بررسی تغییرات توجهی به همراه درمان سنسوری تیپینگ در تعادل ورزشکاران مبتلا به پیچ‌خوردگی مچ پا

مهرداد جوان (M.Sc)، سید رسول باقری *(Ph.D)، رزیتا هدایتی (Ph.D)

مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی‌عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۲۳۳۳۶۵۴۱۸۱ rasool.bagheri@ymail.com

تاریخ دریافت:۱۴۰۲/۶/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۴۰۲/۱۰/۲۴

چکیده

هدف: مفصل مچ پا یکی از آسیب‌پذیرترین مفاصل بدن می‌باشد. نشان داده شده است که تغییرات توجهی و سنسوری تیپینگ می‌تواند بر تعادل تاثیر بگذارد. از این‌رو هدف از پژوهش حاضر بررسی تغییرات توجهی به همراه درمان سنسوری تیپینگ در تعادل ورزشکاران مبتلا به پیچ‌خوردگی مچ پا بود.

مواد و روش‌ها: تعداد ۲۲ آزمودنی (۱۱مرد، ۱۱زن) دارای پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا انتخاب شدند که تعداد ۲۲ فرد سالم نیز به عنوان گروه کنترل با این گروه همسان شدند. آزمودنی‌ها جهت اندازه‌گیری تعادل، در هشت مرحله با استراحت سه دقیقه بین هر مرحله بر روی صفحه نیرو به صورت یک پا (پای آسیب‌دیده) ایستادند. مراحل شامل: ایستادن با چشم باز و بسته به همراه تکلیف شناختی آسان و سخت با و بدون تیپینگ بود. آزمون آماری مورد استفاده ANOVA چهارطرفه به صورت ۲×۲×۲×۲ بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور X و نیز انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در محورهای X و Y در دو حالت تکلیف شناختی آسان و دشوار قبل و پس از تیپ اختلاف معنی‌دار داشته است ($P<۰/۰۵$). میانگین جابه جایی مرکز فشار در محور X، در وضعیت چشم باز روی یک پا با تکلیف شناختی آسان و دشوار، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$). میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور Y، در وضعیت چشم بسته و باز روی یک پا با تکلیف شناختی سخت، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$). اما در دیگر پارامترها این تفاوت معنادار نبود ($P>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: به طور کلی نتایج حاکی از بهبود تعادل افراد دارای پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا، پس از اعمال تیپینگ و تکلیف شناختی بود؛ هر چند در برخی حالت‌های آزمون بهبود معناداری مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: تکلیف شناختی، سنسوری تیپینگ، تعادل، مچ پا

مقدمه

مفصل مچ پا دارای بیش‌ترین احتمال آسیب در طی ورزش است؛ از بین اختلالات مچ پا، آسیب لیگامان خارجی بیش‌تر اتفاق می‌افتد. به طوری‌که ۸۵-۹۰٪ از کل پیچ‌خوردگی‌ها مربوط به لیگامان خارجی است [۱]. اختلال در حس عمقی و تعادل از مهم‌ترین و شایع‌ترین مشکلاتی است که در این افراد آسیب‌دیده بروز می‌کند و در بیش‌تر موارد این اختلالات موجب بروز آسیب‌های دیگری می‌شود [۲].

بهره‌مندی از یک تعادل مطلوب در حین انجام حرکات، مستلزم فراهم نمودن اطلاعات مناسب و ضروری از طریق سیستم‌های درگیر مانند سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حس پیکری می‌باشد که این عمل از طریق عملکرد یک‌پارچه این سیستم‌ها با یک‌دیگر به دست می‌آید [۳]. به عبارت دیگر، بهره‌گیری از یک تعادل وضعیتی مناسب، مستلزم کنش متعادل این سیستم‌ها با یک‌دیگر است. بنابراین می‌توان بیان نمود که ایجاد اختلال در هر یک از این سیستم‌های آوران حسی، می‌تواند منجر به اختلالات تعادلی و افزایش احتمال سقوط فرد و در نتیجه آن افزایش خطر بروز آسیب شود [۳].

اطلاعات حسی در حفظ تعادل نقش مهمی دارند. محدود کردن اطلاعات آوران هر حس می‌تواند در برآورد اهمیت آن حس در کنترل قامت و چگونگی سازگاری دستگاه عصبی مرکزی با این موقعیت و سازمان‌دهی مجدد اطلاعات موجود حس‌های دیگر سودمند باشد [۴]. اما در حفظ تعادل تنها اطلاعات حسی اثرگذار نیستند و از نظر محققین عاملی دیگر در عملکرد بهینه تعادل نقش دارد که نیازهای توجهی کنترل قامت خوانده می‌شود که تحقیقات محدود و اندکی در ارتباط با آن وجود دارد. به تازگی مطالعات توان‌بخشی تا حدودی در

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

فرضیه خودکار بودن کنترل قامت تردید ایجاد کرده‌اند [۵]. این مطالعات نشان داده‌اند که روش دست‌کاری حسی و حرکتی کنترل قامت به تنهایی قابلیت شناسایی تفاوت‌های موجود در ویژگی‌های کنترل قامت افراد با سطوح مختلف مهارت (سالم – بیمار، جوان – سالمند و ..) را ندارد و بهتر است مقایسه در شرایط درگیری ذهنی نیز انجام شود [۶]. از رایج‌ترین روش‌ها، استفاده از الگوی تکلیف دوگانه یعنی اجرای هم‌زمان تکلیفی تعادلی به عنوان تکلیف اولیه و تکلیفی ذهنی به عنوان تکلیف ثانویه است. طبق نظریه محدودیت منبع توجه، انسان برای اجرای تکالیف، دارای ظرفیت محدود توجه است و در صورتی که توجه به این تکالیف فراتر از منبع محدود توجه باشد، اجرای یک یا هر دوی آن‌ها آسیب می‌بیند [۶]. اما هنوز دقیقاً عنوان نشده که چه تکلیفی جزء تکالیف شناختی آسان است و چه تکلیفی دشوار به حساب می‌آید. به علاوه تفاوت‌های افراد از جهت ظرفیت‌های توجهی، نوع بیماری و نوع تکلیف داده شده در این امر مؤثر هستند. محققان ارتباط Uشکل بین کنترل وضعیت و ظرفیت توجهی افراد را گزارش کرده‌اند. در این مدل هر قدر کار ذهنی مشکل‌تر شود و توجه فرد از تعادل دورتر شود، کنترل وضعیت بهبود می‌یابد. این روند بهبود ثبات که به صورت U نشان داده شده تا زمانی ادامه می‌یابد که میزان سختی کار ذهنی خواسته شده از فرد به حد خاصی برسد. سپس با مشکل‌تر شدن کار ذهنی و افزایش نیاز به منابع توجهی، کنترل راستا بدتر می‌شود [۸،۷].

گروهی از محققین در سال‌های اخیر روش جدیدی را برای ارزیابی کنترل تعادل با استفاده از روش تکلیف دوگانه (dual task) به کار برده‌اند. در این روش از افراد خواسته می‌شود دو تکلیف پاسچرال و شناختی را هم‌زمان با هم انجام دهند [۹–۱۱]. از جمله این مطالعات می‌توان به پژوهش سرمدی و همکاران (۱۳۹۰) اشاره کرد که به بررسی اثر نواربندی ساق پا به همراه تکلیف شناختی، بر تعادل افراد سالم پرداختند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که نواربندی اثر کمی بر بهبود تعادل داشت اما تعادل فرد هنگام اجرای تکلیف دوگانه بهتر شد [۱۲]. در مطالعه‌ای دیگر Machese و همکاران (۲۰۰۳) به بررسی اثر تکالیف شناختی و حرکتی بر پایداری قامتی افراد مبتلا به پارکینسون پرداختند و در نهایت بهبود معناداری در پایداری قامتی افراد مبتلا به پارکینسون، هنگام اجرای تکلیف شناختی مشاهده کردند [۱۳].

این روش تاکنون بر روی تعدادی از افراد سالم، افراد مسن و بعضی بیماران با ضایعه سیستم عصبی مرکزی مثل پارکینسون مورد بررسی قرار گرفته است [۶،۱۳] ولی تا به حال هیچ تحقیقی در زمینه میزان وابسته بودن کنترل تعادل به پردازش آگاهانه اطلاعات توجه در ورزشکاران مبتلا به پیچ‌خوردگی مچ پا انجام نشده است.

سنسوری تیپینگ یکی از روش‌های مؤثر جهت درمان و پیشگیری از اختلالات عصبی عضلانی اسکلتی است [۱۴،۱۱–۱۸]. مطالعات نشان داده‌اند که سنسوری تیپینگ باعث بهبود حس عمقی، کاهش درد تحریک آوران‌های پوستی و تغییر در میزان فعالیت عضلات می‌شود. هم‌چنین نواربندی باعث افزایش آگاهی فرد از وضعیت خود و بهبود ثبات وضعیتی و تعادل می‌شود. در واقع با ایجاد کشش و فشار بر روی پوست زیر خود، آن را تحریک می‌کند و سبب ارسال پیام‌های حسی از پوست به سمت سیستم اعصاب مرکزی می‌شود؛ و در نهایت باعث افزایش ورودی‌های حس تشخیص موقعیت به سیستم اعصاب مرکزی می‌گردد [۲۰،۱۹].

همان‌طور که اشاره شد سنسوری تیپینگ باعث بهبود حس تشخیص موقعیت و تعادل می‌شود؛ اما نمی‌توان مطمئن بود وقتی افراد مشغول انجام فعالیت‌های روزمره یا حرفه‌ای خود هستند هنوز هم تیپینگ همان اثرگذاری را دارا باشد. بنابراین پژوهش حاضر در پی یافتن پاسخ به این سوال است که آیا وقتی نواربندی برای فردی انجام شود و سپس توجه فرد به فعالیت‌های دیگری مشغول شود و از تحریکات نواربندی دور شود آیا می‌تواند در پیام‌هایی که از این طریق به سیستم اعصاب مرکزی می‌رسند تغییر ایجاد کند و اثر آن را تغییر دهد؟ آیا هنوز نواربندی همان تأثیر مثبت را خواهد داشت؟ از این رو هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی تغییرات توجهی به همراه درمان سنسوری تیپینگ در تعادل ورزشکاران مبتلا به پیچ‌خوردگی مچ پا می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی و از حیث هدف کاربردی می‌باشد. جامعه آماری مطالعه حاضر را افراد ورزشکار دارای پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا تشکیل می‌دهد که سابقه حداقل ۲ سال فعالیت ورزشی در رشته‌های فوتبال، والیبال و بسکتبال را داشته باشند. نمونه پژوهش حاضر را افرادی که واجد شرایط ورود به مطالعه تشکیل می‌داد و توسط فراخوانی که داده شده بود به مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی–عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان مراجعه نمودند. روش نمونه‌گیری از نوع هدفمند بر اساس معیارهای ورود به پژوهش و در دسترس بود. تخمین حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G Power در سطح معناداری ۰/۰۵ و توان مطالعه ۰/۸، اندازه اثر ۰/۳۵ و هم‌بستگی ۰/۵ بین اندازه‌ها برآورد شد که بر اساس آن، تعداد ۲۲ آزمودنی (۱۱ مرد و ۱۱ زن)

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

(جهت کنترل عامل جنسیت) به عنوان نمونه آماری در گروه مداخله به‌صورت نمونه‌گیری آسان و در دسترس انتخاب شدند [۱۲]، ۲۲ فرد سالم نیز از نظر سن و قد و وزن و جنس با این گروه همسان شد. معیارهای ورود به پژوهش عبارتند از: داشتن سلامت روانی [۱۲]، عدم ابتلا به ناهنجاری‌های عضلانی اسکلتی اندام تحتانی، ستون فقرات و کف پا و اختلالات وضعیتی واضح (با تأیید متخصص فیزیوتراپی) [۱۲]، عدم ابتلا به بیماری‌های عصبی اعم از سیستم اعصاب مرکزی و محیطی [۱۲]، نداشتن زخم یا جوش پوستی بر پوست ناحیه‌ای که نواربندی انجام می‌شود [۱۲]، عدم حساسیت به نواربندی [۱۲]، داشتن سابقه دست کم یک بار آسیب اینورژنی مچ پا در پای برتر و در دو سال گذشته که نیازمند مدتی محافظت به صورت عدم تحمل وزن و بی‌تحرکی بوده باشد [۲۱]، داشتن دست کم دو بار احساس بی‌ثباتی مچ پا یا احساس خالی شدن مفصل در حین انجام فعالیت‌های روزمره یا ورزشی در دو سال گذشته [۲۱]، نمونه هنگام تحقیق حاضر بتواند به طور کامل وزن را روی پای آسیب‌دیده تحمل کند، راه رفتن طبیعی داشته باشد و دامنه‌ی حرکتی مچ پا کامل باشد [۲۱]، آزمون کشویی قدامی مچ پا که بیانگر بی‌ثباتی مکانیکی مفصل مچ پاست منفی باشد [۲۱]. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل: ۱- اختلال حافظه [۱۲]، ۲- نقائص عصبی هم‌چون زوال عقل، پارکینسون، ضربه مغزی، آنسفالیت، سرگیجه و کم‌خونی، مرض قند و اختلال گوش [۱۲]، ۳- اعتیاد [۱۲]، ۴- سابقه جراحی و شکستگی‌های اندام تحتانی [۱۲]، ۵- مصرف داروهای روان‌گردان [۱۲]، ۶- سابقه مشکلات و بیماری‌های قلبی عروقی (به گزارش خود افراد) [۱۲]، ۷- سابقه هر گونه اختلال تأثیرگذار بر سیستم تعادلی [۱۲] و ۸- آزمودنی‌های دارای بی‌ثباتی درجه سه مچ پا، بود. کلیه مراحل پژوهش حاضر توسط کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی سمنان با شماره: IR.SEMUMS.REC.1398.57 تایید و ثبت شد.

جهت ارزیابی تغییرات مرکز فشار آزمودنی‌ها، از آزمون ایستادن یک پا روی صفحه نیرو استفاده شد که در مطالعات پیشین اعتبار آن بالا (۰/۹۷-۰/۸۳) گزارش شده است [۲۲].

روش انجام تکلیف شناختی

جهت همتاسازی آزمودنی‌ها از نظر میزان ظرفیت حافظه و استعداد شمارش معکوس، همه آزمودنی‌ها از بین افراد دارای سطح تحصیلات یکسان (لیسانس) انتخاب شدند. علاوه بر این، به منظور اندازه‌گیری ظرفیت پردازش و انتخاب افراد با خصوصیت استعداد انجام این پردازش نسبتاً مشابه، قبل از انجام مطالعه از همه آن‌ها درخواست شد تا در آزمون حافظه اعداد شرکت کنند [۲۴،۲۳]. برای انجام آزمون حافظه اعداد از آزمودنی‌ها خواسته شد تا در مدت زمان ۲۰ ثانیه شمارش معکوس سه تایی از عدد ۴۰۰ را در ذهن خود انجام دهند [۲۳]. چون تعداد دفعات ارتکاب خطا حین شمارش قابل محاسبه نیست، آخرین عددی که فرد در مدت زمان مقرر به آن می‌رسید و نیز صحت یا غلط بودن پاسخ نهایی مورد سنجش قرار گرفت. از فرد خواسته شد تا هم در زمان انجام آزمون شمارش معکوس و هم در هنگام انجام مراحل آزمون حفظ تعادل به همراه تکلیف شناختی، ذهنش را کاملاً درگیر شمارش صحیح اعداد کند. میانگین عدد شمارش شده و تعداد خطاها در آزمون شمارش معکوس به عنوان معیار استاندارد با میزان خطای فعالیت شناختی حین حفظ تعادل مقایسه شد. لذا با این آزمون مشخص شد که تمام آزمودنی‌ها از لحاظ استعداد انجام آزمون ذهنی مورد نظر در سطح تقریباً یکسانی قرار داشتند. در زمان آزمون از هر گونه تحریک شنوایی و دستوری و حرکات اضافه دست‌ها جلوگیری شد و به همه آزمودنی‌ها توضیحات لازم جهت رعایت سکوت کامل و انجام تکلیف شناختی به صورت کاملاً ذهنی داده شد.

روش نواربندی

نواربندی روی پای آسیب‌دیده انجام شد. از یک تکه نوار چسب مخصوص با برش I شکل به طول ۸۰٪ اندازه طول قسمت خارجی ساق پا استفاده شد. طول ساق پا از لبه بالایی طبق خارجی استخوان درشت نی تا مرکز قوزک خارجی در نظر گرفته شد. در صورت نیاز از فرد خواسته شد تا روز قبل از انجام آزمایش پوست ناحیه خارجی ساق را کاملاً تمیز و موهای ناحیه را کاملاً کوتاه نماید. فرد به صورت طاق‌باز خوابیده، مچ پا در وضعیت خنثی قرار گرفته و ابتدا نقاط شروع و انتهای نواربندی را در محل زیر سر استخوان درشت نی درست در محل چسبیدن ابتدای عضلات نازک نی به طول ۵ سانتی‌متر و انتهای چسبندگی عضلات نازک نی درست بالای قوزک خارجی به طول ۵ سانتی‌متر علامت‌گذاری شد. نقطه معادل ۱۳۰٪ از محل شروع عملیات نواربندی هم جهت مشخص شدن نقطه پایانی اعمال کشش علامت‌گذاری شد [۲۵]. (با این مقدار، نوار چسب ۷۵٪ حداکثر میزان خاصیت ارتجاعی خود کشیده می‌شود که برای حصول اثرات مورد نظر بر گیرنده‌های پوست لازم است) [۲۵]. عملیات نواربندی با آماده‌سازی ۵ سانتی‌متر ابتدایی و چسباندن آن به ابتدای عضلات نازک‌نی آغاز می‌شود، سپس قسمت وسط را تا نقطه علامت‌گذاری شده کشیده و روی پوست چسبانده می‌شود. بعد با چسباندن کامل این ناحیه، ۵ سانتی‌متر انتهایی نوار چسب را بدون کشش بر روی پوست می‌چسبانیم.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

روش انجام تکلیف دوگانه

روش تکلیف دوگانه به این صورت است که فرد در چهار حالت ایستاده روی یک پا و با چشمان باز و بسته، روی صفحه نیرو می‌ایستاد و به طور هم‌زمان تکلیف شناختی آسان و سخت را انجام می‌داد. تکلیف شناختی بر اساس مطالعات قبلی شامل تکلیف آسان (شمارش معکوس سه تایی از عددی بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ که در ابتدای آزمایش به طور تصادفی انتخاب کرده است) و تکلیف دشوار (شمارش و جمع اعداد ۳۵۴، ۶۸۷، ۱۳۵، ۴۲۶ و ۲۹۲ به صورت متوالی و اعلام کردن توسط فرد مثلا ۳۵۴+۶۸۷=؟ حاصل آن را با ۱۳۵ جمع و اعلام می‌کند و ادامه می‌یابد.) بود. هر بار توالی این اعداد عوض می‌شد تا شانس به خاطر سپردن توسط فرد نیز کاهش یابد. از آزمودنی‌ها خواسته شد روز قبل از انجام تست استراحت کافی داشته باشند و در روز آزمون هم ارزیابی بین ساعات ۸ الی ۱۲ صبح صورت گرفت.

روش اندازه‌گیری تعادل

برای ارزیابی تعادل، دو حالت به شرح ذیل در نظر گرفته شد:

حالت اول (یک پا با چشمان بسته): فرد به صورت یک پا (پای آسیب‌دیده) و با چشمان بسته بر روی صفحه نیرو می‌ایستاد؛ این در حالی است که زاویه زانوی پای دیگر فرد در ۴۵ درجه و زاویه لگن در ۳۰ درجه باشد، و دست‌های فرد هم به صورت ضربدری روی سینه قرار بگیرد. اگر پاهای آزمودنی باهم برخورد می‌کردند، یا فرد نمی‌توانست تعادل خود را حفظ کند، آزمون تکرار می‌شد [۲].

حالت دوم (یک پا با چشمان باز): شرایط دقیقاً مشابه شرایط حالت اول بود با این تفاوت که چشمان فرد باز بود و به شاخصی که در مقابل او قرار گرفته بود خیره می‌شد [۲].

روش محاسبه میانگین جابه‌جایی مرکز فشار، به عنوان شاخصی از تعادل

شاخص نوسانات قامتی شامل میانگین جابه‌جایی مرکز فشار، به عنوان شاخصی از تعادل محاسبه شد. برای حفظ پایایی اندازه‌گیری‌ها، مرکز صفحه نیرو علامت‌گذاری شد. جهت کاهش پارازیت از یک فیلتر پایین‌گذر با تروروث درجه ۴ با فرکانس قطع ۱۰ هرتز استفاده شد [۲۶]. محاسبه میانگین جابه‌جایی مرکز فشار با استفاده از فرمول زیر و در نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۳ انجام شد، که در آن F فرکانس نمونه‌برداری و n تعداد داده‌های جمع‌آوری شده در ده ثانیه بود. میانگین مقادیر سه بار تکرار به عنوان مقدار مورد استفاده در محاسبات مورد استفاده قرار گرفت [۲۶] (شکل ۱).

$$\frac{\mathcal{F}}{n-1}\sum_{i=1}^{n-1}\sqrt{(COP_{(i-1)}-COP_{(i)})^2}$$

شکل ۱. معادله محاسبه میانگین جابه‌جایی مرکز فشار، به عنوان شاخصی از تعادل

آزمون‌ها در هشت مرحله انجام شد. همه مراحل مداخله و آزمون در زمان صبح بین ساعات ۸-۱۲ صورت می‌گرفت. قبل از شروع مراحل توضیحاتی در مورد روش انجام تکلیف ذهنی و حفظ تعادل روی صفحه نیرو (تکلیف دوگانه) به تمام آزمودنی‌ها داده شد؛ سپس برای جلوگیری از تأثیرات یادگیری، ترتیب آزمون‌ها به صورت تصادفی برای آزمودنی اجرا شد. بین مراحل جهت کاهش اثرات خستگی سه دقیقه فرصت استراحت در وضعیت نشسته روی صندلی به آزمودنی‌ها داده شد. برای هر آزمودنی هشت مرحله آزمون انجام شد [۱۲]:

۱- ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو با چشم باز با تکلیف شناختی آسان بدون تیپ به مدت ۳۰ ثانیه.
۲- ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو با چشم بسته با تکلیف شناختی آسان بدون تیپ به مدت ۳۰ ثانیه.
۳- ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو با چشم باز با تکلیف شناختی سخت بدون تیپ به مدت ۳۰ ثانیه.
۴- ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو با چشم بسته با تکلیف شناختی سخت بدون تیپ به مدت ۳۰ ثانیه.
۱- ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو با چشم باز با تکلیف شناختی آسان با تیپ به مدت ۳۰ ثانیه.
۲- ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو با چشم بسته با تکلیف شناختی آسان با تیپ به مدت ۳۰ ثانیه.
۳- ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو با چشم باز با تکلیف شناختی سخت با تیپ به مدت ۳۰ ثانیه.
۴- ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو با چشم بسته با تکلیف شناختی سخت با تیپ به مدت ۳۰ ثانیه.

جهت بررسی تکرارپذیری متغیرهای مورد بررسی نیز از ۱۰ فرد مبتلا به پیچ‌خوردگی قبل از شروع مطالعه به فاصله دو روز با فاصله ۴۸ ساعت، آزمون ایستادن روی پای مبتلا روی صفحه نیرو انجام شد. جهت تحلیل آماری از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد. آمار توصیفی شامل محاسبه شاخص‌های تمایل مرکز (میانگین) و پراکندگی (انحراف معیار و دامنه) برای متغیرهای کمی بود. جهت بررسی انطباق توزیع فراوانی متغیرهای کمی با توزیع نظری نرمال از آزمون آماری شاپیرو-ویلک استفاده شد. جهت بررسی اثر تغییرات توجهی به همراه سنسوری تیپینگ بر

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

تعادل افراد از آزمون آماری ANOVA چهار طرفه به‌صورت ۲×۲×۲×۲ که هر یک از حالات دوتایی شامل چشم باز و بسته، تکلیف آسان و دشوار، قبل و بعد از نواربندی و گروه سالم و بیمار استفاده شد.

نتایج

نتایج آزمون شاپیرو–ویلک نشان داد که توزیع داده‌ها در تمامی متغیرها نرمال است ($P>۰/۰۵$). مشخصات فردی آزمودنی‌ها شامل قد، وزن و سن در جدول ۱ ارائه شده است.

آزمون تکرارپذیری برای بررسی تکرارپذیری متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه انجام شد. این آزمون نشان داد که میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور X تکرارپذیری ۹۰–۹۵٪ در بررسی تکرارپذیری بین جلسات از خود نشان داد. میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور Y نیز تکرارپذیری ۹۰٪–۸۶ در بررسی تکرارپذیری بین جلسات از خود نشان داد.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها

متغیر	گروه	میانگین ± انحراف معیار M±SD
قد (سانتیمتر)	تجربی	۱۷۲/۰۴ ± ۶/۱۶
	کنترل	۱۷۲/۵ ± ۸/۶۵
وزن (کیلوگرم)	تجربی	۷۵/۶۸ ± ۸/۹۷
	کنترل	۸۰/۷۷ ± ۱۰/۲۳
سن (سال)	تجربی	۲۷/۲۷ ± ۵/۶۹
	کنترل	۲۶/۷۲ ± ۵/۶

در جدول ۲ نتایج مربوط به اثر هر یک از پارامترهای دشواری تکلیف، زمان، وضعیت چشم و گروه و اثرات تعاملی آن‌ها بر میانگین جابه‌جایی مرکز فشار آمده است. با توجه به نتایج، اثر اصلی هر یک از عوامل دشواری، دشواری*گروه، زمان، زمان*گروه و چشم معنی‌دار بوده است. بعلاوه اثرات تعاملی دشواری * چشم * گروه، زمان * چشم و زمان * چشم * گروه نیز معنی‌دار بوده است ($P<۰/۰۵$).

جدول ۳ نتایج آزمون درون گروهی پارامترهای مورد مطالعه را قبل و پس از اعمال تیپ نشان می‌دهد. آزمون تی زوجی نشان داد، میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور X و نیز انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار در محورهای X و Y در دو حالت تکلیف شناختی آسان و دشوار قبل و پس از تیپ اختلاف معنی‌دار داشته است ($P<۰/۰۵$).

جدول ۲: نتایج اثرات دشواری تکلیف، زمان، وضعیت چشم و گروه و اثرات تعاملی آنها بر میانگین جابجایی مرکز فشار

پارامتر	میانگین جابجایی مرکز فشار			
	محور X		محور Y	
	F	سطح معنی داری	F	سطح معنی داری
دشواری	۴۶.۴	0.001*	54.6	0.001*
دشواری*گروه	3.32	0.07	12.38	0.001*
زمان	60.25	0.001*	61.42	0.001*
زمان*گروه	48.24	0.001*	50.28	0.001*
چشم	0.93	0.34	6.68	0.01*
چشم*گروه	3.39	0.7	1.3	0.25
دشواری*زمان	0.61	0.43	0.01	0.9
دشواری*زمان*گروه	0.002	0.96	0.23	0.62
دشواری*چشم	0.33	0.56	1.82	0.18
دشواری*چشم*گروه	0.52	0.47	14.37	0.001*
زمان*چشم	۳۲/۳۸	0.001*	18.38	0.001*
زمان*چشم*گروه	۴۰	0.001*	19.37	0.001*
دشواری*زمان*چشم	۰/۲۲	0.63	0.69	0.4
دشواری*زمان*چشم*گروه	۰/۵	0.48	1.06	0.3

جدول ۴ نتایج مربوط به پارامترهای جابه‌جایی مرکز فشار در دو گروه قبل و پس از اعمال نواربندی در حالات مختلف و اثرات تعاملی این پارامترها را نشان می دهد. نتایج نشان داد میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور X، در وضعیت چشم بسته روی یک پا با تکلیف شناختی آسان، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). همچنین میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور X، در وضعیت چشم بسته روی یک پا با تکلیف شناختی سخت، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). اما میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور X، در وضعیت چشم باز روی یک پا با تکلیف شناختی آسان، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$). علاوه بر این میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور X، در وضعیت چشم باز روی یک پا با تکلیف شناختی سخت، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$). در محور Y میانگین جابه‌جایی مرکز فشار، در وضعیت چشم بسته روی یک پا با تکلیف شناختی آسان، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). اما در میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور Y، در وضعیت چشم بسته روی یک پا با تکلیف شناختی سخت، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$). در میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور Y، در وضعیت چشم باز روی یک پا با تکلیف شناختی آسان، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد ($P>۰/۰۵$). علاوه بر این میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور Y، در وضعیت چشم باز روی یک پا با تکلیف شناختی سخت، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$). نتایج نشان داد تفاوت معناداری در میانگین جابه جایی مرکز فشار با تداخل تیپینگ

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

و تکلیف شناختی آسان و سخت در محور X و Y در وضعیت چشم بسته، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد (P>۰/۰۵). نتایج نشان داد تفاوت معناداری در میانگین جابه‌جایی مرکز فشار با تداخل تیپینگ و تکلیف شناختی آسان و سخت در محور X و Y در وضعیت چشم باز، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود ندارد (P>۰/۰۵).

جدول ۳. نتایج آزمون درون گروهی در دو وضعیت تکلیف شناختی آسان و دشوار برای متغیرهای میانگین و انحراف معیار جابجایی مرکز فشار

شرایط تکلیف	متغیر	شرایط تیپ	میانگین جابجایی مرکز فشار	P value	انحراف معیار جابجایی مرکز فشار	P value
آسان	جابجایی مرکز فشار در محور X	قبل از اعمال تیپ	.36	.04*	32.6	.05
		پس از اعمال تیپ	10.06		24.3	
	جابجایی مرکز فشار در محور Y	قبل از اعمال تیپ	-15.51	.3	36.8	.00*
		پس از اعمال تیپ	-20.33		16.3	
دشوار	جابجایی مرکز فشار در محورX	قبل از اعمال تیپ	8.75	.6	21.2	.00*
		پس از اعمال تیپ	10.19		19.5	
	جابجایی مرکز فشار در محورY	قبل از اعمال تیپ	-22.37	.9	40.4	.00*
		پس از اعمال تیپ	-21.89		30.6	

* سطح معناداری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

جدول ۴. تفاوت‌های بین دو گروه در شرایط بدون تیپ

متغیر	اختلاف میانگین	Sig.	Effect size
	قدامی-خلفی		
چشم بسته-تکلیف آسان	۰/۳۴	۰/۳۹	۰/۸۵
چشم بسته-تکلیف سخت	۰/۶۱	۰/۹۸	۱/ ۶
چشم باز-تکلیف آسان	۰/۸۳	۰/۰۰۳*	۲/۰۵
چشم باز-تکلیف سخت	۰/۹	۰/۰۰۱*	۳/ ۸
	داخلی-خارجی		
چشم بسته-تکلیف آسان	۰/۲۳	۰/۸۸	۰/ ۵۷
چشم بسته-تکلیف سخت	۰/۹	۰/۰۰۲*	۲ /۵
چشم باز-تکلیف آسان	۰/۸۳	۰/۹۷	۲ / ۶
چشم باز-تکلیف سخت	۰/۸۸	۰/۰۱*	۴/ ۳

* سطح معناداری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

جدول ۵. تفاوت‌های بین دو گروه در شرایط با تیپ

متغیر	اختلاف میانگین	Sig.
	قدامی-خلفی	
چشم بسته-تکلیف آسان	۰/۵۱	۰/۰۰۱*
چشم بسته-تکلیف سخت	۰/۵۴	۰/۰۰۱*
چشم باز-تکلیف آسان	۰/۰۰۹	۰/۸
چشم باز-تکلیف سخت	۰/۰۶	۰/۲
	داخلی-خارجی	
چشم بسته-تکلیف آسان	۰/۴۶	۰/۰۰۱*
چشم بسته-تکلیف سخت	۰/۳۹	۰/۰۰۱*
چشم باز-تکلیف آسان	۰/۰۵	۰/۳۳
چشم باز-تکلیف سخت	۰/۰۹	۰/۱

* سطح معناداری P<۰/۰۵ در نظر گرفته شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که متغیرهای میانگین و انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار تفاوت معناداری بین دو گروه مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا و سالم، در پیش‌آزمون (بدون تیپ) وجود داشت که این تغییرات در متغیرهای ایستادن یک پا روی صفحه نیرو با چشم باز و تکلیف آسان و سخت در محور X (قدامی-خلفی) و در حالت چشم بسته و باز و تکلیف سخت در محور Y (داخلی-خارجی) معنادار بود. این یافته نشان‌دهنده اختلال در کنترل پاسچر افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ می‌باشد که علی‌رغم تفاوت در روش، با یافته‌های مطالعات Hertel و Docherty هم‌خوانی دارد [۲۸،۲۷]. علاوه بر این مطالعات دیگر نیز که از صفحه نیرو استفاده کرده‌اند، اختلال در پاسچر را تایید کرده‌اند [۲]. در افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا، نقص در کنترل

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

پاسچر احتمالاً متعاقب ترکیبی از آسیب حس عمقی و ضعف در کنترل عصبی عضلانی رخ می‌دهد. هنگامی که فرد سالم روی یک پا ایستاده است، حفظ تعادل عمدتا از طریق انقباض عضلات ساق پا فراهم می‌شود؛ این فرآیند را استراتژی مچ پا معرفی کرده‌اند. اما افراد با ناپایداری مزمن مچ پا، جهت حفظ ثبات بر روی یک پا بیش‌تر از استراتژی مفصل ران استفاده می‌کنند. استراتژی مفصل مچ پا در مقایسه با استراتژی مفصل ران تأثیر بیش‌تری در حفظ وضعیت ایستاده روی یک پا دارد. این تغییر در استراتژی کنترل پاسچر احتمالاً در نتیجه تغییراتی در کنترل عصبی مرکزی است که در موارد آسیب مفصل مچ اتفاق می‌افتد و در نهایت منجر به افزایش جابه‌جایی مرکز فشار در افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا می‌گردد [۲۷].

یافته‌های پژوهش حاضر هم‌چنین نشان داد که پس از اعمال تیپینگ، میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در محور X بهبود معنی‌دار یافته است. در حالی‌که در هر دو وضعیت تکلیف آسان و دشوار، انحرف معیار جابه‌جایی مرکز فشار اختلاف معنی‌دار داشته است. این یافته حاکی از این نکته می‌باشد که افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا بیش‌ترین مشکل را در نوسانات پوسچر در محور قدامی خلفی از جهت میانگین جابه‌جایی حین انجام تکلیف شناختی آسان دارند در حالی‌که فرد تکلیف دشوار شناختی را انجام می‌دهد در هر دو محور X و Y نوسانات پوسچر تحت تاثیر تیپینگ قرار نمیگیرد. این واقعیت حاکی از تاثیر بیش‌تر تکلیف شناختی دشوار در حضور تیپ بر نواسان پوسچر می‌باشد. از طرف دیگر برای پارامتر انحراف معیار جابه‌جایی مرکز فشار که در هر دو محور X و Y در دو حالت تکلیف آسان و دشوار پس از اعمال تیپ بهبود معنی‌دار داشته است، نشان‌دهنده این واقعیت مهم است که انحراف معیار نوسان پوسچر در هر دو محور تغییرات معنی‌دار پس از اعمال تیپ داشته است. توجیه این‌که انحراف معیار نوسان پوسچر صرف نظر از تغییرات میانگین می‌تواند تغییر کند. یعنی افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا، با تغییرات مکانیسم‌های کنترلی، در هر دو محور خصوصاً تکلیف دشوار، مرکز فشار لحظه‌ای را در مسیر میانگین حفظ کرده و اصطلاحا وضعیت rigid به خود گرفته تا تعادل بهتری را برای سیستم فراهم نمایند. در حالی‌که انحراف معیار این نواسانات حول محور این میانگین، افزایش بیش‌تری را از خود نشان داد. بعلاوه جدول ۴ نشان داد که تعادل ایستا در وضعیت چشم بسته روی یک پا با تکلیف شناختی آسان و سخت در هر دو محور X (قدامی–خلفی) و Y (داخلی–خارجی)، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد ($P<۰/۰۵$) . اما در وضعیت چشم باز روی یک پا گروه مبتلا پس از اعمال تیپینگ تعادل بهتری در هر دو محور X و Y نسبت به حالت بدون تیپ داشت ($P<۰/۰۵$) و تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد ($P>۰/۰۵$) که نشان از تاثیر مثبت تیپینگ بر تعادل ایستای افراد مبتلا دارد. با توجه به این که قبل از مداخله، تعادل ایستای گروه سالم از گروه مبتلا در همه وضعیت‌ها بهتر بود، و در ادامه پس از اعمال تیپینگ در برخی وضعیت‌ها عملکرد تعادلی گروه مبتلا بهبود یافت، می‌تواند نشان از تاثیر مثبت تیپینگ بر افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا داشته باشد. اعمال تیپینگ احتمالاً توانسته روند ساز و کار به‌کارگیری عضلات قسمت خارجی ساق پا را بهبود بخشد و متعاقب آن باعث کاهش جابه‌جایی مرکز فشار در افراد مبتلا شود. به طور مشابه اخباری و همکاران در مطالعه‌ای دو عاملی مختلط، به بررسی اثر کینزیوتیپ مچ پا بر ثبات پاسچرال در ورزشکاران مرد دارای بی‌ثباتی عملکردی مچ پا (تعداد ۱۶ آزمودنی، با دامنه سنی بین ۱۸ تا ۳۰ سال) و ورزشکاران سالم (تعداد ۱۶ آزمودنی، با دامنه سنی بین ۱۸ تا ۳۰ سال) پرداختند. روش کینزیوتیپ به این صورت بود که چهار لایه کینزیوتیپ به ترتیب روی مچ پا بسته می‌شد. لایه اول از روی سطح پشتی پا (محل اتصال درشت نئی قدامی) شروع شده و به ناحیه برجستگی درشت نی، با ۱۰۰٪ تنشن ختم می‌شد. لایه دوم از حدود ۸–۵ سانتی‌متر بالای قوزک داخلی شروع می‌شد و پس از گذر از کف پا و قوزک خارجی، به حدود ۱۵ سانتی‌متر بالای آن ختم می‌شد. لایه سوم به صورت عرضی از قسمت خلفی قوزک داخلی به سمت خلفی قوزک خارجی کشیده می‌شد. در نهایت لایه چهارم از حدود ۱۰ سانتی‌متر بالای قوزک داخلی به حدود ۱۰ سانتی‌متر بالای قوزک خارجی و پشت لایه دوم کشیده می‌شد. برای ارزیابی تعادل نیز از دستگاه تعادلی بایودکس استفاده شد. اما با وجود تفاوت در روش نواربندی و هم‌چنین روش ارزیابی تعادل، به نتایج مشابهی با پژوهش حاضر دست یافتند [۲۹]. در مطالعه‌ای دیگر صومعه و همکاران در پژوهشی نیمه‌تجربی، به بررسی تاثیر نوارپیچی مچ پا به روش مولیگان بر تعادل پویای ورزشکاران دارای ناپایداری مزمن مچ پا (تعداد ۶ زن و ۱۰ مرد، با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال) و سالم (تعداد ۶ زن و ۱۰ مرد، با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال) پرداختند. در این پژوهش منظور از ورزشکار فردی است که حداقل سه بار در هفته، هر بار به مدت بیش از یک ساعت در فعالیت‌های ورزشی مانند والیبال، بسکتبال و فوتبال شرکت می‌کند. در این مطالعه از آزمون ستاره (در سه جهت داخلی، قدامی– داخلی و خلفی– داخلی) برای ارزیابی

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

تعادل استفاده شد که باز هم با وجود تفاوت در روش ارزیابی و نواربندی، با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوان بود [۳۰].

در افراد مبتلا به بی‌ثباتی مزمن مچ پا به دلیل ایجاد نقصان و تغییر در درون‌دادهای حسی به سیستم عصبی مرکزی، پاسخ‌های پاسچرال نیز دچار تغییر می‌شوند به این صورت که تاخیر در پاسخ‌های عضلانی و در نتیجه تاخیر در پاسخ‌های پاسچرال، منجر به افزایش میزان نوسان مرکز فشار می‌شود و در نهایت به ایجاد اختلال در حفظ تعادل می‌انجامد [۳۱]. از آن جا که در افراد مبتلا به بی‌ثباتی مزمن مچ پا، اطلاعات حسی ضروری در دسترس دستگاه عصبی کاهش می‌یابد، به نظر می‌رسد الگوهای عملکرد عضلانی و نیز زمان‌بندی فعالیت آن‌ها دچار تغییر می‌شود که عدم واکنش عضلانی در زمان مناسب و به میزان مناسب باعث افزایش میزان نوسان‌های پاسچرال می‌شود. یکی از روش‌های رایج به منظور بهبود اطلاعات حسی، کینزیوتیپ مچ پا می‌باشد. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که این احتمال وجود دارد که کینزیوتیپ مچ پا باعث افزایش ورودی‌های حسی مچ پا به سیستم عصبی مرکزی شود که متعاقب آن تنظیم مجدد فعالیت عضلات و بهبود وجوه زمانی و مکانی فعالیت آن‌ها در پاسخ به اغتشاشات رخ می‌دهد [۳۲]. بر هم خوردن برنامه‌ریزی دقیق سیستم‌های متعدد بدن در جهت دستیابی به کنترل پاسچرال مطلوب احتمالاً به دلیل اختلال در ساز و کار هموستاز به وجود آمده است، که این ادعا وجود دارد، کینزیوتیپ از طریق بهبود و افزایش میزان ورودی‌های حسی مچ پا، باعث تامین نیازهای دستگاه عصبی مرکزی به اطلاعات حسی و بهبود هموستاز در افراد با بی‌ثباتی مزمن مچ پا می‌گردد که در نتیجه باعث به‌کارگیری مؤثر دو فرآیند پیش‌خوراند و پس‌خوراند در جهت مقابله با اغتشاش‌های وارده و بهبود نوسان‌های پاسچرال می‌شود [۳۳،۳۲]. در توجیه علل تأثیر کینزیوتیپ مچ پا کریگ بیان کرد که اعمال فشار و کشش ناشی از کینزیوتیپ بر روی پوست باعث تحریک گیرنده‌های مکانیکی موجود در پوست می‌شود که با ارسال اطلاعات حسی باعث بهبود حس عمقی مفصل می‌شود. لفارت و ریمان نیز بیان کردند که احتمالاً اطلاعات ناشی از گیرنده‌های مکانیکی موجود در پوست تأثیراتی همانند تأثیر گیرنده‌های مفصلی دارد [۳۲]. بنابراین می‌توان گفت کاربرد کینزیوتیپ از طریق افزایش ورودی‌های حس پوستی نیز می‌تواند باعث بهبود کنترل پاسچرال شود.

همان‌طور که گفته شد گروه سالم در همه فاکتورها در پیش‌آزمون عملکرد بهتری را نشان داده بود. اما پس از تداخل تیپینگ و تکلیف شناختی آسان و سخت در حالت چشم باز، درصد پیشرفت گروه‌ها نشان داد که گروه مبتلا میزان پیشرفت بیش‌تری نسبت به قبل از تداخل تکلیف شناختی و تیپینگ داشته است (آسان X: ٪۱۰، آسان Y: ٪۶، سخت X: ٪۹ و سخت Y: ٪۱۱)، در حالی که میانگین تعادل ایستای افراد سالم قبل و بعد از مداخله تغییرات چشمگیری نداشت (آسان X: ٪۵، آسان Y: ٪۲، سخت X: ٪۴ و سخت Y: ٪۵). به عبارت دیگر عامل تکلیف شناختی و هم‌چنین تحریکات ناشی از نواربندی بر تعادل ایستای افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا نسبت به افراد سالم، تاثیر معناداری نداشته است که به نوعی با یافته‌های پیرایه و همکاران هم‌خوان است [۳۴]. هرچند نمونه آماری آن‌ها افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو بودند و نوع تکلیف شناختی به کار گرفته شده متفاوت بود، اما مشابه با پژوهش حاضر، در انتها تفاوت معناداری در تعادل ایستای افراد سالم و مبتلا به استئو آرتریت زانو، پس از انجام تکلیف شناختی مشاهده نکردند [۳۴]. به طور مشابه مصدق و همکاران نیز تفاوت معناداری در تعادل ایستا بین دو گروه مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس و سالم، پس از اجرای تکلیف شناختی مشاهده نکردند [۳۵]. اما در میزان تعادل ایستای افراد مبتلا نسبت به قبل از مداخله بهبود مشاهده کردند که مشابه پژوهش حاضر از نظر آماری معنادار نبود.

همان‌طور که بیان شد، تعادل ایستای افراد مبتلا پس از تداخل تکلیف شناختی و تیپینگ بهبود یافت اما از نظر آماری معنادار نبود. هنگامی که یک تکلیف دوگانه به افراد مبتلا داده می‌شود احتمالاً به لحاظ تجمع ورودی‌ها و درگیر شدن سیستم‌های پردازش اطلاعات به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر رفتار در ثبات پاسچر به وجود می‌آید و باعث تفاوت نسبت به شرایط بدون تکلیف می‌شود [۳۶]. افزایش فعالیت عضلات اطراف مچ پا هنگامی که توجه فرد به فعالیت دیگری معطوف است، یکی دیگر از عوامل احتمالی بهبود اندک تعادل می‌تواند باشد. در پژوهش حاضر از افراد خواسته شده بود که حین اجرای آزمون، یک تکلیف شناختی دشوار (شمارش و جمع اعداد ۳۵۴، ۶۸۷، ۱۳۵، ۴۲۶ و ۲۹۲ به صورت متوالی) انجام دهند. بنابراین در بدو شروع آزمون و با آگاهی دریافت تکلیف دوم، با توجه بیش‌تر روی ورودی‌های حس عمقی و به‌کارگیری بیش‌تر و کنترل شده عضلات ساق، سعی در جلوگیری از بهم خوردن تعادل با افزایش جابه‌جایی مرکز فشار نموده‌اند. این واکنش به تغییرات از پیش تعیین شده، در بسیاری از آزمایشات کنترل پاسچر مشاهده شده است. برای مثال ریچر و همکاران در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که تغییرات در سطح اتکا، حوزه دید و بینایی (چشم بسته) باعث تغییر در الگو و زمان‌بندی فعالیت عضلات می‌شود. بنابراین

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

این الگوی متفاوت پس از دریافت تکلیف شناختی، منجر به کنترل جابه‌جایی مرکز فشار می‌شود. این پدیده کاملاً با شرایط مداخله یا آشفتگی بدون انتظار قبلی متفاوت است و در واقع یک تنظیم پیش‌بینی شده وضعیت است؛ در واقع، این از خواص فعالیت‌های عالی و ناخودآگاهانه محسوب می‌شود. چنان‌چه توجه و تمرکز فرد حین انجام فعالیت‌های ناخودآگاهانه به انجام فعالیت ذهنی دیگری معطوف گردد، کیفیت فعالیت بهبود می‌یابد [۳۷]. به طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تیپینگ، باعث بهبود تعادل ایستای افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا می‌گردد، هر چند که در مقایسه با گروه سالم این تغییرات معنادار نبود. به طور مشابه، تداخل تیپینگ و تکلیف شناختی، باعث بهبود تعادل ایستا در افراد مبتلا می‌شود که البته از نظر آماری معنادار نبود و هم‌چنین عملکرد تعادلی افراد سالم از افراد مبتلا بهتر بود. این در حالی بود که در پیش‌آزمون و قبل از اعمال تیپینگ و تکلیف شناختی، تعادل ایستای افراد سالم بهتر بود. بنابراین این‌که آیا تکلیف دوگانه به همراه تیپینگ، بتواند به عنوان یک روش درمانی جهت بهبود تعادل ایستای افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا استفاده شود جای تحقیق دارد.

این مطالعه حاکی از نواسانات بیش‌تر مرکز فشار در افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مزمن مچ پا بوده است. بعلاوه بر این تکلیف شناختی آسان و دشوار بر نوسان پوسچر در افراد مبتلا به پیچ‌خوردگی مچ پا تاثیرگذار می‌باشد. بعلاوه تاثیر اعمال تیپینگ به‌عنوان یکی از مداخلات در حوزه فیزیوتراپی به همراه تکلیف شناختی می‌تواند در بهبود تعادل افراد موثر باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد فیزیوتراپی ورزشی می‌باشد. از آزمودنی‌ها و تمامی افرادی که ما را در به انجام رساندن این پژوهش یاری رساندند صمیمانه سپاس‌گزاریم.

مشارکت و نقش نویسندگان

مهرداد جوان: اجرای مطالعه: مشارکت در نگارش مقاله
رسول باقری: طراحی مطالعه، آنالیز آماری، تحلیل نتایج، نگارش مقاله، پاسخ به نظرات داور
رزیتا هدایتی: طراحی مطالعه، تحلیل نتایج، پاسخ به نظرات داور

منابع

[1] Demeritt KM, Shultz SJ, Docherty CL, Gansneder BM, Perrin DH. Chronic ankle instability does not affect lower extremity functional performance. J Athl Train 2002; 37: 507.
[2] McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. Med Sci Sports Exerc 2008; 40: 1810-1819.
https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817e0f92
PMid:18799992
[3] McGuine TA, Keene JS. The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. Am J Sports Med 2006; 34: 1103-1111.
https://doi.org/10.1177/0363546505284191
PMid:16476915
[4] Yardley L, Gardner M, Leadbetter A, Lavie N. Effect of articulatory and mental tasks on postural control. Neuroreport 1999; 10: 215-219.
https://doi.org/10.1097/00001756-199902050-00003
PMid:10203311
[5] Bell JJ, Hardy J. Effects of attentional focus on skilled performance in golf. J Appl Sport Psychol 2009; 21: 163-177.
https://doi.org/10.1080/10413200902795323
[6] Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. Gait Posture 2002; 16: 1-14.
https://doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00156-4
PMid:12127181
[7] Maki B, Mcllroy W. Influence of arousal and attention on the control of postural sway. J Vestibul Res 1996; 6: 53-59.
https://doi.org/10.1016/0957-4271(95)00014-3
https://doi.org/10.3233/VES-1996-6107
[8] Bagheri SR, Fatemi E, Fazeli SH, Ghorbani R, Lashkari F. Efficacy of low level laser on knee osteoarthritis treatment. Koomesh 2011; 12. (Persian).
[9] Marsh AP, Geel SE. The effect of age on the attentional demands of postural control. Gait Posture 2000; 12: 105-113.
https://doi.org/10.1016/S0966-6362(00)00074-6
PMid:10998606
[10] Asgari S, Ebrahimi Takamjani E, Salehi R, Mansour Sohani S, Abolghasemi G. The effect of cognitive task on postural control dynamic regularity of athletes with chronic ankle instability when standing on an unstable surface. Funct Disabil J 2020; 3: 161-168. (Persian).
https://doi.org/10.32598/fdj.4.20
[11] Mohamadi S, Ebrahimi I, Salavati M, Dadgoo M, Jafarpisheh AS, Rezaeian ZS. Attentional demands of postural control in chronic ankle instability, copers and healthy controls: a controlled cross-sectional study. Gait Posture 2020; 79: 183-188.
https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.03.007
PMid:32422558
[12] Sarmadi A BR, Nasiripoor F, Banejhad M. The effect of the shin taping with cognitive task on balance. Res Sports Med Technol 2011; 2: 11-26. (Persian).
[13] Marchese R, Bove M, Abbruzzese G. Effect of cognitive and motor tasks on postural stability in Parkinson's disease: a posturographic study. Mov Disord 2003; 18: 652-658.
https://doi.org/10.1002/mds.10418
PMid:12784268
[14] Host HH. Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement. Phys Ther 1995; 75: 803-812.
https://doi.org/10.1093/ptj/75.9.803
PMid:7659740
[15] Morrissey D. Proprioceptive shoulder taping. J Bodywork Mov Ther 2000; 4: 189-194.
https://doi.org/10.1054/jbmt.2000.0156
[16] Ozer D, Senbursa G, Baltaci G, Hayran M. The effect on neuromuscular stability, performance, multi-joint coordination and proprioception of barefoot, taping or preventative bracing. Foot 2009; 19: 205-210.
https://doi.org/10.1016/j.foot.2009.08.002
PMid:20307478

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

[17] Karlsson J, Andreasson GO. The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability: an electromyographic study. Am J Sports Med 1992; 20: 257-261.
https://doi.org/10.1177/036354659202000304
PMid:1636854

[18] Pourahmadi MR, Bagheri R, Jannati E, Takamjani IE, Sarrafzadeh J, Mohsenifar H. Effect of elastic therapeutic taping on abdominal muscle endurance in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized, controlled, single-blind, crossover trial. J Manipulative Physiol Ther 2018; 41: 609-620.
https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.10.019
PMid:30098819

[19] Gilleard W, McConnell J, Parsons D. The effect of patellar taping on the onset of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle activity in persons with patellofemoral pain. Phys Ther 1998; 78: 25-32.
https://doi.org/10.1093/ptj/78.1.25
PMid:9442193

[20] Bagheri R, Pourahmadi MR, Hedayati R, Safavi-Farokhi Z, Aminian-Far A, Tavakoli S, et al. Relationships between Hoffman reflex parameters, trait stress, and athletic performance. Percept Mot Skills 2018; 125: 749-768.
https://doi.org/10.1177/0031512518782562
PMid:29909738

[21] Ross SE, Guskiewicz KM, Gross MT, Yu B. Assessment tools for identifying functional limitations associated with functional ankle instability. J Athl Train 2008; 43: 44-50.
https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.1.44
PMid:18335012 PMCid:PMC2231396

[22] Golriz S, Hebert JJ, Foreman KB, Walker BF. The reliability of a portable clinical force plate used for the assessment of static postural control: repeated measures reliability study. Chiropr Man Therap 2012; 20: 14.
https://doi.org/10.1186/2045-709X-20-15
https://doi.org/10.1186/2045-709X-20-14
PMid:22620678 PMCid:PMC3502132

[23] Salavati M, Ashayeri H, Sarrafzade J, Keyhani M. Comparison of Impacts of the shorts auditory attention and postural stability between patients with FAI and healthy persons. J Rehabilation 2010; 11: 34-39. (Persian).

[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: 191-195.
https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2003.09.012
PMid:14698352

[25] Kase K. Clinical therapeutic applications of the Kinesio (! R) taping method. Albuquerque. 2003.

[26] Karlsson A, Frykberg G. Correlations between force plate measures for assessment of balance. Clin Biomech 2000; 15: 365-369.
https://doi.org/10.1016/S0268-0033(99)00096-0
PMid:10758298

[27] Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. J Athl Train 2002; 37: 364.

[28] Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. Sports Med 2014; 44: 123-140.
https://doi.org/10.1007/s40279-013-0102-5
PMid:24105612

[29] Akhbari M SM, Ezzati K. Comparison of the effect of ankle kinesiotape on postural stability in athletes with and without functional ankle instability. Phys Treat Spec Phys Ther 2012; 1: 9-16. (Persian).

[30] Pourkhani T, Some'eh M, Norasteh AA, Daneshmandi H. The influence of mulligan ankle taping on dynamic balance in the athletes with and without chronic ankle instability. Arch Rehabil 2014; 15: 63-70. (Persian).

[31] Forestier N, Teasdale N, Nougier V. Alteration of the position sense at the ankle induced by muscular fatigue in humans. Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 117-122.
https://doi.org/10.1097/00005768-200201000-00018
PMid:11782656

[32] Hadadi M, Haghighat F, Mohammadpour N, Sobhani S. Effects of kinesiotape vs soft and semirigid ankle orthoses on balance in patients with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. Foot Ankle Intern 2020; 107-115. (Persian).
https://doi.org/10.1177/1071100720917181
PMid:32383634

[33] Yen SC, Corkery MB, Donohoe A, Grogan M, Wu YN. Feedback and feedforward control during walking in individuals with chronic ankle instability. J Orthop Sports Phys Ther 2016; 46: 775-783.
https://doi.org/10.2519/jospt.2016.6403
PMid:27494057

[34] Pirayeh N, Talebian S, Hadian MR, Olyaei GR, Jalaei S. Assessment of effect of cognitive task on postural control in female patients with knee osteoarthritis. Res Rehabil 2013; 7: 35-42. (Persian).

[35] Mosadegh Y. The effect of cognitive task on postural sway in multiple sclerosis patients. Mot Bahav 2017; 9: 17-32.

[36] Bensoussan L, Viton JM, Schieppati M, Collado H, Milhe de Bovis V, Mesure S, et al. Changes in postural control in hemiplegic patients after stroke performing a dual task. Arch Phys Med Rehab 2007; 88: 1009-1015.
https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.05.009
PMid:17678663

[37] Richer N, Saunders D, Polskaia N, Lajoie Y. The effects of attentional focus and cognitive tasks on postural sway may be the result of automaticity. Gait Posture 2017; 54: 45-49.
https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.02.022
PMid:28259038

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]

Koomesh -Volume 25, Issue 6 November and December 2023, 603-612

Investigation of attention changes along with treatment of sensory taping in the balance of athletes with ankle sprains

Mehrdad Javan (M.Sc), Rasool Bagheri (Ph.D)*, Rozita Hedayati (Ph.D)
- *Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*

* Corresponding author. +98 2333654181 rasool.bagheri@ymail.com Received:28 Sep 2020 ; Accepted: 18 Feb 2024

Introduction: The ankle joint is one of the most vulnerable joints in the body. It has been shown that changes in attention and sensory taping can affect the balance. Therefore, the present study aimed to investigate attention changes along with sensory taping on the balance of athletes with ankle sprains.

Materials and Methods: Twenty-two subjects (11 males, 11 females) with chronic ankle sprains were included and 22 healthy individuals were matched with the control group. To measure balance, the subjects stood on one leg on the force plate (injured leg) for eight stages with 3-minute rest intervals between them. The stages included: Standing with eyes open and closed along with easy and difficult cognitive tasks with and without taping. ANOVA four-way was used in the form of 2 × 2 × 2 × 2.

Results: The results showed that the mean displacement of the center of pressure in the X axis and the standard deviation of the displacement of the center of pressure in the X and Y axes in two conditions of easy and difficult cognitive tasks before and after the tape had a significant difference (P<0.05). There is a significant difference between the two groups in the mean displacement of the center of pressure in the X axis, in the eyes open position on one leg with easy and difficult cognitive tasks (P<0.05). There is a significant difference between the two groups in the mean displacement of the center of pressure in the Y axis, in the eyes closed and open position on one leg with a hard cognitive task (P<0.05). However, in others, this difference was not significant (P>0.05)

Conclusion: In general, the results showed an improvement in the balance of people with chronic ankle sprains after taping and cognitive tasks; however, in some test modes, no significant improvement was observed.

Keywords: Ankle Joint, Athletes, Postural Balance, Sprain, Treatment.

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-26]