

The Effect of Resistance Training on Static Balance and Pain in Elderly Women with Varus Knee and Osteoarthritis by Using Elastic Band

Erfanian zorofi F¹, Mahtab Moazzami M², Mohammadi M³

Abstract

Purpose: With increasing the elderly population, physical disability increases as well. In this regard, hygiene, control and social systems devote a lot of attention to such issues. Some prevalent diseases in elderly population include a decrease in balance, postural control disorders, neuromuscular function, muscular mass, power, resistance, movement and joint instability. The purpose of this study is to evaluate the effects of resistance training on static balance and pain in elderly women with osteoarthritis and varus knee by using Elastic band for 8 weeks.

Methods: Twenty-four women who have been diagnosed by osteoarthritis and varus knee with average age of (50, 60), took part in this study voluntarily and were divided into 2 groups randomly. In order to evaluate balance, BIODEX balance system was applied and levels of pain were measured by Visual Analogue Scale (VAS). Experimental group performed resistance training for 8 weeks, 3 days in a week by elastic band. For statistical analysis and synthesis, dependent and independent T student tests were applied.

Results: Results indicated that no remarkable changes occurred in static balance test between experimental and control groups ($p=0.147$), however, meaningful changes were observed in pain test between experimental and control groups ($p=0.001$).

Conclusion: Resistance training course with elastic band can influence knee pain, however, it has no effect on static balance. Moreover, resistance training with elastic band can be a useful method for reducing pain in knee joint of elderly women who suffer from osteoarthritis and varus knee.

Keywords: Elders, Osteoarthritis, Exercise therapy, Balance, Pain

Received: 2015.5.13; Accepted: 2015.11.21

تاثیر تمرینات مقاومتی با باند الاستیک بر تعادل ایستا و درد زنان سالمند دارای آرتروز و واریوس زانو

فرزانه عرفانیان ظروفی^۱، مهتاب معظمی^۲، محمد رضا محمدی^۳

هدف: با افزایش جمعیت سالمندان، شیوع ناتوانایی‌های جسمانی نیز در حال افزایش است که این امر، توجه سیستمهای مراقبتی، بهداشتی و اجتماعی را به خود معطوف کرده است. از جمله مشکلات شایع در دوران سالمندی کاهش تعادل و اختلال پوسچر، کاهش عملکرد عصبی عضلانی، توده عضله، قدرت، استقامت، حرکت و بی ثباتی مفاصل است. هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی تاثیر هشت هفته تمرین مقاومتی با باند الاستیک، بر تعادل ایستا و درد سالمندان زن، دارای آرتروز و واریوس زانو می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی، ۲۴ بیمار زن مبتلا به آرتروز و واریوس زانو (دامنه سنی ۵۰ تا ۶۵ سال) به طور داوطلبانه آمادگی خود را جهت شرکت در پژوهش اعلام کردند و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. جهت سنجش تعادل از دستگاه تعادل سنج بایودکس (BIODEX) و میزان درد بیماران از طریق مقیاس دیداری درد (VAS) استفاده گردید. گروه تجربی به مدت ۸ هفته تمرینات مقاومتی با باند الاستیک را به مدت ۴۵ دقیقه، سه روز در هفته انجام دادند. جهت تجزیه و تحلیل آماری از آزمون تی استیودنت وابسته و مستقل استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج تحقیق بهبود معنی داری در آزمون تعادل ایستا بین دو گروه تجربی و کنترل نشان نداد ($p=0/147$). اما در

تغییرات آزمون درد بهبود معنی‌داری بین دو گروه کنترل و تجربی مشاهده شد ($p=0/001$).

نتیجه‌گیری: یک دوره تمرینات مقاومتی با باند الاستیک نتوانست بر تعادل ایستا سالمندان مبتلا به آرتروز و واروس زانو تاثیرگذار باشد اما بر تغییرات درد زانو این گروه از افراد تاثیر قابل توجهی داشت لذا می‌توان از تمرینات مقاومتی با باند الاستیک، در بیماران سالمند مبتلا به آرتروز و واروس زانو، به عنوان یک روش به منظور کاهش درد در مفصل زانو استفاده کرد.

کلمات کلیدی: سالمند، آرتروز، تمرین درمانی، تعادل، درد

نویسنده مسئول: فرزانه عرفانیان ظروفی، Farzaneh.erfanian66@gmail.com

آدرس: مشهد، دانشگاه بین المللی امام رضا (ع)

۱- کارشناس ارشد آسیب شناسی، دانشگاه بین المللی امام رضا (ع)، خیابان دانشگاه، کوچه اسراء، مشهد، ایران

۲- استادیار فیزیولوژی ورزشی و ریاست دانشکده الزهرا مشهد، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- استادیار عضو هیئت علمی گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

مقدمه

تحتانی است (۹). در واروس، زانوها از هم فاصله گرفته، درحالی که پاها یا مچ پا در تماس با یکدیگر هستند (۱۰). واروس زانو، نیروهای وارد بر زانو را تغییر می دهد به طوری که خط اعمال نیرو نسبت به مرکز مفصل زانو به سمت داخل (تیبیا فمورال^۱) جا به جا شده، فشار بر کمپارتمان داخلی مفصل را افزایش می دهد. در نتیجه، نیروی عکس‌العمل مفصل در سطح داخلی ۳ تا ۵ برابر ناحیه خارجی کمپارتمان می شود (۱۱). رابطه بین عدم تقارن زانو و پیشرفت استئوآرتروز زانو این نتیجه را نشان داد که عدم تقارن در زانو ریسک فاکتوری برای ابتلا به استئوآرتروز زانو به حساب می آید. واروس زانو یکی از علل اصلی ابتلا به استئوآرتروز کمپارتمان داخلی زانو به شمار می رود (۱۲). یعنی حالت پرانتری زانو زمینه ساز بروز آرتروز می باشد (۱۳). همچنین این فرضیه ارائه شده است که با توجه به مکانیک غیر طبیعی زانو در اثر واروس، عضله چهارسر ران دچار اختلال شده (کاهش در بهره‌وری) و نتیجه آن پیدایش استئوآرتروز زانو است (۱۴). درمان به وسیله جراحی و دارو درمانی می تواند درد را کاهش دهد و عملکرد را بهبود بخشد، اما در دسترس بودن آنها محدود، هزینه و عوارض جانبی آنها زیاد است (۱۵). مداخلات تمرینی از جمله تمرینات مناسب مقاومتی با باند الاستیک برای بهبود قدرت و توانایی حفظ تعادل اندام تحتانی مثبت گزارش شده و می تواند بار بیش از حد به قسمت داخلی زانو را کاهش داده و خطر پیشرفت آسیب ساختاری را در سالمندان کاهش دهد. در

توجه به رعایت اصول بهداشتی و ایمنی، افزایش میانگین طول عمر را موجب شده است (۱). در سال ۲۰۰۰، نزدیک به ۱۳٪ جمعیت جهان را افراد بالای ۶۵ سال تشکیل می دادند و پیش بینی می شود که تا سال ۲۰۴۰ این نسبت به ۲۰٪ کل جمعیت برسد (۲). با توجه به این آمار، سه تا پنج برابر بودن سرانه هزینه مراقبت از سالمندان بالای ۶۵ سال نسبت به افراد کمتر از ۶۵ سال عاملی است که پژوهشگران را به سمت و سوی تحقیقات کاربردی رهنمون ساخته است (۳).

یائسگی یکی از مراحل بحرانی زندگی زنان است و آنها یک سوم از عمر خود را بعد از یائسگی می گذرانند که به تبع آن تظاهرات بعد از یائسگی در زنان (آرتروز، پوکی استخوان و ...) افزایش می یابد (۴).

آرتروز یک بیماری آهسته و پیشرونده است (۵). شیوع آن در میان افراد مسن و زنان بیشتر است (۶). برآورد شده است که در بزرگسالان، زانو شایعترین مفصل مبتلا به آرتروز می باشد (۴۱٪ در زانو در مقایسه با ۳۰٪ در دستها و ۱۹٪ در لگن) (۷). در افراد مبتلا به استئوآرتروز به علت درد و کاهش حرکات، عضله چهار سر ران دچار آتروفی و ضعف می شود (۸). با پیشرفت آرتروز، تخریب غضروف، استخوان و بافت نرم مجاور آن (لیگامان، کپسول، تاندون و عضله)، اتفاق افتاده و در نهایت این بیماری باعث، تغییر شکل زانو، ایجاد شلی یا ناپایداری رباطی می شود (۸).

واروس (Varus) زانو، یکی از ناهنجاریهای شایع اندام

¹ Tibia femoral

بیمار را زنان تشکیل می‌دهند، هدف از پژوهش بررسی تاثیر تمرینات مقاومتی با باند الاستیکی بر درد و تعادل ایستای زنان سالمند می باشد.

روش بررسی

تحقیق حاضر به روش نیمه تجربی بود. این تحقیق با طرح دو گروه (یک گروه تجربی و یک گروه کنترل) انجام شد (۲۵). جامعه آماری این تحقیق را، ۲۸ زن، ۵۰ تا ۶۵ سال مبتلا به واروس و آرتروز زانو در شهر مشهد تشکیل می‌دادند. افراد با در دست داشتن تائیدیه پزشک متخصص ارتوپد مبنی بر داشتن آرتروز، مراجعه کرده، به صورت داوطلبانه و در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها از لحاظ ویژگیهای آنتروپومتریک (سن، قد و وزن) همسان بوده و اختلاف معناداری با هم نداشتند. با شرح کامل مراحل تحقیق، از شرکت‌کنندگان موافق برای همکاری در این طرح رضایتنامه کتبی اخذ شد، به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات فردی و سلامتی آنها محفوظ خواهد ماند و هر آزمودنی نیز قادر بود تحقیق را در هر زمانی که می‌خواست ترک کند. تعداد افراد نمونه شرکت‌کننده در تحقیق براساس روش جدول مورگان تعداد ۲۴ نفر محاسبه گردید، که با روش تصادفی ساده، در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند، و به دلیل احتمال افت آزمودنی تعداد نمونه در هر گروه ۱۴ نفر در نظر گرفته شد. با توجه به جدول Consort (پیوست ۲) یکی از افراد گروه تجربی به علت تزریق داخل زانو و ۲ نفر از افراد گروه کنترل در مرحله پس آزمون از مطالعه حذف شدند.

معیارهای ورود به تحقیق شامل: دامنه سنی بین ۵۰ تا ۶۵ سال، ابتلا به ناهنجاری واروس زانو، دارا بودن علائم استئوآرتروز زانو تایید شده توسط پزشک متخصص، یائسگی طبیعی و گذشت دو سال از یائسگی، دارای درد زانو به مدت حداقل سه ماه بود. معیارهای خروج از تحقیق شامل عدم حضور منظم افراد در تمرینات، داشتن سابقه عمل جراحی، مصرف داروی تزریقی داخل مفصلی، سابقه طولانی مصرف داروی مؤثر بر سیستم عضلانی-اسکلتی، اعتیاد به الکل و دخانیات و تشدید علائم بود. در این تحقیق به منظور انجام تمرینات مقاومتی از تراباند استفاده شد. تراباندا از مواد الاستیکی طبیعی به صورت ورقه‌هایی تهیه می‌شوند، رنگ‌بندی آنها سطوح مقاومتی

نتیجه تمرینات ورزشی برای این گروه از افراد تاثیرگذار است (۱۵).

فرآیند حفظ مرکز ثقل در سطح اتکا بدن، که تطبیق مناسب به وسیله فعالیت عضلانی و موقعیت مفصلی فراهم می‌شود تعادل نامیده می‌شود (۱۶). حفظ تعادل در اکثر فعالیت‌های روزمره از قبیل راه رفتن در جهات مختلف و یا انجام کارهای روزمره ضروری است. تحقیقات وزارت بهداشت ایران نشان می‌دهد که اکثر سالمندان ایرانی خصوصاً زنان با کاهش تعادل درگیرند (۱۷). تعادل تحت تاثیر سه ساز و کار فیزیولوژیک اصلی (گیرنده‌های فشار در پاها، دستگاه دهلیزی و دستگاه بینایی) و سه ساز و کار بازتابی کنترل وضعیت طبیعی بدن (انقباض طبیعی عضله، مهار تحریک گیرنده‌های عمقی، الگوهای خود حرکتی) می‌باشد. که تمام این گزینه‌ها در تعادل نقش مهمی به عهده دارند (۱۸).

Colado و همکاران، Juan و همکاران، Min Chen و همکاران، Min Chen و همکاران، در تحقیق خود پیشنهاد کرده‌اند که باندهای الاستیک جایگزین ارزان قیمت و مناسبی نسبت به ماشین آلات وزنه است، چرا که استفاده از آنها اثر قابل توجهی نسبت به تمرینهای مقاومتی دیگر در سازگاری، ترکیب بدن، و یا بهبود تعادل، درد و قدرت عضلات گذاشته و بر خلاف دستگاه‌های الاستیکی سنتی، اجازه می‌دهد تا ورزش آسان در هر دو اندام فوقانی و تحتانی، در هر مکانی میسر باشد و طیف بیشتری از حرکات را در عضلات، با هر دو انقباض درون‌گرا (کانسنتریک) و برون‌گرا (اکسنتریک) ایجاد می‌کند (۲۰، ۲۱، ۲۲). Wonjong و همکاران، نتیجه گرفتند که تمرین مقاومتی انجام شده توسط سالمندان باعث بهبود بیشتر تعادل در آنها می‌شود (۲۳). Robert از تجویز برنامه‌های تمرینی مقاومتی مختلف، با باند الاستیکی در بیماران مبتلا به استئوآرتروز زانو حمایت نموده و به عنوان یک روش به منظور افزایش توانایی عملکردی و کاهش درد در مفصل زانو به تصویب رسیده است (۲۴). در مطالعه پیشینه تحقیق، پژوهشی که تاثیر تمرینات مقاومتی با باند الاستیک بر تعادل ایستا و درد بیماران مبتلا به آرتروز و واروس زانو پرداخته باشند، توسط محقق یافت نشد. لذا با توجه به شیوع نسبتاً بالای عارضه آرتروز زانو، واروس، درد و آثار آن در بین جامعه سالمندان و با توجه به این که، دو سوم این قشر

ثبات کلی، قدامی خلفی و میانی جانبی بودند، نشان دهنده میزان انحراف صفحه نیرو از حالت افقی محسوب می‌شدند. به عبارت دیگر، میزان انحراف از حالت افقی به منزله میزان انحراف مرکز ثقل از مرکز سطح اتکا بوده و این انحرافات به طور لحظه‌ای در حافظه دستگاه ثبت می‌شدند. هر قدر کنترل حرکتی و تعادل آزمودنی بهتر بود، میزان انحراف مرکز ثقل از سطح اتکا کمتر می‌شد. این شاخصها میزان نوسان صفحه حول نقطه صفر را در دو سطح ساجیتال و فرونتال و نیز به صورت کلی نشان می‌دهند. در این تحقیق، به منظور حذف بازخورد همزمان بینایی صفحه نمایشگر پوشانده شد، تا شرکت کننده با تکیه بر اطلاعات دریافتی از حس عمقی، توجه و تمرکز تعادل خود را حفظ کند (۲۹). روایی دستگاه بایودکس به دلیل استاندارد بودن آن توسط شرکت بایودکس آمریکا تأیید شده و در سایر تحقیقات نیز با استفاده از معیار طلایی و مقایسه با دستگاه فورس پلیت مجدداً مورد تأیید قرار گرفته است. پایایی این دستگاه نیز در مطالعات مختلف تأیید شده است (۲۵). برای اندازه‌گیری وزن بدن و قد آزمودنی‌ها از ترازو و قد سنج با مارک seca ساخت کشور آلمان استفاده شد. جهت سنجش میزان درد افراد در ابتدا و انتهای دوره از مقیاس دیداری درد (VAS) استفاده گردید، از آزمودنی‌ها خواسته شد با توجه به شدت دردی که احساس می‌کنند، میزان درد را مشخص کند. (VAS) معمولاً یک خط‌کش است که بیمار با توجه به احساسش از وضعیت فعلی خود یک عدد را انتخاب می‌کند. این طبقه بندی برای بیمار هیچ، خفیف، متوسط و شدید را نشان می‌دهد (۳۰). مقیاس دیداری درد دارای پایایی بین ۰.۸۵٪ تا ۰.۹۵٪ گزارش شده است (۳۱). پس از جمع‌آوری و وارد کردن اطلاعات حاصل شده در محیط نرم افزار SPSS نسخه ۲۱، داده‌های خام مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، جهت بررسی و تأیید توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک و جهت بررسی و تأیید همگن بودن گروه‌ها (برابری واریانس‌ها) از آزمون لون استفاده شد. برای هر دو آزمون سطح معنی‌داری ($p \leq 0.05$) در نظر گرفته شد. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آزمون تی استیودنت همبسته و مستقل استفاده شد.

آنها را نشان می‌دهد و ویژگیهای متفاوتی نسبت به وزنه‌های آزاد دارند، از جمله این که در مقاومت ایجاد شده به وسیله تراباندها برای تولید نیرو به جاذبه تکیه نمی‌شود. بنابراین الگوهای متنوعی از سرعت و حرکت را می‌توان با این وسیله تمرین کرد. استفاده از این وسیله به دلیل ارزان و در دسترس بودن، سهولت کار، نداشتن سر و صدا و آسیب‌رسان نبودن، انجام تمرینات مقاومتی را برای سالمندان امکان پذیر خواهد کرد (۲۶). با تغییر ضخامت (تغییر باند الاستیک)، طول باند الاستیکی، تعداد تکرار مورد نظر، می‌توان سطح تمرین مقاومتی را بالا برد (۲۷). با توجه به مشکلات مرتبط با ضعف بینایی، تعادل و احتمال سقوط در افراد سالمند از باندهای نازک تا متوسط می‌توان استفاده کرد (۲۸). در پژوهش حاضر قبل از شروع تمرینات، یک هفته را برای آشنایی و تعیین توانایی افراد قرار دادیم و شدت و تعداد تکرار را زیر نظر پزشک انتخاب کردیم. با توجه به پیشینه تحقیق و توانایی افراد نوع باند مورد استفاده نارنجی (نازک) با مارک Sanctband انتخاب و در ابتدا برای افزایش مقاومت باند، تمرینات مورد نظر را از ۱۰ تکرار شروع و در انتها به ۱۶ تکرار رساندیم. گروه تجربی تمرینات مقاومتی با باند الاستیکی، را طی ۸ هفته (سه روز در هفته و به مدت ۴۵ دقیقه) انجام دادند و گروه کنترل با نظارت پزشک و پژوهشگر به زندگی روزمره خود را ادامه دادند (پیوست ۱). سپس نتایج آزمونهای دو گروه با هم مقایسه شد. یک دوره حرکت درمانی شامل گرم کردن در ابتدای تمرین به مدت ۱۰ الی ۱۵ دقیقه، انجام تمرینات مقاومتی با باند الاستیک و در انتهای هر جلسه نیز ۵ الی ۱۰ دقیقه سرد کردن بود.

برای اندازه‌گیری تعادل ایستا در ابتدا و انتها دوره تمرینی از آزمون ثبات وضعیتی بوسیله سیستم بایودکس مدل VAC 50/50 HZ, 115 Balance ۳۰۰-۹۵۰ System- SD استفاده شد. آزمودنی باید سه تلاش ۲۰ ثانیه‌ای جهت انطباق مرکز ثقل با سطح اتکا روی صفحه تعادل سنج انجام دهد. بین هر تلاش به آزمودنی ۱۰ ثانیه استراحت داده می‌شود. میزان نوسان خط عمودی پاسچر بدن از مرکز ثقل و مرکز سطح اتکا روی صفحه ثابت تعادل سنج ثبت می‌شود. شرکت کننده باید در هر تلاش تعادل و ثبات وضعیتی خود را بدون کوچکترین نوسانی حفظ کند. شاخصهای ارائه شده توسط سیستم که شامل شاخصهای

یافته‌ها

در جدول ۱، ویژگیهای افراد مورد مطالعه را نشان می‌دهد. با توجه به جدول ۲، تغییرات آزمون تعادل ایستا در هیچکدام از دو گروه تجربی و گروه کنترل معنی‌دار نمی‌باشد. همچنین تغییرات بین گروهی نیز در دو گروه کنترل و تجربی معنی‌دار نیست. به عبارت دیگر می‌توان گفت یک دوره تمرین منتخب مقاومتی بر تعادل ایستای زنان سالمند دارای آرتروز و واروس زانو تاثیر ندارد. نتایج آزمون درد در جدول ۳ نشان داد، تغییرات آزمون درد در گروه تجربی معنی‌دار بوده است ($p \leq 0/05$). اما این تغییرات در گروه کنترل معنی‌دار نمی‌باشد. اما تغییرات بین گروهی در دو گروه کنترل و تجربی نیز معنی‌دار می‌باشد ($p \leq 0/05$). به عبارت دیگر می‌توان گفت یک دوره تمرین منتخب مقاومتی بر درد زنان سالمند دارای آرتروز و واروس زانو تاثیر دارد.

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش، بررسی ۸ هفته تمرینات مقاومتی با باند الاستیک بر تعادل و درد سالمندان زن دارای واروس و استئوآرتریت زانو بود، که از لحاظ ویژگیهای آنترپومتریکی (سن، قد و وزن) همسان و اختلاف معناداری با هم نداشتند.

نتایج پژوهش نشان داد، تمرینات مقاومتی با باند الاستیک، نتوانسته بر تعادل ایستای آزمودنی‌ها تاثیر معناداری داشته باشد، اما در شدت درد آزمودنی‌ها پس از هشت هفته تمرین تاثیر چشمگیری و معناداری را نشان داد. در این پژوهش، نتایج آزمون تعادل ایستا، در مرحله پیش‌آزمون ($0/82 \pm 0/43$) و پس‌آزمون ($0/70 \pm 0/41$) تفاوت کمی در بهبود تعادل ایستا در گروه تجربی نشان داد، اما این تفاوت معنادار نبود، که با نتایج پژوهش Bruin و همکاران، که اثر تمرینات عملکردی بر تعادل و عملکرد اندام تحتانی را در سالمندان مورد بررسی قرار داده و با مقایسه پیش‌آزمون، پس‌آزمون عدم تغییر را در گروه کنترل و بهبود را در گروه تجربی دیدند، اما تغییرات بین گروهی تعادل معنادار نشده بود همخوانی دارد (۳۲). همچنین Crilly و همکاران، اثر ورزش بر نوسانات تعادل در سالمندان را مورد بررسی قرار داده و بعد از ۱۲ هفته، بهبود معناداری در تعادل سالمندان پیدا نکردند، که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۳۳). لذا احتمالاً علت

تاثیرگذار نبودن تمرینات را می‌توان، به حجم محدود نمونه، مدت زمان اجرای تمرینها و نوع آزمودنی‌ها نسبت داد. نتایج پژوهش حاضر با تحقیق Min Chen و همکاران، که نشان دادند تمرین مقاومتی با باند الاستیک بر بهبود توانایی عملکردی، افزایش سطح انعطاف پذیری و دامنه حرکتی مفاصل و عضلات شده و نیز باعث افزایش در راه رفتن و تعادل سالمندان می‌شود (۲۲)، و نیز با تحقیق Wonjong و همکاران، که اثر ورزش مقاومتی با استفاده از ترا باند، را بر روی تعادل سالمندان مورد بررسی قرار داده، و بهبود معناداری در تعادل یافتند، همخوانی ندارد (۲۳) که دلیل احتمالی تناقض با توجه به مشابه بودن تقریبی تمرین در مدت زمان و جامعه مورد مطالعه، در معیارهای ورود به تحقیق و ویژگی آزمودنی‌ها می‌باشد.

یکی از معایب باند الاستیک، این است که در پایان دامنه حرکتی، یک فرد ممکن است قادر به تکمیل حرکت در دامنه مورد نظر نباشد. به عنوان مثال عضلات زانو ممکن است ضعیف شده باشند زیرا در یک موقعیت کوتاه یا کشیده قرار گرفته‌اند، یا فرد دچار درد زانو است یا اینکه راستای طبیعی زانو دچار تغییر شده باشد (۳۴). و با توجه به مکانیک غیر طبیعی زانو در اثر واروس، و درد، عملکرد حسی- حرکتی در عضله چهار سر ران نیز دچار اختلال شده، و در پی آن انقباض غیر طبیعی، سبب کاهش حس عمقی می‌شود (۱۴)، که این بر هم خوردن تراز نورمال در اثر واروس و کاهش حس عمق، احتمالاً می‌تواند، بر عدم تعادل در افراد مبتلا به واروس و آرتروز زانو در افراد مورد مطالعه تاثیرگذار بوده باشد. کار بر روی دوچرخه ثابت، بر خلاف دویدن، نیاز بسیار کمتری به عوامل حفظ تعادل مثل دستگاه دهلیزی و بینایی داشته و گیرنده‌های فشار در پاها نیز در این وضعیت تقریباً مورد استفاده قرار نمی‌گیرند (۱۶). در این پژوهش از تمریناتی استفاده شد، که اکثراً بر روی صندلی و با سطح انتکای مطلوب برای آزمودنی‌ها بود. به علت اینکه، تعادل نیازمند تعامل بین درون داد حواس مختلف، بینایی، دهلیزی و حسی پیکری، یکپارچگی در مغز و پاسخ حرکتی بوده و هر گونه مشکل و نقص در عوامل فوق در کاهش تعادل مؤثر خواهد بود (۳۶)، شاید یک دلیل برای تاثیرگذار نبودن تمرینات بر تعادل ایستا در پژوهش حاضر، این باشد که تمرینات نتوانسته باعث بهبود و تسهیل ورودی-

جدول ۱: ویژگیهای آنتروپومتریک افراد مورد مطالعه

| متغیر | گروه | تعداد | انحراف معیار ± میانگین | حداقل | حداکثر | سطح معنی داری (P-value) |
|----------------|-------|-------|------------------------|-------|--------|-------------------------|
| قد (سانتی متر) | تجربی | ۱۴ | ۱۵۴/۳۶ ± ۳/۲۴ | ۱۵۰ | ۱۶۱ | ۰/۰۰۰ |
| | کنترل | ۱۴ | ۱۵۶/۳۰ ± ۵/۱۲ | ۱۴۸ | ۱۶۵ | |
| وزن (کیلوگرم) | تجربی | ۱۴ | ۷۲/۸۱ ± ۶/۴۲ | ۶۲/۵ | ۷۳/۸ | ۰/۰۱۴ |
| | کنترل | ۱۴ | ۷۵/۲۱ ± ۸/۴۸ | ۶۳/۸ | ۷۰ | |
| سن (سال) | تجربی | ۱۴ | ۵۸/۶۴ ± ۴/۳۷ | ۵۰ | ۶۵ | ۰/۰۴۵ |
| | کنترل | ۱۴ | ۵۷/۱۰ ± ۴/۷۷ | ۵۰ | ۶۵ | |

جدول ۲: تغییرات درون گروهی و بین گروهی آزمون تعادل ایستا در افراد مورد مطالعه

| متغیر | گروه | مراحل | | | سطح معنی داری بین گروهی (P-Value) |
|-------------|-------|-------------|-------------|---------------|-----------------------------------|
| | | پیش آزمون | پس آزمون | سطح معنی داری | |
| تعادل ایستا | تجربی | ۰/۸۲ ± ۰/۴۳ | ۰/۷۰ ± ۰/۴۱ | -۱/۴۵۳ | ۰/۱۴۷ |
| | کنترل | ۰/۹۲ ± ۰/۷۰ | ۰/۹۲ ± ۰/۷۳ | ۰/۰۰ | |

جدول ۳: تغییرات درون گروهی و بین گروهی آزمون درد در افراد مورد مطالعه

| متغیر | گروه | مراحل | | | سطح معنی داری بین گروهی (P-Value) |
|-----------|-------|-------------|-------------|---------------|-----------------------------------|
| | | پیش آزمون | پس آزمون | سطح معنی داری | |
| آزمون درد | تجربی | ۶/۱۴ ± ۱/۷۹ | ۴/۲۱ ± ۱/۶۷ | ۴/۵۳ | ۰/۰۰۱* |
| | کنترل | ۶/۱۰ ± ۱/۸۵ | ۶/۱۰ ± ۱/۷۹ | ۰/۰۰ | |

تحرك و ورزش بوده است. با توجه به رابطه بین درد مفصل و شروع کاهش قدرت عضلانی، و درد با پاسچر و حرکت فرد، این مسئله به رسمیت شناخته شده، که درد موجب استفاده نامناسب از مفاصل شده و به موجب آن، ضعف عضلات اطراف مفصل، حرکات غیر نرمال را به دنبال خواهد داشت و بالعکس استفاده نامناسب از مفصل موجب درد می شود (۲۴، ۳۶). برنامه های مقاومتی با باند الاستیک به عنوان یک روش به منظور افزایش توانایی عملکردی افراد با کاهش بار روی زانو و کاهش درد، در فرد شناخته می شود و با افزایش حساسیت در ساختار حسی-حرکتی عضله چهارسر ران از جمله دوک عضلانی

های هر یک از این حواس، دو یا سه حس به طور همزمان جهت حفظ تعادل شود (۳۵).

بر طبق نتایج آماری، تمرینات مقاومتی با باند الاستیک، می تواند بر کاهش درد اثرگذار باشد. برنامه های مقاومتی با باندهای الاستیک به عنوان یک روش به منظور افزایش توانایی عملکردی افراد و کاهش درد زانو در فرد شناخته می شود (۱۶). که با نتایج تحقیقات، Chen و همکاران (۲۷)، Robert (۲۴)، براتی و همکاران (۲۵)، Clausen و همکاران (۳۷)، همخوانی دارد. احتمالاً همخوانی داشتن با تحقیقات حاضر با وجود اختلاف در نوع و مدت زمان جلسات تمرین و افراد مورد مطالعه، درمان از طریق

منابع

1. Bashiri G, Hadi M, Bashiri M, Rostamkhani H. [The effect of 6 weeks of resistance training - balance, Speed - balance and balance on The dynamic balance of active older men]. Journal of Sports Sciences 2010; 26: 149-156.[Persian]
2. Fathi Rezaie Z, Aslankhani M, Persian A, Abduli B, Zamani H. [Comparison tests to identify functional balance in the elderly with and without a history of falls]. Knowledge & Health, University Health Services anymore 2009; 4(4): 34-47. [Persian]
3. Karimi A, Ehsani M, Koze Chian H, Mehrabi A. [The effectiveness of psychosocial walking on performance related to quality of life in older men]. Journal of Aging 2010; 5(18): 21-29. [Persian]
4. Shohany M, Haji Amiri P, Mahmoudi M. (Summer 1386) [physical and mental health of postmenopausal women referred to Ilam health care centers]. Journal of Nursing 2007; 2(4): 57-68. [Persian]
5. Moghemi G. (Winter 1388). [Educational paper on osteoarthritis]. Journal of Semnan Medical Sciences University 2009; 11(2): 147-154. [Persian]
6. Pyraieh N, Talebian S, Hadian M, Aliaie Gh, Galale SH, Mazaheri h.[The balance disorders in patients with osteoarthritis of the knee]. New Rehabilitation Faculty of Rehabilitation Tehran University of Medical Sciences 2010; 4(3):19-22. [Persian]
7. Mahmoudi Aghdam S, Khademi KH, Akbarzada A, Rezaei M, Rahimi A, Sadat Naimi S. [Effect of sustained traction on physical improvements of patients with severe knee osteoarthritis]. New Journal of Rehabilitation Faculty of Rehabilitation Tehran University of Medical Sciences 2013; 7(3):25-31.[Persian]
8. Pahlavan Hosseini Hamid, [Article retraining osteoarthritis Educational paper on osteoarthritis].Journal of Medical Sciences and Health Services, Yazd martyr 2002; 10(4): 76. [Persian]

و دستگاه گلژی باعث کاهش درد در بیماران مبتلا به آرتروز زانو می‌شود که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد (۱۷،۲۳،۳۷،۳۸).

کریمی و همکاران در تحقیق خود این نکته اشاره کردند که انجام ورزش و فعالیت بدنی به طور دسته جمعی برای تمام سنین به ویژه افراد سالمند دارای فواید زیادی از جمله اثرات روانی مناسب شده و با افزایش قدرت، انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی، همچنین تغییرات رفتاری- روانی سبب افزایش عملکرد بیمار و کاهش درد می‌شود، زیرا سالمندان با قرار گرفتن در کنار هم سن و سالهای خود، احساس بهتری از خود و توانایی خود به دست آورده که در احساس او نسبت به درد تاثیرگذار است (۳). محدودیتهای قابل کنترل تحقیق شامل شرایط یکسان سنی و زمانی مورد آزمون، برای تمامی آزمودنی‌ها بود و محدودیتهای غیر قابل کنترل نیز، عدم کنترل دیگر عوامل تاثیرگذار فیزیولوژیک و روانی آزمودنی‌ها، شرایط یکسان محیطی در گروه کنترل و تجربی، طی دوره تمرینی بود.

سپاسگزاری

شکر شایان نثار ایزدمنان که توفیق را رفیق راهم ساخت، تا این مقاله را به پایان برسانم. بدینوسیله از استادان فاضل، بیماران شرکت‌کننده در تحقیق که امید و انگیزه را برایم فراهم ساخته و مرا مورد لطف خود قرار داده و با اینجانب همکاری داشته‌اند، کمال تشکر را دارم.

9. Shamsi por dehkordi P, Abdoli B, modaberi SH. [Effectiveness of physical activity on quality of life of elderly patients with osteoarthritis]. *Journal of Medical Sciences* 2012; 14(5): 92-101.[Persian]
10. Kelondi F, Tofighi A, Mohamzadeh S. [The effect of elastic exercise, anaerobic plyometric and resistance on the performance of elite volleyball Kurdistan]. *Journal Sports Physiology* 2011; 12: 13-26. [Persian]
11. Majlan Shamsi A, Rahmaninia F. [Knee Kinematics Execution shot on the leg Soccer players varum knee and the torque of the hip and knee muscles]. *Journal of Sport Medicine* 2013; 11: 109-124. [Persian]
12. Hosseiny kakhc A, Sharifi Moghadam A, Hamedinia M. [Comparison of traditional strength training with strength training and muscle performance and endurance of heart artery disease - in young girls]. *Journal Sport Biosciences* 2011 ; 10: 95-114.[Persian]
13. Shojaodin S, Mahaki M, Memar R. [The comparison of peak vertical ground reaction forces and the rate of loading during single leg drop landing between men with genu varum deformity and normal knee]. *Journal of Rehabilitation Research* 2011; 8(3): 561-570. [Persian]
14. Arab B. The effect of exercise on land and water balance in elderly women [Thesis]. Mashhad: Daneshkadeh tarbiat badani. Daneshgahe Ferdosi; 2010.
15. BennellKim L, Egerton T, Wrigley T. [Comparison of neuromuscular and quadriceps strengthening exercise in the treatment of varus malaligned knees with medial knee osteoarthritis: a randomised controlled trial protocol]. *biomechanics medicine central Musculoskeletal Disorders* 2011;14: 4-9.
16. Alizadeh T. [Formulate norms balance school girl students of Gilan]. College of physical education Gilan, Rasht 2012 .[Persian]
17. Hnachy P, Kaviani G. [Impact of mini trampoline exercise on dynamic balance in elderly women, Tehran, Iran]. *Journal of Medical Hormozgan* 2010; 14(2): 155-148. [Persian]
18. Daneshmandi H, Alizadeh M, Gharakhanlou R. [Corrective movements identified and prescribed exercises]. Tehran: Publications Samt ; 2012: 28-30.[Persian]
19. Juan C, Colado X, TravisT. [Effects of A Short-Term Resistance Program Using Elastic Bands Versus Weight Machines for Sedentary Middle-Aged Women]. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2008; 22(5):1441–1448.
20. Colado X, Garcia-Masso M, Pellicer Y, Alakhdar J, Benavent R. [A Comparison of Elastic Tubing and Isotonic Resistance Exercises]. *Sports Med Georg Thieme Verlag KG Stuttgart New York* 2010; 23: 549 – 559.
21. Min Chen K, Shyuan Tseng W, TingHuang H, Huwli C. [Development and Feasibility of A Senior Elastic Band Exercise Program For Aged Adults: A Descriptive Evaluation Survey]. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2013; 36: 505-512.
22. Min Chen K, Lib C, Hui Chang Y, Ting Huang H, Yin Cheng Y. [An elastic band exercise program for older adults using wheelchairs in Taiwan nursing homes]. *Journal International Journal of Nursing Studies* 2014; 6(5): 1-8.
23. Wonjong Y, Changsik M, Hyungkyu Kang A. [Effects of Resistance Exercise Using Thera-band on Balance of Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial]. *The Society of Physical Therapy Science* 2013; 25(11): 1471–1473.
24. Robert T. [The Effect of Dynamic Versus Isometric Resistance Training on Pain and Functioning among Adults with Osteoarthritis of the Knee]. *American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 83: 1187-1194.
25. Barati S, Khayam Bashi kh, Rahnama Naiery M. [Effect of exercise on pain and functional

- stabilization of female patients with osteoarthritis of the knee]. *Journal of Rehabilitation Sciences Research* 2013; 8(1):1-9. [Persian]
26. Delshad M, Ebrahim Kh, Gholami M, Ghanbarian A. [The effect of resistance training on the prevention of Sarkvpny in women over 50 years." *Sports Biological Sciences* 2011; 123: 8-13. [Persian]
27. Chen k, Tseng w, Chang y, Ting Huang H, HuwLi C. [Feasibility appraisal of an elastic band exercise program for older adults in wheelchair]. *Journal Geriatric Nursing* 2013; 34: 373-376.
28. Pollock M, Franklin B, Balady G, Chaitman B, Fleg J, Fletcher B, Limacher M, Pina I. [Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease Benefits, Rationale, Safety, and Prescription An Advisory From the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology]. *American Heart Association College of Sports Medicine* 2000; 101: 828-833.
29. Azimzadeh e, gholamaly M, norshahy M. [Relationship between body composition components with static balance, dynamic and active history of falls in the elderly]. *Journal of Aging Ayran* 2012; 7(20): 27-34. [Persian]
30. Wewers M, Lowe N. [A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena]. *Nursing and Health* 1990; 13: 227- 236.
31. Gavaheri Hashemi A, Norian A, Zandi N, Khanzadeh R. [The effect of isometric and isotonic exercises on a combination of static balance in patients with stroke]. *Journal of evidence-based care* 2012; 2(2): 56-63. [Persian]
32. De Bruin E. [Effect of additional functional exercises on balance in elderly people]. *Clinical Rehabilitation* 2007; 21: 112-121.
33. Crilly R, Willems D, Trenholm K. [Effect of Exercise on Postural Sway in the Elderly] 1989; 35:137-143.
34. Nassif Rita H, Nassif Rita o, Patterson M, Stegink Jansen C. [Material Properties of Thera-Band Tubing]. *Journal Physical Therapy* 2001; 81: 1437-1445.
35. Aslankhani AR, Farsi A, Sohbatih M. [The effect of aquatic exercise on balance and gait characteristics of healthy elderly inactive men]. *Research in Rehabilitation Sciences* 2011; 8(2): 279-288. [Persian]
36. Hall Carrie M, Thein Brody L. [Therapeutic exercise, Moving toward Function]. A Wolters Kluwer Company Lippincott Williams & Wilkim, Second Edition 2005; 31: 255-263.
37. Clausen B, Holsgaard-Larsen A, Søndergaard J. [The effect on knee-joint load of instruction in analgesic use compared with neuromuscular exercise in patients with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized, single-blind, controlled trial (the exerpharma trial)]. *BioMed Central* 2014; 15(444): 108-119.
38. Mehrabian h, Shogaodin S, Barat A, Qasem M. [Effects of aquatic exercise on the pain, symptoms, motor performance and quality of life of elderly women with knee osteoarthritis]. *Research in Rehabilitation Sciences* 2012; 8(2): 337-345. [Persian]

پیوست ۱: خلاصه پروتکل تمرینات مقاومتی با باند الاستیکی برای گروه تجربی

| مدت هر دوره | خم کردن زانوی باز شده در حالت نشسته بر روی صندلی | باز کردن زانوخم شده در حالت نشسته بر روی صندلی | ایستادن از حالت نشسته | دور کردن ران در حالت ایستاده | نزدیک کردن ران در حالت ایستاده | خم کردن ران در حالت ایستاده | باز کردن ران در حالت ایستاده |
|--------------|--|--|---|---|---|---|---|
| ۲ هفته اول | ۳ ست با ۱۰ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۰ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۰ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۰ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۰ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۰ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۰ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت |
| ۲ هفته دوم | ۳ ست با ۱۲ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۲ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۲ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۲ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۲ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۲ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۲ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت |
| ۲ هفته سوم | ۳ ست با ۱۴ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۴ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۴ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۴ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۴ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۴ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۴ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت |
| ۲ هفته چهارم | ۳ ست با ۱۶ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۶ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۶ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۶ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۶ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۶ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت | ۳ ست با ۱۶ تکرار / بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت |

پیوست ۲: جدول (CONSORT) مربوط به چگونگی روند ثبت نام، انتخاب نمونه ها و قرار گرفتن در گروه ها و آنالیز

