میزان نیازمندی به توجه در کنترل تعادل افراد جوان مبتلا به صافی قوس کف پا

رزیتا هدایتی [*](Ph.D)، الهام فاطمی (M.Sc)، عبدالحمید حاجی‌حسنی (Ph.D)، فاطمه احسانی (Ph.D)، سلاله رمضان‌پور (M.Sc)
مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی- عضلانی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

چکیده

سابقه و هدف: با توجه به اهمیت پا در حفظ تعادل، به نظر می‌رسد صافی قوس کف پا بتواند سیستم‌های پیچیده کنترل وضعیت و تعادل را متاثر سازد. در این مطالعه از الگوی تکلیف دوگانه جهت بررسی میزان نیازمندی به توجه در کنترل تعادل افراد مبتلا به کف پای صاف در مقایسه با افراد با کف پای طبیعی استفاده شده است.

مواد و روش‌ها: ۳۰ نفر (۱۵ زن و ۱۵ مرد، با میانگین سنی ۲۲/۳۰±۲/۶۱) با صافی قوس کف پا و ۳۰ نفر (۱۵زن و ۱۵ مرد، با میانگین سنی۲۲/۳۰±۱/۷۰) با کف پای طبیعی در دو گروه قرار گرفتند. آزمون‌های تعادلی ایستا و پویا با استفاده از دستگاه بایودکس در شرایط ایستاده روی یک پا، در دو حالت چشم‌های باز و بسته انجام گرفت. متغیرهای محاسبه شده شامل شاخص ثبات کلی، قدامی- خلفی و داخلی- خارجی بود.

یافته‌ها: مقایسه درون گروهی تعادل ایستای چشم باز و بسته و پویای چشم باز در افراد گروه کنترل و گروه صافی کف پا در دو تکلیف منفرد و دوگانه تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد ($P>0/05$). مقایسه درون گروهی تعادل پویای چشم بسته در افراد گروه کنترل و گروه صافی کف پا در دو تکلیف منفرد و دوگانه تفاوت آماری معنی‌داری را نشان داد ($P<0/05$). مقایسه بین گروهی تعادل ایستا و پویا، چشمان باز و بسته در افراد گروه کنترل و گروه صافی کف پا در تکلیف منفرد و دو گانه تفاوت آماری معنی‌داری را نشان نداد ($P>0/05$).

نتیجه‌گیری: افراد با صافی کف پا از میزان برابری از نیازمندی به توجه در کنترل تعادل نسبت به افراد با کف پای طبیعی برخوردارند.

واژه‌های کلیدی: توجه، تعادل وضعیتی، کف پای صاف

مقدمه

هر نوع تغییری در ساختار کف پا شامل افزایش یا کاهش قوس آن، از جمله عواملی هستند که پا را در معرض آسیب‌های ناشی از فعالیت فیزیکی قرار می‌دهند و می‌توانند با تغییر محور مکانیکی پا تعادل فرد را تحت تاثیر قرار دهند [۱،۲]. در حالی که تقریباً ۸۰ درصد مردم به نوعی دچار مشکلات ناحیه پا هستند، شایع‌ترین این اختلالات در هر سنی، صافی کف پا می‌باشد [۳]. به عنوان نمونه در آمریکا و اروپا یکی از عمده‌ترین علل حضور در درمانگاه‌های ارتوپدی، اختلالات کف پاست [۴] و هزینه‌های گزافی در درمان این عارضه در گروه‌های مختلف سنی به صورت تجویز انواع کفی و جراحی صرف می‌شود [۵]. حرکت پرونیشن پا حرکت چرخشی در مفصل ساب تالار و تالوکالکانئو ناویکولار است و باعث چرخش کف پا به سمت خارج می‌گردد [۶]. پرونیشن خیلی شدید، به صورت صاف شدن قوس داخلی و افزایش تحرک قسمت میانی پا تظاهر می‌یابد و می‌تواند باعث ایجاد نیازهای بیش‌تر در سیستم‌های عضلانی عصبی جهت حفظ تعادل و ثبات پا گردد [۷]. تعادل غالباً به

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۶۰۹۰۵۸۹
Email: Rosehed@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۱۲

عنوان ابزاری برای بررسی عملکرد اندام تحتانی به کار می‌رود و به عنوان فرآیند حفظ مرکز ثقل بدن در محدوده‌ی سطح حمایتی تعریف می‌شود. برای حفظ وضعیت سرپا ایستاده، اجزای مرکزی و محیطی سیستم عصبی به طور مداوم با یک‌دیگر تعامل دارند تا راستا و مرکز ثقل بدن را روی سطح حمایتی کنترل نمایند [۸]. مطالعات کمی در ارتباط با تاثیر بیومکانیک پا بر روی تعادل انجام شده است [۹،۱۰]. در مطالعه‌ای که توسط کورگانسکی و همکارانش در سال ۲۰۰۹ انجام شد، میزان ثبات وضعیت در ۱۱۲ کودک ۷ تا ۱۰ ساله با قوس کف پای صاف و طبیعی ارزیابی گردید که نشان داد کودکان با کف پای صاف، پایداری قائم کم‌تری نسبت به افراد با قوس کف پای طبیعی داشتند [۱۱]. تسا وهمکارانش در سال ۲۰۰۶، تفاوت‌های ساختاری پا برای ارزیابی کنترل وضعیت در حالت ایستاده را مورد مطالعه قرار دادند. هدف آن‌ها مقایسه کنترل وضعیت افراد با ساختارهای متفاوت پا بود. نتایج این مطالعه نشان داد که گروهی که پرونیشن پا داشتند، از انحراف قدامی- خلفی بیش‌تر و مدت زمان کوتاه‌تری در وضعیت ایستاده روی یک پا نسبت به گروه با ساختار طبیعی برخوردار بودند [۱۲]. در حالی که تاثیرات افزایش و کاهش قوس کف پا بر روی ثبات ایستا و پویا توسط کات و همکارانش نشان داد میزان ثبات در پاهای پرونیت شده بالاتر از پاهای سوپینیت شده است، این دو گروه تفاوت شاخصی با افراد با قوس کف پای طبیعی نداشتند [۸].

از آن‌جایی که عملکرد حرکتی (که کنترل تعادل نمونه‌ای از آن می‌باشد) نتیجه‌ی هماهنگی و همکاری بین مکانیسم‌های شناختی، ادراکی، مکانیکی و عصبی است، نقش عوامل شناختی باید در مداخلات و ارزیابی‌های فیزیوتراپی در نظر گرفته شود. عوامل شناختی مهم در عملکرد حرکتی شامل تحریک، توجه، حافظه، انگیزش و قضاوت هستند [۱۳]. توجه به عنوان ظرفیت پردازش اطلاعات در یک فرد تعریف می‌شود. طبق این فرضیه که ظرفیت پردازش اطلاعات برای هر فردی محدود بوده و انجام هر تکلیفی نیازمند قسمتی از این ظرفیت است. بنابراین اگر دو تکلیف با هم انجام شوند و نیازمند ظرفیت بیش‌تری از ظرفیت کل باشند، عملکرد در یک یا دو تکلیف دچار اختلال می‌گردد [۱۴،۱۵]. تکلیف دوگانه یک الگوی مهم برای مطالعه‌ی فرایندهای توجهی می‌باشد [۱۶،۱۷] که در آن کنترل وضعیت (به عنوان تکلیف اولیه) و تکلیف دوم که می‌تواند شناختی یا حرکتی باشد با هم‌دیگر انجام می‌شوند [۱۴،۱۸]. تکالیف دوگانه با دو هدف سنجش میزان نیازهای توجهی یک فعالیت حرکتی [۱۹] و دیگری آزمودن اثر هم‌زمان فعالیت‌های شناختی یا حرکتی بر روی عملکرد حرکتی [۱۳] انجام می‌گیرند. مطالعه‌ی Kerr اولین مطالعه‌ای بود که نشان داد کنترل وضعیتی ایستادن در افراد جوان، نیازمند توجه است [۲۰].

با توجه به این‌که در شرایط طبیعی که هیچ نوع اختلال عضلانی اسکلتی وجود ندارد، حفظ تعادل در افراد در فعالیت‌هایی مثل ایستادن، راه رفتن و یا سایر فعالیت‌هایی که بیش‌تر تعادل را به مخاطره می‌اندازند، به صورت ناخودآگاه و با حداقل مشارکت منابع توجهی انجام می‌گیرد، حفظ تعادل در افراد با اختلالات عضلانی اسکلتی متفاوت می‌باشد. لذا این احتمال وجود دارد که حفظ تعادل در افراد با صافی قوس کف پا، به صورت کاملاً ناخودآگاه صورت نگرفته و نیازمند منابع توجه بیش‌تری باشد. این وابستگی به توجه در حفظ تعادل می‌تواند بالانس این افراد را خصوصاً در مواقعی که چند فعالیت شناختی حرکتی به صورت هم‌زمان انجام می‌گیرد به مخاطره بیندازد و احتمال به هم خوردن تعادل و افتادن را در این افراد افزایش دهد. این اختلال تعادل بعضاً می‌تواند در شرایط عادی و فعالیت‌های سبک روزمره مخفی بماند، در حالی که اعمال یک استراتژی تکلیف دوگانه می‌تواند اختلال تعادل را در این افراد به صورت واضح‌تری نشان دهد. از نوآوری‌های این تحقیق می‌توان به نحوه ارزیابی تعادل در این گروه و بررسی میزان وابستگی افراد با صافی کف پا به منابع توجهی برای حفظ تعادل اشاره کرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نوع مقطعی آینده‌نگر و به صورت نمونه‌گیری ساده و غیر احتمالی بوده که با تائید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان در مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی-عضلانی این دانشگاه انجام شد.

۶۰ نفر از دانشجویان دختر و پسر دانشگاه علوم پزشکی سمنان در محدوده‌ی سنی ۱۸ تا ۳۱ سال به صورت داوطلبانه پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه کتبی در این مطالعه شرکت کردند. از این تعداد پس از اعمال معیارهای ورود و خروج ۳۰ نفر انتخاب شدند که در دو گروه ۱۵ نفر افراد با پای طبیعی و افراد مبتلا به صافی کف پا قرار گرفتند.

معیارهای ورود به مطالعه. دانشجویان دختر و پسر با و بدون صافی کف پا که افراد با صافی کف پا در سه آزمون از چهار آزمون ناویکولار دراپ, زاویه قوس طولی, ایندکس قوس و ارتفاع سطح پشتی پا نتایجی را مبنی بر وجود صافی کف پا نشان می‌دادند. قرار گرفتن در محدوده سنی ۳۱-۱۸ سال، نداشتن تاریخچه‌ای از بدشکلی‌های مادرزادی در اندام تحتانی و یا پا، نداشتن بیماری سیتماتیک که وضعیت اندام تحتانی یا پا را تحت تاثیر قرار دهد، نداشتن تاریخچه‌ای از ضربه و یا درد در هر یک از پاها، اندام تحتانی و ناحیه کمری- خاجی حداقل ۱۲ ماه قبل از شروع مطالعه [۲۲،۲۱]. کلیه افراد دارای توانمندی شناختی محاسبه اعداد بودند.

معیارهای خروج از مطالعه. قوس افزایش یافته پا، افراد ورزشکار حرفه‌ای و یا افرادی که دارای فعالیت منظم ورزشی باشند، داوطلبان با علائم مشهود هالوسیس والگوس، محدودیت یا سفتی شست، انگشت چکشی و انگشت چماقی، سابقه بیماری‌های نورولوژیکی، روماتیسمی، متابولیکی، افسردگی، اضطراب و سایر اختلالات روانی، اختلال بینایی که با عینک تصحیح نشود، دفورمیتی‌های شدید اندام تحتانی یا تنه مانند کیفوز واسکولیوز شدید، وجود سابقه اختلال تعادل و سرگیجه وضعیتی مکرر، درد در مفاصل اندام تحتانی و تنه، اختلال در سیستم وستیبولار، مصرف الکل، آرام‌بخش‌ها و هر نوع داروی خاص تاثیرگذار بر وضعیت تعادلی یا شناختی، پاتولوژی‌های همراه (جراحی در ۳ ماه اخیر، سابقه دررفتگی یا نیمه دررفتگی مچ پا، آسیب قابل توجهی که اخیراً سایر مفاصل اندام تحتانی را درگیر کرده باشد) و افراد ورزشکار حرفه‌ای [۲۲].

پس از ثبت مشخصات فردی افراد با استفاده از متر نواری و ترازوی دیجیتال، خط‌کش انعطاف‌پذیر، گونیامتر و پرینت کف پا، ثبت اطلاعات اصلی تحقیق آغاز گشت. افراد سالم داوطلب در مطالعه با استفاده از معیارهای ایستا و پویای طبقه‌بندی وضعیت ساختاری پا از قبیل ایندکس قوس و زاویه قوس طولی و ناویکولار دراپ و ارتفاع سطح پشتی پا به دو گروه افراد با قوس پای طبیعی و گروه افراد با قوس کاهش یافته تقسیم شدند.

در این مطالعه، فردی با قوس طبیعی پا در نظر گرفته می‌شود که میزان ناویکولار دراپ مساوی ۱۵-۱۰ میلی‌متر [۲۴،۲۳] و ایندکس قوس ۰/۲۵-۰/۱۱ [۲۵] و یا ۰/۲۶۱-۰/۲۱۷ [۲۶] و زاویه قوس طولی بین ۱۵۲- ۱۳۲ درجه [۲۷]، تفاوت ارتفاع سطح پشتی قوس در وضعیت عدم تحمل وزن و تحمل وزن بین ۱/۳۵ و۶۴ /۰ سانتی‌متر باشد [۲۲]. میزان ناویکولار دراپ بالاتر از ۱۵-۱۰ میلی‌متر [۲۴،۲۳] و ایندکس قوس بزرگ‌تر از ۰/۳۲ [۲۵] و زاویه قوس طولی کوچک‌تر از ۱۳۲درجه [۲۷] و تفاوت ارتفاع سطح پشتی قوس در وضعیت عدم تحمل وزن و تحمل وزن بزرگ‌تر از ۱/۳۵ سانتی‌متر [۲۴] به عنوان صافی قوس کف پا در نظر گرفته می‌شد.

دو گروه از لحاظ جنسیت, سن, قد و وزن با هم جور شده بودند. در هر گروه پای راست وچپ به طور مجزا اندازه‌گیری شد. در افراد گروه آزمایش (قوس کف پای صاف) و افراد گروه کنترل (قوس کف پای طبیعی) پای مشابه در نظر گرفته شد. در مرحله بعد کلیه آزمودنی‌ها, آزمون‌های تکلیف شناختی و تعادل را به صورت زیر انجام دادند:

آزمون تکلیف شناختی: تکلیف شناختی مورد استفاده در این تحقیق شمارش معکوس بود. Lezak معتقد است که

شمارش معکوس علاوه بر سلامت توانایی ذهنی و ریاضی، نیازمند منابع توجهی گسترده‌ای نیز می‌باشد [۲۸].

پیش از آزمون اصلی تعادل، عملکرد شمارشی تمامی آزمودنی‌ها در وضعیت نشسته مورد بررسی قرار گرفت. میزان خطای صورت گرفته در مورد تکلیف شناختی در وضعیت نشسته برای تمامی افراد ثبت شد. جهت انجام تکلیف شناختی شمارش معکوس از تمامی افراد خواسته شد که برای مدت ۲۰ ثانیه، با بیش‌ترین سرعت و دقت ممکن به شمارش معکوس هفت تایی بپردازند. از آن‌جایی که نوسان وضعیتی وابسته به سطح دشواری تکلیف شناختی می‌باشد، این امکان فراهم می‌گردد تا تکلیف شناختی شمارش معکوس در سطوح مختلف صورت بگیرد. این امر باعث می‌گردد تا نیازهای توجهی تکلیف شناختی بین افراد مورد مطالعه قابل قیاس بوده و نیز حداکثر سطح دشواری ممکن برای هر فرد هم در نظر گرفته شود. بنابراین در مواردی که شمارش معکوس هفت تایی خیلی سخت بود به جای آن از شمارش معکوس سه تایی استفاده گردید. عدد آغازین به صورت تصادفی از اعداد بین ۱۱۱ تا ۱۲۹ انتخاب می شد. روند شمارش معکوس به صورت پیوسته از لحاظ دقت کنترل می‌گردید و هر پاسخ نادرستی ثبت می‌شد. در طول انجام آزمون هیچ بازخوردی به فرد ارائه نمی‌شد. در وضعیت‌های تکلیف دوگانه ارزیابی کنترل وضعیتی، این تکلیف شناختی با لحاظ کردن تمامی نکات فوق به صورت هم‌زمان با تکلیف ایستادن ساکن اجرا می‌گشت.

آزمون‌های بالینی تعادل. آزمون ایستا و پویا توسط دستگاه بایودکس (Biodex Balance System SD) ساخت شرکت بایودکس کشور امریکا اندازه‌گیری و ثبت شد که اعتبار آن در مطالعات قبلی بررسی شده و از اعتبار بالایی برخوردار است [۲۹].

بیمار قبل از ارزیابی با روش انجام آزمون آشنا می‌گردید. سپس با پای برهنه بر روی دستگاه راحت می‌ایستاد. در ابتدا آزمودنی با کمک دستگیره در وضعیت تعریف شده بر روی صفحه تعادل به نوعی می‌ایستاد که نقطه اثر نیروی ثقل او یعنی مرکز فشار پاها با مرکز مختصات صفحه تعادل منطبق بوده و صفحه تعادل کاملاً در سطح افقی قرار گیرد. صفحه نمایش دستگاه با توجه به قد فرد تنظیم می‌گردد و سپس هر آزمودنی تلاش می‌کرد با جابه‌جایی تنه نقطه‌ی مرکز فشار واقع در صفحه‌ی نمایش را، در مرکزی‌ترین دایره واقع در صفحه‌ی نمایش قرار دهد. فرد در این وضعیت ثابت مانده و وضعیت پاشنه و زاویه‌ی پنجه وی بر روی دستگاه ثبت می‌گردید تا برای تمام اندازه‌گیری‌ها از یک وضعیت ثابت استفاده گردد. با اعلام آمادگی و پس از زدن دکمه شروع، بدون استفاده از دستگیره و یا تغییر وضعیت دست‌ها آزمودنی به مدت ۲۰ ثانیه در وضعیت مرجع تعادل خود را حفظ می‌نمود. در این مدت نوسانات صفحه به طور لحظه‌ای و مستمر به حافظه دستگاه منتقل و ثبت می‌گردید. هر آزمون ۳ مرتبه اجرا می‌گردید و میانگین این سه مرتبه تکرار به عنوان نمره فرد در شاخص‌های مختلف عملکرد حسی حرکتی در آن آزمون منظور می‌شود. سپس، دو آزمون ثبات وضعیتی در حالت ایستا و حالت پویا در دو وضعیت با چشمان باز و با چشمان بسته روی یک پا به شرح زیر انجام گرفت:

نحوه‌ی انجام آزمون تعادل ایستا: در این آزمون صفحه‌ی تعادل زیر پای بیمار ثابت بود و فرد با جابه‌جایی تنه، سعی می‌کرد در تمام مدت آزمون، نقطه‌ی مرکز فشار را با کم‌ترین نوسان در مرکز دایره‌های نمایش داده شده، در صفحه مانیتور حفظ کند. این آزمون برای اندام مورد نظر ۳ مرتبه و هر بار به مدت ۲۰ ثانیه و با فاصله‌ی ۵ ثانیه استراحت بین تکرارها انجام شد.

نحوه‌ی انجام آزمون تعادل پویا: در این آزمون صفحه‌ی تعادل زیر پای بیمار دارای نوسان است. فرد با جابه‌جایی تنه سعی می‌کند نقطه‌ی مرکز فشار را با کم‌ترین نوسان در مرکز دایره حفظ کند. آزمون با حداکثر سطح ثبات ۶ شروع شده و به تدریج و به‌طور خودکار به حداقل سطح ثبات ۲ ختم می‌شود (سطح ثبات به‌طور اتوماتیک هر ۴ ثانیه تغییر می‌کرد). سایر موارد، مشابه آزمون تعادل ایستا است.

در انتهای هر آزمون، داده‌های به‌دست آمده، شامل میانگین اعداد به دست آمده برای ۳بار تکرار، در هر آزمون، شامل شاخص ثباتی کلی، قدامی- خلفی و داخلی- خارجی ثبت گردید.

در مواردی که فعالیت شناختی هم‌زمان با فعالیت حفظ وضعیت داده می‌شد از آزمودنی‌ها خواسته شد که در حین حفظ تعادل بر روی صفحه بایودکس به صورتی که پیش‌تر ذکر گردید، به طور هم‌زمان تکلیف شمارش معکوس را نیز با در نظر گرفتن تمامی شرایطی که ذکر شد، انجام دهند. ابتدا فرد در وضعیت ایستاده روی صفحه بایودکس قرار گرفته و آماده انجام آزمون می‌گشت. سپس عدد آغازین گفته شده و از فرد خواسته می‌شد که از عدد مذکور به صورت ۷ تایی یا ۳ تایی (بسته به توانایی شمارش به دست آمده در وضعیت نشسته) و با صدای بلند شروع به تفریق نماید. با گفتن اولین پاسخ عددی توسط فرد، ثبت اطلاعات وضعیتی نیز برای مدت ۲۰ ثانیه آغاز می‌گردد. از ترکیب شرایط فعالیت شناختی (ایستادن بدون انجام فعالیت شناختی، ایستادن همراه با انجام فعالیت شناختی) و دشواری تکلیف کنترل وضعیتی (آسان، متوسط، دشوار) در مجموع ۸ حالت جمع‌آوری اطلاعات وضعیتی به‌وجود آمد. هر حالت ۳ بار تکرار می‌گردید. انتخاب یکی از ۳ حالت دشواری تکلیف کنترل وضعیتی و انجام تکلیف وضعیتی به صورت منفرد یا دوگانه به صورت تصادفی انتخاب می‌گردید تا اثرات خستگی و یادگیری به حداقل برسد [۳۰].

از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد در صورت احساس هر گونه خستگی ذهنی یا جسمی تذکر دهند تا آزمون موقتاً متوقف گردد.

آزمون آماری. برای آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار spss نسخه ۱۶ استفاده گردید. تاثیر خالص و تداخل اثر متغیرهای گروه، وضعیت و نوع تکلیف با استفاده از آزمون آماری mixed model ANOVA تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج

نتایج آزمون کنترل همسان بودن متغیرهای زمینه‌ای بین دو گروه اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول۱).

مقایسه درون گروهی تعادل ایستا چشم باز و بسته و پویای چشم باز در افراد گروه کنترل و گروه صافی کف پا در دو تکلیف منفرد و دوگانه تفاوت آماری معنی‌داری نشان نداد (جدول۲).

مقایسه درون گروهی تعادل پویای چشم بسته در افراد گروه کنترل و گروه صافی کف پا در دو تکلیف منفرد و دوگانه تفاوت آماری معنی‌داری را نشان داد (شکل۱و۲).

مقایسه بین گروهی تعادل ایستای و پویا چشمان باز و بسته در افراد گروه کنترل و گروه صافی کف پا در تکلیف منفرد و دو گانه تفاوت آماری معنی‌داری را نشان نداد (جدول۳).

جدول۱. میانگین ± انحراف معیار خصوصیات دموگرافیک گروه با کف پای طبیعی و صافی کف پا

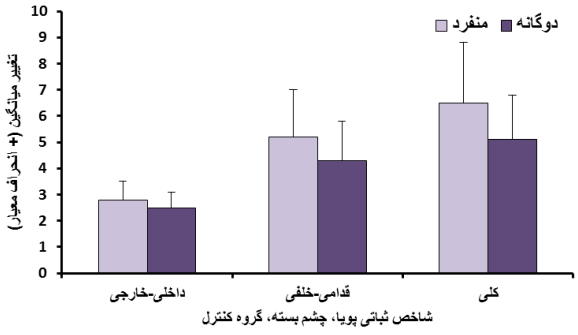
متغیر	گروه با کف پای طبیعی	گروه با صافی کف پا	p-value
سن(سال)	۲۲/۳۰± ۱/۷۰	۲۲/۳۰± ۲/۶۱	/۵۸
وزن(کیلو گرم)	۶۶/۸۶± ۱۴/۱۱	۶۷/۵۳± ۱۲/۳۲	۰/۹۵
قد(متر)	۱/۶۹± ۰/۰۸	۱/۶۸± ۰/۰۷	۰/۹۸

جدول۲. مقایسه درون گروهی(میانگین ± انحراف معیار) تعادل ایستا چشم باز و بسته و پویای چشم باز در افراد گروه کنترل و گروه صافی کف پا در دو تکلیف منفرد و دوگانه

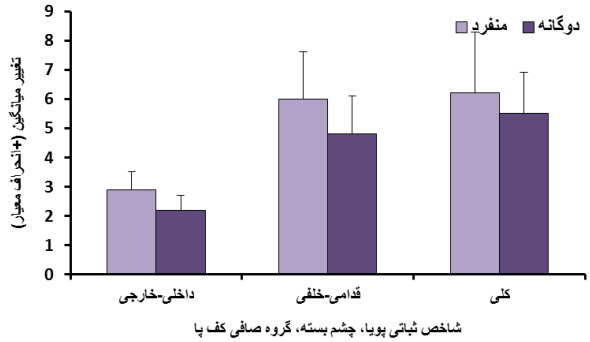
وضعییت	شاخص‌های ثباتی	گروه کنترل			گروه با صافی کف پا		
		منفرد	دوگانه	p-value	منفرد	دوگانه	p-value
ایستا با چشمان باز	کلی	۱/۱۸±۰/۸۴	۱/۲۷±۰/۷۹	P>۰/۰۵	۱/۱۱±۰/۶۱	۱/۵۳±۰/۸۸	P>۰/۰۵
	قدامی-خلفی	۰/۷۷±۰/۵۵	۰/۸۹±۰/۵۹		۰/۸۱±۰/۴۲	۱/۱۲±۰/۷۳	
	داخلی-خارجی	۰/۷۵±۰/۶۷	۰/۷۸±۰/۵۱		۰/۸۶±۰/۸۸	۰/۸۳±۰/۵۵	
ایستا با چشمان بسته	کلی	۲/۷۴±۱/۲۶	۲/۹۷±۱/۱۱	P>۰/۰۵	۲/۸۶±۰/۸۷	۲/۸۱±۱/۱۳	P>۰/۰۵
	قدامی-خلفی	۲/۰۳±۰/۹۰	۲/۲۸±۱/۰۴		۲/۳۱±۰/۹۸	۲/۲۰±۱/۱۴	
	داخلی-خارجی	۱/۵۱±۰/۸۴	۱/۳۸±۰/۶۷		۱/۲۴±۰/۳۹	۱/۲۵±۰/۵۷	
پویا با چشمان باز	کلی	۱/۱۴±۱/۳۹	۲/۳۷±۱/۱۶	P>۰/۰۵	۲/۶۴±۱/۸۰	۲/۶۱±۱/۶۰	P>۰/۰۵
	قدامی-خلفی	۱/۴۱±۰/۸۸	۱/۷۰±۰/۸۴		۱/۹۶±۱/۵۴	۱/۸۵±۱/۳۲	
	داخلی-خارجی	۱/۳۲±۱/۰۰	۱/۳۴±۰/۸۱		۱/۳۸±۰/۸۶	۱/۴۶±۰/۹۱	

جدول۳. مقایسه بین گروهی(میانگین ± انحراف معیار) تعادل ایستای و پویا با چشمان باز و بسته در افراد گروه کنترل و گروه صافی کف پا در دو تکلیف منفرد و دو گانه

وضعییت	شاخص‌های ثباتی	تکلیف منفرد			تکلیف دوگانه		
		گروه کنترل	گروه با صافی کف پا	p-value	گروه کنترل	گروه با صافی کف پا	p-value
ایستا با چشمان باز	کلی	۱/۱۸±۰/۸۴	۱/۱۱±۰/۶۱	P>۰/۰۵	۱/۲۷±۰/۷۹	۱/۵۳±۰/۸۸	P>۰/۰۵
	قدامی-خلفی	۰/۷۷±۰/۵۵	۰/۸۱±۰/۴۲		۰/۸۹±۰/۵۹	۱/۱۲±۰/۷۳	
	داخلی-خارجی	۰/۷۵±۰/۶۷	۰/۸۶±۰/۸۸		۰/۷۸±۰/۵۱	۰/۸۳±۰/۵۵	
ایستا با چشمان بسته	کلی	۲/۷۴±۱/۲۶	۲/۸۶±۰/۸۷	P>۰/۰۵	۲/۹۷±۱/۱۱	۲/۸۱±۱/۱۳	P>۰/۰۵
	قدامی-خلفی	۲/۰۳±۰/۹۰	۲/۳۱±۰/۹۸		۲/۲۸±۱/۰۴	۲/۲۰±۱/۱۴	
	داخلی-خارجی	۱/۵۱±۰/۸۴	۱/۲۴±۰/۳۹		۱/۳۸±۰/۶۷	۱/۲۵±۰/۵۷	
پویا با چشمان باز	کلی	۱/۱۴±۱/۳۹	۲/۶۴±۱/۸۰	P>۰/۰۵	۲/۳۷±۱/۱۶	۲/۶۱±۱/۶۰	P>۰/۰۵
	قدامی-خلفی	۱/۴۱±۰/۸۸	۱/۹۶±۱/۵۴		۱/۷۰±۰/۸۴	۱/۸۵±۱/۳۲	
	داخلی-خارجی	۱/۳۲±۱/۰۰	۱/۳۸±۰/۸۶		۱/۳۴±۰/۸۱	۱/۴۶±۰/۹۱	
پویا با چشمان بسته	کلی	۶/۵۳±۲/۱۸	۶/۸۹±۲/۶۳	P>۰/۰۵	۵/۲۸±۱/۶۴	۵/۵۳±۲/۵۰	P>۰/۰۵
	قدامی-خلفی	۵/۲۸±۱/۸۷	۵/۹۴±۲/۲۶		۴/۲۲±۱/۳۴	۴/۷۴±۲/۱۱	
	داخلی-خارجی	۲/۸۳±۱/۳۵	۲/۶۱±۱/۲۰		۲/۳۶±۱/۱۹	۲/۰۳±۱/۱۰	



شکل ۱. مقایسه درون گروهی تعادل پویا در افراد گروه کنترل در وضعیت چشمان بسته



شکل۲. مقایسه درون گروهی تعادل پویا در افراد گروه کنترل در وضعیت چشمان بسته

بحث و نتیجه‌گیری

ثاثیر توجه و میزان وابستگی به آن در کنترل وضعیتی افراد مبتلا به صافی قوس کف پا و افراد با قوس طبیعی کف پا در حالات تعادل ایستا و پویا و در شرایط تکلیف منفرد و دوگانه بررسی گردید. نتایج به‌دست آمده به شرح زیر مورد بحث قرار می‌گیرد.

تعادل ایستا و پویا در افراد مبتلا به صافی کف پا و افراد سالم یکسان می‌باشد:

یافته‌های اولیه این مطالعه نشان می‌دهد که نوع ساختار پا، بر روی شاخص تعادلی در وضعیت ایستادن ایستا و پویا موثر نیست. این یافته با مطالعات کات و کاب هم‌خوانی دارد [۸،۳۱]. یک احتمال می‌تواند این باشد که افراد با صافی کف پا به علت سطح تماس بیش‌تر گیرنده‌های پوستی با زمین که نتیجه شکل ساختاری پا است می‌توانند اطلاعات حسی بیش‌تری را به سیستم عصبی مرکزی منتقل نمایند و این امر نقص اطلاعاتی منتج از شکل ساختاری تغییر یافته پا را در این افراد جبران می‌نماید.

شاخص ثباتی ایستا در شرایط انجام آزمون تعادل در افراد مبتلا به صافی کف پا و افراد گروه کنترل در دو تکلیف منفرد حفظ تعادل و تکلیف دوگانه در دو وضعیت چشمان باز و بسته یکسان می‌باشد:

برخی از محققین فرض می‌کنند که ارتباط بین کنترل وضعیتی و نیازهای شناختی در موقعیت تکلیف دوگانه از یک رابطه خطی تبعیت نمی‌کند و عملکرد کنترل وضعیتی، بسته به این‌که نیازهای شناختی کم یا زیاد باشد، متفاوت است. هم‌چنین عواملی که ارتباط بین کنترل وضعیتی و نیازهای شناختی را تحت تاثیر قرار می‌دهد نظیر سن و... در مطالعات مشابه، متفاوتند [۳۲]. یک مطالعه‌ی مروری نشان داده است که اثر متقابل بین فرآیندهای ذهنی و کنترل وضعیتی می‌تواند تغییر کند. عواملی چون تحریک و مدالیته‌های پاسخ‌دهنده، دشواری تکلیف‌های هم‌زمان ثانویه در تکلیف‌های وضعیتی، تفاوت‌های فردی در پاسخ حسی حرکتی و سن از جمله عوامل تاثیرگذار مطرح شده در این خصوص هستند. تعدادی از مطالعات نیز تاثیر عوامل دیگری را مطرح می‌سازند. به‌عنوان مثال نشان داده شده که پاسخ‌های شفاهی به تکلیف‌های شناختی، عملکرد کنترل وضعیتی را در حالت ایستاده بدتر می‌کند. لذا در حین تکلیف ثانویه‌ی هم زمان، در بعضی مطالعات، کنترل وضعیت دچار اختلال می‌گردد، در حالی که در برخی مطالعات دیگر، زمان انجام تکلیف دوگانه توسعه پیدا می‌کند [۳۲]. اکثر این مطالعات بر روی افراد مسن و یا افرادی با پاتولوژی آشکار نظیر مبتلایان به پارکینسون انجام شده است که در شرایط تکلیف‌های دوگانه و منفرد، عملکرد کنترل وضعیتی و شناختی پایین‌تری را نسبت به افراد جوان نشان داده‌اند [۳۲].

این در حالیست که مطالعه حاضر بر روی گروه افراد جوان سالم که دارای پاتولوژی مشخصی نبودند انجام شد و این احتمال وجود دارد که انجام مطالعه بر روی افراد مسن با صافی کف پا نتایج متفاوتی را نشان دهد.

Kerr اولین مقاله را در مورد نشان دادن نیازهای توجهی کنترل وضعیتی ایستادن در افراد جوان منتشر کرد. آن‌ها دریافتند که در جوانان، کنترل وضعیتی نیازمند توجه است، اما تمام تکلیف‌های شناختی تاثیر مشابهی بر کنترل وضعیت ندارد [۲۰].

از طرفی در مطالعه‌ای که توسط lajoie انجام شد، تاثیر میزان دشوار بودن تکلیف وضعیتی در پاسخ به تکلیف دوگانه مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه از افراد جوان خواسته شد تا یک تکلیف زمانی متقابل شنوایی را در۳ وضعیت نشستن، ایستادن با یک سطح حمایتی خاص و در طول راه رفتن انجام دهند. نتیجه این مطالعه نشان داد عکس‌العمل زمانی برای نشستن کوتاه‌تر اما برای تکلیف‌های ایستادن و راه رفتن طولانی‌تر بود. عکس‌العمل زمانی خصوصاً وقتی فرد روی سطح باریک‌تر می‌ایستاد طولانی‌تر بود. این محققان نتیجه گرفتند که کنترل وضعیت وابسته به توجه است و با پیچیدگی تکلیف وضعیتی میزان نیازهای توجهی افزایش می‌یابد [۳۳]. بنابراین این احتمال مطرح می‌گردد که با توجه به آن‌که این تحقیق بر روی افراد جوان سالم انجام شده است

اعمال سطوح پیچیده‌تر تکلیف وضعیتی و یا شناختی که یک تهدید قابل ملاحظه برای ثبات در افراد سالم ایجاد کند، بتواند تفاوت تعادل را در دو گروه و در دو تکلیف منفرد و دوگانه بیش‌تر آشکار سازد. به عبارتی دو فرایند کنترل وضعیت و فعالیت شناختی متنوع بوده و از نظر سطح سختی دارای درجات متفاوتی هستند و ترکیب این تکالیف با درجات متفاوت دشواری، می‌تواند پاسخ‌های متفاوتی را ایجاد نماید [۱۴].

از طرفی این‌که آیا ارزیابی بالانس در طی تکلیف دوگانه ارزش افزوده‌ای نسبت به ارزیابی بالانس در حین انجام تکلیف منفرد دارد، نیز ثابت نشده است. در مطالعه مروری که توسط Zijlstra در سال ۲۰۰۸ برای پاسخ به این سوال انجام گرفت، هیچ کدام از ۱۹ مقاله مورد بررسی نتایج ارزشمند و جامعی در معرفی روشی که مقایسه کاملی بین تکلیف تعادلی منفرد و دوگانه ارائه دهد، گزارش نکردند. به هرحال این نتایج هنوز شواهد کافی برای این‌که تکلیف‌های تعادلی منفرد و دوگانه ارزش مشابهی را برای تمایز بین افراد با ریسک زمین خوردن و افراد بدون ریسک زمین خوردن دارند، فراهم نمی‌کند. افرادی که از اختلال تعادل رنج می‌برند در حین تکلیف دوگانه ممکن است عملکرد تعادلی را بر تکلیف شناختی مقدم بشمارند و به این ترتیب اختلال تعادل را در حین تکلیف دوگانه بروز ندهند [۳۲].

هر چند در برخی مطالعات نظیر مطالعه Condron و Hill شواهدی در حمایت از ارزش تکلیف دوگانه نسبت به تکلیف تعادلی منفرد مطرح شده است [۱۴]. از طرفی شواهد نشان می‌دهند که اختلال منابع توجهی با افزایش سن، منجر به اختلال تعادل و افزایش خطر افتادن می‌گردد [۳۴].

شاخص ثباتی پویا در شرایط انجام آزمون تعادل در افراد مبتلا به صافی کف پا و افراد گروه کنترل در دو تکلیف منفرد حفظ تعادل و تکلیف دوگانه در وضعیت چشمان باز یکسان می‌باشد. هر چند انجام تکلیف دوگانه در وضعیت حذف بینایی باعث بهبود تعادل در هر دو گروه می‌گردد:

در کلیه مراحل تحقیق آزمودنی‌ها چه با صافی کف پا و چه بدون صافی کف پا توانستند تکلیف تعادلی مورد نظر را به همراه تکلیف ذهنی با کیفیت مشابهی به انجام برسانند. این یافته با توجه به جوان بودن افراد شرکت‌کننده [۳۴،۳۳،۸] و احتمال عدم پیچیدگی کافی تکلیف‌های وضعیتی و شناختی قابل توجیه می‌باشد. Bernard-Demanze و همکارانش نیز در سال ۲۰۰۹ به یافته مشابهی دست یافتند. یکسان بودن الگوی تغییرات بالانس در افراد مبتلا به آرتروز زانو و افراد سالم گروه کنترل در حین انجام تکلیف دو گانه نیز مشاهده شده است [۳۵]. از طرفی نتایج مطالعه‌ای بر روی بیماران مبتلا به کمردرد مزمن نیز نشان داد که افزودن تکلیف شناختی شمارش معکوس به تکلیف وضعیتی هیچ تاثیری بر عملکرد کنترل تعادل این بیماران ندارد [۳۶]. تنها مورد استثنا در این مطالعه مشاهده بهتر شدن کنترل تعادل در هر دو گروه در زمان انجام تمرین تعادلی با چشمان بسته و انجام هم‌زمان شمارش معکوس اعداد بود. به نظر می‌رسد ارزش‌گذاری بین تکلیف دوگانه به دشواری تکلیف وضعیتی و پیچیدگی تکلیف شناختی بستگی دارد، که در تحقیقات قبلی نیز به آن اشاره شده است [۳۴]. به این مفهوم که به نظر می‌رسد با پیچیده‌تر شدن تکلیف شناختی و افزایش احتمال زمین خوردن فعالیت تعادلی در افراد جوان خودکارتر می‌گردد و به این ترتیب افراد جوان می‌توانند هر دو تکلیف وضعیتی و شناختی را با قابلیت و توانایی بالا به انجام برسانند.

Bernard-Demanze و همکارانش نیز در مطالعه خود گزارش کردند که افراد جوان در طول انجام تکلیف دوگانه عملکرد وضعیتیشان بهتر می‌گردد هر چند در افراد مسن این روند معکوس می‌شود. یافته‌های ما در مورد تکلیف دوگانه می‌تواند با قالب ذهنی تقدم تکلیف تفسیر شود به این مفهوم که دور کردن توجه از عملکرد وضعیتی در افراد جوان، کنترل وضعیت را خودکار می‌کند، در حالی که در جمعیت پیرتر تقدم عملکرد وضعیتی و انتخاب راهبرد جبران، ویژگی اصلی کنترل وضعیت است [۳۴]. از طرفی یک مکانیزم احتمالی دیگر این است که حذف بینایی که منبع بسیار مهم اطلاعات برای کنترل

وضعیت است، گاه می‌تواند منجر به افزایش نیاز کنترل وضعیت به منابع توجهی گردد. بنابراین توجه بیش‌تری به کنترل وضعیت معطوف می‌گردد. این امر در مطالعه Stins نیز مشاهده گردید [۳۷]. در این شرایط افراد توجه کم‌تری را به شمارش اعداد معطوف می‌کنند و کنترل وضعیتی بر اجرای شناختی (ذهنی) مقدم می‌گردد. هر چند کاهش همراه در عمل‌کرد حافظه در دو گروه در شرایط چشم بسته مشاهده نگردید و با توجه به عدم کاهش کارایی آزمودنی‌ها در انجام تکلیف شناختی به نظر می‌رسد احتمال اول یعنی خودکار شدن کنترل وضعیت در این مورد بیش‌تر مطرح است. از طرفی Justin تغییرات تعادل در افراد با اشکال متفاوت پا را بسیار مرتبط با طول عضلات و دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی می‌داند که پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی در خصوص تاثیرات شکل پا بر روی بالانس این عوامل نیز در نظر گرفته شوند [۳۸].

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم تعمیم‌پذیری نتایج به تمام گروه‌های سنی با صافی کف پا اشاره کرد. به‌کارگیری ابزارهایی مانند صفحه نیرو جهت بررسی کینتیکی تعادل و هم‌چنین استفاده از آزمون‌های شناختی دیگری چون تکلیف حافظه فضایی و یا پیچیده‌تر کردن آزمون‌ها در مطالعات بعدی پیشنهاد می‌گردد.

با توجه به نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد که روند تغییرات تعادل در دو گروه افراد با صافی کف پا و افراد بدون صافی کف پا مشابه بوده و انجام تکلیف دوگانه نیز نمی‌تواند تفاوت‌های کنترل تعادل را بین دو گروه نمایان سازد. لذا به نظر می‌رسد کنترل تعادل در هر دو گروه مورد مطالعه از میزان مشابهی از خودکار بودن برخوردار می‌باشند.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با همکاری مرکز تحقیقات توان‌بخشی عصبی- عضلانی دانشگاه علوم پزشکی سمنان تدوین گردید. از کلیه افرادی که ما را در این امر یاری کردند صمیمانه قدردانی می‌نماییم.

منابع

[1] Volpon JB. Footprint analysis during the growth period. J Pediatr Orthop 1994; 14: 83-85.

[2] Stewart SF. Human gait and the human foot: an ethnological study of flatfoot: Part II. Clin Orthop Relat Res 1970; 70: 20-25.

[3] Hogan MT, Staheli LT. Arch height and lower limb pain: an adult civilian study. Foot Ankle Int 2002; 23: 43-47.

[4] Razeghi M, Batt ME. Foot type classification: a critical review of current methods. Gait Posture 2002; 15: 282-291.

[5] Nawoczenski DA, Saltzman CL, Cook TM. The effect of foot structure on the three-dimensional kinematic coupling behavior of the leg and rear foot. Phys Ther 1998; 78: 404-416.

[6] Jones BS. FLAT FOOT: A PRELIMINARY REPORT OF AN OPERATION FOR SEVERE CASES. Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume 1975; 57-B(3): 279-282.

[7] Johanson MA, Donatelli R, Wooden MJ, Andrew PD, Cummings GS. Effects of three different posting methods on controlling abnormal subtalar pronation. Phys Ther 1994; 74: 149-158.

[8] Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. J Athl Train 2005; 40: 41-46.

[9] Lin CH, Lee HY, Jason Chen JJ, Lee HM, Kuo MD. Development of a quantitative assessment system for correlation analysis of footprint parameters to postural control in children. Physiol Meas 2006; 27: 119-130.

[10] Al Abdulwahab SS, Kachanathu SJ. The effect of various degrees of foot posture on standing balance in a healthy adult population. Somatosens Mot Res 2015; 32: 172-176.

[11] Khramtsov PI, Kurganskiĭ AM. Functional stability of the vertical posture in children depending on foot arch condition. Vestn Ross Akad Med Nauk 2009; 5: 41-44.

[12] Tsai LC, Yu B, Mercer VS, Gross MT. Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. J Orthop Sports Phys Ther 2006; 36: 942-953.

[13] Huang HJ, Mercer VS. Dual-Task methodology: applications in studies of cognitive and motor Performance in adults and children. Pediatr Phys Ther 2001; 13: 22-30.

[14] 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.

[15] Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural control: the effect of sensorycontext. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2000; 55: M10-M16.

[16] Abernethy B. Dual-task methodology and motor skills research: Some applications and methodological constraints. J Human Move Studi 1988; 14: 101-132.

[17] Kida T, Kaneda T, Nishihira Y. Dual-task repetition alters event-related brain potentials and task performance. Clin Neurophysiol 2012; 123: 1123-1130.

[18] Maki BE, McIlroy WE. Cognitive demands and cortical control of human balance-recovery reactions. J Neural Transm 2007; 114: 1279-1296.

[19] Uemura K, Yamada M, Nagai K, Tanaka B, Mori S, Ichihashi N. Fear of falling is associated with prolonged anticipatory postural adjustment during gait initiation under dual-task conditions in older adults. Gait Posture 2012; 35: 282-286.

[20] Kerr B, Condon SM, McDonald LA. Cognitive spatial processing and the regulation of posture. J Exp Psychol Hum Percept Perform 1985; 11: 617-622.

[21] Bakhtiary AH, Fatemi E, Soltani AR. Genu varum deformity may increase postural sway and falling risk. Koomesh 2012; 13: 330-338 (Persian).

[22] Zendeh del A, Hedayati R, Bakhtiary AH, Mirmohammadkhani M, Hajihasani A. The effect of whole body vibration on torque of evertor and invertor muscles of ankle in low arched feet. J Mazandaran Univ Med Sci 2014; 24: 189-204. (Persian).

[23] Harrison PL, Littlewood C. Relationship between pes planus foot type and postural stability. Indian J Physiother Occup Ther 2010; 4: 21-24.

[24] Mcpoil TG, Cornwall MW, Medoff L, Vicenzino B, Forsberg K. Arch height change during sit-to-stand: an alternative for the navicular drop test. J Foot Ankle Res 2008; 1: 12-16.

[25] Murley GS, Menz HB, Landorf KB. A protocol for classifying normal- and flat-arched foot posture forresearch studies using clinical and radiographic measurements. J Foot Ankle Res 2009; 2: 39-43.

[26] Xiong S, Goonetilleke RS, Witana CP, Weerasinghe TW, Au EY. Foot arch characterization: A review, a new metric, and a comparison. J Am Podiatr Med Assoc 2010; 100: 14-24.

[27] Nilsson MK, Friis R, Michaelsen MS. Classification of the height and flexibility of the medial longitudinal arch of the foot. J Foot Ankle Res 2012; 5: 16-22.

[28] Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. Neuropsychological Assessment: Oxford University Press, USA; 2004.

[29] Conti S, Stone D. Rehabilitation of the ankle after sprains and fractures. Foot Ankle Surg 1998; 4: 193-199.

[30] Bagheri SR, Sarmadi A, Dadashi L. Learning effects of the biodex balance system during assessments of postural task with in test-retest measurments. Koomesh 2012; 13: 354-363 (Persian).

[31] Cobb SC, Tis LL, Johnson BF, Higbie EJ. The effect of forefoot varus on postural stability. J Orthop Sports Phys Ther 2004; 34: 79-85.

[32] Huxhold O, Li SC, Schmiedek F, Lindenberger U. Dual-tasking postural control: Aging and the effects of cognitive demand in conjunction with focus of attention. Brain Res Bull 2006; 69: 294-305.

[33] Lajoie Y, Teasdale N, Bard C, Fleury M. Upright standing and gait: are there changes in attentional requirements related to normal aging? Exp Aging Res 1996; 22: 185-198.

[34] Bernard-Demanze L, Dumitrescu M, Jimeno P, Borel L, Lacour M. Age-related changes in posture control are differentially affected by postural and cognitive task complexity. Curr Aging Sci 2009; 2: 139-149.

[35] Negahban H, Karimi M, Goharpey S, Mehravar M, Namnik N. Posture-cognition interaction during quiet standing in patients with knee osteoarthritis. Physiother Theory Pract 2015; 31: 540-546.

[36] Salavati M, Mazaheri M, Negahban H, Ebrahimi I, Jafari AH, Kazemnejad A, Parnianpour M. Effect of dual-tasking on postural control in subjects with nonspecific low back pain. Spine 2009; 34: 1415-1421.

[37] Stins JF, Michielsen ME, Roerdink M, Beek PJ. Sway regularity reflects attentional involvement in postural control: Effects of expertise, vision and cognition. Gait Posture 2009; 30: 106-109.

[38] Justine M, Ruzali D, Hazidin E, Said A, Bukry SA, Manaf H. Range of motion, muscle length, and balance performance in older adults with normal, pronated, and supinated feet. J Phys Ther Sci 2016; 28: 916-922.

The attention needed for balance controlling in young patients with flatfoot

Rozita Hedayati (Ph.D)*, Elham Fatemi (MSc), Abdolhamid Hajihasani (Ph.D), Fateme Ehsani (Ph.D), Solaleh Ramezanpour (MSc)
Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

(Received: 3 Nov 2015; Accepted: 2 Aug 2016)

Introduction*:* Regarding to the importance of foot in maintenance of balance, it seems that flat foot can affect complex postural and balance control. In this study dual-task paradigm has been used to investigate the amount of attention needed for balance controlling in patients with flat foot than subjects with normal foot arch.

Materials and Methods*:* 30 participants (15 male &15 female, mean ages 22/30±2/61 years) with flat foot and 30 participants (15 male &15 female, mean ages 22.30 ± 1.70 years) with normal foot arch were placed in two groups. Static & Dynamic balance tests were performed by Biodex Balance System SD under condition of single leg stance, in two forms of open and closed eyes. Measured parameters were total, anterior-posterior and medial-lateral stability indices.

Results*:* The within group comparison of single and dual tasks in control and flatfoot groups in static (open & closed eyes) and dynamic (open eyes) balance tests did not show any significant differences (P>.0.05). The within group comparison of single and dual tasks in two groups in dynamic balance condition with closed eyes showed significant differences (P<0.05). The between group comparison of control and flatfoot groups in single and dual tasks in static (open & closed eyes) and dynamic (open and closed eyes) balance tests did not show any significant differences (P<0.05).

Conclusion*:* The participants with flat foot have equal attentional demands in balance control compared to participants with normal foot arch.

Keywords*:* Attention, Postural Balance, Flatfoot

* Corresponding author. Tel: +98 9126090589
Rosehed@yahoo.com