

## مقایسه اثر تکلیف شناختی بر کنترل وضعیتی پویا در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا. تطابق یافته و سالم

شاهین گوهرپی<sup>۱</sup>، خدیجه گیم<sup>۲\*</sup>، محمد مهر آور<sup>۱</sup>، نرگس روزبهر<sup>۲</sup>،  
محمد فکور<sup>۳</sup>، محمد حسین حقیقی<sup>۴</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** برخی افراد بعد از پیچ خوردگی سمت خارجی مچ پا، بدون ایجاد بی ثباتی به فعالیت های سطح بالا برمی گردند، که به آن ها تطابق یافته گفته می شود. بررسی تفاوت های این گروه با افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا به شناسایی عوامل اثر گذار بر ایجاد بی ثباتی کمک می کند. هدف مطالعه حاضر، مقایسه اثر تکلیف شناختی بر کنترل وضعیتی پویا در افراد مبتلا به بی ثباتی، تطابق یافته و سالم بود.

**روش بررسی:** ۴۲ فرد در سه گروه مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا، تطابق یافته و سالم قرار گرفتند. بررسی کنترل وضعیتی با و بدون تکلیف شناختی، توسط سیستم ثباتی بایودکس انجام گرفت. به منظور تعیین تعامل گروه در تکلیف شناختی از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه گیری های مکرر استفاده گردید.

**یافته ها:** تعامل گروه در تکلیف شناختی برای دو شاخص ثبات مجموع ( $p < 0.001$ ) و داخلی-خارجی ( $p = 0.005$ ) معنادار بود. در گروه مبتلا به بی ثباتی با اضافه شدن تکلیف شناختی هر دو شاخص افزایش می یابند ( $p < 0.05$ ). در حالی که، در افراد تطابق یافته در حالت تکلیف دوگانه شاخص ثبات مجموع کاهش پیدا می کرد ( $p = 0.004$ ).

**نتیجه گیری:** نیازهای توجهی بر روی کنترل وضعیتی افراد بعد از اولین پیچ خوردگی تاثیر گذار می باشد. بنابراین نحوه پاسخگویی به اغتشاشات شناختی، به عنوان یک عامل مهم در زمینه افتراق بین گروه مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا و تطابق یافته و بررسی مکانیسم های تطابقی بعد از اولین پیچ خوردگی حائز اهمیت می باشد.

**واژگان کلیدی:** بی ثباتی عملکردی مچ پا، تکلیف دوگانه، تطابق یافته، کنترل وضعیتی پویا، شناخت.

۱- استادیار گروه فیزیوتراپی.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه فیزیوتراپی.

۳- استاد گروه ارتوپدی.

۴- مربی گروه آمار زیستی.

۱- استادیار گروه فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی- اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۲- گروه فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی- اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۳- گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۴- گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

\*نویسنده مسؤل:

خدیجه گیم؛ گروه فیزیوتراپی، مرکز تحقیقات توانبخشی عضلانی- اسکلتی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۸۲۲۷۰۱۸

Email: Khadijgayem21@gmail.com

## مقدمه

گرفته از افراد آسیب ندیده به عنوان گروه کنترل برای مقایسه با افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی میچ پا استفاده شده است (۱). در صورتی که جهت مطالعه عوامل اثر گذار بر ایجاد بی ثباتی عملکردی میچ پا بعد از اولین پیچ خوردگی، مقایسه ی این افراد با گروهی که در معرض عامل خطر اولیه (پیچ خوردگی خارجی میچ پا) بوده ولی دچار بی ثباتی نشده اند، مناسب تر است. به این گروه که توانایی برگشت به فعالیت های سطح بالا بعد از اولین پیچ خوردگی را دارند، تطابق یافته گفته می شود. به نظر می رسد این افراد به طور موفقیت آمیزی در برابر آسیب اولیه بعد از پیچ خوردگی رباط خارجی میچ پا، تطبیق پیدا کرده و توانایی جلوگیری از بروز آسیب مجدد را داشته اند (۸، ۱۲، ۱۳). شناسایی تفاوت های بین این دو گروه و توانایی افتراق بین آن ها، به شناسایی عوامل اثر گذار بر ایجاد بی ثباتی عملکردی میچ پا کمک کرده و احتمال شیوع آن را پایین می آورد (۱۲، ۱۳). با توجه به شیوع بالاتر پیچ خوردگی در شرایط پویا، فرضیه مطالعه حاضر این است که اعمال همزمان تکلیف شناختی سبب بروز تفاوت در شاخص های کنترل وضعیتی پویا بین این دو گروه می گردد. بنابراین هدف مطالعه حاضر مقایسه اثر تکلیف شناختی بر شاخص کنترل وضعیتی پویا در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی میچ پا، تطابق یافته و سالم بود.

## روش بررسی

مطالعه مقطعی از نوع توصیفی-تحلیلی می باشد.

## جامعه مورد مطالعه:

جامعه مورد مطالعه زنان و مردان با سابقه پیچ خوردگی میچ پا بودند، که حداقل یک سال از آن گذشته و بعد از آسیب منجر به بی حرکتی، وزن گذاری محافظت شده و یا محدودیت فعالیت برای حداقل ۲۴ ساعت شده باشد (۱۴، ۱۵). نمونه گیری به روش غیر احتمالی ساده براساس مطالعه پایلوت با سطح معناداری ۰/۰۵ و توان ۸۰

آسیب به رباط خارجی میچ پا، به علت مستعد بودن مفصل جهت آسیب مجدد یکی از مهم ترین مشکلات سلامت عمومی به شمار می رود (۱). بیش از ۷۰ درصد از افراد بعد از اولین پیچ خوردگی میچ پا، به بی ثباتی عملکردی میچ پا مبتلا می شوند (۲). اختلال در کنترل حسی و حرکتی یکی از نشانه های بی ثباتی عملکردی میچ پا می باشد، و طبق تحقیقات انجام گرفته افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی میچ پا دچار اختلال در کنترل وضعیتی و تعادل می باشند (۲-۴). با توجه به این که، کنترل وضعیتی نیازمند تعامل بین سیستم های حسی، حرکتی و شناختی است، اختلال در هر کدام از این سیستم ها می تواند منجر به کاهش عملکرد کنترل وضعیتی گردد (۵، ۶). ارزیابی نیازهای توجهی برای تنظیم تغییرات وضعیتی توسط مدل تکلیف دوگانه انجام می شود. در این روش فرض بر این است که عملکرد شناختی و کنترل وضعیتی برای ظرفیت محدود توجهی با یکدیگر رقابت می کنند (۷، ۸). براساس نتایج مطالعه اخباری و همکاران ویژگی های عصبی-شناختی نقش مهمی در عملکرد افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی میچ پا و آسیب های ایجاد شده دارند (۹). از سوی دیگر، طبق مطالعات پیشین، علاوه بر عوامل موضعی مربوط به میچ پا همچون اختلال در حس عمقی، بارهای شناختی نیز توانایی اثر گذاری بر کنترل حرکت و افزایش خطر پیچ خوردگی های مکرر را دارند (۱۰). طبق مطالعه رهنما در سال ۲۰۱۰ و شیروی در سال ۲۰۱۲، انجام همزمان تکلیف شناختی با کنترل وضعیتی پویا و ایستا، سبب کاهش ثبات وضعیتی به ویژه در جهت داخلی-خارجی در این افراد نسبت به گروه سالم می شود، و می تواند نشان دهنده افزایش وابستگی به منابع توجهی برای کنترل وضعیتی در این گروه باشد (۷، ۱۱). همچنین در مطالعه Bural در سال ۲۰۱۶ نیز، افزایش شاخص ثباتی حین تکلیف دوگانه در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی میچ پا دیده شد. با این وجود در مطالعات صورت

روش اجرای آزمون به این صورت بود که، آزمودنی با چشم باز و دست به سینه، با پای برهنه ایستاده روی پای آسیب دیده، در حالی که پای مقابل پشت میچ پای مورد آزمون بود، روی صفحه مدور سیستم تعادلی بایودکس قرار گرفت. آزمون در سطح ثباتی ۵ بایودکس انجام شد. آزمودنی یک مرحله از آزمون را بدون تکلیف شناختی و یک مرحله را با تکلیف شناختی **Backward digit span** (تکلیف دوگانه) انجام داد. جهت نرمال کردن داده های تکلیف شناختی از آزمون مقیاس حافظه وکسلر استفاده شد، و تعداد رشته عددی برای هر فرد شامل نمره حافظه عددی آزمون وکسلر به اضافه یک بود. جهت انجام تکلیف دوگانه، ابتدا زنجیره اعداد با استفاده از هدفون با فرکانس یک عدد در ثانیه و فاصله یک ثانیه ای بین دو عدد برای افراد بازگو شد. سپس از فرد خواسته شد، به مدت ۲۰ ثانیه روی صفحه سیستم بایودکس بایستد و دنباله اعداد را به صورت معکوس و ذهنی همزمان با حفظ تعادل تکرار کند (تصویر شماره ۱)، سپس بلافاصله بعد از اتمام جمع آوری داده های کنترل وضعیتی، زنجیره معکوس را برای آزمون گیرنده بازگو می کرد. هر حالت سه بار با فاصله یک دقیقه ای بین تکرارها انجام گرفت (۷). ترتیب انجام تست ها به صورت تصادفی بوده، و برای هر تست از یک رشته عددی جدید استفاده گردید.

آنالیز داده ها با نرم افزار **spss** نگارش ۲۰ و سطح معنی داری ۰/۰۵ انجام گرفت. جهت بررسی میزان انطباق داده ها با توزیع نرمال از آزمون کولموگروف-اسمینروف، به منظور تعیین سطح معناداری تاثیر متغیرهای مستقل و تعامل بین دشواری تکلیف شناختی و گروه از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه گیری های مکرر، و به جهت بررسی حداقل اختلاف معنادار بین گروه ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید.

#### یافته ها

در هر گروه ۸ خانم و ۶ آقا شرکت داشتند، و داده ها از توزیع نرمال برخوردار بودند ( $p > 0.05$ ). در جدول ۱

درصد برابر با ۱۴ فرد در سه گروه تعیین شد. افراد مبتلا به بی ثباتی میچ پا که توسط متخصص ارتوپدی معاینه شدند، تطابق یافته و سالم، در محدوده سنی ۱۸ تا ۳۰ سال، با فعالیت های فیزیکی هوازی به صورت تفریحی برای سه بار در هفته و جمعا به مدت ۹۰ دقیقه وارد مطالعه گردیدند (۱۲). آزمودنی ها از لحاظ سن، جنس و نمایه توده بدن با یکدیگر جور شدند. معیارهای ورود افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی میچ پا شامل موارد زیر بود: دوره های مکرر از حس خالی شدن پا (حداقل دو بار در یک سال گذشته) (۱۰، ۱۴، ۱۵)، عدم وجود بی ثباتی مکانیکی با تست های **Anterior drawer** و **talar tilt test** (۷، ۱۰)، نمره ثبات خود گزارش دهی میچ پا کمتر از ۲۴ در پرسش نامه **Cumberland ankle instability tool (CAIT)** (۱۶، ۱۷)، عدم برگشت به سطح فعالیت های قبل از آسیب (۴). برای افراد تطابق یافته معیارهای ورود شامل: عدم شکایت از دوره های مکرر حس خالی شدن میچ پا (۱۵). برگشت به سطح فعالیت های قبل از آسیب (۱۲، ۱۵، ۱۸). نمره ثبات خود گزارش دهی میچ پا بیش تر یا مساوی با ۲۸ در پرسش نامه **CAIT** (۱۶، ۱۷) بود. آزمودنی های در صورت وجود سابقه ی شکستگی یا جراحی قبلی در میچ پای سمت تست شونده (۱۰، ۱۵)، آسیب حاد اندام تحتانی یا کمر (۷، ۱۰)، بارداری (۷)، بیماری های سیستمیک (۷، ۱۰)، استفاده از داروهای اثر گذار بر روی تعادل (۷، ۱۰) از مطالعه خارج شدند. از تمامی افراد برای ورود به مطالعه موافقت آگاهانه مصوب کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اهواز اخذ شد.

کنترل وضعیتی با استفاده از سیستم تعادلی بایودکس (**Biodex stability system**) بررسی گردید. این سیستم میزان نوسان صفحه حول یک نقطه صفر را در شرایط پویا می سنجد (۷، ۱۹). تکرار پذیری این سیستم جهت بررسی شاخص کنترل وضعیتی با **ICC** بین ۰/۸۹ تا ۰/۹۳ گزارش شده است. در مطالعه حاضر، از شاخص ثبات مجموع (**OSI**) و داخلی-خارجی (**MLSI**) به عنوان شاخص کنترل وضعیتی استفاده شد.

آمار توصیفی و تحلیلی متغیرهای مورد مطالعه گزارش شده اند.

با توجه به جدول ۲، تعامل گروه با تکلیف شناختی برای شاخص ثبات مجموع، معنادار بود ( $p < 0.001$ ). به این معنی که با اضافه شدن تکلیف شناختی الگوی نوسان تغییرات بین گروه ها با یکدیگر متفاوت می باشد. مطابق نمودار ۱، اختلاف معناداری در میزان شاخص ثبات کلی، بین دو حالت تکلیف یگانه و دوگانه در گروه مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا مشاهده شد ( $p = 0.002$ ). که اضافه شدن تکلیف شناختی با افزایش شاخص همراه بود. در گروه تطابق یافته، با اضافه شدن تکلیف شناختی کاهش میزان شاخص ثبات کلی دیده شد ( $p = 0.004$ ).

مطابق جدول ۲ تعامل گروه در تکلیف شناختی برای متغیر شاخص ثبات داخلی \_ خارجی معنادار بود. به این معنی که الگوی نوسان تغییرات این شاخص در سه گروه با یکدیگر متفاوت است. مطابق نمودار ۲، در گروه مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا با اضافه شدن تکلیف شناختی، شاخص ثبات داخلی \_ خارجی افزایش می یابد ( $p = 0.01$ ). از لحاظ آماری در گروه تطابق یافته ( $p = 0.14$ ) و سالم ( $p = 0.80$ ) بین دو حالت تکلیف و دوگانه تفاوتی تفاوت معناداری دیده نشد. با توجه به نتایج آزمون تعقیبی توکی در جدول ۳، شاخص ثبات وضعیتی مجموع و داخلی \_ خارجی گروه مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا، تنها در تکلیف دوگانه با گروه تطابق یافته ( $p < 0.001$ ) و سالم تفاوت دارد ( $p = 0.002$ ).



تصویر ۱: وضعیت اخذ شاخص های ثباتی در حالت تکلیف دوگانه

جدول ۱: مقایسه متغیرهای زمینه ای بین سه گروه مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا، تطابق یافته و سالم

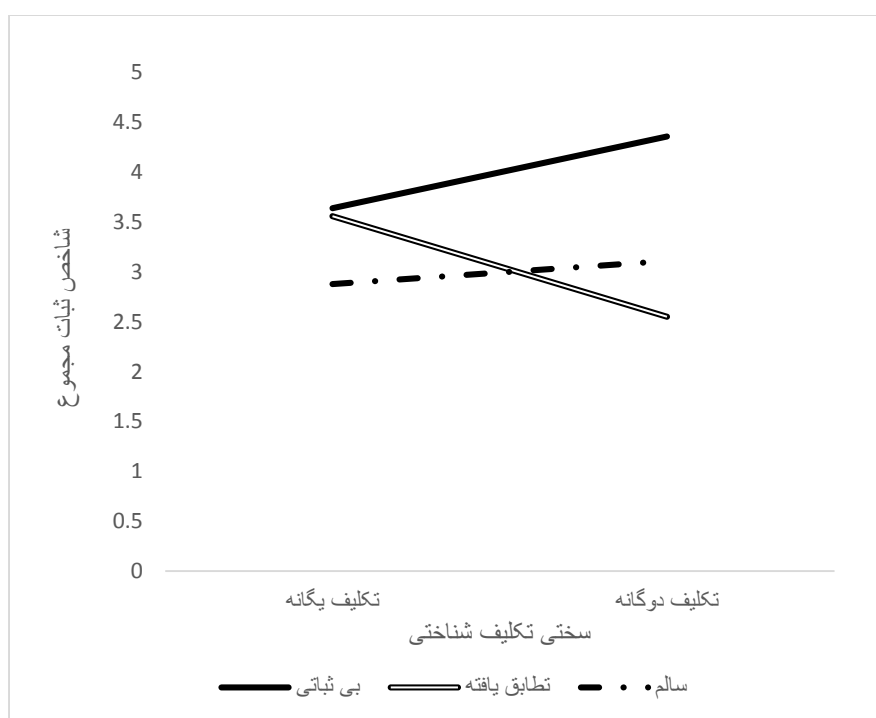
سطح معناداری	گروه سالم (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	گروه تطابق یافته (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	گروه بی ثباتی مچ پا (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	متغیر
۰/۹۴	۲۵/۲۱ $\pm$ ۴/۶۰	۲۵/۰۷ $\pm$ ۴/۶۰	۲۵/۶۴ $\pm$ ۴/۳۰	سن
۰/۲۴	۲۲/۳۵ $\pm$ ۲/۷۷	۲۳/۸۴ $\pm$ ۳/۰۳	۲۴/۸۰ $\pm$ ۳/۴۰	نمایه توده بدن
<۰/۰۱	۳۰ $\pm$ ۰	۲۹/۱۴ $\pm$ ۰/۸۶	۱۴/۶ $\pm$ ۵/۶۲	نمره ثبات خود گزارش دهی (پرسشنامه CAIT)
۰/۱۱	۲/۸۸ $\pm$ ۰/۹۲	۳/۵۶ $\pm$ ۱/۰۱	۳/۶۴ $\pm$ ۱/۱۱	شاخص ثبات مجموع در تکلیف یگانه
<۰/۰۰۱	۳/۱۱ $\pm$ ۱/۰۱	۲/۵۵ $\pm$ ۰/۶۴	۴/۳۶ $\pm$ ۰/۹۴	شاخص ثبات مجموع در تکلیف دوگانه
۰/۰۸	۱/۹۱ $\pm$ ۰/۵۰	۱/۹۱ $\pm$ ۰/۵۴	۲/۳۴ $\pm$ ۰/۶۵	شاخص ثبات داخلی_خارجی در تکلیف یگانه
۰/۰۰۳	۱/۸۶ $\pm$ ۰/۸۴	۱/۶۹ $\pm$ ۰/۶۰	۲/۷۷ $\pm$ ۱/۰۳	شاخص ثبات داخلی_خارجی در تکلیف دوگانه

جدول ۲: تحلیل واریانس برای شاخص های ثباتی

شاخص ثبات داخلی_خارجی		شاخص ثبات مجموع		
سطح معناداری	آماره F	سطح معناداری	آماره F	
۰/۵۹	۰/۳۰	۰/۹۰	۰/۰۲	اثر اصلی تکلیف شناختی
۰/۰۴	۳/۴۶	۰/۰۰۵	۶/۱۰	اثر اصلی گروه
۰/۰۰۵	۶/۰۰۳	<۰/۰۰۱	۱۶/۱۸	تعامل گروه * شناختی

جدول ۳: آزمون تعقیبی توکی شاخص های ثباتی

متغیر مورد بررسی	گروه ۱	گروه ۲	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری
شاخص ثبات مجموع	بی ثباتی	تطابق یافته	۱/۸۱	۰/۳۳	<۰/۰۰۱
	بی ثباتی	سالم	۱/۲۵	۰/۳۳	۰/۰۰۲
	تطابق یافته	سالم	-۰/۵۶	۰/۳۳	۰/۲۲
شاخص ثبات داخلی _ خارجی	بی ثباتی	تطابق یافته	۱/۰۸	۰/۳۱	۰/۰۰۴
	بی ثباتی	سالم	۰/۹۱	۰/۳۱	۰/۰۲
	تطابق یافته	سالم	-۰/۱۶	۰/۳۱	۰/۸۶



نمودار ۱: تعامل گروه و تکلیف شناختی بر شاخص ثبات مجموع در گروه های مورد مطالعه



نمودار ۲: تعامل گروه و تکلیف شناختی بر شاخص ثبات داخلی \_ خارجی در گروه های مورد مطالعه

## بحث

۲۰۱۰ مشاهده گردید، شاخص های ثباتی با اضافه شدن بار شناختی تحت تاثیر قرار می گیرند، و ثبات پاسچرال در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا، در شرایط تکلیف دوگانه کاهش می یابد، که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد، و افزایش نیاز به توجه در این افراد برای حفظ تعادل را نشان می دهد (۷). در مطالعه Burcal در سال ۲۰۱۶ نیز، افزایش شاخص ثباتی در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا دیده شد (۱). نتایج این مطالعات اثر تکلیف شناختی را تایید می کنند.

برخلاف نتایج مشاهده شده در گروه مبتلا به بی ثباتی مچ پا، بهبودی شاخص ثبات مجموع با اعمال بار شناختی در گروه تطابق یافته دیده شد. طبق نظریه posture-first principle، این افراد ابتدا از ثبات خود اطمینان حاصل کرده و سپس به تکلیف شناختی می پردازند. بنابراین به علت الویت حفظ پاسچر و تمرکز افراد بر روی ثبات، کاهش نوسان (افزایش سفتی) مشاهده می گردد، که می توان آن را یک اثر جبرانی در نظر گرفت (۶). Rosen در مطالعه خود در سال ۲۰۱۷، ارتباط معناداری بین عملکرد توجه و متغیر های ثباتی، و همچنین بهتر بودن عملکرد توجه در افراد تطابق یافته

طبق نتایج مطالعه حاضر، تحمیل تکلیف شناختی به تکلیف پاسچرال موجب افزایش شاخص ثبات کلی و داخلی \_ خارجی در گروه مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا شده است، که به معنی کاهش کنترل وضعیتی در این گروه است. براساس نظریه ظرفیت توجه (Capacity theory)، زمانی که بار وارد شده بیش از ظرفیت توجهی باشد، یکی از عملکردها یا هر دو کاهش می یابد (۶، ۲۰). از سوی دیگر طبق استراتژی های حرکتی موجود می توان عنوان کرد که این افراد از Posture-second strategy استفاده می کنند که در آن الویت با تکلیف شناختی است. در نتیجه در زمان اعمال تکلیف شناختی به تکلیف اولیه ی کنترل وضعیتی، کاهش عملکرد کنترل وضعیتی دیده می شود. در مطالعات گذشته نقص های حسی \_ حرکتی در افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا گزارش شده اند. سطوح بالاتر شناختی به وسیله افزایش ظرفیت توجهی، نقص های حسی \_ حرکتی ایجاد شده را برطرف کرده و سبب افزایش ظرفیت کنترل وضعیتی می گردد. بنابراین انجام تکلیف دوگانه، سبب وارد شدن بار اضافی به سیستم شناختی شده و بر روی ظرفیت کنترل وضعیتی اثر می گذارد (۶، ۲۱). همچنین در مطالعه Rahnama در سال

بعد از پیچ خوردگی اولیه در نظر گرفت. از سوی دیگر گروه مبتلا به بی ثباتی عملکردی تنها در حالت تکلیف دوگانه با دو گروه دیگر تفاوت داشت. به نظر می رسد، افراد مبتلا بی ثباتی عملکردی مچ پا در معرض خطر بالاتری برای آسیب دوباره در زمان انجام دو تکلیف همزمان شناختی و کنترل وضعیتی پویا می باشند.

### نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که، نقش نیازهای توجهی بر روی کنترل وضعیتی افراد بعد از اولین پیچ خوردگی قابل توجه بوده، و نحوه پاسخگویی به اغتشاشات شناختی به عنوان یک عامل مهم در زمینه افتراق بین افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا و تطابق یافته، و بررسی مکانیسم های تطابقی بعد از اولین پیچ خوردگی حائز اهمیت می باشد.

نسبت به افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا را مشاهده نمود. وی اظهار می دارد که به دلیل نیاز به جمع آوری و یکپارچه سازی اطلاعات حسی در زمان مواجهه با اغتشاشات محیط اطراف، افرادی که توجه بهتری دارند، از ثبات وضعیتی خوبی برخوردار می باشند (۲۲). Anderson در مطالعه خود در سال ۲۰۰۲، بر روی افراد جوان به این نتیجه رسید که انجام تکلیف ذهنی منجر به کاهش نوسانات و عملکرد بهتر کنترل وضعیتی می گردد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. فرضیه Anderson عنوان می کند که اثر برانگیختگی علت نتایج به دست آمده است (۲۳). همچنین در شرایط تکلیف دوگانه سطح منابع شناختی در دسترس به دلیل افزایش تحریک و برانگیختگی افزایش می یابد، که می تواند منجر به بهبود عملکرد کنترل وضعیتی شود (۲۴). در نتیجه، توانایی افراد تطابق یافته در حفظ ثبات وضعیتی، در هنگام مواجهه با اغتشاشات محیط را می توان یک مکانیسم تطابقی برای عدم ایجاد بی ثباتی عملکردی

### منابع

- 1-Burcal CJ, Wikstrom EA. Cognitive loading-induced sway alterations are similar in those with chronic ankle instability and uninjured controls. *Gait Posture*. 2016;48:95-8.
- 2-Doherty C, Bleakley C, Hertel J, Caulfield B, Ryan J, Delahunt E. Dynamic balance deficits in individuals with chronic ankle instability compared to ankle sprain copers 1 year after a first-time lateral ankle sprain injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24(4):1086-95.
- 3-McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part I: can deficits be detected with instrumented testing. *J Athl Train*. 2008;43(3):293-304.
- 4-Wikstrom EA, Fournier KA, McKeon PO. Postural control differs between those with and without chronic ankle instability. *Gait Posture*. 2010;32(1):82-6.
- 5-Etemadi Y, Salavati M, Arab AM, Ghanavati T. Balance recovery reactions in individuals with recurrent nonspecific low back pain: Effect of attention. *Gait Posture*. 2016;44:123-7.
- 6-Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor control: theory and practical applications*. Baltimore: Williams & Wilkins; 2000.
- 7-Rahnama L, Salavati M, Akhbari B, Mazaheri M. Attentional demands and postural control in athletes with and without functional ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(3):180-7.
- 8-Wikstrom EA, Brown CN. Minimum reporting standards for copers in chronic ankle instability research. *Sports Med*. 2014;44(2):251-68.
- 9-Mohammadi N, Kahlaee AH, Salavati M, Akhbari B, Abdollahi I. Reliability of functional performance and neurocognitive tests in athletes with and without functional ankle instability. *Physical Therapy*. 2015;5(2):63-72.
- 10-Tavakoli S, Forghany S, Nester C. The effect of dual tasking on foot kinematics in people with functional ankle instability. *Gait Posture*. 2016;49:364-70.
- 11-Shiravi Z, Talebian S, Hadian MR, Oliaie GR. Effect of cognitive task on postural control of the patients with chronic ankle sprain. *J Foot Ankle Res*. 2012;5(1):24.



- 12-Wikstrom EA, Tillman MD, Chmielewski TL, Cauraugh JH, Naugle KE, Borsa PA. Self-assessed disability and functional performance in individuals with and without ankle instability: a case control study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(6):458-67.
- 13-Wikstrom EA, Tillman MD, Chmielewski TL, Cauraugh JH, Naugle KE, Borsa PA. Dynamic postural control but not mechanical stability differs among those with and without chronic ankle instability. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(1):e137-44.
- 14-Wright CJ, Arnold BL, Ross SE. Altered Kinematics and Time to Stabilization During Drop-Jump Landings in Individuals With or Without Functional Ankle Instability. *J Athl Train.* 2016;51(1):5-15.
- 15-Wright CJ, Arnold BL, Ross SE, Ketchum J, Erickson J, Pidcoe P. Clinical examination results in individuals with functional ankle instability and ankle-sprain copers. *J Athl Train.* 2013;48(5):581-9.
- 16-Pozzi F, Moffat M, Gutierrez G. Neuromuscular control during performance of a dynamic balance task in subjects with and without ankle instability. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(4):52-9.
- 17-Shields CA, Needle AR, Rose WC, Swanik CB, Kaminski TW. Effect of elastic taping on postural control deficits in subjects with healthy ankles, copers, and individuals with functional ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2013;34(10):1427-535.
- 18-Wikstrom EA, Tillman MD, Chmielewski TL, Cauraugh JH, Naugle KE, Borsa PA. Discriminating between copers and people with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2012;47(2):136-42.
- 19-Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L. Balance training for persons with functionally unstable ankles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29(8):478-86.
- 20-Sherafat S, Salavati M, Takamjani IE, Akhbari B, Rad SM, Mazaheri M, et al. Effect of dual-tasking on dynamic postural control in individuals with and without nonspecific low back pain. 2014;37(3):170-9.
- 21-Ross S, Guskiewicz KJCjosmojotCAoSM. Examination of static and dynamic postural stability in individuals with functionally stable and unstable ankles. 2004;14(6):332.
- 22-Rosen AB, Than NT, Smith WZ, Yentes JM, McGrath ML, Mukherjee M, et al. Attention is associated with postural control in those with chronic ankle instability. *Gait & posture.* 2017;54:34-8.
- 23-Andersson G, Hagman J, Talianzadeh R, Svedberg A, Larsen HCJBrb. Effect of cognitive load on postural control. 2002;58(1):135-9.
- 24-Riley MA, Baker AA, Schmit JM. Inverse relation between postural variability and difficulty of a concurrent short-term memory task. *Brain Res Bull.* 2003;62(3):191-5.

## Comparison of the Effect of Cognitive Demand on Dynamic Postural Control in Functional Ankle Instability, Between Patients with Ankle Sprain Copers and Healthy Individuals

Shahin Goharpey<sup>1</sup>, Khadije Gayem Ahvaz<sup>2\*</sup>, Mohammad Mehravar<sup>1</sup>, Narges Roozbehfar<sup>2</sup>,  
Mohammad Fakoor<sup>3</sup>, Mohammad Hosein Haghizadeh<sup>4</sup>

1-Assistant Professor of Physical Therapy.

2-MSc Student of Physical Therapy.

3-Professor of Orthopedics.

4-MSc Academic Member.

1-Department of Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

2-Department of Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

3-Department of Orthopedics, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

4-Department of Biostatistics, School of Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

\*Corresponding author:

Khadije Gayem Ahvaz; Department of Musculoskeletal Rehabilitation Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

Tel: +989168227018

Email: Khadijgayem21@gmail.com

### Abstract

**Background and Objective:** Some individuals, copers, despite of an acute lateral ankle sprain could return to high-level physical activities, without development of functional ankle instability (FAI). Study about differences between copers and FAI groups results in identify factors that cause FAI. The aim of this study was to compare the effect of cognitive demands on dynamic postural control in FAI, copers and uninjured healthy controls.

**Subjects and Methods:** Forty two individuals in three groups with FAI, copers and uninjured healthy controls participated in this study. Dynamic postural stability with and without cognitive demands, was assessed. Repeated measure ANOVA was used to determine possible significant interactions for the 2 factors.

**Results:** Interaction of group by cognitive difficulty was significant for overall stability index (OSI) ( $P < 0.001$ ) and mediolateral stability index (MLSI) ( $P = 0.005$ ). A significant increase in OSI and MLSI observed in FAI group during dual task compared to the single task performance ( $P < 0.05$ ). However, a significant decrease in OSI was demonstrated in copers during dual task condition ( $P = 0.004$ ).

**Conclusion:** The results showed that concurrent performance of cognitive task could affect postural control after first lateral ankle sprain. Responses to cognitive perturbations can be considered as an important factor to identify adaptation mechanisms in copers and distinguish between copers and FAI groups.

**Keywords:** Cognition, Ankle sprain copers, Dual task, Dynamic postural control, Functional ankle instability.

► Please cite this paper as:

Goharpey Sh, Gayem Ahvaz Kh, Mehravar M, Roozbehfar N, Fakoor M, Hosein Haghizadeh M. Comparison of the Effect of Cognitive Demand on Dynamic Postural Control in Functional Ankle Instability, Between Patients with Ankle Sprain Copers and Healthy Individuals. *Jundishapur Sci Med J* 2019; 17(6): -597-606.

Received: Dec 14, 2018

Revised: Feb 6, 2019

Accepted: Feb 10, 2019