

The Effect of Core Stabilization Training on Elderly Balance and Knee Pain With Knee Osteoarthritis

Sartipzadeh M¹, Moazami M², Mohammadi M.R³

Abstract

Purpose: Knee osteoarthritis is one of the most common musculoskeletal problems and knee varus is one of the most common lower limb disorders in people with knee osteoarthritis which can affect the elderly's daily activities, pain, and posture control. The objective of the present study is to investigate the effect of core stability exercises on the balance and pain in elderly people with knee varus and osteoarthritis.

Methods: In this semi-experimental study, 24 women (age range: 50-65 years, average: 55.62 years) with knee varus and osteoarthritis wanted were recruited and divided randomly into two groups of experimental and control groups. The amount of patients' pain was measured by visual analogue scale (VAS). Moreover, the BIODEX device was used to measure the level of balance. The experimental group performed core stability exercises for 8 weeks, every week, and three sessions. For statistical analysis, dependent and independent T-student tests were employed.

Results: Static balance and pain in the experimental group showed a significant change after eight weeks of core stabilization exercises compared to pre-test ($p < 0.05$). Changes between groups for pain scale also showed significant differences ($p < 0.05$).

Conclusion: The results of this study showed that a period of core stability exercises may influence the static balance and pain in elderly people with knee varus and osteoarthritis. Also core stability exercises can be used as a method for reducing the amount of pain in knee joint and making stability and improvement in balance in elderly patients with knee varus and osteoarthritis.

Keywords: Elderly, Osteoarthritis, Varus, Core stability training, Static balance, Pain

Received: 2015.04.27; Accepted: 2016.06.14

تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و درد زانوی سالمندان مبتلا به استئوآرتریت زانو

مهتاب سرتیپ زاده^۱، مهتاب معظمی^۲، محمدرضا محمدی^۳

هدف: استئوآرتریت زانو یکی از شایعترین مشکلات عضلانی-اسکلتی و واروس زانو جزء شایعترین ناهنجاری اندام تحتانی در افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو می باشد که می تواند روی فعالیت روزانه سالمندان، ایجاد درد و کنترل پاسچر تأثیرگذار باشد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل و درد سالمندان مبتلا به واروس و استئوآرتریت زانو می باشد.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی، ۲۴ بیمار زن مبتلا به ناهنجاری واروس و استئوآرتریت زانو در دامنه سنی ۵۰ تا ۶۵ سال با میانگین سنی ۵۵/۶۲ به طور داوطلبانه آمادگی خود را جهت شرکت در پژوهش اعلام کردند و به صورت تصادفی در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. میزان درد بیماران با مقیاس دیداری درد (Visual analogue scale) VAS و جهت سنجش تعادل از دستگاه تعادل سنج بایودکس (BIODEX) استفاده گردید. گروه تجربی به مدت ۸ هفته، هر هفته سه جلسه، تمرینات ثبات دهنده را انجام دادند. جهت تجزیه و تحلیل آماری از آزمون تی استیودنت وابسته و مستقل استفاده گردید.

یافته ها: تعادل ایستا و شدت درد در گروه تجربی پس از هشت هفته تمرین ثبات مرکزی تغییرات معنی داری را نسبت به پیش آزمون نشان داد ($p < 0.05$). تغییرات بین گروهی برای میزان درد و تعادل ایستا نیز تفاوت معنی داری را نشان داد

($p < 0.05$)

نتیجه گیری: نتایج پژوهش نشان داد یک دوره تمرینات ثبات مرکزی توانسته بر تعادل ایستا و درد سالمندان مبتلا به واریوس و استئوآرتروز زانو تأثیرگذار باشد. لذا می‌توان از تمرینات ثبات مرکزی به عنوان یک روش به منظور کاهش درد در مفصل زانو و ایجاد ثبات و بهبود تعادل در بیماران سالمند مبتلا به واریوس و استئوآرتروز زانو استفاده کرد.

کلمات کلیدی: سالمند، استئوآرتروز، واریوس، تمرینات ثبات مرکزی، تعادل ایستا، درد

نویسنده مسئول: مهتاب معظمی، moazami@um.ac.ir

آدرس: مشهد، میدان آزادی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد

۱- کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بین المللی امام رضا مشهد، ایران

۲- دانشیار، گروه فیزیولوژی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳- استادیار، گروه آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

مقدمه

بالا رفتن سن، بیماری و یک عارضه پاتولوژیک نیست بلکه یک پدیده حیاتی است که فعالیت کامل جسمی و ذهنی را محدود کرده و بر جنبه‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی فرد تأثیر می‌گذارد (۱). همسو با رشد جامعه سالمندان، تشخیص و پیشگیری مشکلات آنها نیز برای بهبود کیفیت زندگی مستقل اهمیت زیادی یافته است. پیشگیری و غلبه بر ناتوانی‌های سالمندان و شناخت مشکلات گریبانگیر آنها و نیز بررسی عوامل مؤثر در تغییرات کیفیت زندگی مستقل آنها موضوع شایان توجهی است (۲).

طی سالهای اخیر، افزایش جمعیت مسن به طور نسبی با افزایش مبتلایان به استئوآرتروز همراه بوده است (۳). به طوری که برآورد شده در بزرگسالان بالای ۳۰ سال ۶۸٪ علائم استئوآرتروز زانو دیده می‌شود (۴). استئوآرتروز زانو نوعی عارضه عضلانی اسکلتی محسوب می‌شود که افراد سالمند را درگیر می‌کند و باعث ایجاد درد، ناتوانی فیزیکی، و کاهش سطح کیفیت زندگی می‌شود (۵). واریوس زانو یکی از علل اصلی ابتلا به استئوآرتروز کمپارتمان^۱ داخلی زانو به شمار می‌رود و یکی از ناهنجاریهای شایع اندام تحتانی می‌باشد (۶) که در آن زانوی بیمار از هم فاصله گرفته در حالی که مچ پا در تماس با یکدیگرند (۷). در واریوس محور تحمل بار از داخل زانو عبور می‌کند و نیروهای عبوری از کمپارتمان درشت نی - رانی را افزایش می‌دهد (۸). این افزایش نیرو سبب کاهش فضای مفصلی در سمت داخل زانو و باعث

بوجود آمدن تغییر راستا در زانو می‌شود. در نتیجه واریوس نیروهای وارد بر زانو را تغییر می‌دهد (۶). به طوری که Fahlman و همکاران بیان کردند ناهمترازی^۲ ایجاد شده در زانو، بر بار وارد شده بر مفصل زانو تأثیرگذار است و می‌تواند آسیب به غضروف مفصل و پیشرفت استئوآرتروز را افزایش دهد (۹). از جمله مشکلاتی که متعاقب استئوآرتروز برای افراد مبتلا به وجود می‌آید، کاهش تعادل می‌باشد (۱۰). فعالیت‌های فیزیکی روزمره و ورزشی نیازمند ترکیبی از کنترل پاسچر و اجزاء خاص حرکتی است. کنترل پاسچر یا تعادل یکی از شاخصهای میزان استقلال در انجام فعالیت‌های روزمره تلقی می‌شود. کاهش تعادل با افزایش خطر زمین خوردن در سالمندان مرتبط است (۲). در طول دوره سالمندی عملکرد سیستمهای اسکلتی عضلانی، دهلیزی، حسی پیکری و بینایی به عنوان سیستمهای فیزیولوژیک درگیر در تعادل، تضعیف می‌شوند (۱۱). همچنین با افزایش سن، قدرت عضلات کاهش می‌یابد (۲). با توجه به اینکه افراد مبتلا به استئوآرتروز زانو، دچار ضعف در عضلات چهار سر ران و کاهش حس عمقی می‌شوند و این دو مولفه از جمله عوامل بسیار مهم در کنترل تعادل هستند، از این رو دچار اختلال در تعادل می‌شوند (۱۰).

دارو درمانی روش اصلی درمان بیماریهای آرتروزی محسوب می‌شود (۱۲). با این حال، مطالعه پژوهشهای انجام گرفته نشان‌دهنده این است که ورزش درمانی به عنوان درمانی محافظه کارانه برای این بیماریها در نظر گرفته شده است. حجم زیادی از شواهد، اثرات بالینی

² Malalignment

¹ Compartment

شانه و ۱۱۰ میلی‌ثانیه قبل از حرکت اندام تحتانی در افراد سالم فعال می‌شوند تا ستون فقرات را ثبات بخشند. از آنجایی که این عضلات بر فعال شدن عضلات اندامها تأثیر دارند، ضعف در این عضلات منجر به تأخیر در فعال کردن عضلات اندام تحتانی و وقوع آسیب می‌شود. این عضلات مسئول حفظ پاسچر ناحیه لگن نیز می‌باشند، هنگامی که این عضلات دچار ضعف می‌شوند، منجر به از دست رفتن راستای لگن شده و در نتیجه عضلات اندام تحتانی که به این ناحیه متصل هستند به علت برهم خوردن رابطه طول-تنش مناسب دچار کاهش کارایی شده و مستعد آسیب می‌شوند (۱۷).

با توجه به اینکه عملکرد مناسب عضلات مرکزی نقش اساسی در قرار گرفتن لگن در وضعیت طبیعی دارد، این حالت در زنجیره بسته حرکتی منجر به قرارگیری استخوان ران در حالت طبیعی و وضعیت خوب مفصل زانو می‌گردد. همچنین به دلیل اینکه مفصل زانو در بین دو استخوان بلند ران و درشت نی قرار گرفته است، استحکام اندامهای بالایی و پایینی این مفصل در استحکام مفصل زانو بسیار تأثیرگذارتر از زمانی است که تنها به استحکام این مفصل پرداخته می‌شود (۱۶). در مداخلات درمانی نیز نه تنها بر روی تقویت عضلات بلکه باید بر روی بهبود تعادل عضلات در زانو تمرکز داشت. در تقویت عضلات، باید هدف تقویت همه عضلاتی باشد که از زانو عبور می‌کند. همچنین عضلات مفاصل میچ پا و ران، زیرا تغییر در تعادل عضلانی به عضلات اطراف زانو محدود نمی‌شود (۱۸). ورزشهای ثبات مرکزی بیشتر بر عضلات کوچک، عمقی و خلفی ستون فقرات تأکید دارند و سعی دارند با بازآموزی و افزایش استقامت این عضلات، وضعیت صحیح بدنی را حفظ و ثبات دهند و در بهبود درد بیمار نقش داشته باشند (۱۹). براتی و همکاران اعلام کردند انجام تمرینات ثبات دهنده می‌تواند بر درد و عملکرد سالمندان دارای آرتروز زانو تأثیرگذار باشد (۱۶). مداخلاتی که بتواند بار بیش از حد بخش داخلی زانو را کاهش دهد، ممکن است باعث کاهش پیشرفت ساختاری بیماری شود که در این راستا Clausen و همکاران (۲۰) و Bennell و همکاران (۱۳) اعلام کردند در افراد مبتلا به واروس و استئوآرتریت زانو، بار ایجاد شده در زانو بر عملکرد هم

مفیدی از ورزش در شدتهای متفاوت از خفیف تا شدید در افراد مبتلا به استئوآرتریت در اندام تحتانی را نشان می‌دهد. پزشکان نقش ورزش را مهم بر شمرده و تجویز ورزش مناسب برای بیماران را با در نظر گرفتن علائم فردی و مشکلات متفاوت، مناسب می‌دانند (۱۳). مرکز بدن^۱ به عنوان جعبه ای عضلانی در نظر گرفته می‌شود که به ثبات ستون فقرات، لگن و زنجیره حرکتی طی حرکات عملکردی کمک می‌کنند. هنگامی که این سیستم درست کار کند به توزیع مناسب و تولید حداکثر نیرو با حداقل نیروهای فشارنده، انتقالی و برشی در مفاصل زنجیره حرکتی، کنترل بهینه حرکات و جذب مناسب نیروهای ضربه‌ای حاصل از نیروهای عکس‌العمل زمین منجر می‌شود (۱۴). زنجیره-های عضلانی^۲ گروهی از عضلات هستند که در سراسر الگوهای حرکتی با هم همکاری می‌کنند و بر هم اثر گذار هستند و حرکت و ثبات را در طول مفاصل متعدد فراهم می‌کنند. دانشمندان توصیف کردند که عضلات در ارتباط با یکدیگر هستند و اغلب بر کیفیت حرکات همدیگر اثر می‌گذارند. زنجیره‌های عضلانی چرخش یا انتقال نیرو را برای تنه مخصوصاً توسط اندام تحتانی به بالای بدن تسهیل می‌کنند. در نتیجه عضلات با هم برای تولید حرکات عملکردی کار می‌کنند، بنابراین نمی‌توانیم فکر کنیم یک عضله به تنهایی در یک منطقه قوی می‌شود (۱۵).

ستون فقرات در سه قالب ساختارهای غیرفعال (استخوانها و رباطها)، ساختارهای فعال (عضلات) و کنترل عصبی تعریف می‌شود و این سه زیر مجموعه به هم مرتبط هستند و اگر هر کدام باعث حمایت بدن شوند، این حمایت بر ثبات کل بدن اثر می‌گذارد. در نتیجه طبق نظریه Janda، در آسیب‌شناسی عضلانی اسکلتی باید اغلب نشانه‌های درد را دور از محل درد پیدا کرد. همچنین با توجه به فعل و انفعالات سیستم اسکلتی عضلانی، اختلال در هر مفصل و عضله به طور کلی بر روی کیفیت و عملکرد دیگر بخشهای بدن تأثیرگذار هست (۱۵). مطالعات زیادی ثبات مرکزی کاهش یافته را با کمردرد و آسیبهای اندام تحتانی مرتبط دانسته‌اند (۱۶). عضلات عرضی شکم و مولتی فیدوسها که جز عضلات ثبات‌دهنده هستند، ۳۰ میلی‌ثانیه قبل از حرکت

¹Core²Muscle Sling

روش بررسی

پژوهش حاضر به روش RCT و با طرح دو گروه (یک گروه تجربی و یک گروه کنترل) انجام شد. جامعه آماری این پژوهش را زنان با دامنه سنی ۵۰ تا ۶۵ سال و میانگین سنی ۵۵/۶۲ مبتلا به واروس و استئوآرتریت زانو در شهر مشهد تشکیل می‌دادند. افراد با در دست داشتن تاییدیه پزشک متخصص ارتوپد مبنی بر داشتن استئوآرتریت مراجعه کرده، به صورت داوطلبانه و در دسترس انتخاب شدند. آزمودنی‌ها از لحاظ ویژگیهای آنترپومتریکی (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 و به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات فردی و سلامتی آنها محفوظ خواهد ماند و آزمودنی نیز قادر بود تحقیق را در هر زمانی که تمایل داشت ترک کند. تعداد افراد نمونه شرکت کننده با توجه به ماهیت تحقیق و تحقیقات مشابه و بر اساس روش جدول مورگان تعداد ۲۴ نفر محاسبه گردید که با روش تصادفی ساده، در دو گروه تجربی و کنترل قرار گرفتند. معیارهای ورود به تحقیق: دامنه سنی ۵۰ تا ۶۵ سال، دارا بودن علائم استئوآرتریت زانو درجه دو و سه تایید شده توسط پزشک متخصص، یائسگی به طور طبیعی و دو سال از یائسگی گذشته باشد، زنان دارای درد در زانو به مدت حداقل سه ماه (داشتن درد مزمن)، نداشتن سابقه عمل جراحی در زانو، عدم مصرف داروی تزریقی داخل مفصلی از سه ماه گذشته، در صورتی که فیزیوتراپی انجام داده‌اند حدود ۲ سال از زمان آن گذشته باشد، نداشتن فعالیت ورزشی طی دو سال اخیر، عدم اعتیاد به الکل و دخانیات، عدم سابقه بیماریهای تهدید کننده مفصل، نداشتن بیماریهای سیستم بینایی و نورولوژیک. معیارهای خروج از تحقیق شامل عدم مراجعه منظم بیمار، عدم تمایل به ادامه درمان، تزریق درون مفصلی و انجام جراحی در زانو در طول تحقیق و تشدید علائم بود.

همه آزمودنی‌ها قبل از انجام پیش‌آزمون، رضایت‌نامه شرکت در تحقیق را پر کردند. آزمونها در آزمایشگاه دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد انجام پذیرفت. برای اندازه‌گیری وزن و قد آزمودنی‌ها از ترازو و قدسنج با مارک Seca ساخت کشور آلمان استفاده شد. جهت سنجش میزان درد افراد در ابتدا

ترازی^۱ بخش‌های مختلف تنه، لگن و اندام تحتانی نسبت به زانو اثر گذار می‌باشند. در نتیجه تمرینات عصبی عضلانی با تاکید بر هم ترازی تنه و مفاصل اندام تحتانی نسبت به یکدیگر و تأثیر بر کیفیت عملکرد حرکتی و تقویت آنها، ممکن است بار ایجاد شده در قسمت داخلی زانو را کاهش دهد. Petrofsky و همکاران نیز اعلام کردند انجام تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و عملکرد افراد مسن تأثیرگذار می‌باشد (۲۱).

واروس با تأثیر بر بار وارد شده به مفصل زانو، خطر وقوع و پیشرفت استئوآرتریت و آسیب به غضروف مفصلی را افزایش می‌دهد (۹). همچنین موجب عدم تعادل عضلات زانو می‌شود. با توجه به اینکه قدرت و استقامت عضلات شکم و عضلات ثبات دهنده مرکزی و عضلات لگن بر قدرت عضلات همسترینگ و چهارسران و نیز بر سرعت شروع انقباض عضلات اندام تحتانی اثر دارد، در نتیجه ضعف عضلات مرکزی بر عملکرد عضلات اندام تحتانی تأثیرگذار است (۱۶،۱۷). لذا با توجه به نقش عضلات ناحیه مرکزی بدن در ایجاد ثبات و هماهنگی و تأثیر بر فعال کردن عضلات دیگر اندامها و به کارگیری زنجیره‌های عضلانی، انجام تمرینات ثبات مرکزی با تأثیر مستقیمی که بر روی عضلات ثبات‌دهنده می‌گذارند، احتمالاً بتوانند سبب اصلاح الگوهای حرکتی شوند، کاهش درد را بوجود آورند و سبب بهبود تعادل و کنترل پاسچر شوند و بتوانند با افزایش قدرت و استقامت عضلات مرکزی بر قدرت عضلات اندام تحتانی تأثیرگذار باشند و تا حدودی مکانیک غیر طبیعی در زانو که بر اثر واروس ایجاد شده است را بهبود ببخشند. لذا با توجه به ماهیت تمرینات ثبات مرکزی، پیشینه تحقیق و مطالعات کمی که در مورد تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر ناهنجاری‌های اندام تحتانی صورت گرفته است و همچنین با توجه به شیوع روزافزون استئوآرتریت زانو و به طبع آن واروس زانو، درد و آثار تخریبی آن در جامعه سالمند، نیاز به حفظ کنترل پاسچر در زندگی روزمره این قشر مهم جامعه اهمیت بسیار دارد. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا و درد زانوی زنان سالمند مبتلا به استئوآرتریت همراه با واروس زانو می‌باشد.

¹Alignment

در نظر گرفت. آزمودنی باید سه تلاش ۲۰ ثانیه‌ای جهت انطباق مرکز ثقل با سطح اتکا روی صفحه تعادل سنج انجام می‌داد. بین هر تلاش به آزمودنی ۱۰ ثانیه استراحت داده می‌شد. نتایج دستگاه بدین صورت تفسیر می‌شود که هر چه نمره تعادل پایین‌تر باشد دلیل بر تعادل بیشتر فرد است (۲۳،۲۴).

با توجه به محدود بودن پژوهشها در مورد مدت زمان آموزش مطلوب و از آن جایی که مبانی نظری علم تمرین و توانبخشی جهت اعمال کافی تغییرات عصبی-عضلانی-اسکلتی و افزایش قدرت، حداقل ۸ هفته تمرین را پیشنهاد می‌کنند و همچنین با در نظر گرفتن محدودیت‌های تحقیق حاضر، ۸ هفته تمرین برای آزمودنی‌ها در نظر گرفته شد (۲۵). گروه تجربی تمرینات ثبات مرکزی را طی ۸ هفته (سه روز در هفته و به مدت ۴۵ دقیقه) انجام دادند. برنامه تمرینی شامل گرم کردن در ابتدای تمرین به مدت ۱۰ الی ۱۵ دقیقه و در انتهای هر جلسه نیز ۵ الی ۱۰ دقیقه سرد کردن بود. پروتکل تمرین ثبات مرکزی شامل پل زدن طاق باز، پلانک^۱، پلانک جانبی، قرار گرفتن در حالت چهار دست و پا و انقباض عضلات شکم، قرار گرفتن در حالت چهار دست و پا و نگه داشتن دست و پای مخالف و استپ داون^۲ بود. بعد از یک هفته از شروع جلسات تمرین به علت دشوار بودن تمرینات پلانک و پلانک جانبی برای آزمودنی‌ها و نارضایتی آنها از انجام تمرینات، این حرکات از جلسات تمرینی حذف شدند و حرکات بالا بردن دو پا و کتف در حالت طاق باز و مانور تو دادن شکم^۳ به تمرینات اضافه گردید (۲۶،۲۷،۲۸،۲۹). لازم به ذکر است سطحی که افراد بر روی آن قرار می‌گرفتند تاتمی‌هایی با قطر زیاد و نرم بودند و اگر باز هم شخصی احساس ناراحتی داشت تشک های ابری و نرمی در قسمت زیر زانو قرار می‌گرفت. البته این نکته مهم است که در جلسات آموزشی، طرز صحیح انجام حرکات به تمامی افراد آموزش داده شد. مثلاً وزن خود را سر زانو نیندازند و فشار را بر روی سطح پا و پنجه‌ها تقسیم کنند، در نتیجه حرکات را راحت و بدون درد انجام دادند. در این پژوهش گروه کنترل به حال خود رها نشده بودند و در صورت تمایل

و انتهای دوره از مقیاس دیداری درد (VAS) با پایایی بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۵ استفاده گردید، از آزمودنی‌ها خواسته شد با توجه به شدت دردی که احساس می‌کنند، میزان درد را مشخص کند. (VAS) معمولاً یک خط است که بیمار با توجه به احساسش از وضعیت فعلی خود یک عدد را انتخاب می‌کند. این طبقه‌بندی برای بیمار هیچ، خفیف، متوسط و شدید را نشان می‌دهد (۱۶،۲۲). در ابتدا و انتهای دوره تمرینی جهت اندازه‌گیری تعادل از آزمون ثبات وضعیتی (Postural Stabiliy) بوسیله سیستم بایودکس مدل ۳۰۰-۹۵۰ VAC 50/50 Balance System-SD HZ,115 شرکت بایودکس (BIODEX) ساخت کشور آمریکا استفاده شد. 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 (۱۶). صفحه تعادل سنج دارای نواحی چهارگانه (VI,III,II,I) است. نواحی چهارگانه به ترتیب محل استقرار پنجه پای راست در ربع اول (I)؛ پنجه پای چپ در ربع دوم (II)، پاشنه پای چپ در ربع سوم (III) و پاشنه پای راست در ربع چهارم (VI) است. از آزمون شونده می‌خواهیم که در حالت ایستا، با توجه به نمایشگر و نقطه ثقل و جابه جایی پاها نقطه مشکی در وسط نمایشگر را روی قسمت مرکزی قرار دهد. در این حالت پس از اتمام با کشیدن خطی از وسط پاشنه تا دومین انگشت پا، اطلاعات مندرج (شامل زاویه و اعداد افقی و عمودی روی دستگاه) را در قسمتهای تعیین شده وارد می‌نماییم. در نتیجه در زمان تمامی آزمونها مشخصات قراگیری پا بر صفحه که بار اول ثبت شده بود مشخص و شخص در آن قسمت قرار می‌گرفت. سپس میزان نوسان خط عمودی پاسچر بدن از مرکز ثقل و مرکز سطح اتکاء 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 ثبات کلی، قدامی، خلفی و جانبی بودند، نشان‌دهنده میزان انحراف صفحه نیرو از حالت افقی محسوب می‌شوند. آزمون امتیازات قابل مشاهده‌ای را گزارش می‌دهد که آنها را می‌توان به عنوان شاخص تعادل

¹ Plank

² Step down

³ Abdominal Draw In

می‌توانستند در محل تمرین حضور یابند و برای فعالیتهای مختلف و داروی مصرفی با پژوهشگر و پزشک مشورت کنند. برای انجام محاسبات داده‌های خام از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و برای تعیین نرمال بودن متغیرهای تحقیق از آزمون شاپیروویلیک و برای برابری واریانسها از آزمون لون استفاده شد. همچنین برای استنباط آماری از آزمون تی استیودنت وابسته و مستقل با سطح معنی‌داری $p < 0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها

داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهند که آزمودنی‌های از لحاظ ویژگیهای آنتروپومتریک همسان و اختلاف معناداری با هم نداشتند. میانگین تعادل ایستا گروه تجربی در پس آزمون نسبت به پیش‌آزمون بهبود معنی‌داری را نشان داد و همچنین میانگین بین گروهی تعادل ایستا تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($p < 0/05$). میانگین درد تفاوت معنی‌داری در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در گروه تجربی نشان داد و همچنین تفاوت معنی‌داری در میانگین بین گروهی اندازه درد مشاهده شد ($p < 0/05$) (جدول ۲).

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش، بررسی ۸ هفته تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل و درد سالمندان دارای واریوس و استئوآرتریت زانو بود. نتایج پژوهش نشان داد تمرینات ثبات‌دهنده توانسته بر تعادل ایستا و شدت درد آزمودنی‌ها پس از هشت هفته تمرینی تأثیر چشمگیری را نشان دهد.

مطالعات متعدد نشان می‌دهند تمرینات ثبات مرکزی می‌توانند منجر به بهبود تعادل در افراد سالمند شوند. Golpaigani و همکاران و حسینی و همکاران اعلام کردند که تمرینات ثبات‌دهنده می‌تواند بر روی بهبود تعادل و کنترل پاسچر افراد سالمند تأثیرگذار باشد. (۲۹،۳۰). همچنین Crapes و همکاران گزارش کردند ۲۰ جلسه برنامه تمرین ثبات مرکزی تأثیر معنی‌داری بر تعادل ایستا دارد (۳۱)، که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. اما Lewarchik و همکاران در مطالعه ۷ هفته برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر تعادل فوتبالیستها اثر معنی‌داری نیافتند (۳۲). Swaney و همکاران ۹ هفته

برنامه تمرینی ثبات مرکزی بر تعادل شناگرها را بی‌اثر یافتند (۳۳). Arnold و همکاران از تمرینات ثبات مرکزی و تمرینات تعادلی جهت بهبود عملکرد نشست و برخاست و بالا بردن تعادل و کنترل پاسچر در افراد سالمند استفاده کردند و اعلام نمودند تمرینات ثبات‌دهنده اضافه شده به تمرینات تعادلی استاندارد در بهبود عملکرد نشست و برخاست نتیجه‌ای در بر نداشت (۳۴)، که با نتایج این پژوهش همخوانی ندارد. علت این عدم همخوانی‌ها احتمالاً می‌تواند تفاوت در جمعیت مورد مطالعه، نوع بیماری و سن آزمودنی‌ها، جلسات تمرینی متفاوت و تفاوت در ماهیت پروتکل تمرینی و ابزارهای متفاوت استفاده شده باشد. به طور مثال Lewarchik و Swaney از شرکت‌کنندگان سالم و جوان برای گروه کنترل و از ورزشکاران جوان برای گروه تجربی استفاده کرده بودند و Arnold از افراد سالمندی که حداقل یک بار زمین خوردن را تجربه کرده بودند، استفاده کردند.

عضلات ناحیه مرکزی به عنوان یک پل بین اندامهای فوقانی و تحتانی عمل می‌کنند و به این طریق نیرو از ناحیه مرکزی تولید و به اندامها منتقل می‌شود (۳۵). با توجه به اینکه واریوس نیروهای وارد بر زانو را تغییر می‌دهد (۶) و این تغییر نیروها و بار ایجاد شده در زانو، بر عملکرد همترازی بخشهای مختلف تنه، لگن و اندام تحتانی، به نسبت زانو تأثیر می‌گذارد (۲۰). لذا ثبات مرکزی، با عملکرد موثر در اندامها، موجب افزایش تولید نیرو و کاهش بارهای مفصلی می‌شود (۳۵) و تقویت عضلات این ناحیه در نتیجه برنامه تمرینی ثبات مرکزی احتمالاً باعث بهبود سیستم عصبی عضلانی و کاهش جابجایی مرکز ثقل خارج از سطح اتکا و احتمالاً بهبود تعادل و کنترل پاسچر شود (۲).

بر طبق نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر، هشت هفته تمرینات ثبات مرکزی توانست بر کاهش شدت درد تأثیرگذار باشد. این نتایج با یافته‌های Ahmed و همکاران، Chung و همکاران، Brumitt و همکاران همسو می‌باشد (۳۶،۳۷،۳۸). همچنین جوادیان و همکاران بیان کردند که تمرینات ثبات‌دهنده سبب بهبودی سطح توانایی عملکردی بیماران می‌شود که یکی از دلایل آن به خاطر کاهش علائم بالینی بخصوص کاهش درد می‌باشد چرا که وجود درد سبب مهار یا اختلال در

جدول ۱: ویژگی آنترپومتریک آزمودنی‌ها

گروه‌ها	تجربی (میانگین)	کنترل (میانگین)
سن	۵۴/۱۴±۲/۶۵	۵۷/۱۰±۴/۷۷
قد	۱۵۵/۳۶±۵/۹۴	۱۵۶/۳۰±۵/۱۲
وزن	۷۸/۲۳±۱۱/۴۱	۷۵/۲۵±۸/۲۶

جدول ۲: مقایسه میانگین‌های تعادل ایستا و درد آزمودنی‌ها (درون گروهی و بین گروهی)

متغیرها	گروه‌ها	مراحل		پس‌آزمون انحراف معیار ± میانگین	پیش‌آزمون انحراف معیار ± میانگین	ت	مقدار t	درون گروهی (P-Value)	بین گروهی (P-Value)
		ت	مقدار t						
تعادل ایستا	تجربی	۰/۷ ± ۰/۴۴	۲/۳۱۹	۰/۴۷ ± ۰/۲۴	۱/۹۳۶	۰/۳۷*	۰/۳۷*		
	کنترل	۰/۹۲ ± ۰/۷۰	۰/۰۰	۰/۹۲ ± ۰/۷۳	۱/۰۰	۱/۰۰			
درد	تجربی	۶/۵ ± ۲/۵	۳/۶۶۷	۴/۹۳ ± ۲/۶۱	-۲/۶۸۵	۰/۰۰۳*	۰/۰۰۳*		
	کنترل	۶/۱۰ ± ۱/۸۵	۰/۰۰۱	۶/۱۰ ± ۱/۷۹	۱/۰۰	۰/۰۰۱			

* سطح معنی‌داری $P \leq 0/05$ جهت تغییرات درون گروهی و بین گروهی، * سطح اطمینان $t = 0/95$

می‌گذارند سبب اصلاح الگوهای حرکتی شده در نتیجه کاهش درد بیشتری را برای بیمار نسبت به تمرینات معمولی بوجود می‌آورند (۳۹). دلیل احتمالی دیگر بهبود درد آزمودنی‌ها را می‌توان از لحاظ روحی و روانی بررسی کرد. زیرا سالمندان با قرار گرفتن در کنار هم سن و سالهای خود، دارای حس مثبت‌تر و توانایی بهتر در انجام تمرینات هستند. در تحقیقات متعدد به این نکته اشاره شده که ورزش با افزایش قدرت، انعطاف‌پذیری و استقامت عضلانی، همچنین تغییرات رفتاری-روانی سبب افزایش عملکرد بیمار و کاهش درد می‌شود (۱). تحقیقات نشان داده‌اند که تقویت عضلات ناحیه مرکزی بدن ممکن است توانایی عملکردی بدن را بهبود بخشد. افزایش توانایی عملکردی، موجب انجام بهتر فعالیت‌های روزمره شده، از نظر روانی به فرد سالمند کمک می‌کند تا استقلال بیشتری در انجام کارهای خود داشته باشد (۲). همچنین، تمرین درمانی موجب قرار گرفتن بیمار در معرض حرکات ستون فقرات مانند خم کردن تنه می‌شود و ترس بیمار از انجام برخی فعالیتها کاهش می‌یابد و با تعامل بیمار با درمانگر در چگونگی اجرای تمرینات و نیز این واقعیت که مقداری درد در هنگام تمرین را باید طبیعی لحاظ کرد،

عملکرد بیماران می‌شود (۳۹). درد یک تجربه پیچیده حسی و جزئی از شرایط کلی عضلانی اسکلتی است. درد می‌تواند باعث حرکات غیر نرمال شود و بالعکس حرکات غیرنرمال می‌توانند باعث درد شوند. لذا باتوجه به اینکه درد با پاسچر و حرکت فرد در ارتباط است و شدت آن می‌تواند حالت پاسچر و حرکات را تغییر دهد و این سه به طور جدایی ناپذیری به هم مرتبط هستند، در نتیجه عاداتها و حالت‌های بدن و الگوهای حرکتی مرتبط با علت مکانیکی از درد باید اصلاح شود (۴۰). لذا به نظر می‌رسد احتمالاً تمرینات ثبات‌دهنده ممکن است بر عاداتها و الگوهای حرکتی غلط تأثیرگذار باشد و سبب اصلاح الگوهای حرکتی و برقراری هماهنگی عضلات که عامل مهم برای ایجاد ثبات است، شود و سبب کاهش درد، اصلاح پاسچر و صحیح قرار دادن همترازی در بدن شده است و با توجه به مبتلا بودن افراد به واروس، استئوآرتروز و در نتیجه از بین رفتن غضروف مفصلی، احتمالاً حرکات مناسب تمرینی، مکانیک غیر طبیعی زانو را تا حدودی بهبود بخشیده است و بر میزان درد تأثیرگذار بوده است که با نتایج McGill و همکاران همخوانی دارد (۴۱). تمرینات ثبات‌دهنده به دلیل تاثیر مستقیمی که بر روی عضلات ثبات‌دهنده ستون کمری

سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه اساتید، دوستان و به خصوص بانوان شرکت کننده در تحقیق که با پژوهشگر همکاری نمودند تشکر و قدردانی می گردد. این مقاله بر گرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد می باشد.

منابع

1. Samadi, h. Rajabi, R. Minonejad, H. [Comparison of pain, disability and psychological effects of chronic low back pain in women before and after a period of stabilization exercise]. *Journal of Olympics* 2010; 2(50): 125-134. [Persian]
2. Mahdavi, S. Golpayegani, M. Shavandi, N. [Effect 6 weeks of core stabilization training on the of falls in older women]. *Journal of elderly Iran* 2010; 5(17): 30-42. [Persian]
3. Wollheim F. Osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology* 2002; 14 (5): 571-572.
4. MacDonald Wood, Alexander. Brock, Timothy M. Heil, Kieran and other. [A Review on the Management of Hip and Knee Osteoarthritis]. *Hindawi* 2013; 1-10.
5. Van Schoor N, Smit J, Twisk J, et al. [Impact of vertebral deformities, osteoarthritis, and other chronic diseases on quality of life: a population-based study]. *Osteoporosis International* 2005; 16 (7): 749-756.
6. Anbarian, M. Esmailie, H. Hosseini, A. [Comparison of knee joint muscle's activity in subjects with genu varum and the controls during walking and running]. *J Res Rehabil Sci* 2012; 8(2): 298-300. [Persian]
7. Reider, Bruce. [The Orthopedic Physical Examination]. Elsevier, Inc. Chicago, Illinois 2005; 211-212.
8. Cahue, September. Dunlop, Dorothy. Hayes, Karen, et al. [Varus-Valgus Alignment in the Progression of Patellofemoral Osteoarthritis]. *Arthritis & rheumatism, American College of Rheumatology* 2004; 50(7): 2184-2190.
9. Fahlman, i. Sangeorzan, e. Chheda, n. [Older Adults without Radiographic Knee Osteoarthritis: Knee Alignment and Knee Range of Motion]. *Clinical Medicine Insights: Arthritis and Musculoskeletal Disorders* 2014; 1-11.

احتمالاً موجب تغییر نگرش بیمار نسبت به درد و ناتوانی و افزایش بردباری می گردد (۱).

توافق نظر در مورد مدت زمان تمرین ثبات مرکزی در یک جلسه تمرین و همچنین مدت پروتکل تمرینی اندک است و ارائه یک پروتکل معین که بتواند بهترین تأثیر را داشته باشد وجود ندارد (۴۲). شالوده تمرینات ثبات دهنده تقویت و بازآموزی عضلات موضعی یا عمقی لگنی - کمری است. برای نیل به این مقصود تمریناتی مورد استفاده قرار می گیرد که هماهنگی و کنترل عضلات تنه را بازیابی نماید (۴۳). ورزش با افزایش قدرت، استقامت، انعطاف پذیری، هماهنگی، ثبات ایستا و پویا، کنترل عصبی-عضلانی، کنترل حرکت، اصلاح الگوی حرکتی و تنش زدایی از عضلات، سبب افزایش عملکرد بیمار و کاهش درد و ناتوانی جسمانی گردد. هدف اصلی تمرینات ثبات دهنده نیز بازسازی کنترل عضلات عمقی، کاهش فعالیت عضلات سطحی، و حفظ کنترل طبیعی در بدن است (۱). طبق نظر محققین در طولانی مدت، تمرینات ثبات دهنده در کاهش درد و ناتوانی عملکردی موثرتر است (۳۹) و با تأثیری که بر حس عمقی و تقویت عضلات مرکزی می تواند داشته باشد و برقراری تعادل عضلانی و تحت تأثیر قرار دادن تمامی مفاصل و عضلات در سراسر زنجیره عضلانی و برقراری و حفظ تراز نرمال بدن، اجرای این نوع تمرینات چه به صورت مجزا و چه در کنار تمرینات دیگر می تواند در بهبود مشکلات مخصوصاً در قشر سالمند که قشر رو به افزایش جامعه می باشند، اثر بخش تر باشد. لذا با توجه به محدودیتهای تحقیق حاضر و این که نتایج حاصل را نمی توان صرفاً ناشی از تمرینات عضلات مرکزی دانست زیرا که دیگر عضلات نیز در تمرینات تحت تأثیر بوده اند، پیشنهاد می شود از تمرینات ثبات دهنده در حجم نمونه بالاتر و تمرکز بیشتر بر روی عضلات عمقی و سطحی، جهت کنترل درد و بهبود پاسچر و تأثیر بر ناهنجاریها و مشکلات سالمندان جامعه استفاده کنند و تأثیر این تمرینات در کنار دیگر تمرینات ورزشی مورد تحقیق، بررسی و مقایسه قرار گیرد. همچنین با توجه به تأثیر یک دوره تمرین ثبات مرکزی و موثر بودن آن، حفظ اثرات مفید و پایدار را در طولانی مدت مورد بررسی قرار دهند.

10. Mahdizadeh, E. Sadeghi, H. Sokhangoyi, Y. [Effect of Balance – Strength Training On balance in older women with osteoarthritis of the knee]. Institute of Physical Education and Sports Science. Sixth National Conference of Students of Physical Education and Sport Sciences; 2011. [Persian]
11. Ghasemi, B. Azamian Jazi, A. Nori, P. [The effect of 12 weeks performance training on dynamic balance in healthy older women]. Journal of elderly Iran 2010; 5(18): 30-36. [Persian]
12. Brooks P. [Impact of osteoarthritis on individuals and society: how much disability?]. Social consequences and health economic implications. Current Opinion in Rheumatology 2002; 14 (5): 573-577.
13. Bennell, Kim. Hinman, Rana S. [A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee]. Journal of Science and Medicine in Sport 2011; 14: 4-9.
14. Mohamadpour, Shadan. Rajabi, Reza. Shirzad, Elham. [Effect Six weeks of core stabilization training on trunk kinematics in female athletes with a handicap neuromuscular control of trunk]. Studies of Sports Medicine 2013; 13: 53-72. [Persian]
15. Page, Phil. Frankm Clare C. [Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach]. Human Kinetics, 2010; 20-34.
16. Barati, S. Khayambashi, KH. Rahnama, N. [Effect of a selected core stabilization training program on pain and function of the females with knee osteoarthritis]. J Res Rehabil Sci 2012; 8(1): 1-9. [Persian]
17. Hadadnezhad, M. Rajabi, R. Alizadeh, M H. Letafatkar, A. [Does core stability predispose female athletes to lower extremity injuries?]. J Res Rehabil Sci 2010; 6(2): 89-98. [Persian]
18. Hortoba'gyi, T. Westerkamp, L. Beam, S. [Altered hamstring-quadiceps muscle balance in patients with knee osteoarthritis]. Clinical Biomechanics, 2005; 20: 97-104.
19. Shakeri, A. shojaedin, S. sokhangoei, Y. Hoseini, Y. [Comparison between the effect of three methods of massage therapy, stability exercise and combination exercise on pain and disability in patients with nonspecific chronic low back pain]. JAP 2014; 5(2): 55-62. [Persian]
20. 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; 1-14.
21. Petrofsky JS, Cuneo M, Dial R, Pawley AK, Hill J. [Core Strengthening and Balance in the Geriatric Population]. The Journal of Applied Research, 2005; 5(3): 423-433.
22. Wewers, M.E. Lowe, N.K. [A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena]. Nursing and Health 1999; 13: 227- 236.
23. Hashemi, A. Norian, A. Zandi, M. [Effect of a combination Isometric and isotonic exercises on static balance in patients with stroke]. Journal of Evidence-Based Care 2010; 2(2): 55-63. [Persian]
24. Sadeghi, H. Mosavi, KH. Nabavinik, H. [Sports Biomechanics Laboratory Guide] Hatmi Publications: 2013. [Persian]
25. Bien DP. Rationale and implementation of anterior cruciate ligament injury prevention warm-up programs in female athletes. J Strength Cond Res 2011; 25(1): 271-85.
26. Willardson, Jeffrey M. [Developing the core / National Strength and Conditioning Association], Human Kinetics: National Strength and Conditioning Association 2014; 41-115.
27. Kisner, Carolyn. Colby, Lynn Allen. [Therapeutic Exercise Foundations and Techniques], F. A. Davis Company, Philadelphia 2007; fifth edition: 420-480.
28. De Marche Baldom, R. Viadanna Serras, F. Scatoone Silva, R. [Effects of Functional Stabilization Training on Pain, Function, and Lower Extremity Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain: A Randomized Clinical Trial]. Journal of orthopaedic & sports physical therapy 2014; 44(4): 240-251.
29. Golpaigani, M. Shavandi, N. Mahdavi, S. [The effect of core stabilization training program on elderly postural control]. Sport Hekimliği Dergisi 2010; 45(S): 33-44.
30. Hoseini, s.hashemi, m. rostamkhani, h. [Effect of core stability and strength training on some Fitness factors in elderly men]. Journal of Sports Science 2011; 3(8): 81-96.
31. Crapes FP, Reinehr FB, Mota CB. [Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body

- balance]. *J of Bodywork and Movement Therapies* 2008; 12(1): 22-30.
32. Lewarchik TM, Bechtel ME, Bradley DM, Hughes CJ, and Smith TD. [The effects of a seven week core stabilization program on athletic performance in collegiate football players]. *J Athl Train* 2003; 38: 80-81.
33. Swaney MR, Hess RA. [The effects of core stabilization on balance and posture in female collegiate swimmers]. *J Athl Train* 2003; 38S: 90-95.
34. Arnold, C. Lanovaz, J. Oates A, Craven B, Butcher S. [The Effect of Adding Core Stability Training to a Standard Balance Exercise Program on Sit to Stand Performance in Older Adults: A Pilot Study]. *Journal of Aging and Physical Activity* 2015; 23(1): 95-102.
35. Naseri, N. Fakhari, Z. Senobari, M. Sadria, G. [The relationship between core stability and lower extremity function in female athletes]. *Journal of modern rehabilitation* 2013; 6(2): 42-49. [Persian]
36. -Ahmed, Rafiq. Ur-Rehman, Shakil. Sibtain, Fozia. [Comparison between specific lumbar mobilization and core-stability exercises with core-stability exercises alone in mechanical low back pain]. *Pak J Med Sci* 2014; 30(1): 157-160.
37. Chung, SinHo. Lee, JuSang. Yoon, JangSoon. [Effects of Stabilization Exercise Using a Ball on Multifidus Cross-Sectional Area in Patients with Chronic Low Back Pain]. *Journal of Sports Science and Medicine* 2013; 12: 533-541.
38. Brumitt, J. Matheson, J. W. Meira, Erik P. [Core Stabilization Exercise Prescription, Part 1: Current Concepts in Assessment and Intervention]. *Sports Health* 2013; 5(6): 504-509.
39. Javadian, Y. Behtash, H. Akbari, M. [Effects of stabilization exercise on pain, muscle endurance, and functional disability in patients suspected to lumbar segmental instability]. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences* 2006; 18(25): 63-73. [Persian]
40. Hall, Carrie M. Thein Brody, Lori. [Therapeutic exercise, moving toward Function]. A Wolters Kluwer Company Lippincott Williams & Wilking, 2005; Second Edition: 185-187.
41. McGill, Stuart M. [Low Back Stability: From Formal Description to Issues for Performance and Rehabilitation]. *American College of Sports Medicine* 2001; 29(1): 26-31.
42. Salavati M. [Study of postural control deficits in patients with chronic low back pain and effect of spine stabilization exercises on it]. Thesis for PHD in physiotherapy, university of rehabilitation sciences and social welfares; 2002: 81-83.
43. Shamsi, M. Soroush, A. Soroushgol, S. [Compare core Stabilization training And Public body exercises on patients with chronic low back pain By using three functional stability testing pelvic – lumbar]. *Journal of Clinical Research of Paramedical Sciences* 2013; 2(2): 115-123. [Persian]

پیوست ۱: خلاصه پروتکل تمرینات ثبات مرکزی

زمان				تمرین
هفته هشتم	هفته ششم و هفتم	هفته سوم تا پنجم	هفته اول و دوم	
۳ ست ۲۵ ثانیه‌ای	۳ ست ۲۰ ثانیه‌ای	۳ ست ۱۵ ثانیه‌ای	۳ ست ۱۰ ثانیه‌ای	پل زدن طاقباز
۳ ست ۲۵ ثانیه‌ای	۳ ست ۲۰ ثانیه‌ای	۳ ست ۱۵ ثانیه‌ای	۳ ست ۱۰ ثانیه‌ای	حالت چهار دستو پا و انقباض عضلات شکم
۳ ست ۲۵ ثانیه‌ای	۳ ست ۲۰ ثانیه‌ای	۳ ست ۱۵ ثانیه‌ای	۳ ست ۱۰ ثانیه‌ای	حالت چهار دست و پا ننگه داشتن دست و پای مخالف
۳ ست با ۲۵ تکرار	۳ ست با ۲۰ تکرار	۳ ست با ۱۵ تکرار	۳ ست با ۱۰ تکرار	استپ داون
-----	-----	-----	۳ ست ۱۰ ثانیه‌ای	پلانک
-----	-----	-----	۳ ست ۱۰ ثانیه‌ای	پلانک جانبی
۳ ست ۲۵ ثانیه‌ای	۳ ست ۲۰ ثانیه‌ای	۳ ست ۱۵ ثانیه‌ای	-----	بالا بردن دو پا و کتف در حالت طاق باز
۳ ست ۲۵ ثانیه‌ای	۳ ست ۲۰ ثانیه‌ای	۳ ست ۱۵ ثانیه‌ای	-----	مانور تو دادن شکم

بین ست ها ۱۰ ثانیه و بین تمرین ها ۳۰ ثانیه استراحت اعمال گردید. اضافه بار و افزایش تدریجی هر تمرین با توجه به اجرای صحیح و فشار تمرین در جلسه قبلی کنترل و مشخص می گردید (۱۴).