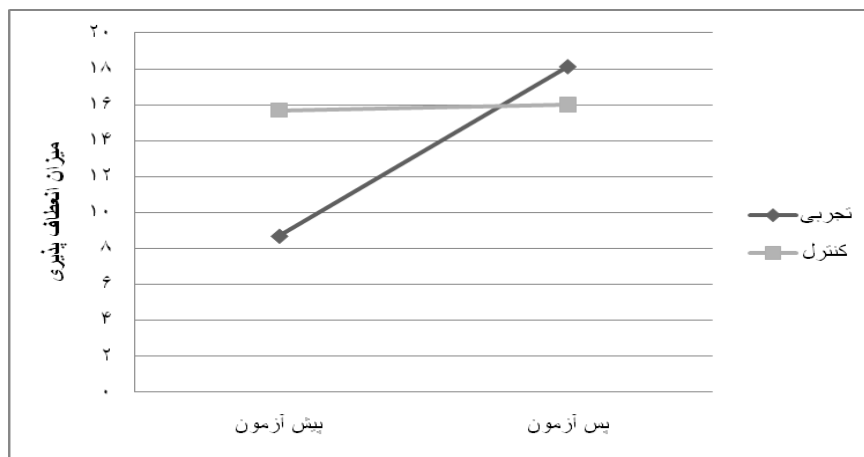
شکل ۳. تعادل پای برتر با چشمان بسته (ثانیه)

تعادل پای غیربرتر با چشمان بسته در گروه تجربی به‌طور معناداری بهبود یافت ( $P<0.05$ )، در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد ( $T=0.7, P>0.5$ )، ضمن آنکه بین دو گروه نیز تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $T=0.83, P>0.41$ ) (شکل ۴).



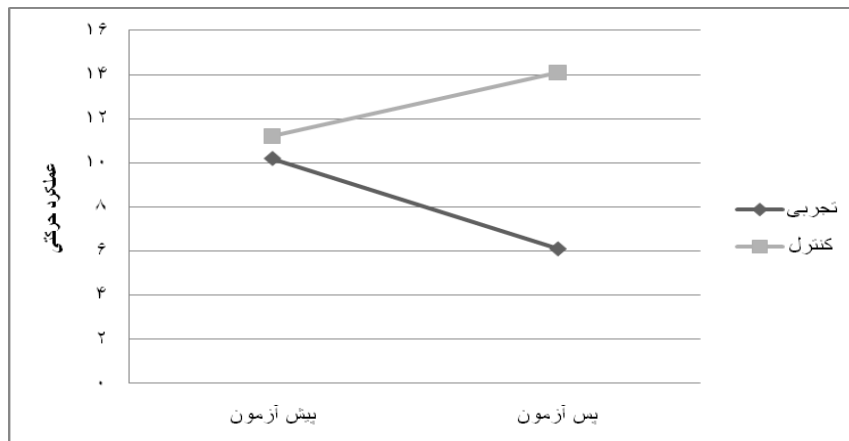
شکل ۴. تعادل پای غیر برتر با چشمان بسته (ثانیه)

انعطاف پذیری در گروه تجربی بعد از ده هفته تمرین به طور معناداری افزایش یافت ( $P < 0.05$ )، در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد ( $T = 1$ ،  $P > 0.34$ )، در مجموع انعطاف پذیری گروه تجربی به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل بود ( $T = 3$ ،  $P < 0.01$ ) (شکل ۵).



شکل ۵. انعطاف پذیری آزمودنی‌ها (سانتی متر)

عملکرد حرکتی در بیماران گروه تجربی به طور معناداری بهبود یافت ( $T = 3.04$ ،  $P < 0.05$ )، در حالی که در گروه کنترل تغییر معناداری مشاهده نشد ( $T = 0.2$ ،  $P > 0.05$ )، بین دو گروه در عملکرد حرکتی تفاوت معناداری مشاهده شد ( $T = 3.76$ ،  $P < 0.05$ ) (شکل ۶).



شکل ۶. میزان عملکرد حرکتی آزمودنی‌ها



### بحث و نتیجه گیری

هدف این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات ترکیبی (تعادلی و مقاومتی) بر تعادل، انعطاف پذیری و عملکرد حرکتی بیماران مرد مبتلا به پارکینسون بود. در مجموع به دنبال ده هفته تمرین، در گروه تجربی تعادل (پای برتر و غیربرتر و در هر دو حالت چشمان باز و بسته) به طور معناداری بهبود یافت. طاهرزاده و همکاران نیز در تحقیق خود، تأثیر مثبت سه برنامه‌ی تمرینی شامل تمرینات ریتمیک، تمرینات توپ طبعی و تمرینات کششی نرمشی را بر تعادل بیماران پارکینسون و با تأثیر بیشتر تمرینات ریتمیک گزارش دادند (۲۱). کارگرفرد و همکاران (۱۳۹۱) نیز تأثیر معناداری را در تعادل زنان مبتلا به پارکینسون به دنبال هشت هفته آب درمانی گزارش دادند (۲۲). قاسمی و همکاران (۱۳۸۶) تأثیر تمرین درمانی توپ سوئیسی را در بهبود تعادل افراد مبتلا به پارکینسون بررسی کردند. نتایج حاکی از این است که استفاده از تمرین درمانی باعث بهبود تعادل در این بیماران می‌شود (۲۳). اسکاندالیس و همکاران (۲۰۰۱) نیز تأثیر برنامه‌ی تمرین مقاومتی را بر بهبود وضعیت تعادلی بیماران پارکینسون گزارش دادند (۱۹). هرچ<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۳) و تولی<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۰) نیز تأثیر معنادار برنامه‌ی ترکیبی تمرینات مقاومتی و تعادلی را بر تعادل بیماران پارکینسون گزارش داده و تأثیر برنامه‌ی ترکیبی را بیشتر از برنامه‌ی تمرین تعادلی بیان کردند (۴،۲۴). بهر حال، مکانیسم تأثیر برنامه‌ی تمرینی مورد استفاده در این پژوهش بر تعادل بیماران به طور تخصصی ارزیابی نشده، اما از علل احتمالی بهبود تعادل بیماران را تأثیر فعالیت بدنی بر بهبود دامنه‌ی حرکتی مفاصل و همچنین افزایش قدرت و استقامت تارهای عضلانی و به علت تنظیم ترشح دوپامین و بهبود فعالیت استیل کولین می‌توان یاد کرد. یافته‌های پژوهش جان کوئس<sup>۳</sup> و همکاران مبنی بر حفظ سطح دوپامین مغز حیوانات و بهبود عملکرد حرکتی آنها با انجام فعالیت بدنی (۲۵) را می‌توان از دلایل این ادعا عنوان کرد. هرچ و همکاران افزایش تعداد و شدت مسیرهای عصبی- حرکتی و در نتیجه، آسان کردن انتقال عصبی و انقباض عضلانی را از دلایل احتمالی تأثیر برنامه‌ی ترکیبی بر بهبود تعادل بیماران پارکینسون می‌داند (۴).

یافته‌های این پژوهش نشان داد که گروه تجربی بعد از ده هفته تمرین، افزایش معناداری را در انعطاف پذیری مفصل ران از خود نشان دادند. خشکی مفاصل و سفتی عضلات از جمله مشکلاتی است که بیماران پارکینسون را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۶). دامنه‌ی حرکتی کم

---

1 . Hirsch  
2 . Toole  
3 . Jankowec

مفاصل بیماران پارکینسون از جمله مشکلات اصلی این گروه از بیماران معرفی شده است؛ به گونه‌ای که دلوال<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۸) انعطاف‌پذیری مفصل ران بیماران پارکینسون را به‌طور معناداری کمتر از گروه سالم گزارش دادند (۲۷). نتایج تحقیقات نیز نشان داده است که افراد مبتلا به پارکینسون در تبدیل وضعیت بلندشدن از حالت نشسته، دارای مشکل بوده‌اند. ضمن آنکه در شروع حرکاتی که پایین‌تنه درگیر است، دارای مشکلات زیادی هستند (۲۸). محققین علت این امر را ضعف عضلانی و کاهش توانایی در تولید انقباضات سریع عضلانی عنوان می‌کنند (۲۹). با توجه به بهبود وضعیت انعطاف گروه تجربی این پژوهش، به نظر می‌رسد که افزایش انعطاف‌پذیری بیماران این تحقیق می‌تواند ناشی از تأثیر برنامه‌ی مقاومتی بر این فاکتور آمادگی جسمانی باشد. محققین به پژوهش مشابهی که تأثیر برنامه‌ی مقاومتی را بر انعطاف‌پذیری بیماران پارکینسون پرداخته‌باشد، دست نیافتند. اما تأثیر مستقیم این تمرینات بر میزان انعطاف‌پذیری افراد مسن کاملاً ثابت شده است (۳۰، ۳۱). محققین علت افزایش انعطاف‌پذیری را به‌دنبال تمرینات مقاومتی ناشی از افزایش قدرت کشش تاندون‌ها و لیگامنت‌ها، توده‌ی عضلانی و قدرت انقباضی می‌دانند (۳۲). در تحقیقات بعدی می‌توان به میزان بیشتری تأثیر این تمرینات را بر انعطاف مفاصل مختلف بیماران پارکینسون مورد بررسی قرار داد. به‌هرحال، انعطاف‌پذیری کم موجب بروز مشکلات عدیده‌ای در راه‌رفتن این بیماران می‌شود؛ به‌گونه‌ای که تحقیقات نشان داده است که این بیماران در مقایسه با افراد سالم دارای طول گام کوتاه‌تر و سرعت کمتری در راه‌رفتن هستند (۳۳). هرچند پاره‌ای از تحقیقات، الگوی ضعیف راه‌رفتن را ناشی از عملکرد تعادلی ضعیف ناشی از این بیماری می‌داند (۳۴) و از آنجایی که برنامه‌ی تمرینی مورد استفاده در این تحقیق ترکیبی از برنامه‌ی مقاومتی و تعادلی بوده، به نظر می‌رسد که تأثیر برنامه‌ی تعادلی نیز در بهبود وضعیت انعطاف‌پذیری بیماران مؤثر بوده است. در تحقیقات قبل به بررسی تأثیر برنامه‌ی مقاومتی و تعادلی بر میزان انعطاف‌پذیری مفاصل بیماران پارکینسون پرداخته نشده بود؛ اما در برخی تحقیقات، تأثیر مثبت برنامه‌های تعادلی بر وضعیت راه‌رفتن بیماران نشان داده شده بود. مثلاً طاهری و همکاران تأثیر برنامه‌ی تعادلی را در بهبود وضعیت راه‌رفتن بیماران پارکینسون گزارش دادند، در عین حال میزان بهبود تعادل بیماران پژوهش یادشده کمتر از میزان بهبود در وضعیت راه‌رفتن آنها بود که به گفته‌ی محققین، عواملی بیشتر از تمرینات تعادلی بر وضعیت راه‌رفتن آنها تأثیر داشته است (۳۵). هرچند در این تحقیق وضعیت راه‌رفتن بیماران ارزیابی نشد، به نظر می‌رسد که همراهی تمرینات مقاومتی با تمرینات تعادلی در بهبود وضعیت انعطاف‌پذیری آنها تأثیر داشته است.

در این پژوهش، برنامه‌ی تمرینی استفاده‌شده، تأثیر مثبت و معناداری در عملکرد حرکتی بیماران داشت که این نتایج با یافته‌های تحقیقات قبل هم‌خوانی دارد (۳۶،۳۷). در تحقیق تادیبی و همکاران (۱۳۸۷) نیز عملکرد حرکتی بیماران پارکینسون بعد از ۱۰ هفته تمرینات حرکت درمانی بهبود معناداری یافت (۳۸). به‌هرحال، با توجه به بهبود وضعیت بیماران پارکینسون در متغیرهای انعطاف و تعادل، داشتن عملکرد حرکتی بهتر نیز که با استفاده از پرسش‌نامه ارزیابی شد، چندان دور از انتظار نیست.

در مجموع، نتایج این تحقیق نشان داد که به‌دنبال ده هفته تمرینات ترکیبی، در بیماران گروه تجربی میزان تعادل، انعطاف‌پذیری و عملکرد به‌طور معناداری بهبود یافت، لذا این نوع برنامه‌ی تمرینی می‌تواند به‌عنوان یک مدالیته برای این دسته از بیماران توصیه شود.

### تشکر و قدردانی

در پایان از تمامی آزمودنی‌هایی که در انجام این مطالعه شرکت کرده‌اند و پژوهشگاه تربیت بدنی جهت حمایت مالی از انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌نمایم.

### منابع

1. Factor SA, Weiner WJ. Parkinson's disease : diagnosis and clinical management (2<sup>th</sup>ed). New York : Demos; 2008.
2. Dibble LE, Marcus RL, Droge J, Gerber JP, LaStayo PC. High-intensity resistance training amplifies muscle hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease. *Movement Disord*. 2006; 21(9):1444-52.
3. Hirsch MA, Ratliffe T, Vincent J. Instructional strategies to help exercisers with Parkinson's disease. *Palaestra*. 1997. 13(3); 29-31.
4. Hirsch MA, Maitland CG, Rider RA. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *AM J PHYS MED REHAB*. 2003; 84(8):1109-17.
5. Argue J. Parkinson's disease & the art of moving (1<sup>th</sup>ed). Oakland, Calif. [Great Britain] : New Harbinger; 2000. P. 45-88.
6. Herman T, Brozgol M, Giladi N, Hausdorff JM. Treadmill training for the treatment of gait disturbances in people with Parkinson's disease: a mini-review. *J NEURAL TRANSM*. 2009; 29(2): 237-41.
7. Pallone JA. Introduction to Parkinson's disease. *Dis Mon*. 2007; 53(4):195-199.
8. Nelson AJ, Zwick D, Brod S. The validity of the GaitRite and the functionalambulation performance scoring system in the analysis of Parkinson

- gait. NEUROREHABILITATION. 2002; 17(3): 255-62.
9. Goodwin VA, Taylor RS, Taylor, AH, Campbell JL. The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Movement Disord.* 2008; 23(5):631-40.
  10. Poewe W. The natural history of Parkinson's disease. *J NEUROL.* 2006; 253(7): 2-6.
  11. Hirsch MA, Farlay BG. Exercise and neuroplasticity in persons living with Parkinson's disease. *EUR J PHYS MED REHAB.* 2009; 45(2):215-29.
  12. Giroux M. Parkinson disease: managing a complex, progressive disease at all stages. *CLEV CLIN J MED.* 2007; 74(5):313-4, 317-8, 320-2.
  13. Keus SH, Bloem BR, Hendriks EJ, Bredero-Cohen AB, Munneke M, Practice Recommendations Development Group. "Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research". *Movement Disord.* 2007; 22(4):451-60.
  14. Ridgel, AL, Alberts JL. Forced not voluntary, exercise improves motor function in Parkinson's disease patients. *NEUROREHAB NEURAL RE.* 2009; 23(6): 600-8.
  15. Tillerson JL, Caudle WM, Reveron ME, Miller GW. Exercise induces behavioral recovery and attenuates neurochemical deficits in rodent models of Parkinson's disease. *NEUROSCIENCE.* 2003; 119(3):899-911.
  16. Morris ME. "Locomotor training in people with Parkinson disease". *PHYS THER.* 2006; 86(10): 1426-35.
  17. Viliani T, Pasquetti P, Magnolfi S, Lunardelli ML, Giorgi C, Serra P, et al. "Effects of physical training on straightening-up processes in patients with Parkinson's disease". *DISABIL REHABIL.* 1999; 21(2):68-73.
  18. Tsai CH, See LC, Chen HZ, Chen RS, Weng YH, Chang FC, et al. Environmental risk factors of young onset Parkinson's disease: a case-control study. *CLIN NEUROL NEUROSUR.* 2002; 104(4):328-33.
  19. Scandalis TA, Bosak A, Berliner JC, Helman LL, Wells MR. Resistance training and gait function in patients with Parkinson's disease. *AM J PHYS MED REHAB.* 2001; 80(1): 38-43.

۲۰. دهقان عزیزاله، قائم هاله، برهانی حقیقی افشین، کشفی منصور، ضیغمی بهرام. مقایسه کیفیت زندگی بیماران مبتلا به پارکینسون با و بدون علائم خستگی. *مجله پزشکی هرمزگان.* ۱۳۹۰؛ ۱۵(۱): ۴۹-۵۵.

۲۱. طاهرزاده جواد، طاهری حمید رضا، پژهان اکبر، سید احمدی محمد، کیوانلو فهیمه. مقایسه اثر سه شیوه تمرین حرکتی منتخب بر تعادل بیماران پارکینسون. *مجله دانشگاه علوم*

پزشکی و خدمات درمانی سبزوار. ۱۳۸۹؛ ۱۷(۴): ۲۶۵-۲۵۶.

۲۲. کارگرفرد مهدی، چیت ساز احمد، عزیزی ابرقویی سمیه. تأثیر یک دوره ی ورزش درمانی در آب بر تعادل بیماران مبتلا به پارکینسون. مجله دانشکده پزشکی اصفهان. ۱۳۹۱؛ ۳۰(۱۷۸): ۱-۱۰.

۲۳. قاسمی احسان، شایگان نژاد وحید، اشتری فرشته، خاکی شهاب، سپهری علیرضا. بررسی تأثیر درمان با استفاده از Swiss Ball در بهبود تعادل افراد مبتلا به پارکینسون. پژوهش در علوم توانبخشی. ۱۳۸۶؛ ۲(۲): ۹۴-۸۷.

24. Toole T, Hirsch MA, Forkink A, Lehman DA, Maitland CG. The effects of a balance and strength training program on equilibrium in Parkinsonism: A preliminary study. *NEUROREHABILITATION*. 2000; 14: 165-74.
25. Jankowec MW, Fisher B, Nixon K, Hogg E, Meshul C, Bremmer S, et al. Neuroplasticity in the MPTPlesioned mouse and nonhuman primate. New York: Academy of Sciences. 2003; Online ISSN: 1749-6632.
26. Maki BE. Gait changes in older adults: predictors of falls or indicators of fear. *J AM GERIATR SOC*. 1997; 45(3): 313-20.
27. Delval A, Salleron J, Bourriez JL, Bleuse S, Moreau C, Krystkowiak P, et al. Kinematic angular parameters in PD: reliability of joint angle curves and comparison with healthy subjects. *Gait Posture*. 2008; 28(3): 495-501.
28. Seidler RD, Alberts JL, Stelmach GE. Multijoint movement control in Parkinson\_s disease. *EXP BRAIN RES*. 2001; 140, 335-44.
29. Kakinuma S, Nogaki H, Pramanik BD, Morimatsu M. Muscle weakness in Parkinson\_s disease: Isokinetic study of the lower limbs. *EUR NEUROL*. 1998; 39: 218-22.
30. Barbosa AR, Santarem JM, Filho WJ, Marucci F. Effects of resistance training on the sit-and-reach test in elderly women. *J STRENGTH COND RES*. 2002; 16:14-18.
31. Fatouros IG, Kambas A, Katrabasas I, Leontsini D, Chatzinikolaou A, Jamurtas AZ, et al. Resistance training and detraining effects on flexibility performance in the elderly are intensity-dependent. *J STRENGTH COND RES*. 2006; 20(3):634-42.
32. Moritani T, Devries HA. Potential for gross muscle hypertrophy in oldermen. *JOURNAL OF GERONTOL*. 1980; 5: 672-82.
33. Nanhoe-Mahabier W, Snijders AH, Delval A, Weerdesteyn V, Duysens J, Overeem S, et al. Walking patterns in Parkinson's disease with and without

- freezing of gait. NEUROSCIENCE. 2011; 182: 217-24.
34. Ellis T, De Goede CJ, Feldman RG, Wolters EC, Kwakkel G, Wagenaar RC. Efficacy of a physical therapy program in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. ARCH PHYS MED REHAB. 2005; 86(4): 626-32.
۳۵. طاهری حمید رضا، پڑهان اکبر، طاهرزاده جواد، سی احمدی محمد، کیوانلو فهیمه. تأثیر یک دوره‌ی حرکت درمانی منتخب بر تعادل و الگوی راه رفتن در بیماران پارکینسونی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان. ۱۳۹۰؛ ۲۹(۱۵۳): ۱۱۹۱-۱۱۸۳.
36. Formisano R, Pratesi L, Modarelli FT, Bonifati V, Meco, G. Rehabilitation and Parkinson's disease. SCAND J REHABIL MED. 1992; 24(3):157-60.
37. Comelia CL, Stebbins GT, Brown-Toms N, Goetz CG. Physical therapy and Parkinson's disease A controlled clinical trial. NEUROLOGY. 1994; 44 (3 pt 1): 376-8.
۳۸. تادیبی وحید، یوسفی بهرام، طاهری حمید رضا، مسعود سید علی، طاهرزاده جواد. بررسی عملکرد حرکتی بیماران به پارکینسون، پس از یک دوره تمرینات حرکت درمانی. پژوهش در علوم توانبخشی. ۱۳۸۷؛ (۱۸): ۱۶۹-۱۵۷.

### ارجاع مقاله به روش ونگوور

بمبئی‌چی عفت، رهنما نادر، محمودی فواد. تأثیر تمرینات ترکیبی (تعادلی و مقاومتی) بر تعادل، انعطاف‌پذیری و عملکرد حرکتی بیماران مرد مبتلا به پارکینسون. مطالعات طب ورزشی، ۱۳۹۲؛ ۵ (۱۴): ۴۵-۵۸