مقاله يژوهشي

مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان دوره دهم، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۰، ۲۹۸–۲۸۹

بررسی اثر ورزشهای تعادلی بر حس عمقی مفاصل زانو و مچ پا و زمان تعادل بر یک یا در دانشجویان دختر سالم

زهرا رجحانی شیرازی ۱، راضیه شفایی ۱، مرجان آفرندیده ۲

دريافت مقاله: ۸۹/۴/۱۰ ارسال مقاله به نويسنده جهت اصلاح: ۸۹/۶/۶ دريافت اصلاحيه از نويسنده: ۹۰/۱/۶ پذيرش مقاله: ۹۰/۱/۲۴

چکیده

زمینه و هدف: جهت حفظ تعادل، تعامل مناسب سیستمهای مختلف بدن و محیط ضروری است. برای بهبود تعادل درک حس عمقی، ورزشهای تعادلی توصیه میشوند و تاکنون سازوکار روشنی در خصوص اثربخشی این تمرینات و تأثیر این تمرینات بر روی افراد سالم ارائه نگردیده است. لذا این تحقیق با هدف بررسی تأثیر ورزشهای تعادلی بر حس عمقی مفاصل زانو و مچ پا و زمان تعادل بر یک پا در افراد سالم طراحی گردید.

مواد و روشها: این مطالعه مداخلهای بر روی ۳۰ نفر از دانشجویان دختر سالم در سال ۱۳۸۸ و در دانشکده علوم توانبخشی شیراز انجام گرفت. نمونهها به طور تصادفی در دو گروه مداخله و کنترل قرار گرفتند و میزان خطا در بازسازی زوایای مفصلی زانو و مچ پا به صورت فعال و غیرفعال و زمان تعادل بر یک پا، در هر دو گروه اندازه گیری گردید. گروه مداخله ورزشهای تعادلی را به مدت ۶ هفته، هر هفته ۳ بار انجام دادند و بعد از ۶ هفته، ارزیابی مجدداً تکرار گردید. جهت تجزیه و تحلیل دادهها از آزمونهای آماری ویلکاکسون و منویتنی استفاده شد.

یافته ها: اختلاف معنی داری در میانگین زمان تعادل بعد از تمرینات در گروه مداخله نسبت به گروه کنترل و در بعد از تمرینات، نسبت به قبل از تمرینات وجود داشت $(p<\cdot/\cdot \Delta)$. میانگین میزان خطا در بازسازی زوایای مفصلی قبل و بعد از تمرینات نیز تفاوت معنی داری داشت $(p<\cdot/\cdot \Delta)$.

نتیجهگیری: ورزشهای تعادلی میتوانند سبب بهبود زمان تعادل بر یک پا و حس عمقی در مفاصل زانو و مچ پا گردند. **واژههای کلیدی:** ورزشهای تعادلی، حس عمقی، زمان تعادل، مفصل زانو، مفصل مچ پا

مقدمه

کنترل تعادل یک مرحله دینامیک است که سبب میشود بدن در حالت سکون و حرکت متعادل بماند. برای

انجام یک حرکت و یا نگهداشتن وضعیت بدن، باید چندین سیستم با هم هماهنگی کامل داشته باشند. تعامل سیستمهای عصبی - عضلانی، اسکلتی - عضلانی و محیط

۱- (نویسنده مسئول) استادیار گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز تلفن: ۲۷۱۱-۶۲۷۲۵۵۱، دورنگار: ۴۷۱۱-۶۲۷۲۴۵۵، پست الکترونیکی: rojhaniz@sums.ac.ir

۲- استادیار گروه آموزشی فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

برای کنترل تعادل ضروری است. سیستم عصبی خود شامل سه بخش است: حسی (بینایی، وستیبولار و حسی-پیکری) که برای دادن اطلاعات از وضعیت و موقعیت بدن در فضاست، پردازشگرهای سیستم حسی که ارتباط بین سیستم حسی و حرکتی را برقرار میکنند و استراتژیهای حرکتی، که باعث به وجود آمدن پاسخهای تعادلی میشوند. سیستم اسکلتی-عضلانی برای حفظ تعادل مفاصل باید دارای یک دامنه حرکتی مناسب باشد، عوامل محیطی نیز بر روی کنترل تعادل تأثیر میگذارند [۱].

برای حفظ تعادل در جهت جلو- عقب در برابر نیـروی اغتشاشی سه استراتژی مچ پـا، ران و قـدم برداشـتن وارد عمل میشوند و در ثبات ایستادن در جهت داخل- خارج، مفصل هیپ در میان مفاصل اندام تحتانی، مفصلی اسـت که به طور اصلی حین بازگردانـدن تعـادل مـورد اسـتفاده قرار میگیرد [۲].

حس عمقی، توانایی احساس یا درک موقعیت فضایی مفصل و حرکات بدن بدون استفاده از چشم است [۳]. گیرندههای حس وضعیت که شامل گیرندههای دوک عضلانی، ارگان وتری-گلژی و گیرندههای مفصلی میباشند، اطلاعات مربوط به این حس را به سیستم عصبی مرکزی منتقل می کنند [۴].

این گیرندهها وظیفه ایجاد آگاهی از وضعیت حرکت و تعادل قسمتهای مختلف بدن را نسبت به یک دیگر بر عهده دارند [۵]. به عبارت دیگر، حس عمقی یک واژه جامع از احساس حرکت میباشد که ورودی حسی را از گیرندههای دوک عضلانی، تاندون و مفاصل دریافت میکند و موقعیت و حرکت مفاصل را تعیین نموده و جهت، شدت و سرعت حرکت مفاصل را به خوبی مشخص میکند [۶].

Verhagen و همکارانش تأثیر ورزشهای تعادلی را بر میزان پیچخوردگی مچ پا بررسی نموده و نتیجه نهایی این تحقیق نشان داد که تفاوت معنیداری در میزان

پیچخوردگی مفصل مچ پا بین گروه کنترل و مداخله وجـود نداشـت ولـی ایـن ورزشهـا در جلـوگیری از پیچخوردگی مکرر در مچ پا مؤثر بودند [۷].

نتیجه نهایی تحقیق Myer و همکاران که تاثیر ورزش عصبی عضلانی را روی میکرو بیومکانیک اندام تحتانی بررسی نمودند نشان داد که این دسته از تمرینات میتوانند در بهبود عملکرد و بیومکانیک اندام تحتانی تأثیر مثبتی داشته باشند [۸].

در مطالعهای Panics و همکارانش تأثیر ورزشهای حس عمقی را بر روی حس وضعیت مفصل زانو بررسی کردند و نتیجه نهایی نشان داد که این گونه ورزشها تأثیر زیادی روی حس وضعیت مفصل زانو داشته است [۹].

حس عمقی در خصوص تعادل از اهمیت بالایی برخوردار است، ورزشهای تعادلی نیز بر سیستم عصبی تأثیرگذار میباشند، لذا بررسی همزمان این دو می تواند شواهدی را در خصوص علت بهبود تعادل پس از تمرینات فراهم آورد. طبق مطالعاتی در مورد تأثیر ورزشهای قدراهم آورد. طبق مطالعاتی در مورد تأثیر ورزشهای تعادلی روی افراد با ضایعات ورزشی و در ورزشکاران انجام شده است، اما در خصوص تأثیر ورزشهای فوق بر روی افراد سالم شواهد کمتری در دسترس میباشد. لذا بررسی تأثیر این ورزشها در افراد سالم می تواند جداکننده اثر اصلی ورزش به تنهایی از اثر بهبودی ناشی از سیر طبیعی بهبودی در افراد ضایعهدیده و نیز اثر توأم ورزش حرفهای در ورزشکاران باشد. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر ورزشهای تعادلی به طور همزمان بر حس عمقی مفاصل ورزش و مچ پا و زمان تعادل بر یک پا در افراد سالم طراحی زانو و مچ پا و زمان تعادل بر یک پا در افراد سالم طراحی

مواد و روشها

ایس پیژوهش مداخلهای در مرکبز تحقیقات علوم پزشکی دانشکده علوم توانبخشی شیراز در سال ۱۳۸۸ انجام شده است. جهت برآورد حجم نمونه از فرمول برآورد میانگین در دو جامعه با خطای ۵٪ و توان مطالعه ۸۰٪

استفاده شد و با در نظر گرفتن تفاوت قبل و بعد، میانگین دقت یک میلیمتر) اندازه گیری می گردید. ٣/۶ و انحراف معيار ٣/۵، حجم نمونه در هر گروه ١٥ نفـر به دست آمد.

> شرايط ورود بــه مطالعــه: كليـه دانــشجويان ســالم دانشکده علوم توانبخشی شیراز در محدوده سنی ۳۰-۲۰ سال می توانستند در مطالعه شرکت کنند.

> شرایط حذف: افراد با هر گونه شکستگی در اندام تحتانی [۱۰]، بیماریهای اسکلتی- عضلانی در اندام تحتانی مثلاً ضعف عضلانی به دلیل میوپاتی، افرادی که دارای اختلال در حس مخصوصاً حسهای وضعیتی و حس حرکتی مفصل زانو بودند، مبتلایان به آسیبهای لیگامان زانو [۹] و آسیبهای لیگامان مچ پـا [۱۱] و نیـز افرادی که تمرینات ورزشی مرتب (به میزان سه بار در هفته به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه) داشتند از مطالعه حذف گردیدند. موارد حذف نمونه به شکل خود گزارشی بود و در صورتی که هر یک از این عوامل در حین مطالعه برای شخص ایجاد می گردید نیز سبب حذف نمونه می شد ولی موردی بدین صورت وجود نداشت.

> از پرسـشنامـه بـرای ثبـت اطلاعـات دموگرافیـک، از کرنومتر با دقت ۱ میلی ثانیه برای اندازه گیری زمان تعادل بریک یا و از گونیا متر با خطای ۰/۵ درجه برای بررسی حـس وضعیت در زوایای ۲۰ و ۴۵ درجـه زانـو و در زوایای ۱۰ درجه دورسی فلکسیون و ۲۰ درجه پلانتار فلكسيون مچ يا [١٢] استفاده شد.

> ابتدا ۳۰ نفر دانشجوی دختر انتخاب و سپس به صورت تصادفی به دو گروه تقسیم شدند. علت انتخاب نمونههای دختر، تأثیرگذار بودن جنسیت روی تعادل می باشد و همچنین به دلیل مؤنث بودن آزمونگر، جهت رعایت اصول اخلاقی، نمونههای مذکر نمی توانستند وارد مطالعه شوند. تمام نمونهها در ساعت ۱۴-۱۲ بررسی مىشدند. وزن نمونهها با ترازوى عقربهاى مدل شقايق

(ساخت ایران با دقت یک گرم) و قد بوسیله متر نواری (با

بعد از تکمیل رضایتنامه توسط نمونهها، برای آزمون بازسازی زاویه مفصل، ابتدا به صورت فعال زانوی بیمار تا زاویه ۲۰ درجه فلکسیون داده میشد. سپس از شخص درخواست می گردید تا مجدداً با چشم بسته زانو را به همان وضعیت قبل ببرد. این کار سه بــار بــرای زاویــه ۲۰ درجه و سه بار برای زاویه ۴۵ درجه انجام می گرفت و میانگین این سه بار برای مقایسه استفاده می شد، همین کار برای مفصل مچ پا نیـز انجـام گرفـت. اخـتلاف زاویـه بازسازی شده با زاویه اولیه به عنوان میزان خطا در نظر گرفته شده و ثبت می گردید. آزمون بازسازی مفاصل زانو و مچ پا به صورت غیرفعال نیز انجام گرفته و ثبت می شد. منظور از بازسازی فعال و غیرفعال این است که فرد آزمونشونده، زاویه مربوطه را ایجاد مینماید که آن را آزمون فعال مینامند و یا این که آزمونگر زاویه مربوطه را ایجاد نماید که در این صورت آن را آزمون غیرفعال مىنامند. سپس زمان تعادل بر هر پا با چشم باز و بسته بر روی سطح استاتیک و دینامیک (تخته تعادل چند جهتـه) انـدازهگیـری و در نهایـت فـرد وارد تمرینـات

ورزشهای تعادلی در سه مرحلهٔ گرم کردن، ورزشهای تعادلی استاتیک و ورزشهای تعادلی دینامیک انجام ميشد [٩].

این تمرینات به مدت ۶ هفته و هر هفته سه جلسهٔ ۳۰ دقیقهای انجام شد و آزمونها پس از اتمام دوره تمرین، تکرار گردیدند. در گروه کنترل آزمونها با فاصله ۶ هفته تکرار گردید.

پس از جمعآوری دادهها، تجزیه و تحلیل با استفاده از نـرمافـزار SPSS نـسخه ۱۵ و آزمـونهـای مـنویتنـی و ویلکاکسون انجام گرفت p<٠/٠۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

نتايج

میانگین سن در گروه مداخله ۲۲/۰۶±۲۲/۰۶ و در گروه کنترل ۲۱/۲±۲۱/۶۷ سال، میانگین وزن در گروه مداخله کنترل ۲۱/۲±۶/۲۵ و در گروه کنترل ۵۵/۶۶±۱۶/۱۳ و کیلوگرم و میانگین قد در گروه مداخله ۱۶۱/۱۳±۳/۹ و در گروه کنترل ۱۶۲/۴±۳/۹ سانتیمتر بود، در خصوص در گروه کنترل ۱۶۲/۴±۳/۹ سانتیمتر بود، در خصوص این ویژگیها، از نظر آماری اختلاف معنیداری بین دو گروه وجود نداشت.

جدول ۱ نشان می دهد که در بررسی میانگین میزان خطا در دوبارهسازی مفصل زانو در همه موارد، میزان خطا بعد از مداخله کمتر است، در خصوص پای راست به جز در یک مورد (فلکسیون ۲۰ درجه فعال زانوی راست) در بقیه حالتها چه به صورت فعال و چه به صورت غیرفعال معنی دار بوده است و در خصوص پای چپ فقط فلکسیون ۲۰ درجه فعال زانوی چپ معنی دار شده است ۲۰ درجه فعال زانوی چپ معنی دار شده است

جدول ا - مقایسه میانگین میزان خطا در فلکسیون زانو در گروه مداخله

مقدار p	بعد از مداخله	قبل از مداخله	نوع حركت
	انحراف معيار± ميانگين	انحراف معيار± ميانگين	
			فلکسیون ۲۰ درجه زانوی راست
$p = \cdot / V \Upsilon$	\/Y\±\/9·Y	7±7/•٣	فعال
$p = \cdot / \cdot \Upsilon^*$	1/ 7 ±1/ 7 Y	7/0°±1/81	غير فعال
			فلکسیون ۲۰ درجه زانوی چپ
$p=\cdot/\cdot\cdot \tau^*$	・/8±1/1Y	7/27±7/99	فعال
p=•/•ΔN	1/48±1/40	Y/ 人を± Y/・ を	غير فعال
			فلکسیون ۴۵ درجه زانوی راست
p=•/• *	٣/1٣±٣/۴1	8/4±4/49	فعال
p=•/• \Δ*	1/47±1/84	٣/ ۴۶ ±١/٨۴	غير فعال
			فلکسیون ۴۵ درجه زانوی چپ
$p = \cdot / \cdot $ γ	W/18±8/.9	۴/ ۸ ±۳/•۵	فعال
p=•/•84	۲±۱/۴۶	٣/٢۶±٢/۵٧	غير فعال

*: اختلاف معنى دار نوع آزمون: من و یتنی و ویلکا کسون

بر اساس جدول ۲ میانگین میزان خطا در دوبارهسازی زاویه مچ پا در همه موارد پس از مداخله کمتر از قبل از آن است و در خصوص پلنتار فلکسیون فعال و دورسی فلکسیون غیرفعال در هر دو پا اختلاف معنیداری نشان داده است (به ترتیب p=٠/٠٢ و p=٠/٠٠۲). در مچ پای

چپ به جز در یک حالت (دورسی فلکسیون فعال مچ پای چپ) در تمامی وضعیتها اختلاف معنیدار است (p<-/-۵). در گروه کنترل در اکثریت موارد اختلاف معنیداری بین آزمون مرحله اول و دوم وجود ندارد.

زهرا رجحانی و همکاران

جدول۲- مقایسه میانگین میزان خطا در مفصل مچ یا در گرو ه مداخله

مقدار p	بعد از مداخله	قبل از مداخله	نوع حركت
	انحراف معيار± ميانگين	انحراف معيار± ميانگين	
			پلنتار فلکسیون مچ پای راست
$p = \cdot / \cdot \Upsilon^*$	1/ 7 ±1/ ۴ Y	7/V#±7/F#	فعال
$p = \cdot / \cdot \epsilon$	·/A±1/·1	Υ±Υ / Δ	غيرفعال
			دورسی فلکسیون مچ پای راست
$p=\cdot/\cdot$ *	\/\~±•/\~	1/YT±1/TY	فعال
$p=\cdot/\cdot\cdot \Upsilon^*$	·/۵۳±·/٩١	\/ \ ±\/ ٣ ٢	غير فعال
			پلنتار فلکسیون مچ پای چپ
p=•/••۶*	·/۶۶±1/•۴	T/T9 ±1/Y	فعال
p=•/• 1*	•/9 ٣ ±1/• ٣	7/7 <i>9</i> ±1/ \ Y	غير فعال
			دورسی فلکسیون مچ پای چپ
p=•/۲۳	•/9٣±1/٢٧	1/4 ±1/ Y Y	فعال
p=•/• *	・/A9±1/99	\/ \/ 6	غير فعال

*: اختلاف معنى دار نوع آزمون: من و يتنى و و يلكا كسون

در خصوص میانگین زمان تعادل، جدول ۳ نشان میدهد که در کلیه موارد در هر دو پا بعد از مداخله میانگین زمان تعادل به شکل معنی داری بیشتر از قبل از مداخله است. تنها در یک مورد (زمان تعادل با چشم بسته بر پای راست) استثنا وجود دارد به این معنی که در این مورد نیز میانگین زمان تعادل بیشتر از قبل از مداخله بوده ولی از نظر آماری معنی دار نیست و این در حالی است که زمان تعادل در گروه کنترل اختلاف معنی داری را در دوبار آزمون نشان نمی دهد.

در مقایسه گروه کنترل و گروه مداخله، نتایج نشان داد که در گروه مداخله پس از تمرین، میانگین زمان

تعادل بیشتر از گروه کنترل است و این نتایج در همه حالات با چشم باز و بسته و ببر سطوح استاتیک و دینامیک از نظر آماری معنیدار ببود ($p<\cdot \cdot \cdot \cdot \circ$). در خصوص میزان خطا در بازسازی زاویه مفصلی، میانگین میزان خطا، در همه حالات کمتر از گروه کنترل بود ولی تنها در ۲۰ درجه فلکسیون در زانو هم در پای راست (در گروه کنترل $1/4 \pm 1/4 + 1/4 + 1/4 = 1$

جدول۳- مقایسه میانگین زمان تعادل در گروه مداخله

	4.4	4.4 4.4	
مقدار p	بعد از مداخله	قبل از مداخله	متغير
	انحراف معيار± ميانگين	انحراف معيار± ميانگين	نمونه
p=•/•• \ *	98±77/17	۳۶/۱۳±۳۰/۱۸	زمان تعادل با چشم بسته بر سطح استاتیک-راست
p=•/•~**	ለ ٩/ ۶∙± ለ ۶ /۶٩	۵۵/۹۳±۶۵/۲۱	زمان تعادل با چشم بسته بر سطح استاتیک-چپ
p=•/1°	۸±۴/۸۶	۵/۲۳±۱۱/۲۲	زمان تعادل با چشم بسته بر سطح دینامیک-راست
p=•/•\A*	11±14/11	٣/۵٣±١/۶۴	زمان تعادل با چشم بسته بر سطح دینامیک-چپ
p=•/••۲*	\AA/۶۶±٩۶/AY	۸۲/۵۳±۸۸/∙۵	زمان تعادل با چشم باز بر سطح دینامیک-راست
p=•/••۲*	148/Y±84/44	۴٧/٠۶±۶۵/٠٧	زمان تعادل با چشم باز بر سطح دینامیک-چپ

*: اختلاف معنى دار نوع آزمون: من و يتنى و و يلكا كسون

ىحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که میانگین میزان خطا در بازسازی زوایای مفصلی بین گروه مداخله و کنترل، علی رغم کمتر بودن خطا در گروه مداخله، از نظر آماری معنی دار نبود و تنها در خصوص زانو در زاویه ۲۰ درجه معنی دار گردید. شاید علت احتمالی این مسئله حجم بیشتر مفصل و سطوح مفصلی و عضلات بیشتر اطراف زانو باشد که گیرندههای بیشتری از حس عمقی را نسبت به مچ پا در بر گرفته و لذا تأثیر ورزش نیز بر زانو بیشتر بوده، بنابراین پس از تمرینات عملکرد زانو بهتر از مچ شده و تفاوت معنی دار گردیده است.

به طور کل در این خصوص و نیز در مواردی که علی رغم میانگین خطای کمتر، اختلاف معنی داری در گروه به صورت قبل و بعد نیز مشاهده نشد، شاید بتوان گفت با توجه به بزرگی انحراف معیار و پراکندگی زیاد

دادهها با استفاده از حجم نمونه بزرگتر احتمالاً این موارد نیز معنی دار می شدند.

میانگین میزان خطا در بازسازی زوایای مفصل چه در زانو و چه در مچ پا در کلیه زوایا پس از مداخله کمتر بود ولی در زانو در اکثر مواقع در سمت راست و در مچ پا، در اغلب موارد در سمت چپ، معنیدار شده است. این نتیجه با نتایج تحقیق Roberts و همکاران مغایرت دارد زیرا در مطالعه آنان تمرین یک جلسهای با استفاده از دوچرخه بر روی ۴۴ نفر سالم، دقت درک حس عمقی زانو را کاهش داد که احتمالاً علت تفاوت این موضوع با نتایج مطالعه است [۱۳]. نتایج تحقیقی که توسط Panics و همکارانش بوده انجام گرفت با نتایج تحقیق حاضر در مورد حس عمقی انجام گرفت با نتایج تحقیق حاضر در مورد حس عمقی زانو مشابهت دارد [۹] و در مورد حس عمقی مفصل مچ پا نیر نتایج تحقیق انجام شده توسط Verhagen

چپ به طور جبرانی تکیه بر بهبود حس درک عمقی در دیستال گردیده و به تبع آن بار کمتری بر مفاصل پروگزیمال تر اعمال شده است. این مسئله حتی در خصوص بازسازی غیرفعال نیز در سمت غالب و غیرغالب صادق است.

مدت زمان تعادل در کلیه موارد بعد از مداخله بیـشتر از قبل از مداخله و در گروه مداخله، بیشتر از گروه کنترل بود. این موضوع مؤید نتایج حاصل از تحقیق Rasool و همكارش است، آنان نيز بر طبق مطالعه خود بيان نمودنـد که ورزشهای تعادلی بر یک پا توانسته است در بهبود ثبات دینامیک اثر داشته باشد [۱۵] همچنین این نتیجـه در توافق با نتایج مطالعه Kean و همکاران است. آنان نیـز اثرات دو نوع تمرین تعادلی را بر چندین شاخص از جمله زمان تعادل بررسی کردند و نتایج نشان داد تمرین تعادلی بر سطح ثابت، سبب بهبود ۹ درصدی زمان تعادل شده است [۱۶]. نتايج اين مطالعه با نتايج مطالعه Verhagen و همکاران مغایرت دارد آنان پس از ۵/۵ هفته تمرین تعادلی، بهبود در تعادل را در افراد تحت مطالعه گزارش نكردند كه احتمالاً علت مغايرت اين نتيجه با نتايج مطالعه حاضر، حجم نمونه بسیار محدود (۱۱ نفر) و شاخص تعادل متفاوت (جابجایی مرکز ثقل) در مطالعه آنان نسبت به مطالعه حاضر میباشد [۱۷]. علت بهبود زمان تعادل را مى توان بدين شكل توضيح داد كه تمرينات تعادلى انجام گرفته، سبب تحریک گیرندههای حس عمقی شده و با تحریک استراتژیهای پوسچرال مثل استراتژی مچ پا و ران، سبب بهبود عملکرد شخص در حفظ تعادل گردیده است. دلیل احتمالی دیگر، بهبود قدرت عضلانی، تعادل و توازن در عملکرد عضلات دو سوی مفصل است که به علت حرکات پرشی و جهشی در تمرینات و همچنین مقابله مكرر با اغتشاشات وارده در تمرينات، ايجاد گرديده است.

همكارانش با نتايج به دست آمده از تحقيق حاضر هم راستا میباشد [۷] بدین معنی که آنان نیز با انجام ورزش سبب بهبودی در حس عمقی گردیدند. در توجیه این مسئله مى توان گفت كه مرحله سوم تمرينات در تحقيق حاضر مشابه با نوع ورزشهای پلیومتریک و به شکل پرشی بوده است و در این گونه فعالیتها، گیرندههای دوک عضلانی گیرندههای اصلی هستند، از طرفی، تحریک آلفا و گاما موتور نورون را نیز خواهیم داشت که در نهایت، منجر به انقباض عضلانی شده و افزایش تحریک پذیری این گیرندهها میتواند بر کنترل تعادل فرد تأثیر گذاشته و باعث بهبود تعادل شود ۱۴۱]. از طرف دیگر، با توجه به انجام شدن تمرینات تعادلی در زنجیره بسته می توان گفت که انقباضات همزمان عضلانی ایجاد شده، باعث میشوند که مکانورسپتورهای موجود در پوست، مفصل و کیسول، بهتر و سازمانیافته تر عمل نمایند و در نتیجه ثبات بیشتری را برای فرد بوجود آورند [۳].

طبق نتایج به دست آمده، میزان خطا در اغلب موارد در زانو در سمت راست و در مچ پا در سمت چپ معنیدار گردید. شاید بتوان در توجیه این مسئله گفت با توجه به این که در اکثریت افراد سمت راست غالب بوده است و همیشه افراد برای حفظ تعادل تکیه و توجه بیشتری بر سمت غالب خود دارند، بخش مهمی از تمرینات با استفاده از تخته تعادلی چند جهته بوده، و در این حالت به دلیل بی ثباتی سطح اتکا، شخص تمایل به استفاده از استراتژی ران به جای استراتژی مچ پا دارد، بنابراین، استراتژی ران وارد عمل شده و در ایس استراتژی ابتدا مفاصل پروگزیمال تر وارد عمل میشوند، بدین معنی که بدن برای تأمین ثبات و تعادل بهینه در مفاصل پروگزیمال در سمت راست ثبات خوبی را تأمین نماید، لذا در پای نتوانسته همین میزان ثبات را تأمین نماید، لذا در پای

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایاننامه دانشجویی (راضیه شفایی و مرجان آفرندیده) با شماره تصویب ۴۶۲۱ میباشد. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز به جهت تأمین هزینههای مالی تحقیق و همچنین از کلیه افرادی که در این مطالعه شرکت نمودند، تشکر و قدردانی میگردد.

نتيجهگيري

در مجموع مطالعه حاضر نیشان داد که انجام ورزشهای تعادلی به شکل معنیدار زمان ایستادن بر یک پا بر سطح استاتیک و دینامیک را افزایش میدهد و همچنین به شکل معنیداری سبب بهبود حس عمقی در مفاصل زانو و مچ پا میشود.

References

- [1] Kisner C. Therapeutic exercise foundation and techniqes. 5th ed, F.A Davis Company. 2007; pp: 252-4.
- [2] Shmway-cook A, Woolacott MH. Motor control theory and practical application. 3rd ed, Philadelphia, lippincott Williams & Wilkins 2001; pp: 158-64, 166-9.
- [3] Prentice WE, Voight MI. Techniques in musculoskeletal rehabilitation. 1st ed, McGraw-Hill Company. 2001; pp: 683-7, 127.
- [4] A lexander C. Exercise Physiology. 3rd edition, Printed in united states of America 1998; p: 226-9.
- [5] Memari A, Tahami H, Ghafarinejad F, Taghizade Sh. The study of the effects of static stretching of knee joint muscles on knee joint position sense in healthy students. 2004-2005; p: 3-10. [Farsi]

- [6] Lourak S-PHD. Brunstromss clinical Kinesiology. 4th ed. F.A Davis Company. 1983; p: 111.
- [7] Verhagen E, Van der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, Van mechelen W. The effect of a poroprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. Am J Sports Med 2004; 32(6): 1385-93.
- [8] Myer GD, Ford KR, Palumbo JP, Hewett TE. Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. J Strength Cond Res 2005; 19(1), 51-60.
- [9] Panics G, Tallay A, Pavlik A, Berkes I. Effect of proprioception training on knee joint position sense in female team handball player. *Br J Sport Med* 2008; 42; 472-6.

زهرا رجحانی و همکاران

- [10] Bressel E, Yonker JC, Kras J, Health EM. Compraision of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athel Train* 2007; 42(1): 42-6.
- [11] Michell TB, Ross SE, Blackburn JT, Hirth CJ, Guskiewic KM. Functional balance traning, with or without exercise sandals, for subjects with stable or unstable ankles. J Ath Tran 2006; 41(4): 393-8.
- [12] Jamali N, Sedighi M, Ghanbari A, Taghizade Sh.

 The study of the effects of tapping on position sense and strength of ankle dorsi flexors and plantar flexors muscles in healthy people(19-26Y/O).2006-2007; p: 20. [Farsi]
- [13] Roberts D, Ageberg E, Anderson G, Friden T, Effects of Short-Term Cycling on Knee Joint Proprioception in Healthy Young Persons. Am J Sport Med 2007; 87: 560-8.

- [14] Band Y. Therapeutic Exercise, Technique for intervention. 2nd ed. 2001; pp. 182-3.
- [15] Rasool J. George K. The impact of single leg dynamic balance training on dynamic stability Physical Therapy sport. 8(2007); p: 177-84.
- [16] Kean CO, Behm DG, Young WB. Fixed Foot Balance Training Increases Rectus Femoris Activation During Landing and Jump Height in Recreatinaly Active Women. J Sports Sci Med 2006; 5: 138-48.
- [17] Verhagen E, Bobbert M, Inklaar M, Van Kalken M, van der Beek A, Bouter A, et al. The effect of a balance training programme on centre of pressure excursion in one-leg stance. *Clinical Biomechanics* 2005; 20(10): 1094-100.

Survey on the Effects of Balance Training on Proprioception of Knee and Ankle Joints and Equilibrium Time in Single Leg in Healthy Female Students

Z. Rojhani Shirazi¹, R. Shafaee², M. Afarandide²

Received: 1/07/2010 Sent for Revision: 28/08/2010 Received Revised Manuscript: 26/03/2011 Accepted: 13/04/2011

Background and Objectives: Suitable interaction of various systems of body and environment are necessary to maintain of the balance. Balance exercise is prescribed to improve balance and proprioception. There is not clear mechanism about the effectiveness of these exercises on healthy subjects. So, this study was done to investigate the effects of balance exercises on proprioception of knee and ankle joints and single- leg balance on healthy students.

Materials and Methods: This experimental study was conducted on 30 healthy female students of Shiraz Faculty of Rehabilitation in 2009. The participants were randomly separated into two groups, intervention and control. Errors in repositioning of knee and ankle joints angles (passive and active), and also single- leg balance time was measured in both groups. The intervention group did the balance exercises 3 times a week for 6 weeks and the measurements were then repeated. Data was analyzed by using Mann withney and Wilcoxon signed-rank test.

Results: There was a significant difference between two groups regarding the balance time before and after and training courses (p<0.05). Also, There was a significant difference in the mean of repositioning of angles before and after training (p<0.05).

Conclusion: Balance exercises may improve single-leg balance and proprioception in the ankle and knee joints.

Key words: Balance training, Proprioception, Balance time, Knee joint, Ankle joint

Funding: This research was funded by Shiraz University of Medical Sciences.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Shiraz University of Medical Sciences approved the study.

How to cite this article: Rojhani Shirazi Z, Shafaee R, Afarandide M. Survey on the Effects of Balance Training on Proprioception of Knee and Ankle Joints and Equilibrium Time in Single Leg in Healthy Female Students. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2012; 10(4): 289-98. [Farsi]

¹⁻ Assistant Prof., Dept. of Physiotherapy, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran Corresponding Author, Tel: (0711) 6271552, Fax: (0711) 6272495, E-mail: rojhaniz@sums.ac.ir

²⁻ Associate Prof., Dept. of Physiotherapy, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran