

## Effect and Comparison of Core Stability and Abductor Strengthening Exercises with Mobilization on Pain, Function, and Quality of Life Among Elderly Males with Patellofemoral Pain Syndrome

Sancholi M<sup>1</sup>, Daneshjoo A<sup>2</sup>, Akbari H<sup>3</sup>

### Abstract

**Purpose:** The patellofemoral pain syndrome (PFPS) is one of the most common diseases of the knee joint that causes pain, dysfunction, and reduces the quality of life in the elderly. The aim of the present study was to investigate the effects of core exercise stability and strength training of hip abductors with mobilization exercise on pain, functional disability, and quality of life in elderly patients with PFPS.

**Methods:** Twenty elderly male patients with PFPS were purposefully selected and randomly and equally divided into two groups of central stability training group and mobilization exercise group were located. The first experimental group performed core stability exercises and strengthening the hip muscles for six weeks (three sessions, 45 minutes each session), and the second group performed mobilization exercises during the same period. Before and after the training protocol, the research variables were measured by using questionnaires for pain intensity (visual analogue scale), functional disability, and quality of life. For data analysis, repeated measures ANOVA with a significance level of  $p=0.05$  was used.

**Results:** The results of this study showed a significant decrease in pain factors, functional disability, and quality of life in the groups of core stability exercises and strengthening the hip flexor muscles ( $p<0.05$ ) and a significant decrease in pain intensity, performance, and quality in the mobilization training group. The number of variables in the two groups was not significant. But the effect size indicated that the exercises for core stability and strengthening of the hip flexor muscles were better in all variables ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** According to the results obtained from this study, it can be concluded that core stabilization exercises, strengthening hip abductor muscles, and mobilization exercises decrease pain and functional disability and increase quality of life. So, it is possible to use each exercise as a training method in the rehabilitation program of elderly patients with patellofemoral pain.

**Keywords:** Patellofemoral pain syndrome, Core stability exercises, Mobilization, Pain, Performance, Quality of life, Elderly

Received: 2021.07.16 Accepted: 2022.04.04

بررسی و مقایسه اثر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی تنه با تمرینات موبیلیزیشن بر درد، عملکرد و کیفیت

زندگی سالمندان مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال

محمد رضا سنچولی<sup>۱</sup>، عبدالحمید دانشجو<sup>۲</sup>، هادی اکبری<sup>۳</sup>

**هدف:** سندرم درد پاتلوفمورال (Patella Femoral Pain) یکی از اختلالات ارتوپدی زانو است که موجب اختلال در درد، عملکرد و کیفیت زندگی سالمندان می شود. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات ثبات مرکزی تنه تمرینات موبیلیزیشن (Mobilization) بر درد، ناتوانی عملکردی و کیفیت زندگی بیماران سالمند مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال بود.

**روش بررسی:** تعداد ۲۰ نفر از بیماران سالمند مرد مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال به صورت هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی و مساوی در دو گروه تمرینات ثبات مرکزی و گروه تمرینات موبیلیزیشن قرار گرفتند. گروه تجربی اول به مدت شش

هفته (سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه) تمرینات ثبات مرکزی تنه و گروه دوم به مدت شش هفته (سه جلسه و هر جلسه ۳۵ دقیقه) تمرینات موبیلیزیشن را انجام دادند. قبل و بعد از دوره تمرین متغیرهای تحقیق با استفاده از پرسشنامه درد و ناتوانی عملکردی و کیفیت زندگی اندازه‌گیری شد. از روش طرح با اندازه‌های تکراری جهت آنالیز داده‌ها استفاده شد. خطای آماری نوع اول  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** نتایج این تحقیق کاهش معناداری در فاکتورهای درد، ناتوانی عملکردی و کیفیت زندگی در هر دو گروه تمرینات ثبات مرکزی تنه و گروه تمرینات موبیلیزیشن نشان داد ( $p < 0.05$ ). بین دو گروه از لحاظ متغیرهای مورد بررسی اختلاف معناداری وجود نداشت ( $p > 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** از یافته‌های این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که انجام تمرینات ثبات مرکزی تنه و تمرینات موبیلیزیشن موجب بهبودی درد و ناتوانی عملکردی کیفیت زندگی می‌شود، بنابراین می‌تواند از هر کدام از تمرینات به عنوان یک روش تمرینی در برنامه‌ی بازتوانی بیمار سالمند مبتلا به درد پاتلوفمورال استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** سندرم درد پاتلوفمورال، تمرینات ثبات مرکزی، موبیلیزیشن، درد، عملکرد، کیفیت زندگی، سالمندان

**نویسنده مسئول:** محمدرضا سنجولی، [m.r.sancholi@sport.uk.ac.ir](mailto:m.r.sancholi@sport.uk.ac.ir) ORCID: 0000-0002-7257-2820

آدرس: کرمان، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی

۱- کارشناسی ارشد گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم و ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲- دانشیار گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم و ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۳- استادیار گروه علوم ورزشی، دانشکده ادبیات، دانشگاه زابل، زابل، ایران

## مقدمه

سن، درد پاتلوفمورال برای سالمندان مشکل سازتر خواهد بود، بیماران ممکن است فعالیت فیزیکی را به دلیل درد متوقف یا کم کنند که این مورد در سالمندان منجر به سرعت بخشیدن به افزایش وزن شده که خود می‌تواند باعث ایجاد ناهنجاری‌های در اندام تحتانی شود (۴). این درد علاوه بر ضعف عضلانی موجب ناراستایی در اندام تحتانی می‌شود (۵). با توجه به مطالعات انجام شده با انحراف کشکک به خارج، لبه داخلی مفصل پاتلوفمورال فشرده شده و درد را به وجود می‌آورد. جهت درمان این عارضه بیشترین توجه به وضعیت قرارگیری غیر طبیعی کشکک است (۶).

محققان گزارش کرده‌اند که احتمالاً کینماتیک (Kinematic) نادرست مفصل ران با درد پاتلوفمورال ارتباط داشته باشد. کاهش قدرت و ضعف عضلات لگن در این مفصل به تغییر کینماتیک اندام تحتانی منجر می‌شود (۷). وجود زاویه والگوس (Valgus) زانو حین فعالیت‌های روزانه منجر به افزایش فشار کشکک به استخوان ران می‌شود. در ضمن تقویت عضلات لگن و دور کننده‌های ران (Abduction) می‌تواند نزدیک شدن مفصل ران و میزان والگوس زانو را به صورت انقباض

درد پاتلوفمورال (Patella Femoral Pain) اختلال ارتوپدی شایع است که درد آن به صورت مبهم در اطراف کندیل خارجی ران و بر اثر برخورد کشکک با لبه خارجی ران ایجاد شده و موجب درد و کاهش عملکرد سالمندان و بروز مشکلات حرکتی در زندگی روزمره می‌شود و همچنین می‌تواند بر میزان فعالیت عملکردی تاثیر گذاشته و کیفیت زندگی را کاهش دهد و باعث بی‌میل شدن بیماران از فعالیت شده و روی به خانه نشینی می‌آورند. همسو با رشد جامعه سالمندان، تشخیص و پیشگیری مشکلات آن‌ها نیز برای بهبود کیفیت زندگی مستقل اهمیت زیادی پیدا کرده است. پیشگیری و غلبه بر ناتوانی-های سالمندان و شناخت مشکلات گریبانگیر آن‌ها و نیز بررسی عوامل مؤثر در تغییرات کیفیت زندگی مستقل آن‌ها موضوع قابل توجهی است (۱،۲).

بر طبق گزارشات ۴/۵ درصد از همه آسیب‌های زانو و ۲۱ درصد از تمام بیماری‌هایی که به مطب‌های ارتوپدی مراجعه می‌کنند به سندرم درد پاتلوفمورال مبتلا هستند. دردناک بودن مفصل زانو در سالمندان توانایی این افراد را برای فعالیت‌های روزانه محدود می‌کند (۳). با افزایش

جابجایی بیش از اندازه تنه در صفحه عرضی (Frontal) و افزایش بار بر روی زانو می گردد و نیز به صورت ثانویه به خاطر عدم کنترل مرکز جرم، منجر به اختلال و آسیب در زانو می شود (۱۲).

با توجه به اینکه عملکرد مناسب عضلات مرکزی نقش بسیاری مهمی در قرارگیری لگن در وضعیت طبیعی دارد، این حالت در زنجیره بسته حرکتی منجر به قرارگیری استخوان ران در حالت طبیعی و وضعیت خوب مفصل زانو می گردد. از این رو مفصل زانو در بین دو استخوان بلند ران و درشت نی قرار گرفته است و استحکام اندام های بالایی و پایینی این مفصل در استحکام مفصل زانو بسیار تأثیرگذارتر از زمانی هستند که تنها به استحکام این مفصل پرداخته می شود (۱۳). در مداخلات درمانی باید بر روی تقویت عضلات و بهبود تعادل عضلات در زانو تمرکز داشت. در تقویت عضلات، باید هدف تقویت همه عضلاتی باشد که از زانو عبور می کند، زیرا تغییر در تعادل عضلانی به عضلات اطراف زانو محدود نمی شود (۱۴). تمرینات ثبات مرکزی بیشتر بر عضلات کوچک، عمقی و خلفی ستون فقرات تأکید دارند و سعی در بازآموزی و افزایش استقامت این عضلات، وضعیت صحیح بدنی و حفظ ثبات و بهبودی درد بیمار نقش داشته باشند (۱۵). با توجه به اینکه قدرت و استقامت عضلات شکم و عضلات ثبات دهنده مرکزی و عضلات لگن بر قدرت عضلات چهارسرران و نیز بر سرعت شروع انقباض عضلات اندام تحتانی اثر دارد، در نتیجه ضعف عضلات مرکزی بر عملکرد عضلات اندام تحتانی تأثیرگذار است (۱۶). تمرینات مقاومتی با استفاده از تراباند، از جمله شیوه های تمرینی می باشند که با هدف تقویت عضلات بخش های مختلف بدن مورد استفاده قرار می گیرند. امکان تمرکز بر روی عضلات هدف، تنوع تمرینی بالا و جلوگیری از یکنواختی تمرین و خستگی افراد، امکان انجام حرکات مختلف تمرینی در دامنه های حرکتی مختلف و امکان کنترل مناسب شدت تمرین از جمله مزایای این شیوه تمرینی می باشد. لذا با توجه به نقش عضلات ناحیه مرکزی بدن در ایجاد ثبات و هماهنگی و همچنین تأثیر بر فعال کردن عضلات دیگر اندام ها و به کارگیری زنجیره های عضلانی، انجام تمرینات ثبات مرکزی با تأثیر مستقیمی که بر روی عضلات ثبات دهنده می گذارند، احتمالاً بتوانند سبب اصلاح الگوهای حرکتی شده و

برونگرا کنترل کنند (۸). فاکتورهای در خارج و داخل بدن نیز می توانند روی این سندرم تأثیر بگذارند. فاکتورهای خارجی مثل فعالیت، روش انجام فعالیت عملکردی، شرایط محیطی و پرکاری و فاکتورهای داخلی همچون جابجایی کشکک، شکل کشکک، پرتحرکی کشکک همراه با جابجایی خارجی برجستگی درشت نی، آنتی ورژن (Anteversio) گردن استخوان ران، افزایش زاویه Q، زانوی پرانتری، چرخش خارجی درشت نی و چندین عوامل دیگر مرتبط با سندرم درد پاتلوفمورال هستند (۷، ۸).

سفتی نوار ایلیوتیبیال باند (Iliotibial band)، کاهش انعطاف پذیری عضله چهارسر ران، کاهش شدید قدرت عضله پهن میانی، کاهش قدرت و ضعف عضلات لگن، دور کننده و چرخاننده خارجی ران، و عدم تعادل در لیگامنت های کشککی رانی بخصوص رتیناکولوم (Retinaculum) جانب خارجی کشکک عوامل مهمی هستند که با سندرم درد پاتلوفمورال در ارتباط هستند (۴، ۹). با اینکه عضلات لگن، دور کننده و چرخاننده خارجی ران مستقیماً با استخوان کشکک در ارتباط نیستند اما برخی از این عضلات از طریق عضله کشنده نیام پهن (Tensor Fasciae Latae) نیز کنترل چرخش داخلی و نزدیک شدن ران (Adduction) بر جابجایی این استخوان تأثیر می گذارند. وقتی که عضلات لگن و دور کننده های ران ضعیف باشند بار این عضلات را عضله کشنده نیام پهن تحمل می کند و کشش این عضلات از طریق ایلیوتیبیال باند به رتیناکولوم جانب خارجی کشکک منتقل می شود. لازم به ذکر است که سفتی ایلیوتیبیال باند (Iliotibial Band) بر مسیر طبیعی کشکک تأثیر می گذارد. زمانی که عضلات دور کننده ران به خوبی تقویت شوند عضله کشنده نیام پهن کمتر فعال شده و در نتیجه کشش خارجی روی کشکک که از طریق رتیناکولوم خارجی به فیبرهای کشنده نیام پهن متصل هستند کاهش پیدا می کند (۷، ۸، ۱۰). بنابراین با تقویت عضلات دور کننده ران و عضلات ضعیف لگن فشار در مفصل پاتلوفمورال کاهش پیدا کرده در نتیجه درد بهبود یافته و سبب افزایش عملکرد و کیفیت زندگی سالمندان می شود (۱۱). ثبات دهنده های مفصل ران و تنه برای جبران حرکت تنه و کنترل وضعیت اندام تحتانی زودتر فعال می شوند. تأخیر در پیش انقباضی ثبات دهنده های مفصل ران منجر به

درد مفصلی بوده که با افزایش سن دچار افت می شود می توان گفت که شدت درد در این سالمندان با افزایش سن بیشتر شده و کیفیت زندگی آنان را کاهش دهد، بنابراین توانایی های عملکردی و کیفیت حرکات آن ها کاهش می یابد. با توجه به مستندات، با بهبودی وضعیت درد پاتلوفمورال سالمندان، مشکلات مکانیکی کاهش پیدا کرده توانایی های عملکردی نیز افزایش پیدا کرده و همچنین کمک شایانی که این سالمندان در جهت مستقل زندگی کردن و احساس مفید بودن در جامعه می کند. از این رو تاکنون قیاسی بین تمرینات انجام شده در این دو گروه افراد سالمند صورت نگرفته است. همین طور در تحقیقات گذشته کمتر سالمندان دارای درد پاتلوفمورال مورد بررسی قرار گرفته اند (۲۰، ۱۹). لذا هدف از این مطالعه بررسی اثر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی تنه با تمرینات موبیلیزیشن بر درد، عملکرد و کیفیت زندگی سالمندان مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال می باشد.

#### روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی و به صورت پیش آزمون- پس آزمون بود. جامعه آماری تحقیق حاضر را تعداد ۳۱ نفر از بیماران سالمند مرد مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال یک طرفه و دو طرفه که برای درمان به دو مرکز فیزیوتراپی شهرستان زابل مراجعه و به تایید متخصص فیزیوتراپی رسیده بود، تشکیل دادند. حجم نمونه براساس جدول مورگان ۲۸ نفر مشخص شد، که به علت عدم شرکت ۸ نفر از بیماران تا انتهای تحقیق حجم نمونه به ۲۰ نفر کاهش پیدا کرد. جهت رعایت دقیق معیارهای ورود و خروج تحقیق کلیه معاینات کلینیکی توسط متخصص فیزیوتراپی انجام شد. در مجموع تعداد ۲۰ نفر داوطلب که دارای معیارهای ورود بودند انتخاب شدند. به منظور جلوگیری از اطلاع بیماران از روند تحقیق هر گروه از یک فیزیوتراپی جداگانه به صورت داوطلبانه انتخاب و به دو گروه تجربی (تمرینات تقویت عضلات ثبات مرکزی تنه و تمرینات موبیلیزیشن) با تعداد هر گروه ۱۰ نفر که از نظر شدت عارضه، میزان درد و عملکرد همسان سازی شده بودند تقسیم شدند. پیش از شرکت در تحقیق تمامی بیماران فرم رضایت نامه را تکمیل کردند. معیار های ورود به تحقیق شامل: (۱) مثبت بودن تست کلارک و تایید پزشک مبنی بر ابتلا به درد پاتلوفمورال و

کاهش درد را بوجود آورند و سبب بهبود تعادل و کنترل وضعیت بدنی شوند و بتوانند با افزایش قدرت و استقامت عضلات مرکزی بر قدرت عضلات اندام تحتانی تأثیرگذار باشند و تا حدودی مکانیک غیر طبیعی ایجاد شده در زانو را بهبود ببخشند. لذا با توجه به ماهیت تمرینات ثبات مرکزی، پیشینه تحقیق و مطالعات کمی که در مورد تأثیر تمرینات ثبات مرکزی بر ناهنجاری- های اندام تحتانی صورت گرفته است و همچنین با توجه به شیوع روزافزون سندرم درد پاتلوفمورال، درد و آثار تخریبی آن در جامعه سالمند، نیاز به حفظ کنترل وضعیت بدنی در زندگی روزمره این قشر مهم جامعه اهمیت بسیار دارد. با این حال اخیراً تحقیقات در زمینه سندرم درد پاتلوفمورال به این نتیجه رسیده اند که روش های درمانی محافظه کارانه که علاوه بر تقویت عضله چهارسر ران و ضعف عضلات لگن روی فاکتورهای پروگزیمال (Proximal) تأکید داشته اند می تواند باعث بهبود درد در این بیماران شود. تمرینات فعال نیاز به انرژی زیادی دارند و باید سالمند برای انجام آنها وضعیت مناسبی داشته باشد و مشکلات مفصلی دیگری نداشته و یا این مشکلات کم باشد که بتواند تمرینات تقویت ثبات مرکزی و تقویت عضلات لگن را انجام دهد (۱۸، ۱۷).

به عنوان مثال انجام حرکت اسکوات در فردی که آسیب مفصلی و عضلانی در قسمت های به غیر از مفصل زانو هم دارد ریسک افزایش آسیب را در نواحی پر استرس بیشتر می کند و شاید بهبود در مفصل مورد درمان حاصل شود اما باعث افزایش میزان آسیب در آن نواحی پر استرس شود. بنابراین استفاده از تمرینات موبیلیزیشن (Mobilization) (درمان دستی) در سالمندان با این شرایط بسیار مناسب است زیرا سالمند می تواند در حالی که مشکلات دیگری نیز دارد در این تمرینات به راحتی شرکت کند.

با توجه به این مورد که وقتی این افراد به دوره سالمندی می رسند، شدت درد و اختلال حرکتی آن ها بیشتر و کیفیت زندگی کاهش پیدا می کند، و از طرف دیگر ارتباط آنها با ورزش و فعالیت و سلامتی کاهش می یابد، به طوری که احتمالاً منجر به افزایش زمان خانه نشینی شده و به طوری که از توانایی مستقل زندگی کردن به تدریج کاسته می شود. فعالیت های روزمره زندگی سالمندان نیاز به داشتن عملکرد، بدون ناراحتی و

شدت درد از طریق آزمون مجدد، پایایی خوبی در افراد با سواد ( $r=0/94$ ,  $p<0/001$ ) و در افراد بی سواد ( $r=0/71$ ,  $p<0/001$ ) برای آن گزارش شد و همچنین اعتبار سازه آن با یک مقیاس توصیفی شفاهی ۵ درجه ای (هیچ، کم، متوسط، شدید و خیلی شدید) بررسی و ارتباط زیادی ( $0/0-71/78$ ) بین آن‌ها مشاهده شد (۲۴).

برای سنجش معیار عملکرد از پرسشنامه ناتوانی عملکرد (Western Ontario and McMaster Universities; WOMAC) استفاده شد. پایایی و روائی این پرسشنامه توسط تحقیقات گذشته نشان داده شده که ضریب همبستگی پیروسون آن ۹۵٪ و روائی آن ۷۲٪ می باشد. پرسشنامه شامل سه بخش است. بخش اول پنج سوال مربوط به درد در حین فعالیت های عملکردی، بخش دوم هم شامل دو سوال مربوط به خشکی مفاصل و بخش سوم هم شامل هفده سؤال مربوط به دشواری فعالیت های مختلف روزانه در بیرون و درون منزل است. در هر سوال میزان ناتوانی عملکردی از صفر تا ۴ رتبه بندی می شود. عدد صفر عملکرد مطلوب و بدون درد، عدد "یک" عملکرد نامطلوب با درد کم، عدد "دو" عملکرد نامطلوب با درد متوسط، عدد "سه" عملکرد نامطلوب با درد شدید و عدد "چهار" عملکرد نامطلوب با درد بی نهایت را نشان می دهد (۲۵).

برای تعیین میزان کیفیت زندگی از پرسشنامه کیفیت زندگی (Health Related Quality of Life Short Form; SF-36) استفاده شد. این پرسشنامه شامل ۳۶ سوال است که از ادغام خرده مقیاس ها، ۲ مقیاس کلی به شرح زیر به دست می آید: ابعاد سلامت جسمی (عملکرد جسمی، محدودیت جسمی، درد جسمی، سلامت عمومی) و سلامت روانی (نشاط، عملکرد اجتماعی، مشکلات روحی و سلامت روان) (۲۶). پایایی و روائی گونه فارسی ابزار استاندارد کیفیت زندگی به منظور اندازه گیری کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی در مطالعات قبلی تایید شده است ( $r=0/7-0/9$ ) (۲۷). بر اساس پاسخ، سطح کیفیت زندگی به صورت خوب (بین صدک ۷۵ و بالاتر)، تاحد مطلوب یا متوسط (بین صدک ۲۵ تا ۷۵) و، بد (کمتر از صدک ۲۵) در نظر گرفته شد (۲۶).

برای سالمندان فعالی که کمتر دارای مشکلات بدنی به

شدت درد بیشتر از ۳ بر اساس مقیاس سنجش دیداری درد (Visual Analogue Scale; VAS) می باشد. درد پاتلوفمورال یکطرفه یا دو طرفه به مدت بیشتر از سه ماه (۳) درد قدامی یا خلفی گزارش شده در حداقل دو مورد از فعالیت های دویدن، پریدن، اسکات، نشستن های طولانی مدت بخصوص در حالت دو زانو، بالا و پایین رفتن از پله. (۴) درد در حداقل دو تا سه مورد از آزمون های: درد همراه با لمس در خط عقبی کشکک، درد در طول مقاومت ایزومتریک انقباض عضله چهارسر رانی، درد در طول حرکت اسکوات. (۵) سالمندان مرد در دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال. (۵) نداشتن مداخلات دارویی مرتبط. (۶) ورود به تحقیق به صورت داوطلبانه و پر کردن فرم رضایت نامه. (۷) بیماران در زمان تحقیق هیچ درمان دیگری به جز پروتکل این مطالعه نباید دریافت کنند. (۸) دریافت نکردن درمان پزشکی برای مفصل مربوطه (۲۲، ۲۱، ۱۷). معیارهای خروج از تحقیق شامل: (۱) افرادی که قبلا عمل جراحی زانو داشته اند (۲) بی ثباتی لیگامانی یا اختلالات داخلی (۳) قفل کردن یا خالی کردن مفصل زانو (۴) سابقه ی دررفتگی استخوان کشکک و یا نیمه دررفتگی (۵) ازگود شلاتر (Osgood-Schlatter)، پارگی عضلانی، آماس کیسه های مفصلی، سندرم جانسون (Johnson Syndrome) و یا هرگونه بیماری یا مشکل مفصلی به غیر از درد پاتلوفمورال. (۶) شرکت کردن همزمان در پروتکل تمرینی اندام تحتانی دیگر. (۷) عدم حضور در جلسات تمرین در طول مطالعه. (۸) عدم تمایل فرد به ادامه پروتکل تمرینی (۱۴). بعد از شناسایی و توجیه افراد به صورت کامل در مورد مطالعه حاضر و شیوه ی انجام تمرینات، هدف از انجام تمرینات ورزشی به صورت کامل توسط محقق توضیح داده شد.

اندازه گیری توسط محقق در پیش آزمون و پس آزمون انجام گردید. برای اندازه گیری وزن بیماران از ترازوی دیجیتال و برای اندازه گیری قد از متر نواری چسبیده به دیوار با دقت یک سانتی متر استفاده شد. برای سنجش درد از مقیاس دیداری اندازه گیری شدت درد استفاده شد. این مقیاس یک مقیاس ۱۰ نمره ای است که عدد صفر هیچ گونه دردی را نشان نمی دهد، عدد ۱ تا ۳ درد خفیف، عدد ۴ تا ۶ درد متوسط و عدد ۷ تا ۱۰ درد شدید را بیان می کند (۲۳). در مطالعه ای با بررسی پایایی مقیاس سنجش اندازه گیری شدت درد در اندازه گیری

غیر از درد پاتلوفمورال می باشند و به تبع این افراد پتانسیل بیشتری برای انجام تمرینات ورزشی به صورت فعال را دارند تمرینات تقویتی ثبات مرکزی تنه و تقویت عضلات لگن در نظر گرفته شد. از طرف دیگر برای سالمندانی که مشکلات مفصلی در قسمت های دیگر بدن دارند و در انجام حرکات فعال مشکل دارند و یا نمیتوانند به صورت صحیح حرکت را انجام دهند تمرینات موبیلیزیشن در نظر گرفته شد.




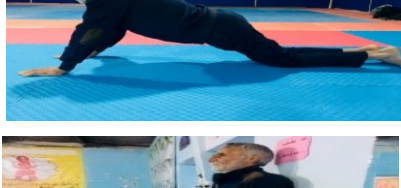


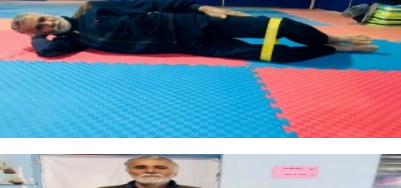

تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده توسط نرم افزار SPSS ورژن ۲۳ استفاده شد. از روش طرح با اندازه های تکراری (Repeated Measures ANOVA) برای مقایسه داده های متغیر بین گروهی، گروه (گروه تمرینات تقویت ثبات مرکزی تنه و گروه تمرینات موبیلیزیشن) و متغیر درون گروهی، زمان (پیش آزمون و پس آزمون) برای هر یک از متغیرهای شدت درد، ناتوانی عملکردی و کیفیت زندگی استفاده شد.

### پروتکل های تمرینی

تمرینات در هر دو گروه به مدت شش هفته با تکرار ۳ بار در هفته (تمرینات ثبات مرکزی تنه هر جلسه ۴۵ دقیقه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه تمرینات ثبات مرکزی تنه و ۵ دقیقه سرد کردن و تمرینات گروه موبیلیزیشن هر جلسه ۳۵ دقیقه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن به وسیله ماساژ، ۲۰ دقیقه تمرینات موبیلیزیشن و ۵ دقیقه سرد کردن) انجام شد. پروتکل تمرینات ثبات مرکزی تنه جدول ۱، شامل تمرینات برای عضلات عرضی شکم، راست کننده ستون مهره ای، مربع کمر، مایل خارجی شکم، مایل داخلی شکم، راست شکمی، سربینی میانی و سربینی کوچک، چهارسر ران، پهن مورب داخلی ران، دور کننده ها و چرخاننده های خارجی ران بود و پروتکل تمرینات موبیلیزیشن جدول ۲، برای مفصل پاتلوفمورال شامل تمرینات با حرکات سر خوردن داخلی کشکک نسبت به ران (در وضعیت نشسته)، چرخش داخلی درشت نی نسبت به ران (در وضعیت نشسته)، سر خوردن داخلی کشکک (در وضعیت ایستاده)، چرخش داخلی درشت نی نسبت به ران (در وضعیت ایستاده) و چرخش داخلی درشت نی (در وضعیت ایستاد) بود و تمامی تمرینات موبیلیزیشن توسط فیزیوتراپیست انجام شد.

افزایش بار و حجم تمرینات و همچنین اضافه بار تمرینات در دو گروه از طریق تغییر زمان حفظ انقباض، تغییر مقاومت کشش های تمرینی و یا تغییر تعداد تکرار هر تمرین همسان شد. همچنین آزمون استقامت عضلات تنه و حرکت اسکوات با استفاده از کرنومتر اجرا شد به گونه ای که هر آزمون دو بار تکرار و بین هر تکرار ۱۵ ثانیه استراحت و در نهایت میانگین دو تکرار بر حسب ثانیه به عنوان رکورد ثبت گردید (۲۸). برای افزایش قدرت عضلات، تمرینات تقویتی بوسیله تیوب های مقاومتریاباند (Thera-Tube) که شامل پنج رنگ زرد، قرمز، سبز، آبی و مشکی بود انجام شد. پیش از شروع برنامه تمرینی همه بیماران گروه تمرینات ثبات مرکزی تنه جهت تعیین شدت تمرین و مناسب بودن تراباند تمرینی، مورد ارزیابی قرار گرفتند. بدین منظور از بیمار خواسته می شد که تمرینات با تراباند را با کم مقاومت ترین (رنگ زرد) تراباند با ۱۰ تکرار آغاز کنند. در صورت موفقیت نوع تراباند براساس مقاومت آن تغییر می کرد تا سطح پایه قدرت فرد برای شروع تمرینات مشخص شود. سپس هر بیمار براساس ارزیابی اولیه با تراباند رنگی متناسب با قدرت خود، تمرینات را آغاز می کرد. جهت رعایت اصل اضافه بار تمرینی، در صورتی که بیماران قادر به انجام دو ست ۱۰ تکراری از تمرینات در هر جلسه بودند تراباند داری مقاومت بیشتر تجویز می شد. البته زمان تعویض کش ها به این صورت بود که اولاً فرد می توانست تعداد بیشتری از حرکات را انجام دهد و ثانیاً فرد اظهار می داشت که کش دارای مقاومت لازم نیست. بیماران حرکت را در طول دامنه کامل حرکتی انجام می دادند و دوباره به حالت اصلی نزدیک کرده و این حرکت را تکرار می کردند. در میان تیوب ها، تیوب زرد دارای کمترین مقاومت و تیوب مشکی دارای بیشترین مقاومت است. تیوب سبز و قرمز و آبی هم به ترتیب دارای مقاومت نیمه متوسط و متوسط و زیاد است. پیشرفت در تمرینات ورزشی با تیوب های دارای مقاومت از چند طریق اعمال می شد. نخست از طریق افزایش تعداد تکرار، سپس پیشرفت رنگ تیوب از ضعیف به قوی و در نهایت کوتاه کردن طول تیوب در نظر بود (که با توجه به سن بیماران کسی به این مرحله نرسید). بیماران باید در دامنه حرکتی کامل به راحتی تعداد تکرارها را تمام می کردند و پس از طریق پیشرفت به رنگ بعدی تیوب مقدار مقاومت

جدول ۱: گروه تمرینات ثبات مرکزی تنه

تصویر	استراحت	تعداد تکرار حرکت یا زمان	ست	هفته	تمرینات
	۶۰	۱۰ ثانیه	۲	اول و دوم	کشیدن شکم به داخل
	۶۰	۱۰ ثانیه	۳	سوم و چهارم	
	۶۰	۱۵ ثانیه	۳	پنجم و ششم	
	۶۰	۱۰ ثانیه	۲	اول و دوم	پلانک پهلو
	۶۰	۱۵ ثانیه	۲	سوم و چهارم	
	۶۰	۱۵ ثانیه	۳	پنجم و ششم	
	۶۰	۱۰ ثانیه	۲	اول و دوم	پل سرشانه
	۶۰	۱۵ ثانیه	۲	سوم و چهارم	
	۶۰	۱۵ ثانیه	۳	پنجم و ششم	
	۶۰	۱۰ ثانیه	۲	اول و دوم	پلانک (با شنای روی زمین) اصلاح شده
	۶۰	۱۵ ثانیه	۲	سوم و چهارم	
	۶۰	۱۵ ثانیه	۳	پنجم و ششم	
	۶۰	۱۰ ثانیه	۲	اول و دوم	اسکوات
	۶۰	۱۵ ثانیه	۲	سوم و چهارم	
	۶۰	۱۵ ثانیه	۳	پنجم و ششم	
	۶۰	۱۰ تکرار	۲	اول و دوم	استپ دوان
	۶۰	۱۵ ثانیه	۲	سوم و چهارم	
	۶۰	۱۵ ثانیه	۳	پنجم و ششم	
	۶۰	۱۰ تکرار	۲	اول و دوم	چرخش خارجی ران (وضعیت به پهلو)
	۶۰	۱۵ تکرار	۲	سوم و چهارم	
	۶۰	۱۵ تکرار	۳	پنجم و ششم	
	۶۰	۱۰ تکرار	۲	اول و دوم	چرخش خارجی ران (وضعیت نشسته)
	۶۰	۱۵ تکرار	۲	سوم و چهارم	
	۶۰	۱۵ تکرار	۳	پنجم و ششم	

جدول ۲: تمرینات گروه موبیلیزیشن

تمرینات	هفته	ست	تعداد تکرار حرکت	استراحت	تصویر
سر خوردن داخلی کشکک نسبت به ران (نشسته)	اول و دوم	۲	۵	۶۰	
	سوم و چهارم	۳	۱۰	۶۰	
	پنجم و ششم	۳	۱۵	۶۰	
چرخش داخلی درشت نی نسبت به ران (نشسته)	اول و دوم	۲	۵	۶۰	
	سوم و چهارم	۳	۱۰	۶۰	
	پنجم و ششم	۳	۱۵	۶۰	
سر خوردن داخلی کشکک (ایستاده)	اول و دوم	۲	۵	۶۰	
	سوم و چهارم	۳	۱۰	۶۰	
	پنجم و ششم	۳	۱۵	۶۰	
چرخش داخلی درشت نی نسبت به ران (ایستاده)	اول و دوم	۲	۵	۶۰	
	سوم و چهارم	۳	۱۰	۶۰	
	پنجم و ششم	۳	۱۵	۶۰	
ایستاده یک پا در حالت ریلکس	اول و دوم	۲	۵	۶۰	
	سوم و چهارم	۳	۱۰	۶۰	
	پنجم و ششم	۳	۱۵	۶۰	

کلموگروف اسمیرنوف، استقلال داده ها توسط تست علامت (Runs test)، همگنی واریانس ها از آزمون لون ( $p > 0.05$ ) و همگنی واریانس-کواریانس ها با استفاده از داده های جدول Box's M ( $p > 0.001$ ) مورد تایید قرار گرفتند. در جدول ۵ میانگین و انحراف معیار نمرات شدت درد، عملکرد و کیفیت زندگی آزمودنی های دو گروه در پیش آزمون و پس آزمون ارائه شده است. با توجه به اینکه پیش فرض های نرمالیتی، استقلال داده ها، همگنی

را افزایش می دادند که پیشرفت و رسیدن به مرحله بعدی یک انگیزش برای بیماران بود (۳۰، ۲۹).

#### یافته ها

میانگین کلیه متغیرهای مربوط به مشخصات دموگرافیک افراد شرکت کننده دو گروه در جدول ۳ آمده است. در ابتدا پیش فرض های آزمون آماری بررسی شدند. با توجه به جدول ۴، نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون



مطالعات متعدد نشان می دهند که تمرینات ثبات مرکزی تنه می توانند منجر به بهبود تعادل عضلانی در سالمندان شوند. گلپایگانی و همکاران (۳۱) اعلام کردند که تمرینات ثبات دهنده های مرکزی تنه می تواند بر روی کنترل وضعیت بدنی افراد سالمند تاثیرگذار باشد. همچنین Prieto-García و همکاران (۳۲) گزارش کردند تمرینات تقویت کننده عضلات مرکزی، مفصل ران و زانو با تقویت عضلات مفصل ران و زانو تاثیر معنی داری بر میزان درد و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال دارد، همچنین Pflueger و همکاران (۳۳) نیز در تحقیقی گزارش کردند تمرینات موبیلیزیشن غیرفعال مفصل ران بر قدرت عضلات چرخاننده خارجی مبتلایان به سندرم درد پاتلوفمورال اثرگذار بوده و باعث بهبودی در عملکرد شده است، که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. اما موسوی و همکاران (۳۴) در مطالعه مقایسه تاثیرات کینزیوتیپ و تمرین قدرتی بر روی درد زانو و قدرت عضلات چهارسرانی افراد مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال اثر معنی داری نیافتند که با نتایج این پژوهش همخوانی ندارد و علت این عدم همخوانی احتمالا افزایش قدرت عضلات نزدیک کننده مفصل ران که باعث افزایش چرخش داخلی ران و آنتی ورژن ران شده که افزایش زاویه Q را در پی دارد و این را به عنوان عاملی در تشدید برخورد استخوان کشکک به لبه ی خارجی کندیل ران و افزایش درد می دانند علت تأثیر منفی تمرینات قدرتی بر روی بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی\_رانی شیوه ی غلط تمرینی بوده است (۳۴).

عضلات ناحیه مرکزی به عنوان یک پل بین اندام های همکاران (۳۹)، همسو می باشد. همچنین Earl و همکاران (۳۷) بیان کردند که تقویت ثبات دهنده مرکزی سبب بهبودی سطح توانایی عملکردی بیماران می شود که یکی از دلایل آن به خاطر کاهش علائم بالینی بخصوص کاهش درد می باشد چرا که وجود درد سبب مهار یا اختلال در عملکرد بیماران می شود (۳۷) درد یک تجربه پیچیده حسی و جزئی از شرایط کلی عضلانی اسکلتی است. درد می تواند باعث حرکات غیر نرمال شود و بالعکس حرکات غیرنرمال می توانند باعث درد شوند. لذا با توجه به اینکه درد با ضعف بدنی و حرکت فرد در ارتباط است و شدت آن می تواند بر عملکرد و کیفیت زندگی و حرکات را تغییر دهد و این سه فاکتور به هم

واریانس ها و همگنی واریانس-کواریانس تایید شد، جهت بررسی تفاوت درون گروهی (بین پیش آزمون و پس آزمون) و بین دو گروه تمرینات ثبات مرکزی تنه و تمرینات موبیلیزیشن از لحاظ شدت درد، ناتوانی عملکردی و کیفیت زندگی از روش طرح با اندازه های تکراری استفاده شد.

همان طور که در جدول ۶ مشاهده می شود داده های مربوط به آزمون های اثرات بین گروهی نشان دادند که بین دو گروه مداخله در هر سه متغیر تفاوت معنی داری وجود ندارد. با توجه به نتایج بدست آمده تفاوت معنی داری در میانگین شدت درد ( $F_{1,18}=0/134, p=0/718$ )، ناتوانی عملکردی ( $F_{1,18}=0/316, p=0/581$ ) و کیفیت زندگی ( $F_{1,18}=3/663, p=0/072$ ) بین دو گروه تمرینات ثبات مرکزی تنه و تمرینات موبیلیزیشن وجود ندارد. در نتیجه می توان دریافت که میزان شدت درد مفصل زانو سالمندان مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال، ناتوانی عملکردی و کیفیت زندگی در دو گروه تمرینات ثبات مرکزی تنه با تمرینات موبیلیزیشن پس از شش هفته تمرینات تفاوت وجود ندارد. همچنین تعامل میان دو عامل زمان و گروه در میانگین شدت درد ( $p=0/763$ )، ناتوانی عملکردی ( $F_{1,18}=0/94, p=0/462$ )، و کیفیت زندگی ( $F_{1,18}=0/565, p=0/963$ ) و  $F_{1,18}=0/002$  معنی دار نمی باشد. برون داده ای مربوط به آزمون نشان دادند اثر اصلی مقادیر مربوط به عامل زمان در هر سه متغیر معنی دار بوده است به صورتی که تفاوت معنا داری در میزان شدت درد ( $p<0/001$ )،  $F_{1,18}=27/154, p<0/001$ )، ناتوانی عملکردی ( $F_{1,18}=199/704, p<0/001$ ) در قبل و بعد از شش هفته تمرینات یافت شد.

### بحث و نتیجه گیری

هدف از این مطالعه بررسی اثر شش هفته تمرینات ثبات مرکزی تنه با تمرینات موبیلیزیشن بر درد، عملکرد و کیفیت زندگی سالمندان مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال بود. نتایج پژوهش نشان داد تمرینات ثبات مرکزی تنه و موبیلیزیشن توانسته بر درد، عملکرد و کیفیت زندگی سالمندان پس از شش هفته تمرینی تاثیر چشمگیری را نشان دهد ولی اختلاف معنی داری در فاکتورهای مورد بررسی بین دو گروه تمرینی مشاهده نشد.

جدول ۳: اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

متغیرها	گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	ثبات مرکزی تنه	۳/۱۹ $\pm$ ۶۳/۷
	موبیلیزیشن	۳/۲۲ $\pm$ ۶۵/۲
وزن (کیلو گرم)	ثبات مرکزی تنه	۷/۹۲ $\pm$ ۷۶/۸
	موبیلیزیشن	۷/۹۸ $\pm$ ۷۷/۵
قد (سانتی متر)	ثبات مرکزی تنه	۶/۲ $\pm$ ۱۷۳/۱
	موبیلیزیشن	۷/۶۴ $\pm$ ۱۷۴/۳

جدول ۴: پیش فرض های آزمون آماری

متغیرها	آماره آزمون کلموگروف اسمیرنوف (p-مقدار)	آماره آزمون علامت (p-مقدار)	آماره آزمون لیون (p-مقدار)	آماره آزمون Box's M (p-مقدار)
شدت درد	پیش آزمون	۰/۱۶۷ (۰/۱۴۶)	۱/۶۰۸ (۰/۱۰۸)	۰/۷۵۷ (۰/۸۸۱)
	پس آزمون	۰/۱۳۷ (۰/۲)	۰/۰۰۰ (۱/۰۰۰)	۰/۲۹۹ (۰/۵۱۲)
میزان عملکرد	پیش آزمون	۰/۱۲۶ (۰/۲)	۰/۱۸۶ (۰/۸۵۳)	۱/۱۴۴ (۰/۸۰۰)
	پس آزمون	۰/۲۱۷ (۰/۱۵)	۰/۲۳۰ (۰/۸۱۸)	۰/۶۶۴ (۰/۶۱۳)
کیفیت زندگی	پیش آزمون	۰/۱۹۳ (۰/۲)	۰/۱۴۹ (۰/۲۵۱)	۵/۹۷۵ (۰/۱۵۴)
	پس آزمون	۰/۱۶۴ (۰/۱۶۴)	۰/۱۸۶ (۰/۸۵۳)	۰/۰۱۴ (۰/۰۸۱)

جدول ۵: نمرات شدت درد، عملکرد و کیفیت زندگی آزمودنی های دو گروه مورد مطالعه

متغیر	گروه	پیش آزمون میانگین $\pm$ انحراف معیار	پس آزمون میانگین $\pm$ انحراف معیار	اندازه اثر
شدت درد	ثبات مرکزی تنه	۰/۵۸۲/۷۱	۰/۳۳ $\pm$ ۲/۴	۰/۰۰۷
	موبیلیزیشن	۰/۵۶۳/۵۹	۰/۲ $\pm$ ۲۹/۳۸	
ناتوانی عملکردی	ثبات مرکزی تنه	۰/۸۴۸/۴۶	۰/۶ $\pm$ ۴۳/۶۶	۰/۰۰۷
	موبیلیزیشن	۱/۸ $\pm$ ۹۸/۹۸	۰/۶ $\pm$ ۳۸/۵۶	
کیفیت زندگی	ثبات مرکزی تنه	۲/۵۴ $\pm$ ۷۵/۴	۲/۶۹ $\pm$ ۷۵/۳	۰/۱۳۲
	موبیلیزیشن	۳/۴۰ $\pm$ ۵۷/۳	۶/۷۲ $\pm$ ۴۵	

جدول ۶: نتایج آزمون طرح با اندازه های تکراری بین گروهی و درون گروهی متغیرهای شدت درد، ناتوانی عملکردی و کیفیت زندگی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات Ss	df	میانگین مجذورات MS	F	p-مقدار
شدت درد	بین گروهی	۰/۲۵	۱	۰/۲۵	۰/۱۳۴	۰/۷۱۸
	خطا	۳/۲۸۷	۱۸	۰/۱۸۳		
درون گروهی	زمان	۲۱۲/۵۵۲	۱	۲۱۲/۵۵۲	۳۹۸/۶۱۸	< ۰/۰۰۱
	خطا (زمان)	۹/۵۹۸	۱۸	۰/۵۰	۰/۷۶۳	۰/۰۹۴
بین گروهی	گروه	۰/۲۱۰	۱	۰/۲۱۰	۰/۳۱۶	۰/۵۸۱
	خطا	۱۱/۹۵۶	۱۸	۰/۶۶۴		
درون گروهی	زمان	۸۹/۴۶۴	۱	۸۹/۴۶۴	۲۷/۱۵۴	< ۰/۰۰۱
	خطا (زمان)	۵۹/۳۰۵	۱۸	۱/۸۶۰	۰/۴۶۲	۰/۵۶۵
کیفیت زندگی	بین گروهی	۴۲/۰۵۰	۱	۴۲/۰۵۰	۳/۶۶۳	۰/۰۷۲
	خطا	۲۰۶/۶۵۰	۱۸	۱۱/۴۸۱		
درون گروهی	زمان	۴۴۷/۰۵۰	۱	۴۴۷/۰۵۰	۱۹۹/۷۰۴	< ۰/۰۰۱
	خطا (زمان)	۴۱۷/۸۰۰	۱۸	۰/۰۵۰	۰/۹۶۳	۰/۰۰۲

df = درجه آزادی، Ss = مجموع مربعات (مجموع مجذور اختلاف متغیرها از میانگین)، ms = خطای میانگین مربعات

همکاران (۳۹)، همسو می باشد. همچنین Earl و همکاران (۳۷) بیان کردند که تقویت ثبات دهنده مرکزی سبب بهبودی سطح توانایی عملکردی بیماران می شود که یکی از دلایل آن به خاطر کاهش علائم بالینی بخصوص کاهش درد می باشد چرا که وجود درد سبب مهار یا اختلال در عملکرد بیماران می شود (۳۷) درد یک تجربه پیچیده حسی و جزئی از شرایط کلی عضلانی اسکلتی است. درد می تواند باعث حرکات غیر نرمال شود و بالعکس حرکات غیرنرمال می توانند باعث درد شوند. لذا با توجه به اینکه درد با ضعف بدنی و حرکت فرد در ارتباط است و شدت آن می تواند بر عملکرد و کیفیت زندگی و حرکات را تغییر دهد و این سه فاکتور به هم مرتبط هستند، در نتیجه عادت ها و حالت های بدن و الگوهای حرکتی مرتبط با علت مکانیکی از درد نیز باید اصلاح شود (۴۰). لذا به نظر می رسد احتمالاً تمرینات ثبات مرکزی تنه و موبیلیزیشن ممکن است بر عادت ها و الگوهای حرکتی غلط تأثیرگذار باشد و سبب اصلاح الگوهای حرکتی و برقراری هماهنگی عضلانی که عامل مهم برای ایجاد ثبات مفصل زانو است، شود و سبب کاهش درد، بهبود عملکرد و کیفیت زندگی و اصلاح

فوقانی و تحتانی عمل می کنند و به این طریق نیرو از ناحیه مرکزی تولید و به اندام ها منتقل می شود (۳۵) تغییر نیروها و بار ایجاد شده در زانو، بر عملکرد همترازی بخش های مختلف تنه، لگن و اندام تحتانی، به نسبت زانو تاثیر می گذارد (۳۶) لذا ثبات مرکزی، با عملکرد موثر در اندام ها، موجب افزایش تولید نیرو و کاهش بارهای مفصلی بخصوص بر روی مفصل پاتلوفمورال می شود (۳۵). تقویت عضلات این ناحیه احتمالاً باعث بهبود سیستم عصبی عضلانی و کنترل وضعیت بدنی و به سبب آن راستای نرمال در مفصل پاتلوفمورال می شود (۳۶). نتایج Earl و همکاران (۳۷)، همسو است. در این تحقیق به بررسی اثر ۸ هفته تمرینات تقویت عضلات مفصل ران و عضلات ناحیه ی مرکزی بدن با هدف تاکید بر نواحی پروگزیمال مفصل زانو بر روی درد و عملکرد بیماران مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال پرداختند و نتایج حاکی از کاهش درد این بیماران بود (۳۷).

بر طبق نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر، شش هفته تمرینات ثبات مرکزی و موبیلیزیشن توانست بر میان درد، عملکرد و کیفیت زندگی تأثیرگذار باشد. این نتایج با یافته های کتابچی و همکاران (۳۸)، Demirci و

درد در هنگام تمرین را باید طبیعی دانست، احتمالاً موجب تغییر نگرش سالمندان نسبت به درد و ناتوانی عملکردی و افزایش روحیه آنان می‌گردد (۴۴). از جمله دلایل مشاهده نشدن تفاوت بین دو گروه تمرینی را احتمالاً می‌توان تاثیرگذار بودن هر دو پروتکل تمرینی دانست که تفاوتی را نشان ندادند و یا برتری یک پروتکل نسبت به دیگری وجود ندارد. معمولاً توافق نظر در مورد مدت زمان تمرین ثبات مرکزی تنه و موبیلیزیشن در یک جلسه تمرینی و همچنین مدت پروتکل تمرینی اندک است و ارائه یک پروتکل معین که بتواند بهترین تأثیر را داشته باشد وجود ندارد (۴۵، ۳۳). ورزش با افزایش قدرت، استقامت، انعطاف پذیری، هماهنگی، ثبات بدنی، کنترل عصبی - عضلانی، کنترل حرکت، و از همه مهمتر اصلاح الگوی حرکتی، سبب افزایش کیفیت زندگی در نتیجه بهبود عملکرد سالمند و کاهش درد و ناتوانی جسمانی می‌گردد. هدف اصلی تمرینات ثبات دهنده مرکزی و موبیلیزیشن نیز بازسازی کنترل عضلات عمقی، کاهش فعالیت عضلات سطحی، و حفظ کنترل طبیعی در بدن است (۴۴). طبق نظر محققین در طولانی مدت، این دو نوع تمرینات در کاهش درد و ناتوانی عملکردی موثرتر است (۴۶، ۳۲) و با تأثیری که بر حس عمقی و تقویت عضلات می‌تواند داشته باشد و برقراری تعادل عضلانی و تحت تأثیر قرار دادن مفصل زانو و عضلات در سراسر زنجیره عضلانی و برقراری و حفظ همراستایی نرمال بدن، اجرای این دو نوع تمرینات چه به صورت مجزا می‌تواند در بهبود مشکلات مخصوصاً در قشر سالمند که قشر رو به افزایش جامعه می‌باشند، اثر بخش تر باشد.

لذا با توجه به محدودیت‌های مطالعه حاضر و این که نتایج حاصل را نمی‌توان صرفاً ناشی از تمرینات ثبات مرکزی تنه و موبیلیزیشن دانست زیرا که دیگر عضلات نیز در تمرینات تحت تأثیر بوده‌اند. همچنین حجم نمونه کم، تحت کنترل نبودن موارد ژنتیکی (ساختاری) تاثیرگذار بر اندام تحتانی، اطلاعات حاصله در مورد اطلاعات اولیه و میزان درد، کیفیت زندگی و عملکرد از طریق پرسشنامه‌ها با توجه به اظهارات نمونه‌ها جمع‌آوری شده و محقق به پاسخ افراد در مورد مسائل پرسیده شده اعتماد کرده است، عدم اطلاع از وضعیت روانی و استرس افراد در دوره پژوهش که از نمونه‌های تحقیق سوال شد و همه افراد نرمال بودن وضعیت خود را اظهار

وضعیت بدنی و در وضعیت صحیح قرار گرفتن مفاصل بدن شده است و با توجه به سندرم درد پاتلوفمورال، احتمالاً حرکات مناسب تمرینی در هر دو گروه تمرینی، مکانیک غیر طبیعی زانو را تا حدودی بهبود بخشیده است و بر میزان فاکتورهای مورد بررسی تأثیرگذار بوده است که با نتایج خیام باشی و همکاران (۴۱) همخوانی دارد.

تمرینات موبیلیزیشن به دلیل تأثیری که بر روی مفصل پاتلوفمورال به صورت مستقیم دارد، سبب اصلاح الگوهای حرکتی شده بدین طریق که این تمرینات در دامنه بدون درد انجام می‌شود و نکته قبل توجه اینکه این نوع تمرینات برای سالمندانی که دارای مشکلات مفصلی در مناطق دیگر بدن نیز هستند می‌تواند بدون استرس و ریسک بالا در این تمرینات شرکت کنند در نتیجه کاهش درد بیشتری را برای بیمار نسبت به تمرینات معمولی بوجود می‌آورند و تمرینات خود را با انگیزه و اعتماد بیشتر انجام می‌دهند. تمرینات موبیلیزیشن با تغییر وضعیت مفصل به وضعیت صحیح همراه با حرکت فعال، درد را کاهش داده و توانایی عملکردی را در مفصل پاتلوفمورال افزایش می‌دهد. ایجاد وضعیت بدنی صحیح در مفصل پاتلوفمورال با تمرینات موبیلیزیشن در اثر تغییرات فیزیولوژیکی در درون مفصل به وجود می‌آید (۴۲). تمرینات موبیلیزیشن می‌تواند با تغییر در ورودی‌های آوران به سیستم عصبی مرکزی توسط عضلات، مفصل را در جهت وضعیت صحیح تحت تأثیر قرار دهد. ورودی‌های خاص آورنده عضلات ممکن است منجر به تغییرات عملکردی (سازماندهی مجدد) خصوصیات عصبی در سیستم حسی - حرکتی شود. انجام تمرینات موبیلیزیشن، باعث سازماندهی مجدد قشر حرکتی اولیه شده و منجر به تغییر نمای عضله در قشر حرکتی، مشابه آنچه در افراد سالم وجود دارد می‌شود. این یافته‌ها حاکی از آن است که با آموزش حرکتی و تمرین‌های خاص می‌توان شبکه‌های عصبی قشر حرکتی را در افراد مبتلا به سندرم درد پاتلوفمورال مجدد سازماندهی کرد (۴۳).

همچنین، تمرین درمانی موجب قرار گرفتن بیمار در معرض حرکات ورزشی در نواحی مرکزی بدن و بخصوص زانو می‌شود و این باعث می‌شود که ترس بیمار از انجام برخی فعالیت‌ها کاهش یابد و با تعامل بیمار با درمانگر در چگونگی اجرای تمرینات و نیز این واقعیت که مقداری

## منابع

1. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, et al. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States: Part II. *Arthritis & Rheumatism* 2008; 58(1): 26-35.
2. Netz Y, Wu M-J, Becker BJ, Tenenbaum G. Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *Psychology and aging* 2005; 20(2): 272.
3. Ghasemi S, Keshavarz Mohammadi N, Mohammadi Shahboulaghi F, Ramezankhani A, et al. Physical health status and frailty index in community dwelling older adults in Tehran. *Iranian Journal of Ageing* 2019; 13(5): 652-665. [Persian]
4. Thomas MJ, Wood L, Selfe J, Peat G. Anterior knee pain in younger adults as a precursor to subsequent patellofemoral osteoarthritis: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders* 2010; 11(1): 1-8.
5. Singh S, Thakur K, Shweta S, Ravi S. Concentric hip muscle function and quadriceps-hamstring ratio in athletes with and without patellofemoral pain syndrome. *Ibnosina Journal of Medicine and Biomedical Sciences* 2012; 4(01): 20-27.
6. Hinman RS, Lentzos J, Vicenzino B, Crossley KM. Is patellofemoral osteoarthritis common in middle-aged people with chronic patellofemoral pain?: Wiley Online Library; 2014.
7. Sheehan FT, Derasari A, Fine KM, Brindle TJ, et al. Q-angle and J-sign: indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain. *Clinical Orthopaedics and Related Research®* 2010; 468(1): 266-275.
8. Powers CM, Ward SR, Fredericson M, Guillet M, et al. Patellofemoral kinematics during weight-bearing and non-weight-bearing knee extension in persons with lateral subluxation of the patella: a preliminary study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2003; 33(11): 677-685.
9. Cavazzuti L, Merlo A, Orlandi F, Campanini I. Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis

داشتند و همچنین عدم همسان سازی گروه ها از لحاظ قدرت و عدم کنترل وضعیت روانی تاثیرگذار بر بهبودی درد، عملکرد و کیفیت زندگی سالمندان و عدم همسان سازی بر اساس میزان کیفیت زندگی را می توان اشاره کرد. برنامه تمرینی این مطالعه را می توان به عنوان یک برنامه توانبخشی موثر و کم هزینه در سالمندان مرد مبتلا به درد پاتلوفمورال با مشکلات مفصلی در سایر قسمت های بدن و بدون وجود مشکلات مفصلی دیگر مورد استفاده در نظر گرفت و جایگاه خاصی را برای این دو روش از درمان تکمیلی در حوزه توانبخشی ایجاد کرد. پیشنهاد می شود در تحقیقات آینده از تمرینات ثابت مرکزی تنه و موبیلیزیشن در حجم نمونه بالاتر، و اثر هر کدام از این تمرینات را با در نظر گرفتن گروه کنترل بسنجند و حفظ اثرات مفید و پایدار را در طولانی مدت مورد بررسی قرار دهند.

## سپاسگزاری

بدینوسیله از کلیه آژمودنی های که در این مطالعه شرکت داشته اند تشکر می شود. این مقاله، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش آسیب شناسی و حرکات اصلاحی می باشد که در دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام شده است. شایان ذکر است که مراحل انجام مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه شهید باهنر کرمان با شماره IR.UK.REC.1399.007 اخذ گردید.

- in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Gait & posture* 2010; 32(3): 290-295.
10. Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy* 2008; 38(1): 12-18.
  11. Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M. Update on rehabilitation of patellofemoral pain. *Current sports medicine reports* 2014; 13(3): 172-178.
  12. Chevidikunnan MF, Al Saif A, Gaowgzeh RA, Mamdouh KA. Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome. *Journal of physical therapy science* 2016; 28(5): 1518-1523.
  13. Barati S, Khayambashi K, 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]
  14. Hortoba'gyi T, Westerkamp L, Beam S. Altered hamstring-quadriceps muscle balance in patients with knee osteoarthritis. *Clinical Biomechanics* 2005; 20: 97-104.
  15. 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]
  16. Hadadnezhad M, Rajabi R, Alizadeh MH, Letafatkar A. Does core stability predispose female athletes to lower extremity injuries? *J Res Rehabil Sci* 2010; 6(2): 89-98. [Persian]
  17. Tan SS, Van Linschoten R, Van Middelkoop M, Koes BW, et al. Cost-utility of exercise therapy in adolescents and young adults suffering from the patellofemoral pain syndrome. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 2010; 20(4): 568-579.
  18. Thomee R, Renström P, Karlsson J, Grimby G. Patellofemoral pain syndrome in young women: I. A clinical analysis of alignment, pain parameters, common symptoms and functional activity level. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 1995; 5(4): 237-244.
  19. Jellad A, Kalai A, Guedria M, Jguirim M, et al. Combined hip abductor and external rotator strengthening and hip internal rotator stretching improves pain and function in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial with crossover design. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 2021; 9(4): 2325967121989729.
  20. Tazesh B, Mansournia MA, Halabchi F. Additional effects of core stability exercises on pain and function of patients with patellofemoral pain: A randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation* 2021; 2210491721989075.
  21. da Silva Boitrago MV, de Mello NN, Barin FR, Júnior PL, et al. Effects of proprioceptive exercises and strengthening on pain and functionality for patellofemoral pain syndrome in women: A randomized controlled trial. *Journal of clinical orthopaedics and trauma* 2021; 18: 94-99.
  22. Raisi A, Shojaedin SS, Habibi R. The Effect and Durability of Hip and Core Exercises on Pain and Performance in Females With Patellofemoral Pain Syndrome. *Physical Treatments-Specific Physical Therapy Journal* 2020; 10(3): 145-158. [Persian]
  23. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Research in nursing & health* 1990; 13(4): 227-236.
  24. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual analog scale for pain (vas pain), numeric rating scale for pain (nrs pain), mcgill pain questionnaire (mpq), short-form mcgill pain questionnaire (sf-mpq), chronic pain grade scale (cpgs), short form-36 bodily pain scale (sf-36 bps), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (icoap). *Arthritis care & research* 2011; 63(S11): S240-S52.

25. Tyler TF, Nicholas SJ, Mullaney MJ, McHugh MP. The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *The American journal of sports medicine* 2006; 34(4): 630-636.
26. Cheung RT, Zhang Z, Ngai SP. Different relationships between the level of patellofemoral pain and quality of life in professional and amateur athletes. *PM&R* 2013; 5(7): 568-572
27. Montazeri A, Gashtasebi A, Vahedinia M. Translation, determination of reliability and validity of Persian version of SF-36 questionnaire. *Journal of Payesh*. 2005. [Persian]
28. Nakagawa TH, Muniz TB, Balton RdM, Dias Maciel C, et al. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clinical rehabilitation* 2008; 22(12): 1051-1060.
29. Khayambashi K, Fallah A, Movahedi A, Bagwell J, et al. Posterolateral hip muscle strengthening versus quadriceps strengthening for patellofemoral pain: a comparative control trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2014; 95(5): 900-907. [Persian]
30. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*. 2006; 36(3): 189-198.
31. Golpaigany M, Shavandi N, Mahdavi S, Hessari AF, et al. The effect of core stabilization training program on elderly postural control. *Spor Hekimliği Dergisi* 2010; 45(2): 037-44. [Persian]
32. Prieto-García LF, Cortés-Reyes E, Lara-Cotacio G, Rodríguez-Corredor LC. Therapeutic effect of two muscle strengthening programs in patients with patellofemoral pain syndrome. A randomized controlled clinical trial. *Revista de la Facultad de Medicina*. 2021;69(2): e208.
33. Pflugler G, Kasper J, Luedtke K. The immediate effects of passive joint mobilisation on local muscle function. A systematic review of the literature. *Musculoskeletal Science and Practice* 2020; 45: 102106.
34. Mousavi SM, Khayambashi K, Nejadian SL, Moradi H. The Effects of Kinesiotape and Strength Training on Knee Pain and Quadriceps Strength in People with Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS). *Journal of Isfahan Medical School* 2011; 29(159): 1416-1427. [Persian]
35. Naseri N, Fakhari Z, Senobari M, Sadria G. The relationship between core stability and lower extremity function in female athletes. *Modern Rehabilitation* 2012; 6(2): 42-49. [Persian]
36. Holsgaard-Larsen A, Clausen B, Søndergaard J, Christensen R, et al. The effect on knee-joint load of instruction in analgesic use compared with neuromuscular exercise in patients with early knee osteoarthritis—A randomized, single-blind, controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage* 2016; 24: S497-S8.
37. Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. *The American journal of sports medicine* 2011; 39(1): 154-163.
38. Ketabchi J, Rahnema N, Khayambashi K. A comparison of the effects of strength exercises and balance exercises on pain and performance of patients Afflicted with patellofemoralpain syndrome. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport* 2018; 5(10): 99-109. [Persian]
39. Demirci S, Kinikli GI, Callaghan MJ, Tunay VB. Comparison of short-term effects of mobilization with movement and Kinesiotaping on pain, function and balance in patellofemoral pain. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica* 2017; 51(6): 442-447.
40. McGill S. Low back disorders: evidence-based prevention and rehabilitation: *Human Kinetics*; 2015 :40-47.
41. Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi K, Lyle MA, et al. The effects of isolated hip abductor and external rotator muscle strengthening on pain, health status, and hip strength in females with patellofemoral pain: a randomized controlled trial. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2012; 42(1): 22-29. [Persian]

42. Popova-Dobreva D. Assessment of the function of the knee joints and the impact of their state on the physical activity of the students. Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series IX: Sciences of Human Kinetics 2020: 173-178.
43. Massé-Alarie H, Flamand VH, Moffet H, Schneider C. Corticomotor control of deep abdominal muscles in chronic low back pain and anticipatory postural adjustments. Experimental brain research 2012; 218(1): 99-109.
44. Arabjafari Z, Fatahi H, Shamsehkohan P. The effect of 8 weeks combined exercises (core stability and theraband) on distance of knee medial condyles, Q angle and endurance of core muscles in adolescent students with genu varum. Journal for Research in Sport Rehabilitation 2020; 8(15): 101-13.
45. Sartipzadeh M, Moazami M, Mohammadi M. The effect of core stabilization training on elderly balance and knee pain with knee osteoarthritis. JPRS 2016; 5(3): 7-17.
46. Safdari S, Khayambashi K, Ghasemi GA, Falah A, et al. Effects of selected core stabilization exercise protocol on pain and functional disability in patients with chronic non-specific low back pain. Journal of Research in Rehabilitation Sciences 2014; 10(1): 56-66. [Persian]