

The effect of exercise interventions on movement performance in Parkinson disease

Daneshmandi H¹, Sedaghati P^{2*}, Karimi N³, Barati AH⁴, Banitaba-Bidgoli SM⁵

- 1- Department of Corrective Exercise and Sport Injury, University of Guilan, Guilan, I. R. Iran.
2- Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Kish International Campus, Tehran, I. R. Iran.
3- Department of Physical Therapy, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences, Tehran, I. R. Iran.
4- Department of Exercise Physiology, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, I. R. Iran.
5- Physiology Research Center, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, I. R. Iran.

Received February 19, 2014; Accepted July 26, 2014

Abstract:

Background: Parkinson disease is a CNS disease of senile characterized with gradual and progressive muscular rigidity, tremor and the loss of locomotor skills. The aim of the present study was to review the exercise/physical interventions relevant to the treatment of idiopathic Parkinson disease.

Materials and Methods: This review was done using a systematic search in Sportdi, PubMed, Medline, and Google Scholar cites on papers published during 1995-2013 in the field of training, exercise/movement therapy on Parkinson. Moreover, the review was done in four categories: postural instability, balance performance, quality of life, walking and risk of falling.

Results: Despite the diversity in training program, the majority of studies reported significant benefits in addition to the conventional medical treatments on the movement performance in Parkinson's disease.

Conclusion: Given the effectiveness of exercise in the improvement of different aspects of movement performance among the Parkinson patients, in future the clinicians are required to take special consideration on applying movement therapy along with medical treatments for specific measurements on the biomechanical aspects of the disease.

Keywords: Parkinson, Movement therapy, Walking, Balance, Quality of life

* **Corresponding Author.**

Email: parisasedaghati@yahoo.com

Tel: 0098 764 4433 661

Fax: 0098 764 4433 661

Conflict of Interests: *No*

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences October, 2014; Vol. 18, No 4, Pages 389-404

Please cite this article as: Daneshmandi H, Sedaghati P, Karimi N, Barati AH, Banitaba-Bidgoli SM. The effect of exercise interventions on movement performance in Parkinson disease. *Feyz* 2014; 18(4): 389-404.

بررسی اثر مداخلات ورزشی روی عملکرد حرکتی بیماران مبتلا به پارکینسون

حسن دانشمندی^۱، پریسا صداقتی^{*۲}، نورالدین کریمی^۳، امیر حسین براتی^۴، سید مجتبی بنی طباء بیدگلی^۵

خلاصه:

سابقه و هدف: بیماری پارکینسون نوعی بیماری دستگاه عصبی مرکزی در کهن سالان می‌باشد که مشخصه آن سفتی عضلانی پیش‌رونده و تدریجی، لرزش و از دست رفتن مهارت‌های حرکتی است. هدف مقاله مروری حاضر بررسی مطالعات مربوط به مداخلات فعالیت فیزیکی و ورزشی در راستای درمان بیماری پارکینسون ایدئوپاتیک می‌باشد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر به روش مروری با جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های Sportdi, Medline, Google Scholar, PubMed انجام شد. مقالات منتشر شده طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۳ که اثر ورزش و حرکت درمانی بر بیماران پارکینسونی را بررسی کرده بودند، انتخاب شدند. سپس، مطالعات در چهار دسته ارزیابی بی‌ثباتی قامتی، عملکرد تکلیف تعادلی، کیفیت زندگی / سقوط و راه رفتن دسته‌بندی و بررسی شدند.

نتایج: بیشتر مطالعات با وجود تفاوت‌های برنامه تمرینی به کار برده شده اثرات مثبتی را علاوه بر درمان‌های معمول پزشکی بر روی عملکرد حرکتی بیماران مبتلا به پارکینسون گزارش کرده‌اند.

نتیجه‌گیری: با توجه به اثر بخشی ورزش در بهبود ابعاد مختلف عملکرد حرکتی بیماران پارکینسونی، ضرورت دارد متخصصین بالینی توجه خاصی در به کارگیری حرکت درمانی توأم با درمان‌های تخصصی معطوف داشته و هم‌چنین در مطالعات آینده به اندازه‌گیری‌های اختصاصی تر و سنجش‌های خاص بیومکانیکی بپردازند.

واژگان کلیدی: پارکینسون، حرکت درمانی، راه رفتن، تعادل، کیفیت زندگی

دو ماه‌نامه علمی - پژوهشی فیض، دوره هجدهم، شماره ۴، مهر و آبان ۱۳۹۳، صفحات ۳۸۹-۴۰۴

مقدمه

گرچه محدوده تغییرات ایجاد شده به واسطه بیماری و تظاهرات آن کاملاً متغیر می‌باشد، ولی آثار نورولوژیک حاصل به طور قطع با گذشت زمان باعث افزایش ناتوانی می‌گردد. مطالعات بسیاری به بررسی اثربخشی بازتوانی در بیماران مبتلا به پارکینسون پرداخته‌اند [۵-۱۱]. بسیاری از این مطالعات آثار ناشی از مداخلات با برنامه‌های خاص را بر شدت بیماری (با مقیاس درجه‌بندی و مراحل بیماری هان و یارد) یا روش‌های خاص (راه رفتن و سرعت آن) بررسی کرده‌اند [۱۲-۱۴]. از دیدگاه صاحب نظران بازتوانی نقص حرکتی در این بیماری به علت عدم ثبات قامت از این نظر مشکل آفرین است که چنین نقایصی از نظر نورولوژیک تا حد زیادی در ایجاد سقوط و آسیب‌های مرتبط با سقوط در افراد سالم دخالت دارند [۱۶، ۱۵]: به‌ویژه از نظر نقایص حرکتی ایجاد شده، آنچه که مشکل موجود را برای دستیابی به بهبودی چند برابر می‌کند، این است که درمان عدم ثبات قامت نسبت به استفاده از داروهای جایگزین دوپامینی مقاومت نشان دهند [۱۹-۱۷]. مطالعات مربوط به وقوع سقوط در این افراد نشان می‌دهد که بیشتر بیماران در طی دوره بیماری مشکلات عدم ثبات و سقوط را به‌طور مکرر تجربه می‌کنند [۲۰، ۱۶]. هم‌چنین، طبق گزارش بعضی محققین عدم ثبات قامت ممکن است به‌عنوان عاملی نیرومند در ایجاد ناتوانی و سقوط‌های مکرر و به‌دنبال آن افزایش مرگ و میر محسوب شود [۲۳-۲۰]. با توجه به موارد ذکر شده پیامدهای

بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیک علت بیماری پارکینسون ناشناخته بوده، و مبتلایان آن در ۱۰ کشور دارای بیشترین جمعیت بین ۴/۱ و ۴/۶ میلیون نفر در سنین بالاتر از ۵۰ سال می‌باشد [۱]. این بیماری به‌طور معمول با عدم تعادل پیش‌رونده قامت، کندی حرکت، سفتی حرکات و رعشه مشخص می‌شود [۲، ۳]. تظاهرات حرکتی این بیماری از نقصان در بعضی مدارهای حرکتی اجسام قاعده‌ای ناشی می‌شود. پیشرفت نوریت لوی و بروز اجسام لوی در نورون‌های به‌طور ضعیف میلینه شده مغز میانی به از بین رفتن نورون‌های دوپامینرژیک و به‌دنبال آن عدم تعادل بین میانجی‌های شیمیایی منجر می‌شود [۴].

^۱دانشیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه گیلان

^۲دانشجوی دکتری حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، پردیس بین المللی کیش، دانشگاه تهران

^۳استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

^۴استادیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

^۵مرئی، مرکز تحقیقات فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

نویسنده مسئول:

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، پردیس بین المللی کیش دانشگاه تهران

تلفن: ۰۷۶۴۴۳۳۶۶۱

دورنویس: ۰۷۶۴۴۳۳۶۶۱

پست الکترونیک: parisasedaghati@yahoo.com

تاریخ پذیرش نهایی: ۹۳/۵/۴

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۳۰

جسمانی هم‌چنین با بررسی پیامدهای اختصاصی ثبات قامت، عملکرد تعادلی، کیفیت زندگی و بررسی وضعیت راه رفتن انجام شد. مطالعاتی که به بررسی آثار فوری استراتژی‌های حسی راهنمایی کننده و یا مداخلات ارتعاشی کل بدن پرداخته‌اند، در مطالعه گنجانده نشد؛ بدین دلیل که منافع بالینی فعالیت جسمانی و ورزش به‌عنوان ابزار درمانی مورد توجه می‌باشد [۵]. در این مطالعات برای مشخص شدن مشکلات ضمن اجرای اعمال تعادلی از آزمون‌های بالینی مانند مقیاس تعادلی برگ Berg، آزمون عملکردی رسیدن Functional Reach test، آزمون زمان بندی شده بلند شدن و رفتن و ابزار بررسی تعادل Tinetti استفاده شده بود. هم‌چنین، از آزمون‌هایی شامل کیفیت زندگی و شمارش تعداد سقوط‌ها در وضعیت‌های روزمره زندگی استفاده شده است. از طرفی برای بررسی کیفیت راه رفتن از ابزارهایی مانند GaitRite و آزمون‌هایی مانند آزمون ۶ پیاده روی دقیقه‌ای، تست زمان راه رفتن ۱۲ و ۲۴ متری Webster، ایندکس دینامیک گیت، تست زمان‌دار برخاستن و رفتن و ثبت سرعت گام برداری و طول گام و زمان فاز حمایت دوگانه و نوسان راه رفتن استفاده شده است.

مرتبط با تعادل به‌ویژه در بخش ارابه خدمات بازتوانی حرکتی اهمیت بیشتری می‌یابد. این مقاله مروری قصد دارد که متخصصین بالینی را با بررسی و تحلیل عمیق شواهدی روبه‌رو کند که ممکن است برای توجیه فعالیت جسمی و ورزشی به‌عنوان وسیله‌ای برای بهبود عدم ثبات وضعیتی، تغییر عملکرد تعادلی و تأثیر گذاری بر کیفیت زندگی، وضعیت راه رفتن و سقوط در مبتلایان به پارکینسون مورد استفاده قرار گیرد [۲۴،۹۸].

مواد و روش‌ها

هدف از این مطالعه جستجو بین مقالات منتشر شده در مجلات علمی و پژوهشی طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۳ و بررسی مطالعات مربوط به مداخلات فعالیت فیزیکی و ورزشی در راستای درمان بیماری پارکینسون ایدیوپاتیک بوده است. برای این جستجو از اطلاعات پایگاه‌های الکترونیکی مدلاین، پاب مد، اندیکس تجمعی پرستاری و مقالات بهداشتی مربوط، Sportdi، کتابخانه کاکران، گوگل اسکولار استفاده شده است. جستجو در جمعیت مبتلایان پارکینسونی ایدیوپاتیک با مداخلات ورزشی و فعالیت

جدول شماره ۱- دسته‌بندی مطالعات مختلف بر اساس یافته‌های به‌دست آمده در ابعاد مختلف عملکرد حرکتی

مطالعات عملکرد بدنی بی‌ثباتی قامتی (۱)	مطالعات فعالیت عملکرد تکلیف تعادلی (۲)	مطالعات (۳) کیفیت زندگی / سقوط	مطالعات (۴) کیفیت گام برداری
Allen et al (۲۵)	Allen et al (۲۵)		
Ebersbach et al (۲۶)	Ashburn et al (۱۶)		
Fisher et al (۲۷)	Baatile(۳۲)		
Hirsch et al (۲۸)	Caglar et al (۳۳)	Allen et al (۲۵)	
Smania et al (۲۹)	Cakit et al (۳۴)	Ashburn et al (۱۶)	
Tamir et al (۳۰)	Ebersbach et al (۲۶)	Burini et al (۴۸)	
Toole et al (۳۱)	Hackney et al (۳۵)	Dibblea et al (۴۹)	
	Pompeu et al (۳۶)	Ellis et al (۵۰)	
	Protas et al (۳۷)	Herman et al (۵۱)	
	Reuter et al (۳۸)	Keus et al (۱۰)	
	Schenkman et al (۳۹)	Nadeau et al (۵۲)	
	Selvakumar et al (۴۰)	Pacchetti et al (۵۳)	
	Smania et al (۲۹)	Protas et al (۳۷)	
	Tamir et al (۳۰)	Reuter et al (۳۸)	
	Toole et al (۳۱)	Schmitz-Hubsch et al (۵۴)	
	Winser et al (۴۱)	Wade et al (۵۵)	
	Zotz et al (۴۲)	یوسفی و همکاران (۵۶)	
	طاهرزاده و همکاران (۴۳)		
	طاهری و همکاران (۴۴)		
	قاسمی و همکاران (۴۵)		
	کارگر فرد و همکاران (۴۶)		
	کیخای حسین پور و همکاران (۴۷)		

نتایج

در مطالعات بررسی شده ۶۹ درصد فیزیوتراپ‌ها مداخلات ورزشی را مورد استفاده قرار داده بودند [۵۳، ۵۵، ۱۰، ۲۶، ۳۰، ۳۲، ۳۷، ۳۹، ۴۸، ۵۰]. در ۸۸ درصد مطالعات مداخلات ورزشی در مجموعه مراقبت‌های سرپایی ارایه شده بود [۱۰، ۲۶، ۲۸، ۳۰، ۳۱، ۳۴، ۳۹، ۴۸، ۵۰، ۵۵]. در تمامی مطالعات پیامدها را بلافاصله متعاقب مداخلات مورد بررسی مجدد قرار داده بودند، و فقط ۴۴ درصد از مطالعات پیگیری دوباره را در محدوده‌ای از دو هفته تا یک سال برای مشاهده هر گونه تغییر در منافع به دست آمده در اثر عدم تمرین انجام دادند [۲۶، ۲۸، ۳۱، ۳۲، ۵۰، ۵۴، ۵۴]. در ۹۰ درصد مطالعات به طور مشخص از تمرینات تعادلی استفاده شده بود و در کل مطالعات نوع، شدت، فرکانس و مدت ورزش متفاوتی به کار گرفته شده بود. مطالعات مختلف بر اساس یافته‌های به دست آمده در ابعاد مختلف عملکرد حرکتی در جدول شماره ۱ با توجه پیامدهای اختصاصی در بخش‌های ثابت قامت، عملکرد تعادلی، کیفیت زندگی و بررسی وضعیت راه رفتن دسته بندی گردیده است.

مطالعات عملکرد بدنی: بی ثباتی قامتی

حجم نمونه در مطالعات از ۱۵ تا ۲۳ نفر متفاوت بود [۲۸، ۳۰]. در مطالعاتی که جنس شرکت کنندگان را گزارش کرده بودند، جنسیت ۵۵ درصد افراد مذکر بود. مقیاس Yahr و Hoehn در مورد شدت پارکینسون در اکثر مطالعات مورد استفاده قرار گرفته بود. محدوده شدت بیماری پارکینسون در شرکت کنندگان ۱/۸ تا ۲/۳ بود [۲۸، ۳۲]. مداخلات صورت گرفته از ارتعاش کل بدن و تصویر سازی ذهنی تا درمان سنتی فیزیوتراپی و به کارگیری تمرینات تعادلی بود. Ebersbach و همکاران به بررسی آثار استفاده از ارتعاش کل بدن در هر دو گروه تجربی و کنترل و علاوه بر آن در گروه تجربی استفاده از یک برنامه سه هفته‌ای ورزش پرداختند [۲۶]. همان‌گونه که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، در مطالعات بررسی شده شدت، فرکانس و مدت مداخله کاملاً متغیر بوده و در محدوده ۳ تا ۱۲ هفته، ۲ تا ۱۰ بار در هفته با مدت زمان کلی برنامه تمرینی در حدود ۶ تا ۲۴ ساعت بود. در اکثر مطالعات مربوط به بررسی ثبات قامتی از آزمون‌های آزمایشگاهی مانند تست سازماندهی حسی (Sensory Organization Test: SOT)، تأخیر در سقوط طی تست سازماندهی حسی، درصد سقوط طی این تست و تصویر برداری کامپیوتری از قامت برای بررسی بی ثباتی قامتی استفاده شده بود [۲۶، ۲۸، ۳۱]. در بعضی از این مطالعات بهبود چشم‌گیری در بین گروه‌ها در متغیرهای عکس‌برداری قامتی دیده شد [۲۸، ۳۱].

مطالعات تکلیف تعادلی

محدوده حجم نمونه‌ها در مطالعات از ۱۸ تا ۱۴۲ نفر متفاوت بود [۳۲، ۳۷]. در مورد آن دسته از مطالعاتی که جنسیت شرکت کنندگان را گزارش کرده بودند، جنسیت ۶۲ درصد افراد مذکر بود. در اکثر مطالعات مقیاس Yahr و Hoehn در مورد شدت پارکینسون به کار گرفته شده بود [۲۶، ۳۰، ۳۱، ۳۳، ۳۹]. و محدوده شدت بیماری از ۲/۲ تا ۲/۹ در شرکت کنندگان دیده شد [۱۸، ۳۲]. محدوده مداخلات از ویراسیون کل بدن و تمرین تانگوی پیش‌رونده تا اشکال سنتی‌تر ورزش، نظیر تمرینات تحمل وزن بدن روی تردمیل و تقویت اندام‌های تحتانی متفاوت بود. با مراجعه به جدول شماره ۳ می‌توان دید که در مطالعات بررسی شده شدت، تکرار و مدت مداخلات در محدوده ۳ تا ۱۲ هفته، ۲ تا ۱۰ بار در هفته با مدت زمان کلی برنامه تمرینی در حدود ۶ تا ۶۰ ساعت است. اکثر مطالعات برای سنجش‌های بالینی تعادل از آزمون‌هایی از قبیل تست رسیدن عملکردی، مقیاس بررسی تعادل Tinetti، شاخص دینامیک گام، مقیاس تعادلی برگ، آزمون زمان‌بندی شده بلند شدن و رفتن و زمان چرخیدن دور میز استفاده کرده بودند [۲۶، ۳۰، ۳۵، ۳۷، ۳۹]. تقریباً در همه مطالعات بهبود معنی‌داری در اجرای تکالیف تعادلی گزارش گردیده بود. برای مثال در مطالعه Ebersbach و همکاران هیچ اثر چشم‌گیری در تعادل با استفاده از مقیاس تعادلی Tinetti دیده نشد [۲۶] و به دلایل مشابهی Tool و همکاران نیز تفاوت معنی‌داری با استفاده از مقیاس تعادلی برگ دست نیافتند، ولی در SOT بهبود مناسبی دیده شد [۳۱]. دو مطالعه مذکور از مقادیر مختلفی از فعالیت جسمانی در هر دو گروه تجربی و مقایسه استفاده کرده بودند. Ashburn و همکاران به بررسی آزمون رسیدن عملکردی مشاهده کردند، ولی در مقیاس تعادلی برگ بهبودی گزارش نشد [۱۶]. در مطالعات دیگر از گروه‌های کنترل غیر فعال از نظر جسمی استفاده شده بود [۳۲، ۳۴، ۳۷، ۳۹]. از طرف دیگر در بعضی مطالعات تشدید و خامت عملکردی در گروه کنترل گزارش شده است [۳۲، ۳۴].

مطالعات کیفیت زندگی / سقوط

محدوده حجم نمونه‌ها برای مطالعات از ۱۸ تا ۱۴۲ نفر متفاوت بود [۳۲، ۳۷]. در آن دسته از مطالعاتی که جنسیت شرکت کنندگان را گزارش کرده بودند، جنسیت ۶۷ درصد افراد مذکر بود. در نیمی از مطالعات مقیاس Yahr و Hoehn در مورد شدت پارکینسون به کار گرفته شده است [۱۰، ۳۷، ۴۸، ۵۰]. محدوده مداخلات از Gigong و موزیک درمانی تا اشکال سنتی‌تر ورزش مانند تمرینات مقاومتی، ورزش هوازی، دامنه حرکتی / کششی و

تکرار و مدت مداخلات در محدوده ۶ تا ۲۴ هفته، ۱ تا ۴ بار در هفته با مدت زمان کلی برنامه تمرینی در حدود ۶ تا ۸۴ ساعت است. اکثر مطالعات برای سنجش‌های بالینی مولفه‌های راه رفتن از آزمون‌هایی از قبیل شاخص دینامیک گام، آزمون زمان‌بندی شده بلند شدن و رفتن، تست‌های FOGO و FHR، آزمون مسافت ۶ دقیقه راه رفتن، تست زمان راه رفتن ۱۲ و ۲۴ متری Webster، Gait نوسان و حمایت دوگانه، سرعت و طول گام با استفاده از ابزارهایی از قبیل GaitRite و دستگاه آنالیز حرکتی استفاده نموده بودند. از میان مطالعاتی که به بررسی پیامدهای مربوط به گام برداری پرداخته بودند، سه مطالعه بهبود معنی‌داری در سرعت پیاده‌روی به‌دنبال به‌کارگیری مداخلات ورزشی را گزارش کرده بودند [۳۱،۵۰،۶۴]. تقریباً در همه مطالعات بهبود در گروه آزمون گزارش شده بود اگرچه در برخی از آنها اختلاف معنی‌دار نبود [۵۲،۵۱،۴۹،۲۷،۶۱].

بحث

هدف از انجام این مطالعه مروری ارایه خلاصه‌ای از شواهد موجود و کمک به متخصصان بالینی در نیل به دورنمای بهتر در به‌کارگیری مداخلات ورزشی در بهبود مشکلات تعادلی مبتلایان به پارکینسون می‌باشد. نتایج این مطالعات حاکی از تاثیر قطعی مثبت فعالیت جسمانی و ورزش برای بهبود بی‌ثباتی قامتی در بیماران پارکینسونی با شدت بیماری خفیف تا متوسط است [۳۱،۲۸،۲۶]. از نظر عملکرد تکالیف تعادلی، شواهدی به نفع این موضوع است که فعالیت جسمانی و ورزش می‌تواند به‌عنوان مداخله‌ای موثر برای بهبود عملکرد تکالیف تعادلی در بیماران پارکینسونی با شدت بیماری خفیف تا متوسط باشد [۳۷،۳۳،۳۱]. در مطالعات شواهدی محدود به نفع بهبودی در پیامدهای کیفیت زندگی توسط خود اظهاری در اثر فعالیت جسمانی و مداخلات ورزشی در این بیماران با شدت بیماری خفیف تا متوسط وجود دارد [۵۰]، در حالی‌که یافته‌های بیشتری دال بر اثرات مداخلات ورزشی بر کیفیت زندگی از نظر کاهش سقوط و احتمال سقوط در تحقیقات موجود می‌باشد [۳۷،۳۲]. در مطالعات مذکور از خود اظهاری شرکت‌کنندگان برای تعیین تعداد موارد سقوط و احتمال آن استفاده شده بود که نمی‌تواند برآورد دقیقی را از بیماران پارکینسونی که احتمالاً به اختلالات شناختی نیز گرفتار هستند، فراهم کند. در حال حاضر با در نظر گرفتن حجم شواهد موجود از نظر نوع، مقدار مناسب فعالیت جسمانی و ورزش موثر در بهبود بی‌ثباتی قامتی، عملکرد تکالیف تعادلی و پیامدهای کیفیت زندگی و سقوط هم‌چنان سوالات زیادی باقی است که نیاز به تحقیقات بیشتری را مطرح می‌کند. در برخی از

تمرین بر روی تردمیل متفاوت است. در اکثر مطالعات به‌طور آشکار از تکالیف کنترل قامت در مداخلات مانند مطالعه Wade و همکاران استفاده شده است [۵۵]. با مراجعه به جدول شماره ۴ می‌توان مشاهده کرد که در مطالعات بررسی شده شدت، تکرار و مدت مداخلات در محدوده ۶ تا ۱۳ هفته، ۱ تا ۷ بار در هفته با مدت زمان کلی برنامه تمرینی در حدود ۹/۲ تا ۴۲ ساعت می‌باشد. در اکثر مطالعات پیامدهای کیفیت زندگی با استفاده از ابزارهایی مانند Euro Quol EQ-5D، پرسشنامه کیفیت زندگی بیماران پارکینسونی، مقیاس کیفیت زندگی، فرم مختصر مقیاس پیامدهای طبی-۳۶ و نیم-رخ بروز بیماری بررسی شده است [۵۵،۵۳،۵۰،۴۸،۳۲،۱۰]. Ellis و همکاران هیچ بهبودی معنی‌داری را در کیفیت زندگی گزارش نکردند، در حالی‌که در مطالعه ایشان بهبودی بالینی در کیفیت زندگی مرتبط با حرکت دیده شد [۵۰]. Wade و همکاران با توجه به فرم مختصر پیامدهای طبی و Euro Quol EQ-5D در همه شرکت‌کنندگان کاهش معنی‌داری را در کیفیت زندگی گزارش کردند [۵۵] و فقط دو مطالعه تعداد موارد سقوط یا منجر به سقوط را قبل و بعد از مداخلات گزارش کرده بودند [۳۷،۳۲]. Ashburn و همکاران برای بررسی کیفیت زندگی از تاریخچه سقوط بیماران استفاده کرده و کاهش معنی‌داری در تعداد سقوط‌ها با ۸ هفته مداخله ورزشی و ۶ ماه بعد را گزارش کردند [۱۶]. هم‌چنین، Protas و همکاران به دنبال مداخله ورزشی روند کاهشی در تکرار سقوط بیماران را گزارش کردند [۳۷]. دو مطالعه نیز به بررسی اثر مداخلات ورزشی بر حوادث منجر به سقوط پرداختند که هیچ‌کدام نتایج معنی‌داری را به نفع ورزش گزارش نکردند [۳۷،۳۲]. در اکثر این مطالعات از گروه‌های کنترل غیر فعال از نظر ورزشی استفاده شده بود [۵۴،۵۰،۳۷،۳۲،۱۰]. و نیز در هیچ‌یک از مطالعات وخامت این گروه‌ها دیده نشد.

مطالعات ارزیابی راه رفتن

محدوده حجم نمونه‌ها در مطالعات از ۹ تا ۱۹۵ نفر متفاوت بود [۶۲،۵۸-۲۵،۲۷،۳۱،۳۶،۳۸،۴۰،۴۹،۵۱،۵۲،۶۰]. در مورد آن دسته از مطالعاتی که جنسیت شرکت‌کنندگان را گزارش کردند اغلب شرکت‌کننده‌ها مرد بودند. در همه مطالعات مقیاس Hoehn و Yahr در مورد شدت پارکینسون به‌کار گرفته شده بود و محدوده شدت بیماری از ۱ تا ۴ در شرکت‌کنندگان گزارش گردیده بود [۳۲،۱۸]. محدوده مداخلات از تمرینات تردمیل با شدت مختلف و با یا بدون تحمل وزن تا اشکال راه رفتن نوردیک، مارش و تاندوم و تمرینات مقاومتی و تمرین در آب متفاوت بود. با مراجعه به جدول شماره ۵ می‌توان مشاهده کرد که در مطالعات بررسی شده شدت،

خفیف تا متوسط بهبودی در اثر تکالیف تعادلی دیده شد. در بسیاری از مطالعات به جای اینکه به طور مستقیم اشاره ای به برنامه های موثر در بهبود ثبات قامتی داشته باشند، در مداخلات بیشتر از برنامه های چند بعدی استفاده شده است.

مطالعات مورد بررسی اگرچه از مداخلات ناهمگونی مانند بعضی از اشکال فعالیت جسمانی و یا ورزش در گروه کنترل استفاده شده است، با این وجود در مطالعات مذکور مقدار بیشتری از فعالیت جسمانی در گروه تجربی به کار برده شده و در بیماران پارکینسونی

جدول شماره ۲- مطالعات عملکرد بدنی: بی ثباتی قامتی

نویسندگان	گروه ها/ کل کنترل / تجربی	شدت بیماری UPDRS/H&Y	میانگین سن سال	مدت بیماری سال	نوع مداخلات گروه تجربی (wks/freq/min/total hrs)	نوع مداخلات گروه کنترل (wks/freq/min/total hrs)	آزمون / نتایج
Allen et al (2010)	تعداد کل: ۴۸ تجربی ۲۴ کنترل ۲۴	-	۸۰-۳۰	۹-۷	تمرینات تعادلی و استرج و فریزگیت+ استفاده از تجهیزات جلوگیری از سقوط	استفاده از تجهیزات جلوگیری از سقوط	اگرچه نوسان در سطح سفت پیش و پس آزمون در گروه آزمون بهبود یافت، ولی در سطح فوم تفاوت معنی دار نبود.
Ebersbach et al (2008)	تعداد کل: ۲۷ تجربی ۱۴ زن ۳ مرد کنترل ۱۳ زن ۴ مرد	H&Y: ۲/۳-۲/۲	۷۲/۵ ۷۵	۷/۵-۷	تمرینات: ویراسیون کل بدن، گفتار درمانی، تفریح درمانی و ریلاکیشن	تمرینات: تعادل با تیلت بورد، گفتار درمانی، تفریح درمانی و ریلاکیشن	پاشچرال گرافی و کشش در شانه، در پیش و پس آزمون تفاوت معنی دار دیده نشد.
Fisher et al (2008)	تعداد کل: ۳۰ تجربی ۱ زن ۴ مرد تجربی ۲ زن ۵ مرد کنترل زن ۲ مرد	H&Y: ۲-۱		۳	آزمون ۱: شدت بالای تردمیل با تحمل وزن و آزمون ۲: شدت کم تردمیل بدون تحمل وزن	تمرینات: تردمیل با شدت کم+ آموزش	بهبود در توزیع وزن در تکالیف نشستن و برخاستن در هر سه گروه
Hirsch et al (2003)	تعداد کل: ۱۵ تجربی ۶ کنترل ۹	H&Y: ۱/۹-۱/۸	۷۰/۸ ۷۵/۷	۸/۳-۵/۵	تمرینات: تعادلی و قدرتی برای فلکسور و اکستنسورهای زانو و پلاتنار فلکسور مخ پا	تمرینات: تعادلی	تست سازماندهی حسی: در پیش و پس گروه آزمون تفاوت معنی دار بود. احتمال و تعداد سقوط: در هر دو گروه تفاوت معنی دار بود
Smania et al (2010)	تعداد کل: ۶۴ تجربی ۳۳ زن ۱۴ مرد کنترل ۳۱ زن ۱۵ مرد ۱۲	H&Y: ۳-۴	۶۷/۲ ۶۷/۶	۱۰-۸	تمرین: (۱) تمرین تعادلی با هدف فید- فوروارد و فیدبک (۲) تمرین با تأکید بر هماهنگی بین بازوها و پاها در طول راه رفتن (۳) با پلنفرم با درجانی از بی ثباتی	یک گروه با سه نوع تمرین:	تست Poustural Transfer: پیش و پس آزمون گروه آزمون تفاوت معنی دار دیده شد.
Tamir et al (2007)	تعداد کل: ۲۳ تجربی ۱۲ زن ۴ مرد کنترل ۱۱ زن ۴ مرد	H&Y: ۲/۳-۲/۲	۶۷/۴	۷/۸-۷/۴	فیزیکیال تراپی به علاوه تصویر سازی	تمرینات ویژه عملکردی و ریلکیشن	کشش در شانه: اگرچه در پیش و پس آزمون تفاوت معنی دار در هر دو گروه دیده نشد، ولی بهبود ۴۰ درصد در گروه آزمون و ۲۰ درصد در گروه کنترل دیده شد.
Toole et al (2005)	تعداد کل: ۲۳ زن ۴ مرد ۱۹	H&Y: -	۷۶-۷۲	-	دو گروه: تردمیل بدون تحمل وزن و تردمیل با تحمل وزن	تردمیل	تست سازماندهی حسی: در پیش و پس در دو گروه آزمون تفاوت معنی دار بود.

جدول شماره ۳- مطالعات با تکلیف تعادلی

نویسندگان	گروه‌ها/ کل کنترل /تجربی/	شدت بیماری /H&Y UPDRS	میانگین سن	مدت بیماری	نوع مداخلات گروه تجربی (wks/freq/min/total hrs)	نوع مداخلات گروه کنترل (wks/freq/min/totalhrs)	آزمون / نتایج
Allen et al (2010)	تعداد کل: ۴۸ تجربی ۲۴ کنترل ۲۴	-	۸۰-۳۰	۹-۷	تمرینات تعادلی و استرج و فریزگیست+ استفاده از تجهیزات جلویی از سقوط	استفاده از تجهیزات جلویی از سقوط	تست تعادلی برگ: پیش و پس آزمون در گروه آزمون بهبود یافت هماهنگی و تعادل در ایستادن تفاوت معنی‌دار نداشت.
Ashburn et al (2000)	تعداد کل: ۱۴۲ تجربی ۷۰ زن ۳۲ مرد ۳۴ کنترل ۷۲ زن ۲۴ مرد ۴۸	UPDRS ۲۲/۲-۱۹/۸	۷۱/۶-۷۲/۷	۹-۷/۷	تمرینات قدرتی، دامنه حرکتی، تعادلی و راه رفتن	فقط توسط پرستار ویزیت شدند.	تست دسترسی عملکرد در پیش / هفته ۶/ ماه: در گروه آزمون اختلاف معنی‌دار بود. تست تعادل برگ در هیچ کدام معنی‌دار نبود.
Caglar et al (2005)	تعداد کل: ۳۰ تجربی ۱۵ زن ۴ مرد ۱۱ کنترل ۱۵ زن ۵ مرد ۱۰	H&Y: ۳-۱	۶۷/۴-۶۴/۳	۵/۵-۵/۲	بدون تمرین	بدون تمرین	زمان چرخیدن دور صندلی: پیش آزمون یک ماه/ دو ماه بعد: در گروه آزمون تفاوت معنی‌دار دیده شد.
Cakit et al (2007)	تعداد کل: ۵۴ تجربی ۲۱ کنترل ۱۰ زن ۱۵ مرد ۱۶	H&Y: ۳-۲ UPDRS ۱۸/۱۴	۷۱/۸	۵/۵۸	تمرینات: سرعت افزایشی تردمیل	بدون تمرین	تست تعادلی برگ و مقیاس راه رفتن دینامیک: پیش و پس آزمون در گروه آزمون تفاوت معنی‌دار دیده شد.
Ebersbach et al (2008)	تعداد کل: ۲۷ تجربی ۱۴ زن ۳ مرد ۷ کنترل ۱۳ زن ۴ مرد ۷	H&Y: ۲/۳-۲/۲	۷۵-۷۲/۵	۷/۵-۷	تمرینات: ویراسیون کل بدن، گفتار درمانی، تفریح درمانی و ریلکیشن	تمرینات: تعادل با تیلت بورد، گفتار درمانی، تفریح درمانی و ریلکیشن	مقیاس تعادلی تایتیتی: پیش و پس آزمون در هیچ گروهی اختلاف دیده نشد.
Hackney et al (2007)	تعداد کل: ۱۹ تجربی ۹ زن ۳ مرد ۶ کنترل ۱۰ زن ۴ مرد ۶	UPDRS ۳۰/۶-۲۸/۲	۷۲/۶-۶۹/۶	۶/۲-۳/۳	جلسات پیش‌رونده تانگو	تمرینات قدرتی- فلکسیبیلیتی	تست تعادلی برگ: پیش و پس آزمون در گروه آزمون تفاوت معنی‌دار دیده شد. تست زمان‌دار برخاستن و رفتن: در هیچ گروهی اختلاف دیده نشد.
Pompeu et al (2013)	تعداد کل: ۷۰ زن و مرد	H&Y: ۴-۱	۶۷	-	هیدروتراپی (فعالیت جسمانی و راه رفتن در آب)	-	تست تعادلی برگ: بهبود معنی‌دار پیش و پس آزمون در گروه آزمون دیده شد.
Protas et al (2005)	تعداد کل: ۱۸ مرد تجربی ۹ کنترل ۹	H&Y: ۲/۸ ۲/۹	۷۳/۷-۷۱/۳	۸/۱-۷/۱	تمرینات تردمیل با تحمل وزن با تمرینات گام برداری رو به جلو، عقب، پهلو	بدون تمرین	تست گام: پیش و پس آزمون در گروه آزمون در جهت بهبود تفاوت معنی‌دار بود و در گروه کنترل بالعکس اتفاق افتاد.
Reuter et al (2011)	تعداد کل: ۹۰ زن ۴۵ مرد ۴۵	H&Y: ۳-۲	۶۳-۶۲	۶/۵	۱) تمرین راه رفتن نوردیک ۲) تمرین راه رفتن ۳) تمرین ریلکیشن و فلکسیبیلیتی	-	تست تعادلی برگ و دسترسی عملکردی: بین پیش و پس آزمون در هر سه گروه تفاوت معنی‌دار دیده نشد ولی بهبود وجود داشت.
Schenkman et al (1998)	تعداد کل: تجربی (۱) ۲۳ نفر شامل ۵ زن و ۱۸ مرد تجربی (۲) ۲۳ زن ۷ مرد ۱۶	H&Y: ۳-۲	۷۱/۲-۷۰/۶	-	تجربی (۱) تمرینات فلکسیبیلیتی در محورها اسکلتی تجربی (۲) تمرینات عملکردی آموزشی فردی	-	تست دسترسی عملکردی: در هر دو گروه تفاوت معنی‌دار بود. تست چرخش ۳۶۰ درجه: در هر دو گروه تفاوت معنی‌دار بود.

۱۲/۹/۹/۹									
مقیاس تعادل Tinetti: مقایسه تعادل دو گروه آزمون و کنترل تفاوت معنی- دار بود.	فعالیت های معمولی درمانی	(۱) تمرینات تعادلی: شامل حفظ تعادل در حالت نشسته و ایستاده (۲) تمرینات راه رفتن: مارش دینامیک و ایستا و تاندوم (۳) استفاده از راهنمایی های بینایی (آینه) و شنوایی	۷۵-۵۰	H&Y:۳-۴	تعداد کل: ۳۰ مرد و زن تجربی: ۱۵ کنترل: ۱۵	Selvakumar et al (2008)			
۷/۳/۵۰/۱۷.۵	گروه کنترل: تمرینات شامل هماهنگی، موبیلیزاسیون و استرچ در پوزیشن های نشسته و ایستاده و خوابیده	۷/۳/۵۰/۱۷.۵ یک گروه با سه نوع تمرین: (۱) تمرین تعادلی با هدف فید- فوروارد و فیدبک (۲) تمرین با تأکید بر هماهنگی بین بازوها و پاها در طول راه رفتن (۳) با پلنفرم با درجاتی از بی ثباتی	۱۰-۸	۶۷/۶-۶۷/۲	H&Y:۳-۴ تعداد کل: ۶۴ تجربی ۳۳ زن ۱۴ مرد ۱۴ کنترل ۳۱ زن ۱۵ مرد ۱۲	Smania et al(2010)			
تست زماندار برخاستن و رفتن: پیش و پس آزمون در گروه آزمون تفاوت معنی دار دیده شد.	۱۲/۲/۶۰/۲۴ تمرینات ویژه عملکردی و ریلکیشن	۱۲/۲/۶۰/۲۴ فیزیکال تراپی به علاوه تصویر سازی	۷/۸-۷/۴	۶۷/۴	H&Y:-۲/۲ ۲/۳ تعداد کل: ۲۳ تجربی ۱۲ زن ۴ مرد ۸ کنترل ۱۱ زن ۴ مرد ۷	Tamir et al (2007)			
تست تعادل برگ: تفاوت معنی دار در پیش و پس آزمون بین گروه های آزمون دیده شد. کاهش در تعداد سقوط در خلال تست سازماندهی حسی	۶/۳/۲۰/۶ گروه کنترل فقط تمرین تردمیل	۶/۳/۲۰/۶ دو گروه آزمون و یک کنترل گروه (۱) تمرینات تردمیل ۲۵ درصد کاهش تحمل وزن گروه (۲) تمرینات تردمیل با ۵ درصد افزایش تحمل وزن	-	۷۶-۷۲	H&Y:۳-۴ تعداد کل: ۲۳ زن ۴ مرد ۱۹	Toole et al (2005)			
تست تعادل برگ: ۲۵٪ افزایش تست دسترسی چند جهته: افزایش معنی دار	-	۴/۵/۲۰/۶.۶ ۱۴ نوع تمرین تعادلی بر سطح فوم خاص	-	۶۵	H&Y:۳ تعداد کل: ۱ تجربی مرد	Winser et al (2011)			
حفظ تعادل در آزمون های مهارتی به- طور معنی دار بهبود یافت.	-	۵/۲/۳۰/۵ تمرینات آبی Halliwick	-	۵۹	H&Y:۳-۲ تعداد کل: ۷ زن و ۷ مرد	Zotz et al (2013)			
تست تعادل برگ: بین پیش و پس آزمون در هر سه گروه تفاوت معنی دار بود.	-	۳۰/۶۰/۳/۱۰ سه گروه تجربی: تمرین ریتمیک، تمرین با توپ طبی و تمرین کشش و نرمش	-	۶۱	H&Y:۳ تعداد کل: ۳۵ تجربی زن ۲۰ کنترل زن ۱۵	طاهر زاده و همکاران			
تست تعادل برگ، مقیاس راه رفتن و تعادل و مقیاس تعادل Tinetti: نتایج در گروه آزمون بهبود یافت.	بدون تمرین خاص	۴۰/۶۰/۴/۱۰ تمرین کششی و نرمشی			تعداد کل: ۲۴ زن و ۱۲ مرد تجربی ۱۲ کنترل ۱۲	طاهری و همکاران			
تست تعادل برگ: در پیش و پس آزمون گروه آزمون بهبود یافت.	بدون تمرین خاص	۳۶/۶۰/۳/۱۲		۶۷	تعداد کل: ۲۳	قاسمی و همکاران			
تست تعادل برگ: در پیش و پس آزمون در گروه آزمون بهبود یافت.	بدون تکالیف حرکتی خاص	۲۴/۶۰/۳/۸ تمرینات کششی راه رفتن و تند راه رفتن در آب			تعداد کل: ۲۰ زن و ۱۰ تجربی کنترل ۱۰	کارگر فرد و همکاران			

جدول شماره ۴- مطالعات کیفیت زندگی / سقوط

نویسندگان	گروه‌ها / کل کنترل / تجربی	شدت بیماری UPDRS/H&Y	میانگین سن	مدت بیماری	نوع مداخلات گروه تجربی (wks/freq/min/total hrs)	نوع مداخلات گروه کنترل (wks/freq/min/total hrs)	آزمون / نتایج
Allen et al (2010)	تعداد کل: ۴۸ تجربی ۲۴ کنترل ۲۴	-	۸۰-۳۰	۹-۷	تمرینات تعادلی و استرج و فریزگیت+ استفاده از تجهیزات جلوگیری از سقوط	استفاده از تجهیزات جلوگیری از سقوط	کیفیت زندگی (PDQ-39): بهبود در گروه آزمون ولی اختلاف معنی‌دار نبود. کاهش ۲۰٪ در احتمال سقوط گروه آزمون
Ashburn et al (2000)	تعداد کل: ۱۴۲ تجربی ۷۰ زن ۳۲ مرد کنترل ۷۲ زن ۲۴ مرد ۴۸	UPDRS ۲۲/۲-۱۹/۸	۷۱/۶-۷۲/۷	۹-۷/۷	تمرینات قدرتی، دامنه حرکتی، تعادلی و راه رفتن	فقط توسط پرستار ویزیت شدند	کیفیت زندگی در پیش ۸ هفته ۶ ماه بعد: در گروه‌ها اختلاف معنی‌دار نبود. تعداد سقوط ثبت شده: بهبود بیشتری در گروه تجربی دیده شد، ولی معنی‌دار نبود.
Burini et al (2006)	تعداد کل: ۲۶ تجربی ۱۳ زن ۸ مرد کنترل ۱۳ زن ۹ مرد ۴	H&Y: ۴-۲	۶۵-۶۲	۱۱-۱۰	چیگونگ Qigong	تمرینات هوازی	کیفیت زندگی (PDQ-39): بهبود در هر دو گروه ولی اختلاف معنی‌دار نبود.
Dibble et al (2009)	تعداد کل: ۲۰ تجربی زن مرد کنترل زن مرد	H&Y: ۳-۱	۸۵-۴۰	-	تمرین با شدت بالای انقباض در چهار سر ران با دوچرخه کارسنج	برنامه ورزشی متغیر	کیفیت زندگی (PDQ-39): بهبود در گروه آزمون ولی اختلاف معنی‌دار نبود.
Ellis et al (2005)	تعداد کل: ۶۸ تجربی ۳۵ کنترل ۳۳ زن ۱۷ مرد ۵۱	H&Y: ۲/۴	۶۴-۶۳	-	تمرینات کششی، راه رفتن، تعادل، تردمیل + درمان‌های دارویی	فقط درمان‌های دارویی	Scickness impact profile mobility: در پیش و پس آزمون ۶ و ۱۲ هفته گروه آزمون اختلاف معنی‌دار بود.
Herman et al (2007)	تعداد کل: ۹	H&Y: ۳-۱	۷۰	-	تمرین تردمیل با سرعت مشخص و افزایش با گذشت	-	کیفیت زندگی (PDQ-39): پیش و پس آزمون در

گروه آزمون بهبود یافت. تعداد و احتمال سقوط کاهش یافت.	هفته‌ها						
کیفیت زندگی (PDQ-39): بهبود چشم‌گیری در گروه آزمون دیده شد ولی معنی‌دار نبود.	فقط درمان‌های دارویی	۹/۱/۵۵/۴۲ تا ۶۰/۹/۲	۷-۶	۷۰-۶۵	H&Y:۴-۱	تعداد کل: ۲۷ تجربی ۱۴ زن ۳ مرد ۱۱ کنترل ۱۳ زن ۲ مرد ۱۱	Keus et al (2007)
بهبود کیفیت زندگی فقط در گروه تردمیل با سنجش ضربان قلب	گروه کنترل: فعالیت بدنی سبک	۲۴/۳/۶۰/۷۲		۸۰-۴۰	H&Y:۲-۱.۵	تعداد کل: ۳۴	Nadeau et al (2013)
کیفیت زندگی (PDQ-39) پیش و پس آزمون ۷ و ۱۱ هفته در گروه آزمون بهبود قابل توجه دیده شد ولی معنی‌دار نبود.	۱۳/۱/۹۰/۱۹.۵	۱۳/۱/۱۲۰/۲۶	-۴/۸ ۵/۲	۶۳/۲-۶۲/۵	UPDRS ۴۰/۷-۴۰/۲	تعداد کل: ۳۲ تجربی ۱۶ زن ۴ مرد ۱۲ کنترل ۱۶ زن ۵ مرد ۱۱	Pacchetti et al (2004)
تعداد سقوط: اختلاف در گروه‌ها معنی‌دار نبود.	بدون تمرین	۸/۳/۹/۲۴	-۷/۱ ۸/۱	۷۳/۷-۷۱/۳	H&Y:۲/۹-۲/۸	تعداد کل: ۱۸ مرد تجربی ۹ کنترل ۹	Protas et al (2005)
کیفیت زندگی: بین پیش و پس آزمون در هر سه گروه تفاوت معنی‌دار دیده شد.	-	۲۴/۳/۷۰/۸۴	۶/۵	۶۳-۶۲	H&Y:۳-۲	تعداد کل: ۹۰ ۴۵ زن ۴۵ مرد	Reuter et al (2011)
کیفیت زندگی (PDQ-39) بین گروه‌ها اختلاف معنی‌داری دیده نشد.	بدون تمرین	۸/۸/۱/۹۰/۲۴	۶-۵/۶	۶۴-۶۳	UPDRS ۱۶/۹-۱۵/۵	تعداد کل: ۵۶ تجربی ۳۲ زن ۸ مرد ۲۴ کنترل ۲۴ زن ۵ مرد ۱۹	Schmitz-Hubsch et al (2002)
کیفیت زندگی (PDQ-39) بین گروه‌ها اختلاف معنی‌دار دیده شد.	چند رشته‌ای ثانویه	۶/۱/۷/۴۲	-	۷۰/۴-۷۱/۳	-	تعداد کل: ۹۴ تجربی ۵۳ زن ۲۳ مرد ۳۰ کنترل ۴۱ زن ۱۵ مرد	Wade et al (2008)

کیفیت زندگی	۴۰/۶۰/۴/۱۰	تعداد کل: ۲۴ مرد	یوسفی و همکاران
بهبود یافت.			

جدول شماره ۵- مطالعات عملکرد بدنی: گام برداری

نویسندگان	گروه‌ها/ کل کنترل / تجربی	شدت بیماری UPDRS/&Y	میانگین سن سال	مدت بیماری سال	نوع مداخلات گروه تجربی (wks/freq/min/total hrs)	نوع مداخلات گروه کنترل (wks/freq/min/total hrs)	آزمون / نتایج
Allen et al (2010)	تعداد کل: ۴۸ تجربی ۲۴ کنترل ۲۴	-	۸۰-۳۰	۹-۷	تمرینات تعادلی و استرج و فریزگیت+ استفاده از تجهیزات جلوه‌گیری از سقوط	استفاده از تجهیزات جلوه‌گیری از سقوط	تست‌های FOGO و FHR: فریزگیت پیش و پس آزمون در گروه آزمون کاهش یافت و سرعت راه رفتن و قدرت عضلانی در این گروه افزایش یافت.
Dibblea et al (2009)	تعداد کل: ۲۰ تجربی زن مرد کنترل زن مرد	H&Y:۳-۱	۸۵-۴۰	-	تمرین با شدت بالای انقباض در چهار سر ران با دوچرخه کارسنج	۱۲/۳/۹/۹	سرعت گام برداری و قدرت عضلانی افزایش یافت. برادی کینزیا کاهش یافت.
Fisher et al (2008)	تعداد کل: ۳۰ تجربی ۱ زن ۴ مرد ۶ تجربی ۲ زن ۵ مرد کنترل زن ۲ مرد ۸	H&Y:۲-۱		۳	آزمون ۱) شدت بالای ترمیل با تحمل وزن آزمون ۲) شدت کم ترمیل بدون تحمل وزن	۸/۳/۶۰/۲۴ تمرینات: ترمیل با شدت بسیار کم+ آموزش	بهبود در سرعت و طول گام در گروه با شدت بالای ترمیل
Harmer et al (2012)	تعداد کل: ۱۹۵	H&Y:۴-۱	-	-	۳ گروه تجربی: ۱) تمرین تایی چی ۲) تمرین مقاومتی ۳) تمرین استرچینگ	-	طول گام و دسترسی فانکشنال در تایی چی بهبود نشان داد. تعداد سقوط در هر سه گروه کاهش یافت.
Herman et al (2007)	تعداد کل: ۹	H&Y:۳-۱	۷۰	-	تمرین ترمیل با سرعت مشخص و افزایش با گذشت هفته‌ها	۶/۴/۳۰/۱۲	سرعت و طول گام: پیش و پس آزمون در گروه آزمون بهبود یافت. فاز نوسان: پیش و پس آزمون در گروه آزمون افزایش یافت.
Hass et al (2012)	تعداد کل: ۱۸	H&Y:۳-۱			تمرینات مقاومتی پیش‌رونده	۱۰/۲/۹/۹	Gait initiation testing: بهبود در مرکز فشار پا در جابه‌جایی خلفی در گروه آزمون بهبود در طول گام و سرعت در گروه آزمون و در گروه کنترل هیچ بهبودی دیده نشد.

سرعت، هماهنگی، طول گام و آزمون مسافت ۶ دقیقه راه رفتن: پیش و پس آزمون در دو گروه آزمون تفاوت معنی دار بود.	۲۴/۳/۶۰/۷۲	گروه تردمیل با سرعت افزایشی تردمیل با سرعت متغیر با سنجش ضربان قلب	گروه کنترل: فعالیت بدنی سبک	۸۰-۴۰	H&Y:۲-۱.۵	تعداد کل: ۳۴	Nadeau et al (2013)	
ایندکس دینامیک گیت: تفاوت معنی دار پیش و پس آزمون در گروه آزمون یافت نشد.	۱۲/۳/۴۰/۲۴	هیدروتراپی (فعالیت جسمانی و راه رفتن در آب)	-	۶۷	H&Y:۴-۱	تعداد کل: ۷۰ زن و مرد	Pompeu et al (2013)	
سرعت، آهنگ، زمان فاز نوسان و طول گام افزایش معنی دار داشت و زمان فاز حمایت دوگانه نیز کاهش معنی داری نشان داد.	۲۰/۱/۹/۴	تمرینات در آب	-	-	H&Y:۳-۱	تعداد کل: ۹	Rodriguez et al (2013)	
طول گام در پیش و پس آزمون هر سه گروه افزایش یافت، ولی فقط در دو گروه راه رفتن معنی دار بود.	۲۴/۳/۷۰/۸۴	۳ گروه تجربی: (۱) تمرین راه رفتن نوردیک (۲) تمرین راه رفتن (۳) تمرین ریلکسیشن و فلکسیبیلیتی	-	۶/۵	۶۳-۶۲	H&Y:۳-۲	تعداد کل: ۹۰ زن ۴۵ مرد ۴۵	Reuter et al (2011)
طول گام متغیر با افزایش سرعت و زمان حمایت دوگانه در پیش و پس آزمون هر سه گروه کاهش یافت، ولی فقط در دو گروه راه رفتن معنی دار بود.	۱۲/۳/۶۰/۳۶	تمرینات: ورزش هوازی ۳۰ دقیقه با تمرکز بر راه رفتن و ۳۰ دقیقه با تمرکز بر حواس با استفاده تراباند لاتکس	کنترل بدون فعالیت ورزشی	-	۵۵-۵۰	H&Y:۳-۴	تعداد کل: ۲۸ تجربی زن ۶ مرد ۱۲ کنترل زن ۶ مرد	Sage et al (2009)
تست زمان دار برخاستن و رفتن: در گروه آزمون بهبود نشان داد، ولی معنی دار نبود.	۱۲/۹/۹/۴	(۱) تمرینات تعادلی: شامل حفظ تعادل در حالت نشسته و	فعالیت‌های معمولی درمانی	۷۵-۵۰	H&Y:۳-۴	تعداد کل: ۳۰ مرد و زن تجربی: ۱۵	Selvakumar et al (2008)	
مقیاس تعادل Tinetti: مقایسه راه رفتن در دو گروه آزمون و کنترل								

تفاوت معنی‌دار بود.	ایستاده	کنترل: ۱۵			
	(۲) تمرینات راه رفتن: مارش دینامیک و ایستا و تاندوم (۳) استفاده از راهنمایی های بینایی (آینه) و شنوایی				
بهبود سرعت گام در تردمیل با شدت ۴۰-۵۰٪	۱۲/۳/۹/۴				
بهبود تست ۶ دقیق راه رفتن در هردو گروه تردمیل،	(۱) تردمیل با شدت ۷۰-۸۰٪ و "۳۰" (۲) تردمیل با شدت ۴۰-۵۰٪ و "۵۰"	تعداد کل: ۶۷ سه گروه تجربی			Shulman et al (2013)
بهبود قدرت عضلانی در گروه تمرین مقاومتی	(۳) تمرین مقاومتی و استرچینگ				
طول و آهنگ گام در هر دو گروه و زوایای مفاصل هیپ، زانو و مچ در فازهای مختلف سیکل راه رفتن در گروه تردمیل بهبود یافت.	۸/۳/۴۵/۱۸ تمرین تردمیل به همراه ویبریشن در کفش در فاز Push Off	تعداد کل: ۳۰ زن ۹ مرد ۲۱	H&Y:۳-۲ ۷۰-۴۹	-	Tamawy et al (2012)

پارکینسون مورد استفاده قرار گیرد. به این ترتیب درمان‌های ترکیبی مبتنی بر ورزش در دوره‌های طولانی‌تری برای مطلوب کردن عملکرد ناشی از بیماری استحالته‌ای اعصاب مورد استفاده قرار گیرد. شواهدی دال بر این وجود دارد که الگوهای حسی خارجی ممکن است در درمان نقایص حرکتی از جمله فریزینگیت مورد استفاده قرار گیرد. معمولاً پارامترهای راه رفتن وضعیت عملکردی کیفیت زندگی در انتهای درمان بهبود می‌یابد. هم‌چنین، شواهد محکمی دال بر این وجود دارد که تمرین‌های هدف‌دار باعث بهبودی کوتاه مدت کنترل قامتی و تعادل می‌شود. از آنجایی‌که روش‌های درمانی تکمیلی به‌طور گسترده‌ای می‌تواند در بیماران پارکینسونی مورد استفاده قرار گیرد، مداخلات مبتنی بر تکنیک‌های حرکت درمانی که از جنس عملکرد روزانه بیماران باشد با استفاده از روش الگوهای خارجی می‌تواند در راستای درمان نقایص کنترل حرکتی اتمام فوقانی اثربخشی نسبی داشته باشد. در هر حال مطالعات انجام شده تا امروز شامل حجم نمونه‌های محدودی با پیامدهای کاملاً مختلف بوده است و هیچ مقاله‌ای مروری کیفیت روش شناختی مطالعات مداخله‌ای مبتنی بر حرکت درمانی را از جنبه‌های مختلف عملکرد حرکتی مورد بررسی قرار نداده است. به محققان پیشنهاد می‌شود که مطالعات آینده تا حد امکان شامل شرکت کنندگانی در مراحل متوسط بیماری (مراحل ۳-۴) و تعداد بیشتری از شرکت کنندگان مونث باشد و تا جایی‌که فناوری و امکانات اجازه می‌دهد این‌گونه مطالعات باید شامل

فقدان تمرین اختصاصی وابسته به تکالیف احتمالاً به‌دلایلی از قبیل درک محدود از مکانیسم‌های مهم دخیل در اختلالات بی‌ثباتی قامتی در این بیماران مربوط بوده که امید است با پیشرفت‌های علمی ایجاد شده در این حوزه مطالعات به‌سوی استفاده از مداخلات هدفمندتر، اختصاصی‌تر و موفق‌تر هدایت گردد. علی‌رغم اینکه مطالعات متعددی گزارش کرده‌اند که فعالیت جسمانی و ورزش به بهبود قابل‌سنجش و چشم‌گیری در بی‌ثباتی قامتی و عملکرد تعادلی منجر می‌شود [۳۰،۳۵،۳۷]، ولی استفاده از پیامدهای مورد استفاده محدود است. با وجودی‌که آزمون‌های سنجش بیومکانیکی نوسان قامتی یا آزمون‌های تعادلی بالینی از نظر جمع‌آوری اطلاعات ساده می‌باشند، ولی این دسته از ابزارها فقط بیان‌گر یک عامل بالقوه مداخله‌گر در سقوط این بیماران محسوب شده و عامل‌های دیگری مانند عوامل محیطی و فردی نادیده گرفته می‌شود. با این وجود برخی مطالعات به بررسی ویژگی‌های دیگری از بی‌ثباتی قامتی این بیماران با استفاده از ابزارهای سنجش کینماتیک و سینتیک و الکترومیوگرافی طی تکلیفی واکنشی و پیش‌بینانه قامتی [۶۸،۶۵،۱۸] پرداختند؛ در حالی‌که تکالیفی به‌عنوان مداخلات ورزشی و بررسی پیامدها وجود نداشت. از جمله راه‌کارهای متداول و موثر برای بهبود حرکت و کارایی گام برداری کاربرد روش‌های الگودهی خارجی می‌باشد؛ به‌طور خلاصه داروهای دوپامینرژیک جدید و روش‌های تحریک عمقی مغز می‌تواند برای دوره‌های طولانی‌تر ثبات عملکردی افراد مبتلا به

روزانه به همراه مداخلات دارویی استفاده گردد.

نتیجه گیری

به نظر می‌رسد که استفاده توأم دارو درمانی با تکنیک‌های مختلفی مانند حرکت درمانی، ماساژ و تقویت گیرنده‌های حسی برای بهبود عملکرد حرکتی، سطح سلامت جسمی و روحی و کیفیت زندگی مبتلایان به پارکینسون ضرورت داشته باشد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله مراتب سپاس و قدردانی نویسندگان از مسوولین پردیس بین‌المللی کیش دانشگاه تهران و دانشگاه تربیت مدرس که همواره در همه مراحل تهیه این مقاله از پشتیبانی‌های ارزشمندشان برخوردار بودیم، ابراز می‌گردد.

References:

- [1] Dorsey ER, Constantinescu R, Thompson JP, Biglan KM, Holloway RG, Kieburtz K, et al. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030. *Neurology* 2007; 68(5): 384-6.
- [2] Marjama-Lyons JM, Koller WC. Parkinson's disease. Update in diagnosis and symptom management. *Geriatrics* 2001; 56(8): 24-30.
- [3] Wood B, Walker R. Parkinson's disease: Characteristics of fallers and non-fallers. *Age Ageing* 2001; 30(5): 423-4.
- [4] Braak H, Del Tredici K. Invited Article: Nervous system pathology in sporadic Parkinson's disease. *Neurology* 2008; 70(20): 1916-25.
- [5] Crizzle AM, Newhouse IJ. Is physical exercise beneficial for persons with Parkinson's disease? *Clin J Sport Med* 2006; 16(5): 422-5.
- [6] Horstink M, Tolosa E, Bonuccelli U, Deuschl G, Friedman A, Kanovsky P, et al. Review of the therapeutic management of Parkinson's disease. Report of a joint task force of the European Federation of Neurological Societies (EFNS) and the Movement Disorder Society-European Section (MDS-ES). Part II: Late complicated Parkinson's disease. *Eur J Neurol* 2006; 13(11): 1186-202.
- [7] Horstink M, Tolosa E, Bonuccelli U, Deuschl G, Friedman A, Kanovsky P, et al. Review of the therapeutic management of Parkinson's disease. Report of a joint task force of the European Federation of Neurological Societies and the Movement Disorder Society-European Section. Part I: Early (Uncomplicated) Parkinson's disease. *Eur J Neurol* 2006; 13(11): 1170-85.
- [8] Jöbges EM, Spittler-Schneiders H, Renner CI, Hummelsheim H. Clinical relevance of rehabilitation programs for patients with idiopathic parkinson syndrome. II. Symptom-specific

سنجش‌های خاص بیومکانیکی از قبیل ابزارهای سنجش کینماتیک و سینتیک و الکترومیوگرافی به‌کار گرفته شده در برخی مطالعات توصیفی برای بررسی عدم ثبات قامتی بیماران پارکینسونی باشد [۶۸،۶۵،۱۸]. در مطالعات بایستی تلاش در جهت بررسی و اندازه‌گیری‌های اختصاصی‌تر و پایش‌های حساس‌تر و قابل اعتمادتر در مورد سقوط موارد مرتبط با سقوط باشد و این‌گونه اندازه‌گیری‌ها با به‌کارگیری فعالیت جسمانی و برنامه‌های ورزشی با محتوایی روشن و تعریف شده اجزای مختلف ورزشی (زمان، شدت، مدت و نوع) همراه باشد و از طرفی ضرورت دارد مطالعاتی با مدت زمان بیشتر به‌منظور دست‌یابی به پیامدهایی که با مدت زمان بیشتری به‌دست می‌آید، انجام شود. هم‌چنین، به متخصصان بالینی پیشنهاد می‌شود با در نظر گرفتن مزایای اشاره شده در تحقیقات از مداخلات ورزشی قابل اجرا و ساده به ویژه با رویکرد تقویت تعادل و مؤلفه‌های راه رفتن به‌دلیل افزایش استقلال فردی در امور

- therapeutic approaches. *Parkinsonism Relat Disord* 2007; 13(4): 203-13.
- [9] Jöbges M, Spittler-Schneiders H, Renner CI, Hummelsheim H. Clinical relevance of rehabilitation programs for Parkinson's disease. I: Non-symptom-specific therapeutic approaches. *Parkinsonism Relat Disord* 2007; 13(4): 195-202.
- [10] Keus SH, Bloem BR, van Hilten JJ, Ashburn A, Munneke M. Effectiveness of physiotherapy in parkinson's disease: The feasibility of a randomised controlled trial. *Parkinsonism Relat Disord* 2007; 13(2): 115-21.
- [11] Trend P, Kaye J, Gage H, Owen C, Wade D. Short-term effectiveness of intensive multidisciplinary rehabilitation for people with Parkinson's disease and their carers. *Clin Rehabil* 2002; 16(7): 717-25.
- [12] World Health Organization. International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva, Switzerland: World Health Organization;2001. Available at: <http://www.who.ch/icidh>.
- [13] Coffin-Zadai CA. Disabling our diagnostic dilemmas. *Phys Ther* 2007; 87(6): 641-53.
- [14] Jette AM. Toward A common language for function, disability, and health. *Phys Ther* 2006; 86(5): 726-34.
- [15] Ashburn A, Stack E, Pickering RM, Ward CD. Predicting fallers in a community-based sample of people with Parkinson's disease. *Gerontology* 2001; 47(5): 277-81.
- [16] Ashburn A, Stack E, Pickering RM, Ward CD. A community-dwelling sample of people with Parkinson's disease: Characteristics of fallers and nonfallers. *Age Ageing* 2001; 30(1): 47-52.
- [17] Bloem BR, Beckley DJ, van Dijk JG, Zwinderman AH, Remler MP, Roos RA. Influence

of dopaminergic medication on automatic postural responses and balance impairment in Parkinson's disease. *Mov Disord* 1996; 11(5): 509-21.

[18] Frank JS, Horak FB, Nutt J. Centrally initiated postural adjustments in Parkinsonian patients on and off Levodopa. *J Neurophysiol* 2000; 84(5): 2440-8.

[19] Horak FB, Frank J, Nutt J. Effects of dopamine on postural control in Parkinsonian subjects: Scaling, set, and tone. *J Neurophysiol* 1996; 75(6): 2380-96.

[20] Murray AM, Bennett DA, Mendes de Leon CF, Beckett LA, Evans DA. A longitudinal study of Parkinsonism and disability in a community population of older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004; 59(8): 864-70.

[21] Grisso JA, Kelsey JL, Strom BL, Chiu GY, Maislin G, O'Brien LA, et al. Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women. The northeast hip fracture study group. *N Engl J Med* 1991; 324(19): 1326-31.

[22] Quittenbaum BH, Grahn B. Quality of life and pain in Parkinson's disease: A controlled cross-sectional study. *Parkinsonism Relat Disord* 2004; 10(3): 129-36.

[23] Williams DR, Watt HC, Lees AJ. Predictors of falls and fractures in bradykinetic rigid syndromes: A retrospective study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77(4): 468-73.

[24] Goodwin VA, Richards SH, Taylor RS, Taylor AH, Campbell JL. The effectiveness of exercise interventions for people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Mov Disord* 2008; 23(5): 631-40.

[25] Allen NE, Canning CG, Sherrington C, Lord SR, Latt MD, Close JC, et al. The effects of an exercise program on fall risk factors in people with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Mov Disord* 2010; 25(9): 1217-25.

[26] Ebersbach G, Edler D, Kaufhold O, Wissel J. Whole body vibration versus conventional physiotherapy to improve balance and gait in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89(3): 399-403.

[27] Fisher BE, Wu AD, Salem GJ, Song J, Lin CHJ, Yip J, et al. The effect of exercise training in improving motor performance and corticomotor excitability in people with early Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89(7): 1221-9.

[28] Hirsch MA, Toole T, Maitland CG, Rider RA. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84(8): 1109-17.

[29] Smania N, Corato E, Tinazzi M, Stanzani C, Fiaschi A, Girardi P, et al. Effect of balance training on postural instability in patients with idiopathic Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2010; 24(9): 826-34.

[30] Tamir R, Dickstein R, Huberman M. Integration of motor imagery and physical practice in group treatment applied to subjects with Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21(1): 68-75.

[31] Toole T, Maitland CG, Warren E, Hubmann MF, Panton L. The effects of loading and unloading treadmill walking on balance, gait, fall risk, and daily function in Parkinsonism. *NeuroRehabilitation* 2005; 20(4): 307-22.

[32] Baatile J, Langbein WE, Weaver F, Maloney C, Jost MB. Effect of exercise on perceived quality of life of individuals with Parkinson's disease. *J Rehabil Res Dev* 2000; 37(5): 529-34.

[33] Caglar AT, Gurses HN, Mutluay FK, Kiziltan G. Effects of home exercises on motor performance in patients with Parkinson's disease. *Clin Rehabil* 2005; 19(8): 870-7.

[34] Cakit BD, Saracoglu M, Genc H, Erdem HR, Inan L. The effects of incremental speed-dependent treadmill training on postural instability and fear of falling in Parkinson's disease. *Clin Rehabil* 2007; 21(8): 698-705.

[35] Hackney ME, Kantorovich S, Levin R, Earhart GM. Effects of tango on functional mobility in Parkinson's disease: A Preliminary Study. *J Neurol Phys Ther* 2007; 31(4): 173-9.

[36] Pompeu JE, Gimenes RO, Pereira RP, Rocha SL, Santos MA. Effects of aquatic physical therapy on balance and gait of patients with Parkinson's disease. *J Health Sci Inst* 2013; 31(2): 201-4

[37] Protas EJ, Mitchell K, Williams A, Qureshy H, Caroline K, Lai EC. Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease. *Neurorehabilitation* 2005; 20(3): 183-90.

[38] Reuter I, Mehnert S, Leone P, Kaps M, Oechsner M, Engelhardt M. Effects of a flexibility and relaxation programme, walking, and Nordic walking on Parkinson's disease. *J Aging Res* 2011; 2011: 232473.

[39] Schenkman M, Cutson TM, Kuchibhatla M, Chandler J, Pieper CF, Ray L, et al. Exercise to improve spinal flexibility and function for people with Parkinson's disease: A randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 1998; 46(10): 1207-16.

[40] Selvakumar Somasundaram, MOT. Pratibha M. Vaidya MOT. The importance of external cueing strategies in improving balance and gait in idiopathic Parkinson's disease. *Indian J Occup Ther* 2008; 40(1): 17-20.

[41] Winsor SJ, Kannan P. A case study of balance rehabilitation in Parkinson's disease. *Global J Health Sci* 2011; 3(1): 90-97.

[42] Zotz TGG, Souza EA, Israel VL, Loureiro A PC. Aquatic physical therapy for Parkinson's disease. *Advances in Parkinson's Disease* 2013; 4: 102-7.

[43] Taherzadeh J, Taheri HR, Pejhan A, Seyed Ahmadi M, Keyvanloo F. Comparing the effects of three selected exercise patterns on the equilibrium

- of patients with Parkinson. *J Sabzevar Sch Med Sci* 2011; 4(58): 256 - 65 [in Persian]
- [44] Taheri HR, Pejhan A, Taherzadeh J, Seyedahmadi M, Keavanloo F. Effect of a physical therapy program based on balance and gait in patients with Parkinson. *J Isfahan Med Sch* 2011; 29(153): 1183 -91 [in Persian]
- [45] Ghasemi E, Shaygannejad V, Ashtari F, Khaki S, Sepehri A. Study of Swiss-ball exercises effectiveness on improvement of balance and depression of patients with Parkinson disease. *J Res Rehab Sci* 2008; 3(2): 278 - 83[in Persian]
- [46] Kargarfard M, Chitsaz A, Azizi S. Effects of an 8-week aquatic exercise training on balance in patients with Parkinson's disease. *J Isfahan Med Sch* 2012;178 (141-50): . [in Persian]
- [47] Keykhahoseinpoor A, Rahnama N, Chitsaz, A. Effects of eight weeks laughter Yoga training on motor function, balance, and flexibility in subjects with Parkinson's disease. *J Res Rehab Sci* 2013; 9(1): 39-47. [in Persian]
- [48] Burini D, Farabollini B, Iacucci S, Rimatori C, Riccardi G, Capecci M, et al. A randomised controlled cross-over trial of aerobic training versus qigong in advanced Parkinson's disease. *Eura Medicophys* 2006; 42(3): 231-8.
- [49] Dibble LE, Hale TF, Marcus RL, Gerber JP, Lastayo PC. High intensity eccentric resistance training decreases bradykinesia and improves quality of life in persons with Parkinson's disease: A preliminary study. *Parkinsonism Relat Disord* 2009; 15(10): 752-7.
- [50] 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 Rehabil* 2005; 86(4): 626-32.
- [51] Herman T, Giladi N, Gruendlinger L, Hausdorff JM. Six weeks of intensive treadmill training improves gait and quality of life in patients with Parkinson's disease: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88(9): 1154-8.
- [52] Nadeau A, Pourcher E, Corbeil P. Effects of 24 weeks of treadmill training on gait performance in Parkinson disease. *Med Sci Sports Exerc* 2014; 46(4): 645-55.
- [53] Pacchetti C, Mancini F, Aglieri R, Fundarò C, Martignoni E, Nappi G. Active music therapy in Parkinson's disease: An integrative method for motor and emotional rehabilitation. *Psychosom Med* 2000; 62(3): 386-93.
- [54] Schmitz-Hübsch T, Pyfer D, Kielwein K, Fimmers R, Klockgether T, Wüllner U. Qigong exercise for the symptoms of Parkinson's disease: A randomized, controlled pilot study. *Mov Disord* 2006; 21(4): 543-8.
- [55] Wade DT, Gage H, Owen C, Trend P, Grossmith C, Kaye J. Multidisciplinary rehabilitation for people with Parkinson's disease: A randomised controlled study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2003; 74(2): 158-62.
- [56] Yousefi B, Tadibi V, Taherzadeh, J. Effects of an exercise therapy regimen on quality of life of patients with Parkinson's disease. *Olympic* 2009; 17(2): 73-81. [in Persian]
- [57] Li F, Harmer P, Fitzgerald K, Eckstrom E, Stock R, Galver J, et al. Tai Chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *N Engl J Med* 2012; 366(6): 511-9.
- [58] Hass CJ, Buckley TA, Pitsikoulis C, Barthelemy EJ. Progressive resistance training improves gait initiation in individuals with Parkinson's disease. *Gait Posture* 2012; 35(4): 669-73.
- [59] Rodriguez P, Cancela JM., Ayan C, Do Nascimento C, Seijo-Martinez M. Effects of aquatic physical exercise on the kinematic gait pattern in patients with Parkinson's disease: a Pilot Study]. *Rev Neurol* 2013; 56(6): 315-20.
- [60] Sage MD, Almeida QJ. Symptom and gait changes after sensory attention focused exercise vs aerobic training in Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009; 24(8): 1132-8.
- [61] Shulman LM, Katzel LI, Ivey FM, Sorkin JD, Favors K, Anderson KE, et al. Randomized clinical trial of 3 types of physical exercise for patients with Parkinson disease. *JAMA Neurol* 2013; 70(2): 183-90.
- [62] El-Tamawy MS, Darwish MH, Khallaf ME. Effects of augmented proprioceptive cues on the parameters of gait of individuals with Parkinson's disease. *Ann Indian Acad Neurol* 2012; 15(4): 267.
- [63] Reuter I, Harder S, Engelhardt M, Baas H. The effect of exercise on pharmacokinetics and pharmacodynamics of Levodopa. *Mov Disord* 2000; 15(5): 862-8.
- [64] Miyai I, Fujimoto Y, Yamamoto H, Ueda Y, Saito T, Nozaki S, et al. Long-term effect of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83(10): 1370-3.
- [65] Hass CJ, Waddell DE, Fleming RP, Juncos JL, Gregor RJ. Gait initiation and dynamic balance control in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86(11): 2172-6.
- [66] Horak FB, Dimitrova D, Nutt JG. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Exp Neurol* 2005; 193(2): 504-21.
- [67] Błaszczyk JW, Orawiec R, Duda-Kłodowska D, Opala G. Assessment of postural instability in patients with Parkinson's disease. *Exp Brain Res* 2007; 183(1): 107-14.
- [68] Boonstra TA, van der Kooij H, Munneke M, Bloem BR. Gait disorders and balance disturbances in Parkinson's disease: Clinical update and pathophysiology. *Curr Opin Neurol* 2008; 21(4): 461-71.