

# مقایسه تداخل دو تکلیف حافظه کوتاه مدت شنیداری و ثبات پاسچر بین افراد مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا و افراد سالم

مریم حیاتی<sup>۱</sup>، حسن عشایری<sup>۲</sup>، \*مهیار صلواتی<sup>۳</sup>، جواد صراف زاده<sup>۴</sup>، محمدرضا کیهانی<sup>۵</sup>

## چکیده

**هدف:** با توجه به اهمیت فرآیندهای آگاهانه از جمله فعالیت‌های شناختی در تنظیم و ثبات پاسچر و سازگاریهای احتمالی مطرح شده در سیستم عصبی مرکزی بیماران مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا، این تحقیق با هدف مقایسه الگوهای تداخل دو تکلیف حافظه کوتاه مدت شنیداری و ثبات پاسچر بین بیماران مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا و افراد سالم صورت گرفت.

**روش بررسی:** در این مطالعه مقطعی و مورد-شاهدی، ۱۵ بیمار مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا به روش ساده و در دسترس انتخاب و با ۱۵ فرد سالم که با آنها جور شده بودند، با استفاده از الگوی تکلیف دوگانه، تحت بررسی و مقایسه قرار گرفتند. برای هر آزمودنی ۶ مرحله ارزیابی، حاصل از دو سطح بی ثباتی دستگاه تعادل بایودکس و سه درجه دشواری تکلیف حافظه کوتاه مدت شنیداری انجام و در هر مرحله عملکرد تکلیف پاسچر و تکلیف شناختی محاسبه شد. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون آماری تحلیل واریانس برای اندازه‌های مکرر تجزیه و تحلیل شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان‌دهنده تداخل بین تکلیف پاسچر و تکلیف حافظه کوتاه مدت شنیداری در بیماران مبتلا به بی ثباتی عملکردی مچ پا و افراد سالم بود ( $P < 0/05$ )، ولی تداخل در دو گروه اختلاف معناداری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های حاصل، اختلال در روند تجزیه و تحلیل اطلاعات را در ضایعه ای عضلانی-اسکلتی-محیطی همچون بی ثباتی عملکردی مچ پا تأیید کرد. به‌کارگیری برنامه‌های تمرین درمانی جهت تسهیل روند تجزیه و تحلیل اطلاعات در روند توانبخشی این بیماران و استفاده از الگوهای پیش رونده تکلیف دو گانه، با درجات دشواری متفاوت تکلیف شناختی، مؤثر به نظر می‌رسد.

**کلید واژه‌ها:** کنترل پاسچر/ بی ثباتی عملکردی مچ پا / تکلیف دوگانه

- ۱- کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۲- دکترای علوم اعصاب، استاد دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران
- ۳- دکترای فیزیوتراپی، دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۴- دکترای فیزیوتراپی، استادیار دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران
- ۵- کارشناس ارشد آمار زیستی، عضو هیئت علمی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۷/۱۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۱۰/۱۲

\*آدرس نویسنده مسئول:

تهران، اوین، بلوار دانشجو، بن بست کودکان، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه فیزیوتراپی

تلفن: ۲۲۱۸۰۰۳۹

\*E-mail: mahyarsalavati@uswr.ac.ir



مقدمه

پیچ خوردگی مچ پا شایع‌ترین ضایعه در ورزشکاران است که حدود ۱۵ تا ۴۵ درصد از ضایعات ورزشکاران را در بر می‌گیرد (۱، ۲). بروز این عارضه حدود یک مورد در هر ده هزار نفر در روز تخمین زده می‌شود (۳). اکثر مطالعات همه‌گیرشناسی یا بر پایه بررسی بر روی جوامع خاص صورت گرفته و یا موارد خوددرمانی و درمان توسط غیرمتخصصین و یا درمانگران تجربی در آن لحاظ نشده، بنابراین آمار ذکر شده کم‌تر از شیوع واقعی است که درمان توسط غیرمتخصصین و نداشتن مراقبت‌های درمانی می‌تواند علت آن باشد (۴، ۵). بر اساس گزارشات هولمر و همکاران در سال ۱۹۹۴، پیچ خوردگی لیگامانهای خارجی مچ پا در مردان جوان و پیچ خوردگی بخش میانی پا در زنان میانسال از شیوع بالاتری برخوردار است (۶). ۴۵ درصد آسیب‌ها در حین فعالیت‌های ورزشی، ۲۰ درصد در حین رقابت‌های ورزشی و ۱۶ درصد حین کار اتفاق می‌افتد (۶). حدود ۴۰ درصد از پیچ خوردگی‌ها عملکردی بوده و در آن سابقه پیچ خوردگی‌های مکرر وجود دارد (۷). با وجود مراقبت‌هایی که پس از این ضایعه اعمال می‌شود، همچنان آمار بالای تکرار این ضایعه که منجر به بی‌ثباتی مزمن در مفصل مچ پا می‌شود نگران‌کننده است، به طوری که آمار تکرار این ضایعه در افراد فعال، به بیش از ۸۰ درصد می‌رسد (۸). نقصان دخیل در این ضایعه باید شناخته شده و قبل از شرکت در حرکات و مسابقات سریع ورزشی، توانبخشی جهت پیش‌گیری از ضایعه صورت گیرد. تحقیقات متعددی در زمینه نقش گیرنده‌های مکانیکی مفصلی و بعضی عوامل مرتبط با نقصان کنترل پاسچر این بیماران صورت گرفته است (۹). هیچ‌یک از این عوامل به تنهایی عامل نقصان کنترل پاسچر بیماران شناخته نشده است، ولی اکثر تحقیقات انجام شده بر تغییر در کنترل پاسچر افراد مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا توافق نظر دارند (۱۰، ۹). اخیراً ارتباط بین فعالیت‌های شناختی و ثبات پاسچر، با مشخص شدن اهمیت فرآیندهای آگاهانه در تنظیم پاسچر مورد توجه قرار گرفته است. کر و همکاران در سال ۱۹۸۵ برای اولین بار نشان دادند کنترل پاسچر در افراد جوان و بالغ نیازمند منابع توجهی است (۱۰). لازویی در سال ۱۹۹۳ و ردفرن در سال ۲۰۰۱ نشان دادند توجه به عنوان عاملی مؤثر در تعادل نقش داشته و این نقش در مواردی که وجود بیماری خاص باعث کاهش تعادل و افزایش خطر افتادن فرد می‌شود، از اهمیت بیشتری برخوردار است (۱۱، ۱۲). همچنین رایلی در سال ۲۰۰۳، تحقیقی در قالب الگوی تکلیف دوگانه با اعمال تکلیف شناختی مرتبط با حافظه کوتاه مدت و نیازمند به توجه انجام داد و ردفرن در سال ۲۰۰۴ به بررسی این عامل در ضایعات

دهلیزی<sup>۱</sup> یک طرفه پرداخت و تأثیر نیازهای توجهی در تعادل از این دو تحقیق گزارش شد (۱۴، ۱۳). مظاهری در سال ۲۰۰۹ تحقیقی در قالب الگوی تکلیف دوگانه در بررسی عملکرد تعادل افراد مبتلا به کمردرد غیر اختصاصی انجام داد که مبنی بر تأثیر عامل توجه در تعادل بوده است (۱۵). در راستای تحقیقات انجام شده، با توجه به آمار بالای ضایعه پیچ خوردگی مچ پا و اهمیت شناخت عوامل تأثیرگذار در روند توانبخشی تعادلی این بیماران، که در واقع دچار یک ضایعه عضلانی-اسکلتی می‌باشند، یک تکلیف شناختی نیازمند توجه همراه با حفظ تعادل طراحی و با هدف ارزیابی تداخل تکلیف شناختی و تکلیف پاسچر در وضعیتهای مختلف بی‌ثباتی سطح اتکا در این بیماران، با افراد سالم مقایسه گردید.

روش بررسی

در این مطالعه مقطعی و مورد-شاهدی، در یک فاصله زمانی ۶ ماهه، از بین زنان و مردان سالم دچار ضایعه بی‌ثباتی عملکردی مچ پا با دامنه سنی ۱۸ الی ۴۰ سال، از میان ورزشکاران مراجعه کننده به درمانگاه کمیته المپیک، دانشجویان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، دانشگاه الزهرا و همچنین مراجعین به درمانگاه ارتوپدی بیمارستان شهید معیری تهران، ۱۵ نفر (ورزشکار و غیر ورزشکار) به صورت ساده و در دسترس انتخاب و با ۱۵ فرد سالم که بی‌ثباتی عملکردی مچ پا نداشته و به روش هم‌تاسازی در متغیرهای سن، جنس، ورزشکار و غیر ورزشکار بودن، سطح مهارت، قد، وزن و سطح هوشیاری نسبی با گروه بیماران انتخاب شده بودند، مورد مقایسه قرار گرفتند. انتخاب آزمودنی‌ها به وسیله معاینات بالینی و توسط پزشک متخصص صورت گرفت. معیار اصلی انتخاب گروه مورد، تجربه یک بار پیچ خوردگی اینورژنال حاد قبل از سه ماهه اخیر که باعث کاهش موقت عملکرد فرد و درد و تورم شده باشد، بود. کلیه آزمودنی‌ها نباید دارای اعتیاد، اختلال در حافظه، نقایص نورولوژیک مثل آنسفالیت، نروتروما، دمانس، پارکینسون، آلزایمر، نقص در سیستم گفتاری و شنوایی، نیستاکموس (با تأیید نورولوژیست)، سرگیجه و کم‌خونی (به استناد پرسشنامه)، اختلال و ناهنجاری پاسچرال واضح (با تأیید متخصص فیزیوتراپی)، سابقه جراحی و شکستگی اندام تحتانی و تنه، سابقه ابتلا به دیابت، سل، عفونت گوش، کمر درد شدید، بیماری‌های قلبی و عروقی و روماتیسم، سابقه استفاده از داروهای ضدآفسردگی، سابقه بیماری‌های شدید تنفسی، بدخیمی، سابقه استفاده از داروهای روان‌گردان و گروه استرپتومایسین (با استناد به پرسشنامه و

1- Vestibular



معاینات پزشک متخصص) و دو پینگ با تأیید مرکز ورزشی ارجاع‌دهنده می‌بودند. همچنین در صورت داشتن یک دوره توانبخشی کنترل حرکتی که اخیراً گذرانده بودند و در صورت مثبت بودن دو تست کشویی قدامی<sup>۱</sup> و تیلت تالار<sup>۲</sup>، از نمونه‌ها خارج می‌شدند. مطالعه حاضر در ۳ مرحله صورت گرفت: ابتدا مطالعه راهنما برای اطمینان از مناسب بودن روش بررسی در دوره زمانی دو ماه انجام و در مرحله دوم، تکرار پذیری انجام آزمونها با فاصله زمانی یک روز و برای ده نفر از آزمودنیها آزمایش شد. پس از انجام این دو مرحله، مرحله اصلی بررسی انجام شد. محل انجام آزمونها، مرکز تحقیقات توانبخشی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و ساعت اجرای آزمونها برای تمامی آزمودنیها یکسان و در فاصله زمانی ۸ تا ۱۲ صبح بود. برای انجام آزمون از دستگاه بایودکس استفاده شد. قبل از شروع آزمون، تمامی افراد به منظور اندازه‌گیری ظرفیت حافظه، در آزمون حافظه اعداد<sup>۳</sup> شرکت کردند (۱۳). آزمودنیها برای انجام آزمون حافظه اعداد در فاصله تقریباً یک متر از دیوار (برابر با فاصله آزمودنی در حین ثبت شاخص کلی ثبات در حالت ایستاده بر روی دستگاه)، روی یک صندلی دسته‌دار می‌نشستند. برای مشخص شدن نقطه‌ای که در سطح دید افقی آزمودنی قرار داشت، آزمودنی نقطه‌ای از دیوار مقابل که محل تلاقی ریسمانی که تقریباً عمود بر نقطه میانی خط واصل دو چشم بود را مشخص می‌کرد (۱۷). نقطه مورد نظر مرکز دایره‌ای به قطر پنج سانتیمتر بود که در حین آزمون فرد باید به آن نگاه می‌کرد (۱۷). ضبط تمامی زنجیره‌های اعداد در یک روز و در ساعت مشخصی از روز توسط یک فرد، با سرعت یک عدد در ثانیه انجام شد که در شرایط آزمون از طریق گوشی برای آزمودنیها پخش شد. برای جلوگیری از تکراری شدن زنجیره‌ها، از هر زنجیره با تعداد مشخص، ده زنجیره تصادفی ضبط شده بود. با توجه به مطالعات راهنما، پخش زنجیره عددی برای آزمودنی ابتدا از زنجیره‌ای آغاز شد که پنج عدد در آن وجود داشت. در صورتی که آزمودنی قادر به دو بار تکرار متوالی این زنجیره عددی به درستی بود، در مرحله بعد زنجیره اعداد شش تایی برای فرد خوانده می‌شد. این روند ادامه می‌یافت تا جایی که آزمودنی قادر به تکرار درست اعداد داخل زنجیره نمی‌بود. تعداد اعداد آخرین زنجیره درست تکرار شده، معیاری برای تکلیف شناختی دشوار و نصف تعداد اعداد این زنجیره، معیاری برای تکلیف آسان در نظر گرفته شد (۱۰). وضعیت ایستادن آزمودنی بر روی دستگاه بایودکس به صورت ایستاده روی یک پا بود که فرد در حین انجام آزمون باید روی یک پا می‌ایستاد و پای دیگر را در حالت نیمه خمیده به پشت پای دیگر قلاب می‌کرد. آزمونها در شش مرحله انجام شد. برای

جلوگیری از تأثیر یادگیری، ترتیب آزمونها از جهت نوع تکلیف شناختی و سطح بی‌ثباتی به صورت تصادفی برای آزمودنی اجرا می‌شد. قبل از شروع آزمون فرد وضعیت پای خود را به صورتی که ذکر گردید، حفظ نموده و دسته‌های دو طرف دستگاه را برای حفظ تعادل می‌گرفت. با اعلام شروع آزمون دسته‌ها را رها می‌کرد و کف دست را به دو سمت لگن می‌چسباند و سعی می‌کرد ثبات خود را با حداقل حرکت حفظ کند. در آزمونهایی که تکلیف حافظه کوتاه مدت وجود داشت، فرد گوشی هدفون را روی گوش گذاشته و از او خواسته می‌شد در وضعیت حفظ ثبات اولیه بایستد. در همان وضعیت اعداد برای فرد خوانده می‌شد و پس از آخرین عدد ثبت پاسچر آغاز می‌شد و آزمودنیها دستها را رها کرده و در حین حفظ تعادل زنجیره اعداد را در ذهن مرور می‌کردند. پس از ۲۵ ثانیه از آزمودنیها خواسته می‌شد اعداد را با صدای بلند تکرار کنند و تعداد خطاها به صورت حذف یک عدد، تکرار عدد به اشتباه و گفتن عددی که در مجموعه اعداد وجود نداشت، محاسبه می‌شد (۱۷). در هر درجه بی‌ثباتی صفحه نیروی دستگاه تعادل بایودکس، سه آزمون برای فرد انجام شد:

- ۱- ثبت شاخص کلی ثبات در وضعیت ایستاده روی یک پا با چشمان باز و بدون تکلیف ثانویه شناختی به مدت ۲۵ ثانیه.
  - ۲- با توجه به نتیجه آزمون حافظه اعداد، زنجیره اعداد تکلیف حافظه کوتاه مدت شنیداری دشوار برای فرد خوانده می‌شد و از آزمودنیها خواسته می‌شد اعداد خوانده شده را به صورت معکوس در ذهن مرور کنند و علاوه بر آن ثبات پاسچر خود را روی صفحه دستگاه تعادل حفظ نمایند. پس از ۲۵ ثانیه از فرد خواسته می‌شد اعداد را با حداکثر سرعت ممکن تکرار نموده و شاخص کلی ثبات و تعداد خطاها ثبت می‌شد (۱۷).
  - ۳- شرایط آزمون شماره قبل همراه با تکلیف حافظه کوتاه مدت شنیداری آسان تکرار می‌شد.
- جهت بررسی میزان انطباق متغیرها با توزیع نرمال از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف، به منظور تعیین سطح معناداری تأثیر متغیرهای مستقل و تعامل بین عوامل دشواری تکلیف پاسچر و دشواری تکلیف شناختی و گروه از آزمون تحلیل واریانس برای اندازه‌های مکرر و به جهت بررسی جزئیات تأثیرها از آزمون تی مستقل به عنوان آزمون تعقیبی و آزمون همبستگی برای بررسی وجود ارتباط احتمالی بین پارامترها استفاده شد.

#### یافته‌ها

میانگین سنی در گروه مورد  $30/60 \pm 3/74$  و در گروه شاهد

1- Ant Drower

2- Talar tilt

3- Digit memory test



ادامه جدول ۱- ضرایب همبستگی مربوط به شاخص ثبات در وضعیتهای مختلف تکلیف شناختی

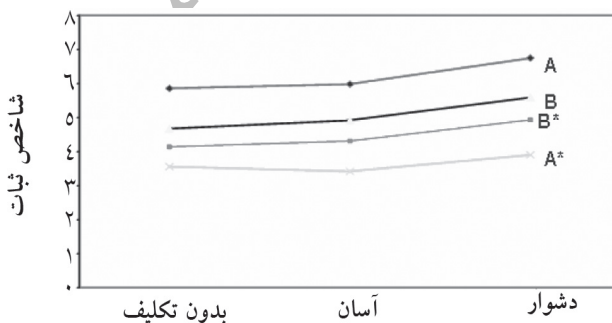
گروه	ثبات	تکلیف	ضریب همبستگی
بیمار	۴	آسان	۰/۷۰
	-	-	۰/۹۰
	دشوار	۰/۵۷	
سالم	۷	آسان	۰/۷۵
	-	-	۰/۹۰
	دشوار	۰/۸۴	

جدول ۲- تحلیل شاخص کلی ثبات گروه کنترل و آزمون در مقاطع مختلف

انحراف واریانس	انحراف معیار	میانگین ثبات-گروه تکلیف	انحراف واریانس	انحراف معیار	میانگین ثبات-گروه تکلیف
۴/۰۶۱	۲/۰۱۵۲	۵/۹۸۷	۴-آزمون	۲/۰۳۶	۱/۴۲۷۰
۵/۱۶۱	۲/۲۷۱۸	۵/۸۶۰	۴-آزمون	۲/۰۵۶	۱/۴۳۳۹
۶/۳۶	۲/۵۷۶۰	۶/۷۵۳	۴-آزمون	۲/۱۳۲	۱/۴۶۰۲
۳/۰۴۰	۱/۷۴۳۵	۴/۱۴۰	۷-آزمون	۱/۳۰۳	۱/۴۱۳
۳/۳۸۶	۱/۸۴۰۰	۴/۳۱۳	۷-آزمون	۱/۴۷۰	۱/۲۱۲۶
۳/۱۳۰	۱/۷۶۹۰	۴/۹۳۳	۷-آزمون	۲/۰۶۸	۱/۴۳۸۰

جدول ۳- تحلیل عامل خطا در گروه کنترل و آزمون در مقاطع مختلف

انحراف واریانس	انحراف معیار	میانگین ثبات-گروه تکلیف	انحراف واریانس	انحراف معیار	میانگین ثبات-گروه تکلیف
۰/۲۶۷	۰/۵۱۶	۰/۱۳	۴-آزمون	۰/۱۲۴	۰/۳۵۲
۲/۶۹۵	۱/۶۴۲	۲/۵۳	۴-آزمون	۲/۶۶۷	۱/۶۳۳
۲/۶۶۷	۱/۶۳۳	۱/۳۳	۷-آزمون	۰	۰
۱/۴۵۷	۱/۲۰۷	۱/۲۰	۷-آزمون	۰/۱۲۴	۰/۳۵۲



نمودار ۱- تعامل تکلیف پاسچر و تکلیف شناختی (عامل ثبات)

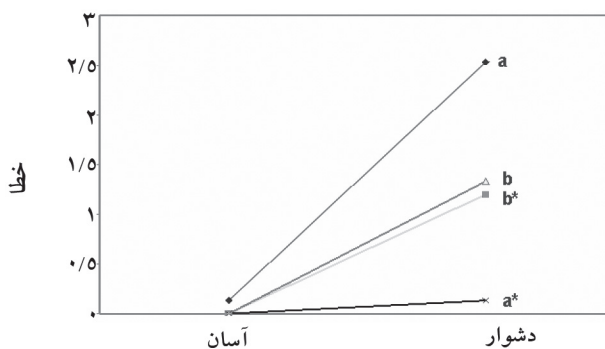
A: آزمون در سطح بی ثباتی ۴، B: کنترل در سطح بی ثباتی ۴، B\*: آزمون در سطح بی ثباتی ۷، A\*: کنترل در سطح بی ثباتی ۷

۲۴/۱۳±۳/۱۲ و بین دو گروه از این جهت تفاوتی وجود نداشت ( $P=۰/۸۷۵$ ). همچنین مقایسه دو گروه از نظر جنسیت، قد و وزن نیز حاکی از یکسانی آنها بود.

به منظور محاسبه تکرارپذیری از روش آزمون و تکرار مجدد آن استفاده شد (جدول ۱). نتایج مربوط به میانگین‌ها و تجزیه و تحلیل آماری شاخص کلی ثبات و عامل تعداد خطاها در جداول شماره ۲ و ۳ و نمودارهای شماره ۱ و ۲ آورده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، تأثیر عامل گروه بر عملکرد تکلیف پاسچر و تأثیر عامل دشواری تکلیف پاسچر بر عملکرد تکلیف پاسچر معنادار بود ( $P<۰/۰۰۱$ ). همچنین تأثیر عامل دشواری تکلیف شناختی بر عملکرد تکلیف پاسچر معنادار بود ( $P=۰/۰۴۳$ ). آزمونهای تعقیبی نشان داد که شاخص کلی ثبات بین دو وضعیت بدون تکلیف شناختی با تکلیف شناختی آسان ( $P=۰/۷۷۵$ ) و وضعیت تکلیف شناختی آسان و دشوار ( $P=۰/۰۷۵$ ) اختلاف معناداری نداشت، ولی بین دو وضعیت بدون تکلیف شناختی و تکلیف شناختی دشوار اختلاف معناداری وجود داشت ( $P=۰/۰۳۹$ ). تعامل دشواری تکلیف پاسچرال و گروه بر عملکرد تکلیف پاسچر ( $P=۰/۵۵۶$ )، تعامل دشواری تکلیف شناختی و گروه بر عملکرد تکلیف پاسچر ( $P=۰/۹۴۶$ ) و تعامل دشواری تکلیف پاسچرال و دشواری تکلیف شناختی ( $P=۰/۸۶۸$ ) معنادار نبود. تأثیر عامل گروه بر عملکرد تکلیف شناختی، تأثیر عامل دشواری تکلیف پاسچرال بر عملکرد تکلیف شناختی و تأثیر عامل دشواری تکلیف شناختی بر عملکرد تکلیف شناختی معنادار بود ( $P<۰/۰۰۱$ ). تعامل دشواری تکلیف پاسچرال و گروه بر عملکرد تکلیف شناختی معنادار نبود ( $P=۰/۶۶۹$ )، ولی تعامل دشواری تکلیف شناختی و گروه بر عملکرد تکلیف شناختی و تعامل دشواری تکلیف پاسچرال و دشواری تکلیف شناختی بر عملکرد تکلیف شناختی معنادار بوده است ( $P<۰/۰۰۱$ ).

جدول ۱- ضرایب همبستگی مربوط به شاخص ثبات در وضعیتهای مختلف تکلیف شناختی

گروه	ثبات	تکلیف	ضریب همبستگی
سالم	۴	آسان	۰/۶۷
	-	-	۰/۸۵
	دشوار	۰/۷۸	
بیمار	۷	آسان	۰/۷۷
	-	-	۰/۷۵
	دشوار	۰/۸۵	



نمودار ۲: تعامل تکلیف پاسچر و تکلیف شناختی (عامل خطا)  
 a: آزمون در سطح بی ثباتی ۴، b: کنترل در سطح بی ثباتی ۴، b\*: آزمون در سطح بی ثباتی ۷، a\*: کنترل در سطح بی ثباتی ۷

### بحث

با توجه به تفاوت معنادار تأثیر عامل گروه بر عملکرد تکلیف پاسچر و کمتر بودن نمره عملکرد پاسچر در گروه بیمار می توان گفت که گروه بیمار از عملکرد پاسچر ضعیف تری نسبت به گروه سالم در بررسی حاضر برخوردار بوده است. این مورد هم سو با نتایج تحقیقات قبلی می باشد. محققین نقص در حس عمقی در اثر پیچ خوردگی میچ پارا به عنوان یکی از عوامل مهم در اختلال ثبات پاسچر این بیماران دانسته اند (۱۸، ۹). نمونه ها در سطوح بی ثبات تر نمره عملکرد پاسچر کمتری کسب کردند که بدیهی است سطح بی ثبات تر تعادل فرد را به دلیل افزایش نیروهای شتاب دهنده، بیشتر بر هم می زند (۱۹). هنگام انجام تکلیف شناختی دشوار نمره عملکرد پاسچر کمتر بود که نشان دهنده وجود تداخل بین تکلیف پاسچر و تکلیف شناختی که نیازمند به توجه است، می باشد. بیشتر نظریه های جدید ظرفیت محدودی برای توجه در نظر می گیرند (۲۰). در بررسی حاضر با توجه به معنادار شدن تأثیر عامل دشواری تکلیف شناختی بر عملکرد تکلیف پاسچر، با دشوار شدن تکلیف شناختی، نیاز به منابع توجهی برای انجام آن افزایش یافته و ظرفیت بیشتری به تکلیف شناختی اختصاص یافته بود. در واقع این یافته می تواند افزایش نیازهای توجهی به عنوان عاملی مرتبط با سیستم عصبی مرکزی را با دشوار شدن تکلیف شناختی، مطرح سازد. روند کاهش نمره عملکرد پاسچر با افزایش بی ثباتی سطح در دو گروه سالم و بیمار اختلافی نداشت. به نظر می رسد افراد بیمار در سطوح بی ثبات تر با تأکید بیشتر بر ورودی های بینایی، نقصان ثبات پاسچر را جبران نموده و یا از استراتژی های جبرانی از جمله استراتژی ران استفاده کرده اند که باعث انتقال حرکات اصلاحی کمتری به میچ پا وعدم ثبت از طریق دستگاه بایودکس شده است (۲۱) و یادستگاه سنجش ثبات پاسچر حساسیت کافی در ثبت تغییرات

پاسچر هنگام افزایش بی ثباتی را نداشته است. همچنین هنگام انجام تکلیف شناختی دشوارتر، میزان افزایش شاخص کلی ثبات در دو گروه سالم و بیمار اختلاف معناداری نشان نداد. افراد با توجه به شرایط موجود، استراتژی های متفاوتی برای تقسیم منابع توجهی در نظر می گیرند (۲۲). با دشوار شدن تکلیف شناختی به نظر می رسد فرد بیمار نسبت به فرد سالم در این شرایط استراتژی را انتخاب می کند که تأکید بیشتری بر اصل «تقدم پاسچر» دارد. همچنین میزان افزایش شاخص کلی ثبات پاسچر در شرایط دشوار تکلیف پاسچرال ارتباطی به میزان دشواری تکلیف شناختی ندارد. یعنی فرد چه تکلیف شناختی آسان انجام دهد و چه تکلیف شناختی دشوار، با تکلیف پاسچرال دشوار تداخل ایجاد کرده و باعث افزایش شاخص کلی ثبات می شود. این یافته بار دیگر بیان کننده ظرفیت محدود هر فرد برای انجام دو تکلیف پاسچرال و شناختی نیازمند به توجه در کنار هم است (۲۲). تعداد خطاها که شاخص عملکرد تکلیف شناختی است در بیماران بیشتر بود. این یافته اختلال در روند تجزیه و تحلیل اطلاعات مرکزی را مطرح می کند که قبلاً در افراد مسن و در ضایعات وستیبولار مطرح شده است (۱۹، ۱۲). هنگام تکلیف پاسچر دشوارتر با بی ثباتی بیشتر، عملکرد تکلیف شناختی کاهش یافته و تعداد خطاهای فرد افزایش می یابد. این یافته کاملاً منطبق با یکی از الگوهای تداخل است. در واقع با دشوار شدن تکلیف پاسچر، تداخل بین عملکرد پاسچر و عملکرد تکلیف ثانویه تجزیه و تحلیل اطلاعات ایجاد شده است. یافته ها نشان می داد که در تکلیف شناختی دشوار تعداد خطاها بیشتر از تکلیف شناختی آسان است. تکلیف شناختی کاملاً مرتبط با ظرفیت حافظه کوتاه مدت انتخاب شده است. تکلیف شناختی دشوار برای انجام بهینه نیاز به کل ظرفیت حافظه کوتاه مدت فرد دارد. با توجه به اینکه عملکرد تکلیف شناختی در آزمونها در شرایط همزمان با انجام تکلیف پاسچرال سنجیده شد، تکلیف حافظه کوتاه مدت شنیداری آسان نسبت به دشوار تقریباً به نصف ظرفیت حافظه کوتاه مدت نیازمند بود و احتمال تخصیص ظرفیت کافی برای عملکرد بهینه آن در رقابت با سایر منابع اطلاعات ورودی، بیشتر بوده و در نتیجه تعداد خطای آن کمتر از تکلیف شناختی دشوار است. روند افزایش تعداد خطاهای عملکرد تکلیف شناختی با زیاد شدن بی ثباتی سطح تعادل در دو گروه سالم و مبتلا به بی ثباتی میچ پا یکسان است. مدارک معتبری مبنی بر روند انعطاف پذیر و غیر ثابت جهت تقسیم متناسب منابع بین تکالیف هم زمان با توجه به شرایط وجود دارد (۲۱). به نظر می رسد در شرایط دشوار تکلیف پاسچر، ساز و کار تقسیم ظرفیت توجه در افراد مبتلا به بی ثباتی در جهتی تغییر یافته است که



ظرفیت توجهی فرد را به خود اختصاص می‌دهد قابل توجه می‌باشد. این یافته دوباره اصل «تقدم پاسچر» را تأیید می‌کند. یعنی فرد با دشوار شدن تکلیف پاسچر ابتدا از ثبات خود اطمینان حاصل کرده و سپس به تکلیف شناختی پرداخته است (۱۹). بنا به نتایج مذکور، استفاده از برنامه‌های توانبخشی تعادلی، همراه با انجام تکالیف شناختی با درجات مختلف دشواری مؤثر به نظر می‌رسد. از آنجا که به نظر می‌رسد تأکید بیشتر بیماران بر استفاده از ورودیهای بینایی در روند کنترل پاسچر و حساسیت کم دستگاه بایودکس در ثبت اختلاف احتمالی، دلیل عدم ثبت اختلاف در دو گروه بوده باشد، انجام تحقیقات بعدی با چشم بسته و استفاده از ابزار ثبت با حساسیت بالاتر پیشنهاد می‌شود.

#### نتیجه‌گیری

با توجه به الگوی تداخل مورد مطالعه و نتایج به دست آمده از بررسی حاضر، مشخص شد که دشوار شدن تکلیف پاسچر یا تکلیف شناختی، سبب تداخل در کنترل پاسچر در هر دو گروه افراد سالم و بیمار مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی می‌شود و این تداخل بین دو گروه سالم و بیمار تفاوت محسوس و قابل توجهی ندارد.

کارایی تکلیف شناختی را پیشرفت داده است. با توجه به اینکه تغییر در استراتژیهای افراد مبتلا به بی‌ثباتی در برخی از تحقیقات گزارش شده است (۸)، به نظر می‌رسد این استراتژی با دشوار شدن تکلیف پاسچرال و افزایش بی‌ثباتی سطح، باعث بهینه‌کردن سطح انگیزختگی فرد شده که ظرفیت محدود ذکر شده را تا حداکثر افزایش می‌دهد. افزایش تعداد خطاهای تکلیف شناختی با دشوار شدن آن در بیماران بیشتر از افراد سالم بود. از آنجا که تکلیف شناختی دشوار برای انجام بهینه ظرفیت بیشتری نیاز دارد، احتمال رقابت منابع اطلاعاتی دیگر که در هر لحظه وارد حافظه کوتاه مدت می‌شود، برای ورود به حافظه طولانی مدت و حفظ آنها با آن بیشتر بوده و نمره عملکرد آن نسبت به تکلیف شناختی آسان، کمتر می‌باشد. در این افراد احتمال دارد در هر لحظه ظرفیت بیشتری از حافظه درگیر بوده و انجام تکلیف شناختی دشوار که به طور هم زمان حافظه کوتاه مدت را درگیر می‌نماید، به درستی انجام نشده و تعداد خطا در این گروه به دلیل درگیر بودن بیشتر این ظرفیت محدود بیشتر می‌باشد. تعداد خطاهای تکلیف شناختی در شرایط دشوار تکلیف پاسچر افزایش بیشتری داشت که با توجه به نظریه ظرفیت محدود توجهی و در نظر گرفتن تکلیف پاسچر دشوار در حکم تکلیف اولیه که مقدار بیشتری از

#### منابع:

- 1- Elkstrand J, Tropp H. The incidence of ankle sprains in soccer. *Foot Ankle* 1990; 11(1):41-44.
- 2- Tiling T, Bonk A, Hoher J, Klein J. Acute injury to the lateral ligament of the ankle joint in the athlete. *Chirurg* 1994; 65(11):920-33.
- 3- Brook SC, Potter BT, Rainey J.B. Treatment for partial tears of the lateral ligament of the ankle; a prospective trial. *Br Med J* 1981; 282(6264):606-607.
- 4- Milgrom C, Shlankovitch N, Finestone A, Eldad A, Laor A, Danon Y, et al. Risk factors for lateral ankle sprain: A prospective study among military recruits. *Foot Ankle Int* 1991; 12(1):26-30.
- 5- Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, Arciero RA, Taylor D.C. Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int* 1998; 19(10):653-660.
- 6- Holmer P, Sondergaard L, Konradsen L, Nielsen PT, Jogensen L.N. Epidemiology of sprains in the lateral ankle and foot. *Foot Ankle* 1994; 15(2):760-764.
- 7- Demeritte KM, Shultz SJ, Docherty CL, Gansneder BM, Perrin D.H. Chronic ankle instability does not affect lower extremity functional performance. *J Athl Train* 2002; 37(4):507-511.
- 8- Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, Buckley W.E. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *J Athl Train* 2000; 39(4): 321-9.
- 9- Riemann R.B. Is there a link between chronic ankle instability and postural instability? *J Athl Train* 2002; 37(4): 386-93.
- 10- Woolacott M, Shumway - Cook A. Attention and the control of posture and gait: A review of an emerging area of research. *Gait Posture* 2002; 16(1): 1-14.
- 11- Lajoie Y, Teasdale N, Bard C, Fleury M. Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Exp Brain Res* 1993; 97(1):139-144.
- 12- Redfern MS, Jenning JR, Martin C, Furman J.M. Attention influences sensory integration for postural control in older adults. *Gait posture* 2001;14(3): 211-16.
- 13- Riely MA, Baker AA, Schmit G.M. Inverse relation between postural variability and difficulty of a concurrent short- term memory tasks. *J Motor Behaviour* 2003; 62(3): 191-5.
- 14- Redfern MS, Talkowski ME, Jennings JR, Furman J.M. Cognitive influences on postural control of patients with unilateral vestibular loss. *Gait Posture* 2004;19(2):105-14.
- 15- Mazheri M, Salavati M, Negahban H, Ebrahimi I, Jafari AH, Kazeminejad A. Effect of dual-tasking on postural control in subjects with nonspecific low back pain. *Spine* 2009;34(13)L:1415-1421.
- 16- Yardly L, Redfern M.S. Psychological factors influencing recovery from balance disorder. *J Anxiety disorder* 2001; 15(1-2):107-119.
- 17- Golden CJ, Hammke T.A. Luria-Nebraska Neuropsychological Battery. Administration and Scoring Booklet, Los Angeles. CA. Western Psychological Services; 2002, pp: 90025-91251.
- 18- Freeman M.R. Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Br* 1965; 47(4):678-685.
- 19- Marsh AP, Geel S.E. The effect of age on the attentional demands of postural control. *Gait Posture* 2000; 12(2): 105-13.
- 20- Schmidt RA, Lee T.D. Motor control and learning: A behavioral emphasis, 3rd ed. *Human Kinetics* Champaign, IL; 1999, pp: 211-309.
- 21- Ownstein B, Bronnet S. Functional movement in orthopedic and sports physical therapy: evaluation, treatment and outcome. New York, Churchill Livingstone; 1997, pp: 345-554.
- 22- Singer BN, Hauseublas HA, Janelle C.M. Handbook of sport psychology, New York, 2nd ed, John Wiley & Sons. Inc; 2001, pp: 53-86.