



تأثیر روش‌های توانبخشی سنتی، لباس فضایی و ترکیبی بر تعادل پویای ورزشکاران مبتلا به اسپرین مچ پا

مجید خدادادی^{۱*}، نادر رهنما^۲

۱. دانشجوی دکتری آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه تهران، ایران
۲. استاد آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشگاه اصفهان، ایران

دریافت ۷ اسفند ۱۳۹۶؛ پذیرش ۴ آبان ۱۳۹۷

واژگان کلیدی

اسپرین مچ پا
لباس فضایی
تعادل پویا

چکیده

زمینه و هدف: اسپرین مچ پا از شایع‌ترین آسیب‌های حاد ورزشی است که به علت آسیب به گیرنده‌های حس عمقی و کاهش تعادل، خطر بازگشت مجدد آن بسیار زیاد است، لذا هدف این تحقیق مقایسه تأثیر روش‌های توانبخشی سنتی، لباس فضایی و ترکیبی بر تعادل پویای ورزشکاران مبتلا به اسپرین مچ پا بود.

روش بررسی: تعداد ۳۰ نفر از ورزشکاران مبتلا به اسپرین درجه ۳ مچ پا به صورت هدفمند و در دسترس در این تحقیق شرکت کردند و به‌طور مساوی در سه گروه توانبخشی قرار گرفتند. نمونه‌ها به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه تحت تمرینات توانبخشی ویژه فرد قرار گرفتند. تعادل پویای ورزشکاران در سه جهت قدام، خلفی داخلی و خلفی خارجی قبل و بعد از هشت هفته توسط آزمون ستاره تعدیل شده (وای) مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های کوواریانس استفاده شد ($P < 0.05$).

یافته‌ها: نتایج تحقیق تفاوت معناداری در تعادل پویا بین سه روش توانبخشی نشان داد ($P < 0.05$)، به‌طوری‌که بین روش ترکیبی و لباس فضایی ($P < 0.05$) و ترکیبی و سنتی ($P < 0.05$) تفاوت معنادار بود، اما بین روش سنتی و لباس فضایی تفاوت معنادار نبود ($P > 0.05$). نتیجه‌گیری: از یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که روش ترکیبی بیشترین تأثیر بر تعادل پویا داشت لذا، به‌عنوان بهترین روش برای توانبخشی ورزشکاران مبتلا به اسپرین مچ پا توصیه می‌شود.

* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۳۲۹۴۴۱۷۸

✉ پست الکترونیکی: majidkhodadadi@ut.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/RSR.2017.7423.1137

مقدمه

اسپرین جانبی مچ پا از جمله رایج‌ترین آسیب‌هایی است که در حین انجام فعالیت‌های ورزشی و کارهای روزانه زندگی اتفاق می‌افتد (هیوبارد و ویکسترون، ۲۰۱۰؛ یو و لی، ۲۰۱۲). آسیب دیدگی‌های مچ پا بر عملکرد ورزشی تأثیر می‌گذارد و باعث دوری ورزشکار از میداین ورزشی می‌شود و علاوه بر افزایش هزینه‌های درمان موجب خسارت به باشگاه‌های آنها نیز می‌گردد (مارش و همکاران، ۲۰۰۴). نادیده گرفتن صدمات مچ پا و بازتوانی ناکافی و نادرست آن باعث بروز مجدد آسیب شده و مشکلاتی همچون بی‌ثباتی مزمن مچ پا، ناپایداری مکانیکی و ناپایداری عملکردی ایجاد می‌کند (گیزا و همکاران، ۲۰۰۳).

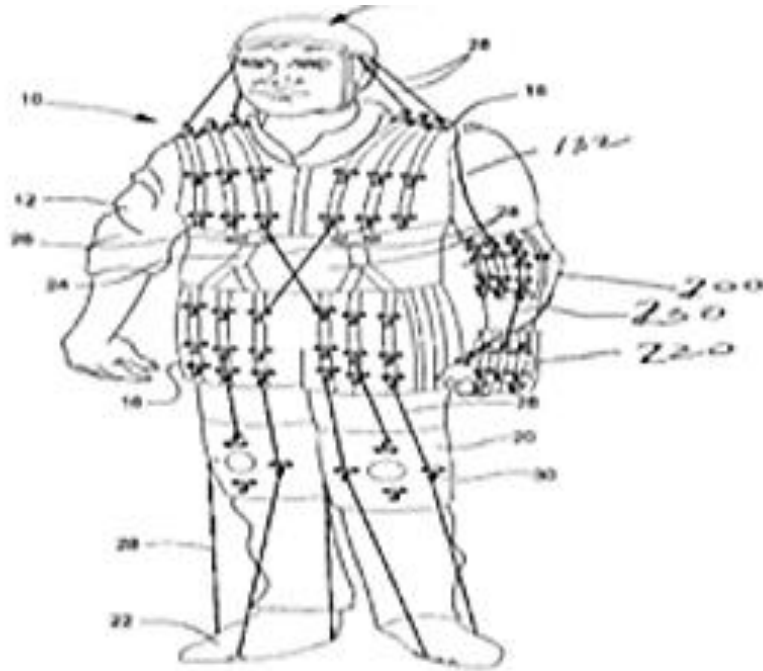
نتایج مطالعه‌ی صادقی‌پور و همکاران تأثیر معنادار تمرینات تعادلی ستاره بر تسریع روند بهبودی و پیشگیری از بازگشت مجدد اسپرین مچ پا را نشان داد (صادقی‌پور و همکاران، ۱۳۹۳). در مطالعه‌ای دیگر تأثیر معنادار تمرینات پیلاتس بر بهبود تعادل افراد مبتلا به اسپرین مچ پا گزارش شد (ایل بیگی و همکاران، ۱۳۹۳). پژوهشی با هدف بررسی تأثیر تمرینات عصبی، عضلانی بر کنترل وضعیت پویا و عملکرد اندام تحتانی ورزشکاران پسر مبتلا به بی‌ثباتی عملکردی مچ پا انجام شد، یافته‌های تحقیق تأثیر معنادار این تمرینات را نشان داد (صمدی و همکاران، ۱۳۹۳).

در دو دهه اخیر روش‌های نوینی در درمان کودکان فلج مغزی مطرح و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. یکی از این روش‌ها، روش استفاده از لباس فضایی (شکل ۱) و درمان‌های مرتبط با آن می‌باشد. تفکر استفاده از لباس فضایی به اواخر دهه ۱۹۶۰ برمی‌گردد که این لباس جهت حفظ تناسب عضلانی بدن فضانوردان پس از تجربه بی‌وزنی در فضا، در کشور روسیه مورد استفاده قرار گرفت. کاربرد

درمانی لباس در سال ۱۹۹۱ توسط ولادیمیر تایچینا صورت گرفت و در سال ۱۹۹۷ توسط سمینوا برای درمان کودکان فلج مغزی به کار گرفته شد (دالوند و همکاران، ۱۳۸۷).

مجموعه لباس فضایی از جلیقه، شورت، زانو بند، کلاه و کفش مخصوص تشکیل می‌شود. بخش‌های مختلف لباس به وسیله قلاب، حلقه و باندهای الاستیکی به هم متصل می‌شوند که میزان فشار و حمایت عضلات و مفاصل را تنظیم می‌کند (تیسورنر، ۲۰۰۶). جلیقه از جنس غیر الاستیکی است که باندهای الاستیکی وضعیت قرار گرفتن آن را بر روی بدن با توجه به نوع بیماری مشخص می‌کند، به عنوان مثال بیمار فلج مغزی که حالت پلانتر فلکشن در مچ پا دارد، باید لباس به نحوی روی بدن او قرار گیرد که باندهای الاستیکی جلوی ساق پا محکم و باندهای الاستیکی پشتی کشیدگی کمتری داشته باشد (کشیلنی و کشیلنی، ۲۰۰۸).

از مزایای استفاده از لباس فضایی برای بیماران اختلالات حرکتی می‌توان به نرمال کردن انقباضات عضلانی، از بین بردن حرکات اضافی در راه رفتن، بهبود تعادل و هماهنگی بدن، پیشرفت در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف، تمرین مجدد سیستم اعصاب مرکزی، افزایش دانسیته استخوانی، بهبود حس لامسه، ایجاد مقاومت در عضلات برای افزایش قدرت عضلات ضعیف و افزایش آگاهی محیطی اشاره کرد (کشیلنی، ۲۰۰۴). تحقیقات پیشین تأثیر مثبت این لباس بر کودک و بزرگسال مبتلا به فلج مغزی و اختلالات حرکتی را گزارش نموده‌اند (شوارکو و همکاران، ۲۰۰۷؛ الکسان و شتی، ۲۰۱۰؛ بای لیس و همکاران، ۲۰۱۰؛ کشیلنی و کشیلنی، ۲۰۰۴).



شکل ۱: نمای کلی لباس فضایی

پروتکل تمرینی مشخص شده بود. بلافاصله بعد از دوره فیزیوتراپی و بعد از گذراندن فاز حاد بیماری و ورود به فاز کرونیک ابتدا از همه آزمودنی‌ها آزمون ستاره تعدیل شده (وای) گرفته شد.

برای اجرای آزمون آزمودنی با پای آسیب دیده در مرکز محل آزمون می‌ایستاد (سه متر نواری چسبانده شده روی زمین به گونه‌ای که علامت صفر مترها در مرکز واقع شده باشد و جهت یکی از آنها به سمت قدامی باشد و دو متر دیگر با جهت قدامی زاویه ۱۳۵ درجه داشته باشند) و درحالی‌که با پای دیگر تلاش می‌کرد تا بیشترین حد ممکن در سه جهت آزمون (قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی) حرکت داشته باشد، تعادل خود را حفظ می‌کرد. در زمان رسیدن به بیشترین حد ریش آزمودنی باید بسیار آهسته با پای ریش متر را لمس می‌کرد و به وضعیت اولیه آزمون برمی‌گشت. سپس میزان فاصله ریش (که با تقسیم به طول پای فرد و ضربدر عدد ۱۰۰ نرمال می‌شد) اندازه گرفته و به‌عنوان میزان اجرا لحاظ می‌شد. طول پای مورد آزمون فاصله بین قوزک داخلی و خار خار قدامی فوقانی بود که با استفاده از متر نواری استاندارد و درحالی‌که آزمودنی به پشت روی تخت دراز کشیده بود، اندازه‌گیری شد. پیش از انجام آزمون، هر آزمودنی شش مرتبه آزمون را به‌صورت تمرینی برای به حداقل رساندن اثر یادگیری انجام داد. پس از آن، آزمودنی استراحت می‌کرد و سه تکرار را برای پای

با توجه به آمار بالای اسپرین مچ پا در بین ورزشکاران و احتمال بالای بروز مجدد آن و عدم نوآوری و روش‌های خلافتانه در توانبخشی این آسیب و با عنایت به اینکه در اسپرین مچ پا تعادل و حس عمقی کاهش پیدا می‌کند و روش لباس فضایی یک روش نوین توانبخشی تعادل و حس عمقی کاهش یافته افراد فلج مغزی و اختلالات حرکتی است، لذا هدف این تحقیق مقایسه تأثیر روش‌های توانبخشی سنتی، لباس فضایی و ترکیبی بر تعادل پویای ورزشکاران مبتلا به اسپرین مچ پا بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی است. با هماهنگی با کلینیک توانبخشی و فیزیوتراپی آسوده ماوا اصفهان تعداد ۳۰ نفر از ورزشکاران زن و مرد مبتلا به اسپرین مچ پا با میانگین سن (۲۵±۴/۸ سال)، وزن (۷۴±۶/۳ کیلوگرم) و قد (۱۷۴±۷/۶ سانتی‌متر) به صورت هدفمند انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن اسپرین درجه ۳ که در آن پارگی کامل رباط مچ پا اتفاق می‌افتد (کلوסקی و بلک، ۱۹۹۹)، عدم نیاز به عمل جراحی، عدم مصرف دارو، عدم تشخیص شکستگی استخوانی و نداشتن هیچ‌گونه نقص بینایی، شنوایی و عصبی بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل احساس درد و ناراحتی در حین انجام تمرینات توانبخشی و انجام تمرینات توانبخشی خارج از

حرکتی، قدرتی و تعادلی و ۵ دقیقه سرد کردن بود (جدول ۱) (مغنی باشی، ۱۳۸۷).

تمرینات توانبخشی با لباس فضایی که اصلاح شده تمرینات توانبخشی افراد فلج مغزی است (آمی و همکاران، ۲۰۱۰) شامل ۵ دقیقه گرم کردن سپس ۳۵ دقیقه تمرین با تردمیل، پله، سطح شیب دار، مکعب‌های صعودی، مکعب تکی و تمرینات تعادلی با چوب موازنه، نردبان و تیلت برد و در آخر ۵ دقیقه سرد کردن بود (جدول ۲ و شکل ۲). تمرینات از سطح پایین شروع شد و به تدریج پیشرفت کرد، به طوری که دامنه حرکات کششی، زمان و تکرار حرکات به تدریج با پیشرفت آزمودنی‌ها، افزایش یافت.

آزمون انجام می‌داد. میانگین نرمال شده سه تکرار به‌عنوان رکورد وی ثبت شد. کوشش انجام شده در صورت وقوع موارد زیر تکرار می‌گردید: جدا شدن دست‌ها از ران‌ها، استفاده از پای رسش برای تحمل وزن، جابه‌جا شدن پای آزمون و از دست دادن تعادل. از هر شرکت‌کننده در ابتدا و انتهای مطالعه، این آزمون به‌عمل آمد.

بعد از اندازه‌گیری تعادل پویا، افراد در سه گروه ۱۰ نفری توانبخشی سنتی، لباس فضایی و ترکیبی به مدت ۸ هفته و هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه تحت تمرینات توانبخشی قرار گرفتند. تمرینات توانبخشی سنتی شامل ۵ دقیقه گرم کردن، ۳۵ دقیقه تمرینات دامنه

جدول ۱: تمرینات توانبخشی سنتی

فاکتور آمادگی جسمانی	تمرین	روش اجرا	مدت و تکرار	پیشرفت
	الف) جمع کردن حوله و مچاله کردن با انگشتان	حوله را با انگشتان به سمت صورت مچاله می‌کنیم (سپس بر عکس)	۳-۵ تکرار	-
دامنه حرکتی	ب) کشش تاندون آشیل (بدون تحمل وزن)	با انگشتان پا یک حوله را به سمت صورت خود بکشید	درد ۱۵-۳۰ ثانیه	نهایت اهمیت در یک حالت بدون جاذبه همراه با فشار است
	ج) کشش تاندون آشیل (با تحمل وزن)	روی زمین ایستاده دست‌ها به دیوار و زانوی مقابل را خم کنید	درد ۱۵-۳۰ ثانیه	-
	د) تمرینات الفبا Alphabet training	با انگشتان در جهت‌های مختلف الفبا را روی زمین نوشته	۴-۵ تکرار	-
	تمرینات ایزومتریک	مقاومت می‌تواند بوسیله دیوار یا کف ایجاد شود	۵-۱۰ ثانیه، ۱۰ تکرار، ۳ ست	بصورت ایستاده یا نشسته تا آستانه درد
قدرتی	الف) پلانتار فلکشن	مچ پا را به سمت زمین حرکت دهید (دور کردن از ساق پا)	-	-
	ب) دورسی فلکشن	مچ پا را به بالا حرکت دهید (به سمت ساق پا)	-	-
	ج) اورشن	کف پا را به سمت خارج بدن حرکت دهید	-	-
	د) ایستادن روی پله	دور کردن وزن از پله و نزدیک کردن قوس کف پا به زمین و انتقال وزن به آرامی	-	-
	تمرینات ایزومتریک	مقاومت بوسیله پا، الاستیک باند و حوله انجام می‌شود.	۵-۱۰ ثانیه، ۱۰ تکرار، ۳-۶ ست	تاکید بر انجام این تمرینات آهسته و کنترلی، نشسته یا ایستاده
	الف) پلانتار فلکشن	مچ پا را به سمت زمین حرکت دهید (دور کردن از ساق پا)	-	-
	ب) دورسی فلکشن	پا را به بالا حرکت دهید (به سمت ساق پا)	-	-
	ج) اورشن	کف پا را به سمت خارج بدن حرکت دهید	-	-

۲۰ تکرار، ۲ ست	-	۵) بالا بردن انگشتان	
۱۰ تکرار، ۴ ست	-	۵) جمع کردن انگشتان و برداشتن اشیا ریز با آنها	
۱۰ تکرار، ۶ ست	-	۶) بالا بردن انگشتان، راه رفتن با پاشنه و پنجه	
این تمرین در تمام طول روز می‌تواند انجام شود		تمرینات تعادلی	
تحميل وزن به عنوان یک مقاومت جهت تقویت عضلات انجام می‌شود	۱۰ تکرار ۲ ست	تمرینات به ترتیب روی زمین، مینی ترامپولین و تیلیت برد انجام می‌شود	
۱۰ تکرار ۲ ست	-	اسکوات روی ۲ پا	تعادلی
۱۰ تکرار ۲ ست	-	اسکوات روی ۱ پا	
۱۰ تکرار ۲ ست	-	ایستادن روی ۲ پا	
۱۰ تکرار ۲ ست	-	ایستادن روی ۱ پا	
۱۰ تکرار ۲ ست	-	ایستادن روی پنجه با ۲ پا	
۱۰ تکرار ۲ ست	-	ایستادن روی پنجه با ۱ پا	
این دو حرکت بر روی تیلیت برد انجام می‌شود	۱۰ تکرار ۲ ست	چرخش موافق و مخالف عقربه‌های ساعت با ۲ پا	
۱۰ تکرار ۲ ست	-	چرخش موافق و مخالف عقربه‌های ساعت با ۱ پا	

جدول ۲: تمرینات توانبخشی لباس فضایی

پیشرفت	مدت و تکرار	روش اجرا	تمرین
۶۰-۱۲۰ ثانیه ۳ ست	۶۰ ثانیه ۲ ست	راه رفتن بر روی تردمیل به طرف جلو	تمرین با تردمیل
۵-۳ تکرار ۴-۳ ست	۲ تکرار ۲ ست	راه رفتن به طرف جلو	تمرین تعادلی با چوب موازنه
۵-۳ تکرار ۴-۳ ست	۲ تکرار ۲ ست	راه رفتن به طرف پهلو	
۵-۳ تکرار ۴-۳ ست	۲ تکرار ۲ ست	بالا و پایین رفتن بر روی چوب موازنه	
۶-۴ تکرار ۶-۳ ست	۳ تکرار ۲ ست	راه رفتن بر روی نردبان به طرف جلو	تمرین تعادلی با نردبان
۶-۴ تکرار ۶-۳ ست	۳ تکرار ۲ ست	راه رفتن بر روی نردبان به پهلو	

۶۰ ثانیه ۶-۴ ست ایستادن بر روی یک پا	۳۰ ثانیه ۳ ست	ایستادن در طول تیلت برد	تمرین تعادلی با تیلت برد
۶۰ ثانیه ۶-۴ ست ایستادن بر روی یک پا	۳۰ ثانیه ۳ ست	ایستادن در عرض تیلت برد	
۶-۴ تکرار ۶-۴ ست	۳ تکرار ۳ ست	بالا و پایین رفتن به طرف جلو	تمرین بر روی پله
۶-۴ تکرار ۶-۴ ست	۳ تکرار ۳ ست	بالا و پایین رفتن به طرف پهلو	
۶-۴ تکرار ۶-۴ ست	۳ تکرار ۳ ست	بالا و پایین رفتن به طرف جلو	تمرین بر روی سطح شیب دار
۶-۴ تکرار ۶-۴ ست	۳ تکرار ۳ ست	بالا و پایین رفتن به طرف پهلو	
۳ تکرار ۵-۳ ست	۲ تکرار ۲ ست	بالا و پایین رفتن به طرف جلو	تمرین بر روی مکعب‌های صعودی
۳ تکرار ۵-۳ ست	۲ تکرار ۲ ست	بالا و پایین رفتن به طرف پهلو	
۳ تکرار ۵-۳ ست	۲ تکرار ۲ ست	حرکت پا به طرف جلو و پهلو	تمرین بر روی یک مکعب



شکل ۲: تمرینات توانبخشی لباس فضایی

لباس فضایی انجام شد و به‌همین شکل هر جلسه یک روش تمرینی به‌مدت هشت هفته انجام شد. بعد از دوره توانبخشی مجدداً تعادل پویای ورزشکاران به‌وسیله آزمون تعدیل شده ستاره اندازه‌گیری شد و نتایج آن ثبت شد. از روش کوواریانس برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون سه

تمرینات ترکیبی به این صورت انجام شد که در هفته اول جلسه اول، تمرین سنتی انجام شد، جلسه دوم تمرین لباس فضایی و جلسه سوم مجدداً تمرین سنتی انجام شد. هفته دوم جلسه اول با تمرین لباس فضایی آغاز شد و جلسه بعد از آن تمرین سنتی و در جلسه بعد مجدداً تمرین

یافته‌ها

روش توانبخشی استفاده شد. از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد ($P < 0/05$). خصوصیات دموگرافیک آزمودنی‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳: خصوصیات دموگرافیک آزمودنی‌ها (میانگین \pm انحراف معیار)

گروه‌ها	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)
سنتی	۲۴/۱ \pm ۱/۱	۱۷۴ \pm ۸/۴	۷۲/۸ \pm ۷/۴
لباس فضایی	۲۴/۹ \pm ۴/۹	۱۷۶ \pm ۹/۳	۷۵/۱ \pm ۴/۸
ترکیبی	۲۶/۳ \pm ۵/۵	۱۷۴ \pm ۵/۱	۷۴/۵ \pm ۶/۷

تعالد پویا در جهت قدام

نتایج مربوط به تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD سه گروه توانبخشی در جهت قدام در جدول (۴) و مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون سه گروه در جهت قدام در نمودار (۱) نشان داده شده است.

جدول ۴: نتایج تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD در جهت قدام

گروه‌های توانبخشی	Sig	F	Sig
سنتی	۰/۱۱۰	۲/۵۷۴	۰/۰۹۶
لباس فضایی	*۰/۰۴۲		
لباس فضایی ترکیبی	۰/۵۸۱		

* معنی‌داری در سطح $P \leq 0/05$



نمودار ۱: مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمره تعادل سه گروه در جهت قدامی (سانتی‌متر)

تعالد پویا در جهت خلف داخل

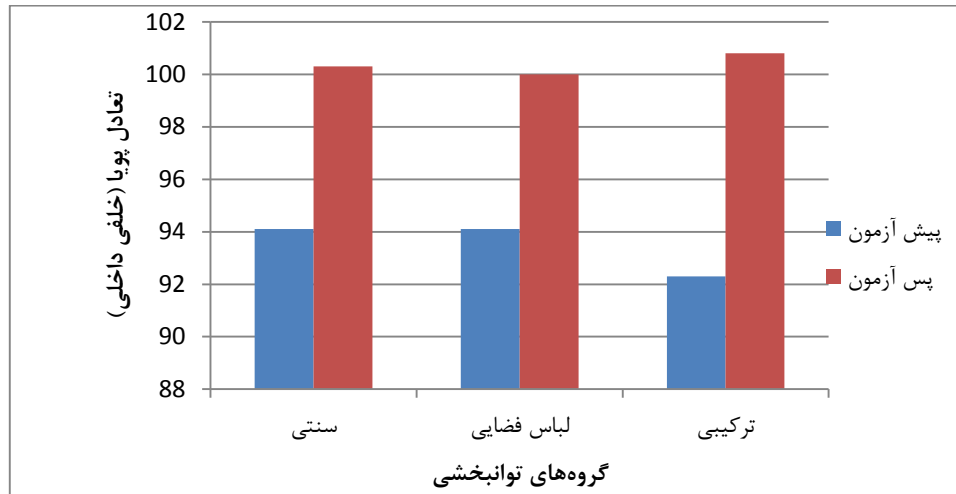
نتایج مربوط به تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD سه گروه توانبخشی در جهت خلفی داخلی در جدول (۵) و مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون سه گروه در جهت خلفی داخلی در نمودار (۲) نشان داده شده است.

تفاوت معناداری بین سه گروه در تعادل پویا در جهت

تفاوت معناداری بین سه گروه در تعادل پویا در جهت قدام مشاهده نشد ($p > 0/05$). آزمون تعقیبی تفاوت معناداری بین گروه سنتی با ترکیبی نشان داد، اما بین روش لباس فضایی با سنتی و لباس فضایی با ترکیبی تفاوت معناداری مشاهده نشد.

جدول ۵: نتایج تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD در جهت خلفی داخلی

Sig	F	Sig	گروه‌های توانبخشی
۰/۴۱۷	۰/۹۰۴	۰/۷۱۵	لباس فضایی سنتی
		۰/۳۵۰	ترکیبی
		۰/۲۰۲	لباس فضایی ترکیبی



نمودار ۲: مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون نمره تعادل سه گروه در جهت خلفی داخلی (سانتی‌متر)

تعداد پویا در جهت خلفی خارجی

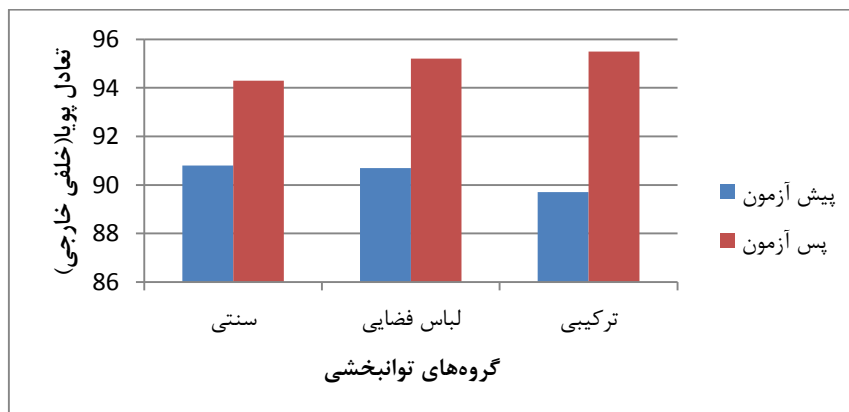
نتایج مربوط به تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD سه گروه توانبخشی در جهت خلفی خارجی در جدول (۶) و مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون سه گروه در جهت خلفی خارجی در نمودار (۳) نشان داده شده است.

تفاوت معناداری بین سه گروه در تعادل پویا در جهت

خلفی داخلی مشاهده نشد. در آزمون تعقیبی تفاوت معناداری بین گروه سنتی با لباس فضایی، سنتی با ترکیبی و ترکیبی با لباس فضایی مشاهده نشد.

جدول ۶: نتایج تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD در جهت خلفی خارجی

Sig	F	Sig	گروه‌های توانبخشی
۰/۱۵۶	۲/۰۰۱	۰/۲۵۱	لباس فضایی سنتی
		۰/۵۷	ترکیبی
		۰/۴۱۳	لباس فضایی ترکیبی



نمودار ۳: مقایسه میانگین پیش آزمون و پس آزمون نمره تعادل سه گروه در جهت خلفی خارجی (سانتی‌متر)

تبادل پویا در سه جهت قدام، خلفی داخلی و خلفی خارجی

نتایج مربوط به تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD سه گروه توانبخشی در جهت قدام، خلفی داخلی و خلفی خارجی در جدول (۷) و مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون سه گروه در جهت قدام، خلفی داخلی و خلفی خارجی در نمودار (۴) نشان داده شده است.

تفاوت معناداری بین سه گروه در تعادل پویا در جهت خلفی خارجی مشاهده نشد. در آزمون تعقیبی تفاوت معناداری بین گروه سنتی با لباس فضایی، سنتی با ترکیبی و ترکیبی با لباس فضایی مشاهده نشد.

جدول ۷: نتایج تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی LSD در سه جهت قدام، خلفی داخلی و خلفی خارجی

Sig	F	Sig	گروه‌های توانبخشی
*۰/۰۰۴	۷/۰۷۸	۰/۲۹۲	لباس فضایی
		*۰/۰۰۱	ترکیبی
		*۰/۰۱۱	لباس فضایی

*معنی‌داری در سطح $P \leq 0.05$



نمودار ۴: مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون نمره کلی تعادل در سه جهت (قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی) (سانتی‌متر)

از دو روش دیگر بود، علی‌رغم اینکه روش لباس فضایی بهتر از روش سنتی بود با این حال به لحاظ آماری بین این دو روش تفاوت معناداری مشاهده نشد.

ناتوانی حاصل از آسیب اسپرین میچ پا می‌تواند شدید باشد به‌گونه‌ای که گزارش شده است ۴۰ درصد از ورزشکاران مبتلا به این آسیب به مدت شش ماه بعد از آسیب دچار عدم عملکرد ورزشی می‌باشند (هیوبارد و همکاران، ۲۰۰۸). به‌هرحال امروزه علی‌رغم اعمال تمامی راه‌های پیشگیری از آسیب‌های ورزشی بنا به دلایل مختلف آسیب بخش جدایی‌ناپذیر از ورزش بوده که از جمله این آسیب‌ها می‌توان به اسپرین میچ پا اشاره کرد. بر همین اساس توجهات گسترده بر مرحله بعد از بروز آسیب یعنی همان دوره توانبخشی متمرکز شده است (زوج و همکاران، ۲۰۰۳).

تفاوت معناداری بین سه گروه در تعادل پویا در جهت قدامی، خلفی داخلی و خلفی خارجی مشاهده شد. در آزمون تعقیبی تفاوت معناداری بین گروه ترکیبی با لباس فضایی و ترکیبی با سنتی مشاهده شد اما بین روش سنتی با لباس فضایی تفاوت معناداری مشاهده نشد.

بحث

هدف از این تحقیق مقایسه تأثیر روش‌های توانبخشی سنتی، لباس فضایی و ترکیبی بر تعادل پویای ورزشکاران مبتلا به اسپرین میچ پا بود. با توجه به نتایج بدست آمده تفاوت معناداری بین تأثیر روش‌های توانبخشی مشاهده شد، به‌طوری‌که بین روش ترکیبی با لباس فضایی و ترکیبی با سنتی تفاوت معناداری مشاهده شد و روش ترکیبی بهتر

روش لباس فضایی همچنین تمرینات تعادلی و تحرک زیادی دارد، بنابراین تمرینات تعادلی و تحرک بیشتر باعث تحریک بیشتر حس عمقی می‌شود و عضلات پشت ساق پای فرد آسیب دیده کشیده می‌شود و دوک‌های عضلانی منقبض می‌گردد و رفلکس کششی موجب انقباض این عضلات می‌شود، بنابراین شخص به عقب متمایل و از سقوط جلوگیری می‌کند. حرکت رو به عقب عضلات جلوی ساق پا را تحت کشش قرار می‌دهد و در این حالت دوک‌های عضلانی در عضلات ناحیه قدامی ساق پا کشیده می‌شود و رفلکس کششی شخص را مجدداً به طرف جلو می‌کشد، به این ترتیب انقباض و شل شدن متناوب عضلات دورسی فلکسور و پلانتر فلکسور مچ پا تعادل شخص را حفظ می‌کند (شوموای کوک و ولاکوت، ۱۹۹۵؛ رول و رول، ۱۹۸۸)

شاید دلیل اینکه بین روش سنتی و لباس فضایی تفاوت معناداری وجود ندارد این است که روش سنتی روشی است که بیشتر تمرینات آن ایستا است و تحقیقات پیشین تأثیر آن بر توانبخشی اسپرین مچ پا را گزارش کرده‌اند و روش لباس فضایی بیشتر تمرینات آن پویا است که مزایای آن توضیح داده شد، حال با توجه به اینکه هر یک از دو روش مزایای خاص خود را دارد، نمی‌توان گفت کدام روش نسبت به دیگری برتری خاصی دارد.

اینکه روش ترکیبی بهتر از روش سنتی و لباس فضایی است شاید به این دلیل است که در روش ترکیبی هم مزایای دو روش توانبخشی وجود دارد و هم یک تنوع در جلسات تمرین به وجود می‌آید که فرد آسیب‌دیده را از تمرینات توانبخشی یک‌نواخت و کسالت‌آور سنتی در طول هشت هفته دور می‌کند.

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات پیشین مبنی بر تأثیرگذاری لباس فضایی بر روی افراد فلج مغزی و اختلالات حرکتی است همسو است با توجه به اینکه هم در فلج مغزی و هم در اسپرین مچ پا کاهش تعادل و حس عمقی وجود دارد این مقایسه منطقی به نظر می‌رسد. شاید دلیل اینکه می‌توان این مقایسه را منطقی به حساب آورد این باشد که در بیماران فلج مغزی و مبتلا به اختلال حرکتی به دلیل وجود اختلال در عملکرد سیستم اعصاب مرکزی ناهنجاری‌های قامتی در سایر اندام‌ها پدیدار می‌شود، مثلاً در بیماران فلج مغزی اسپاستیک پلانتر

لباس فضایی وقتی متناسب با فرد آسیب دیده تنظیم می‌گردد تعادل پویای او را بهبود می‌بخشد، به طوری که مکانیسم اسپرین مچ پا که پلانتر فلکشن و اینورشن است را مهار می‌کند و به مچ پا یک حرکت دورسی فلکشن و اورشن پسیو می‌دهد که در این حالت مکانیسم آسیب مجدد اسپرین مچ پا کاهش پیدا می‌کند، زیرا کاهش دامنه حرکتی دورسی فلکشن مچ پا، با افزایش خطر بروز اسپرین مچ پا همراه است (ویلیمز و همکاران، ۲۰۰۵؛ نورنها و همکاران، ۲۰۰۶) همچنین در مکانیسم اسپرین مچ پا که پلانتر فلکشن و اینورشن است عضلات ساقی قدامی، ساقی خلفی، تاکننده طویل انگشتان پا و تاکننده مقابل عضلات دچار کوتاه‌شدگی بیش از حد و در سمت مقابل عضلات نازک نی کوتاه، نازک نی بلند، نازک نی طرفی و بازکننده طویل انگشتان پا دچار کشیدگی بیش از حد می‌شود، در این وضعیت بهترین حالت حرکتی است که عضلات کوتاه شده و کشیده شده را به حالت اول برگرداند تا احتمال بروز آسیب مجدد کاهش پیدا کند، بنابراین لباس فضایی می‌تواند یک روش مناسب برای بازگرداندن عضلات به وضعیت عادی باشد که در این حالت تعادل پویای فرد را بهبود می‌بخشد و بهبود تعادل پویا باعث افزایش حس عمقی مچ پا می‌شود.

به دلیل فشاری که وسیله درمانی هنگام استفاده از لباس فضایی ایجاد می‌کند، مراکز آسیب دیده قشر مغز به طور مستقیم فعال می‌شوند و موجب بازسازی مجدد عملکردهای حرکتی مختل شده می‌گردد، این امر منجر به ایجاد پاسخ‌های حرکتی طبیعی می‌شود (دالوند و همکاران، ۱۳۸۷) از طرفی لباس فضایی، ارتباط بین مغز و عضلات محیطی را به وسیله افزایش جریان خون مغز، قلب و کلسیم‌سازی استخوان بالا می‌برد در حالتی که آتاکسی و شدت دیس آرتری را کاهش می‌دهد (دالوند و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین لباس فضایی مبتنی بر ۳ اصل افزایش حس عمقی و بهبود راستای بدن و اعمال مقاومت، مشارکت حرکتی فعال بیمار و فشرده‌گی و پیوستگی جلسات درمانی است. این روش به نام اصلاح فعال حس عمقی نامیده می‌شود که سینرژی‌های غیرطبیعی را کاهش می‌دهد و سینرژی‌های طبیعی را بهبود می‌بخشد و به سیستم ضد جاذبه‌ای اعمال نیرو می‌کند و درون‌داد حس عمقی دهلیزی را طبیعی می‌سازد (خیاط زاده ماهانی و همکاران، ۱۳۹۱).

نتیجه‌گیری

بهترین روش توانبخشی برای ورزشکاران مبتلا به اسپرین مچ پا روش ترکیبی (سنتی به اضافه لباس فضایی) است.

محدودیت‌ها

عوامل روحی و روانی شرکت‌کنندگان در تحقیق که یک عامل مهم به‌شمار می‌رود.

پیشنهادات

پیشنهاد می‌شود تأثیر استفاده از لباس فضایی بر آسیب‌های ورزشی شایع که فرد آسیب دیده تعادل و حس عمقی خود را از دست می‌دهد (آسیب لیگامنت متقاطع قدامی، پارگی مینیسک و...) و یا برخی ناهنجاری‌های پوسچرال مورد ارزیابی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران عزیز در کلینیک توانبخشی و فیزیوتراپی آسوده ماوا اصفهان و ورزشکارانی که به‌صورت داوطلب در این تحقیق مشارکت نمودند کمال تشکر و قدردانی می‌شود.

فلکشن مچ پا یا زانوی ضربدری و یا در بیماران فلج مغزی آتاکسی ضعف شدید عضلات اندام‌های تحتانی و عدم تعادل وجود دارد، در نتیجه این اختلالات بدن پوسچر صحیح خود را از دست می‌دهد، حال این لباس ضمن تمرین مجدد مغز برای بازیابی حرکات صحیح، ضعف‌ها و ناهنجاری‌های قامتی را نیز اصلاح می‌کند. به‌عنوان مثال بیمار فلج مغزی که با حالت زانوی ضربدری راه می‌رود، تعدادی از عضلات بیرون ساق پا و ران او دچار کوتاه‌شدگی بیش از حد و تعدادی از عضلات داخل ساق پا و ران او دچار کشیدگی بیش از حد می‌شود، حال لباس فضایی علاوه بر تمرین مجدد مغز برای حرکات صحیح در راه رفتن، عضلاتی که حالت طبیعی خود را از دست می‌دهند و یا ضعیف می‌شوند را بهبود می‌بخشد (خیاط زاده ماهانی و کریملو، ۱۳۸۹؛ کشیلنی، ۲۰۰۴). بنابراین ما از مزیت دوم این لباس (اصلاح ناهنجاری‌های قامتی) برای درمان افراد مبتلا به اسپرین مچ پا استفاده می‌کنیم، زیرا افراد دچار اسپرین مچ پا دچار کشیدگی بیش از حد در عضلات خارجی و قدامی ساق پا می‌شوند (هرتل، ۲۰۰۰).

References

- Alagesan, J., Shetty, A. (2010). Effect of modified suit therapy in spastic diplegic palsy. *Online Journal of Health and Science*, 9, 1-3.
- Amy, F., Bailes, P.T., Laura, C., Schmitt, M.P. (2010). Changes in two children with cerebral palsy after intensive suit therapy: a case report. *Pediatric Physiotherap*, 35, 76-85.
- Bailes, A., Greve, K., Schmitt, I (2010). changes in two children with cerebral palsy after intensive suit therapy. *Pediatric Physical Therapy*, 12, 76-78
- Clusky, L., Black, K. (1999). Ankle injuries sport. *Medicine Science Sport Exercise*, 3(7 Supple): 459-469.
- Delvand, H., Dehghan, L., Feizi, A., & Amirsallari, S., Samsaei, M. (2009). Efficacy of adeli suit therapy in 4-8 year old children with spastic CP with normal intelligence quota. *Kosar Medicine Journal*, 13, 7-11 [Article in persian].
- Giza, E., Fuller, C., Junge, A., & Dvorak, J. (2003). Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer. *The American Journal of Sports Medicine*, 31, 550-554.
- Hertel, J. (2000). Functional in stability following lateral ankle sprain, *Sport Medicine*, 29, 361-371.
- Hubbard, T., Wikstrom, E. (2010). Ankle sprain pathophysiology predisposing factors and management strategies. *Journal of Sport Medicine*, 115-122.
- Hubbard, T.J., Hicks, C.A. (2008). Ankle ligament healing after an acute ankle sprain. *Journal Athletics Training*, 43, 12-17.
- Iilbaigi, S., Heidari, M., Saghebjou, M. (2014). The effect of 6 pilates training on pain and life quality in women with ankle sprain. *J Res Exe Rehabil*, 12, 41-49.
- Khayatzadeh mahani, M., Karimloo, M (2009). The camparison of the effect of the two rehabilitation methods of bobath approach and suit therapy on grass motor function in children with cerebral palsy. *Kosar Medicine Journal* 13, 18-23 [Article in persian].
- Khayatzadeh mahani, M., Karimloo, M., Amirsallari, S. (2011). Effect of modified adeli suit therapy on improvement of grass motor function in children with cerebral palsy, 21, 9-14. [Article in persian].
- Koscielny, I., Koscielny, R. (2004). Effectiveness of thesuisuit method and the thesuisuit pilot study. *Cerebral Palsy Magazine*, 9, 8-13.

- Marsh, D.W., Richard, L.A., & Lynch, K.J. (2004). The relationship between balance and pitching error in college baseball pitchers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 441-446.
- Mckeon, P.O., Ingersoll, D.C., Kerrigan, E., Saliba, B.C., Bennett, & Hertel, J. (2008). Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine Science Sport Exercise*, 40, 1810-19.
- Moghanybashi, M. (2008). The effect of a period of selected exercises program on the improvement of patients function and balance with incomplete ankle sprain [MSc thesis]. University of Arak; [cited 2008 September 15]
- Noronha, M., Refshauge, K.M., Herbert, R.D., Kilbreath, S.L., Hertel, J. (2006). Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain. *British Journal of Sport Medicine*, 40, 824-828.
- Richard Koscielny. (2004). Strength Training and CP 'cerebral palsy magazine, Vol 2, No 1, page 12-14.
- Roll, J.P., Roll, R. (1988). From eye to foot: a proprioceptive chain involved in postural control. In: *amblard B, Berthoz A, Clarac F, eds. Posture and gait: development, adaptation and modulation.* Amsterdam: Elsevier, 155-164.
- Sadeghipour, H.R., Rahnama, N., Bambaiechi, E., Kheirdeh, M. (2014). The effect of star excursion balance training on ankle sprain injury rehabilitation. *Journal Research Rehabilitation Science*, 10: 123-130.
- Samadi, H., Rajabi, R., Alizadeh, M.H., Jamshidi, A. (2014). Effect of six week neuromuscular training on dynamic postural control and lower extremity function in male athletes with functional ankle instability. *Study Sport Medicine*, 5(14), 73-90.
- Shumway-cook, A., Woollacot, M.H. (1995). Motor control, theory and practical application, Willams & Wilkins.
- Shvarkov, S.B., Davydov, O.S., Kuuz, R.M., Aipova, T.R., & Vein, A.M. (1997). New approaches to the rehabilitation of patient with neurological movement defect. *Neuroscience Behave Physiotherapy*, 27, 664-647.
- Tuner, A.E. (2006). The efficacy of adiel suit treatment in children with cerebral palsy. *Development Medicine children neurology*, 48:324
- Willems, T.M., Witvroum, E., Delbaere, K., Mahieu, N., Bourdeaudhuij, I., et al. (2005). Intrinsic risk factors for inversion ankle sprain in males subjects: a prospective study. *American Journal of Sports Medicine*, 33, 415-423.
- Yu, J., Lee, G. (2012). Effect of core stability training using pilates on lower extremity muscle strength and postural stability in healthy subject. *Isokinetics and Exercise Science*, 20, 141-146.
- Zoch, C., Fialka-Moser, V., Quittan, M. (2003). Rehabilitation of Ligamentous ankle injuries. A review of recent studies. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 291-294.