

تأثیر تمرین در آب و خشکی بر میزان درد و عملکرد حرکتی وزنه‌برداران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال

زمینه: سندروم درد پاتلوفمورال (PFPS) از رایج‌ترین مشکلات زانو در ورزشکاران است. هدف از مطالعه حاضر مقایسه تأثیر دو روش تمرین در آب و خشکی بر میزان درد و عملکرد حرکتی وزنه‌برداران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال است.

روش‌ها: در این تحقیق که به روش نیمه‌تجربی انجام شد، 20 وزنه‌بردار مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال شرکت کردند و به صورت تصادفی به دو گروه تمرین در آب و تمرین در خشکی تقسیم شدند. از پرسشنامه‌های درد VAS (visual analog scale) و عملکرد حرکتی کوجالا قبل و بعد از اجرای دوره تمرینی به ترتیب برای ارزیابی میزان درد و عملکرد حرکتی استفاده شد. برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های شرکت‌کننده آزمون t وابسته و برای مقایسه تفاوت‌های بین گروه‌ها از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد.

یافته‌ها: پس از هشت هفته تمرین قدرتی میزان درد و عملکرد حرکتی هر دو گروه در پس‌آزمون تفاوت معناداری نسبت به پیش‌آزمون داشت. اما مقایسه داده‌های مقیاس درد و عملکرد حرکتی در پس‌آزمون بین دو گروه مقیاس درد و عملکرد حرکتی تفاوت معناداری نشان نداد. نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های این پژوهش، انجام تمرین در هر دو محیط آب و خشکی موجب کاهش میزان درد و بهبود عملکرد در مبتلایان به سندروم درد پاتلوفمورال می‌شود.

کلیدواژه‌ها: سندروم درد پاتلوفمورال، تمرین قدرتی، عملکرد حرکتی، ورزش آبی و ورزش خشکی

فریده باباخانی*

گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه علامه طباطبائی

سعید رومیانی

گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه رازی کرمانشاه

کامبیز خاموشیان

گروه طب فیزیکی و توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

جلال رضایی

گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه رازی کرمانشاه

*مهم‌ده‌دار مکاتبات: تهران، دهکده المپیک، میدان دهکده، دانشگاه علامه طباطبائی،

دانشکده تربیت بدنی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، تلفن:

1489684511 کدپستی: 021-44118630

Email: Farideh_Babakhani@yahoo.com

دریافت: 1394/4/9

پذیرش: 1394/6/17

Effect of aquatic and land-based exercise programs on the pain and motor function of weight lifters with patellofemoral pain syndrome

Background: Patellofemoral Syndrome (PFPS) is one of the most common knee joint problems among the athletes. The present study was aimed to compare the effect of aquatic and land-based exercise methods on the pain level and motor function of the weight lifters with patellofemoral syndrome.

Methods: A total of twenty weight lifters with patellofemoral syndrome participated in this quasi-experimental study. They were randomly divided to two groups of aquatic exercise and land-based exercise. Visual Analog Scale (VAS) and Kujala Scale were used before and after the exercise period to measure the pain and motor function, respectively. To compare the pre-test and post-test scores of the participating groups, dependent t-test was used and to compare the differences between groups, ANOVA was applied.

Results: The results of post-test showed a significant difference in both groups in terms of pain level and motor function compared to pre-test after eight weeks of strength exercise. However, the comparison of data indicated no significant difference between groups with regard to pain level and motor function.

Conclusion: According to the findings of this study, exercise in water and on land can reduce the pain and improve the performance of the patients with patellofemoral syndrome.

KeyWords: Patellofemoral pain syndrome, strength exercise, pain, motor function, water sports, land sports

Farideh Babakhani*

Dept. of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran.

Saeid Roomiyan

Dept. of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

Kambiz Khamoshian

Dept. of Physical Medicine and Rehabilitation, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.

Jalal Rezaei

Dept. of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran.

*Corresponding author:

Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran. Postal code: 1489684511

Tel: +98 21 4411863

Email: Farideh_Babakhani@yahoo.com

Received: 30 June, 2015

Accepted: 08 September, 2015

مقدمه

سندروم درد پاتلوفمورال (PFPS= Patello femoral pain syndrome) از رایج‌ترین مشکلات زانو در ورزشکاران است (1). بر اساس برخی منابع این سندروم 25 درصد تمام آسیب‌های ورزشی زانو را در بر می‌گیرد (2). این سندروم را می‌توان درد اطراف کشکک تعریف کرد که در هنگام یا بعد از خم شدن و باز شدن سنگین زانو حادث می‌شود. این درد با آسیب خاصی مرتبط نیست، اما اغلب اوقات با افزایش فعالیت جسمانی ظاهر می‌شود (3). فشارهای وارد به زانو ناشی از پیاده‌روی، دویدن آرام بر روی زمین ناهموار، دویدن در سراشیبی، پرش، نشست و برخاست (اسکات)، بالا و پایین آمدن از پله، دوچرخه‌سواری، اسکی و وزنه‌برداری از عواملی است که احتمال بروز سندروم درد کشککی رانی را تقویت می‌نمایند (4). همچنین درد مفصل پاتلوفمورال معمولاً در حین فعالیت‌هایی چون بالا و پایین رفتن از پله، اسکات، دویدن و نشستن‌های طولانی‌مدت تشدید می‌شود (3). گرچه در مورد اتیولوژی درد پاتلوفمورال اتفاق نظر کلی وجود ندارد و فرآیند پاتولوژیک خاصی در ارتباط با آن شناخته نشده است، اما در مطالعات گوناگون عوامل مختلفی مانند بیومکانیک غیرطبیعی اندام تحتانی، افزایش زاویه Q، ضعف عضلانی به‌ویژه عضله پهن داخلی مایل (vastus medialis oblique) و عدم تعادل عضلانی، سفتی ساختارهای جانبی و فعالیت بیش از حد ذکر شده است (5). از میان علل ذکرشده، عدم تعادل عضلانی بین عضلات پهن داخلی مایل و پهن خارجی (vastus Lateralis) و در نتیجه حرکت غیرطبیعی کشکک (patellar Tracking) در ناودان تروکله آ استخوان ران و به دنبال آن انحراف کشکک به سمت خارج، بیشترین توجه را به خود معطوف کرده است (6). این عدم تعادل ناشی از تولید نیروی عضلانی تأخیری در عضله پهن داخلی مایل است. مطالعات نشان داده‌اند 5 میلی ثانیه تأخیر در شروع فعالیت عضله پهن داخلی مایل با افزایش معنادار بار جانبی مفصل پاتلوفمورال در ارتباط است.

به‌همین دلیل اکثر برنامه‌های تمرینی بر تقویت عضلات چهارسر ران به‌خصوص عضله پهن داخلی مایل متمرکز شده است (7). شواهد علمی نشان می‌دهد در افراد دارای سندروم مذکور، درد بر الگوهای حرکت (شکل صحیح اجرای حرکت در سیستم عصبی) و عملکرد اثرگذار است (8)، به‌طوری‌که افراد مبتلا به این سندروم از لحاظ کنترل تعادل، در مقایسه با افراد نرمال، عملکرد ضعیف‌تری از خود نشان می‌دهند (9 و 10). عارضه فوق با سختی مفصل (به محدود شدن دامنه حرکتی طبیعی مفصل گفته می‌شود) در ارتباط است و اغلب باعث کاهش کیفیت زندگی افراد مبتلا می‌شود (11 و 12).

در مطالعه کوچالا و همکاران میزان شیوع اختلالات مفصل زانو در وزنه‌برداران 28 درصد گزارش شده است. اسکات یکی از تکنیک‌هایی است که در وزنه‌برداران به‌طور مستمر انجام می‌شود. در مطالعات مختلف بیان شده است که در حین اسکات 7-8 برابر وزن بدن به مفصل پاتلوفمورال نیرو وارد می‌شود. این میزان در حین بلند کردن وزنه تا 25 برابر وزن بدن افزایش می‌یابد. با توجه به این‌که عمل اسکات در این ورزشکاران دائماً تکرار می‌شود وجود درد زانو در مراحل مختلف می‌تواند نشان از عدم تعادل عضلات پهن داخلی مایل و پهن خارجی باشد. در نتیجه نقش اهرمی کشکک مختل شده و درد ایجاد می‌شود. اجرای ورزشی وزنه‌برداران به‌خصوص در وزن‌های بالا و عملکرد حرکتی آنان در حین فعالیت‌های روزمره با وجود این درد با چالش مواجه می‌شود. تمرین در آب یکی از روش‌های درمانی این عارضه بوده و دارای ویژگی‌هایی است که آن را از دیگر روش‌ها متمایز می‌سازد. تمرین در محیط آب این امکان را به بیمار می‌دهد تا در وضعیتی دور از درد، به انجام تمرینات و فعالیت بدنی بپردازد. خاصیت شناوری، فشار هیدروکشی و ویسکوزیته آب با داشتن ویژگی‌های خود باعث کاهش وزن تحمل شده توسط فرد و در نتیجه کاهش نیروهای فشاری وارد بر سطوح مفصلی و جلوگیری از پیشرفت آسیب‌های دژنراتیو می‌شود (13).

پس از طی فیلترهای ورودی تعداد 20 نفر از وزنه‌برداران مبتلا به سندروم فوق شرایط حضور در مطالعه را به دست آوردند. پس از انتخاب آزمودنی‌ها، فرم رضایت‌نامه جهت همکاری در پژوهش بین آن‌ها توزیع شد و بعد از آن که آزمودنی‌ها تمایل خود را جهت شرکت در این تحقیق نشان دادند، به طور تصادفی در یکی از دو گروه تمرین در آب و تمرین در خشکی طبقه‌بندی شدند. قبل از شروع جلسات تمرینی در پیش‌آزمون، آزمودنی‌ها شاخص دیداری سنجش درد (VAS) و پرسشنامه عملکرد حرکتی کایالا (kujala questionnaire 1995) را تکمیل کردند (4). پس از اندازه‌گیری اطلاعات پیش‌آزمون، مداخلات به صورت تمرین در آب و تمرین در خشکی به مدت 8 هفته، هفته‌ای 3 جلسه اعمال شد و در انتهای پروتکل بازتوانی، نتایج پایانی تحقیق گردآوری گردید.

شدت درد با استفاده از مقیاس سنجش دیداری درد اندازه‌گیری شد که روایی و اعتبار قابل قبولی برای ارزیابی کلینیکی درد در مبتلایان به سندروم pifps دارد. به این منظور از آزمودنی‌ها خواسته شد با زدن علامت در پرسشنامه میزان درد خود را در 48 ساعت گذشته نشان دهند. پایایی داخلی این مقیاس بین 77-79 درصد برای بیماران مبتلا به عارضه فوق گزارش شده است (16).

عملکرد حرکتی ورزشکاران با استفاده از پرسشنامه کوجالا اندازه‌گیری شد که دارای روایی و اعتبار 96 درصد در ارزیابی عملکرد مبتلایان است (18 و 17).

پروتکل تمرینی شامل تمرینات کششی و قدرتی مورد استفاده در هر دو گروه تمرین در آب و تمرین در خشکی یکسان بود، زیرا محقق قصد داشت تأثیر تمرینات واحدی در دو محیط آب و خشکی را مورد مقایسه قرار دهد. تمرینات کششی برای جلوگیری از وارد شدن آسیب‌های احتمالی به سیستم اسکلتی عضلانی و آماده سازی عضلات و مفاصل برای انجام دادن تمرینات قدرتی انجام می‌شد و به صورت گرم کردن در ابتدا و بازگشت به حالت اولیه در انتهای هر جلسه تمرینی بود.

فشار هیدروکشتی نیز با جلوگیری از جمع شدن خون در اندام تحتانی به کاهش تورم کمک می‌کند (8 و 14). همچنین آب به علت خاصیت ویسکوزیته بیشتر نسبت به هوا دارای مقاومت بیشتری است که موجب می‌شود حرکات آهسته‌تر انجام شود و در نتیجه، افراد مدت زمان بیشتری برای ایجاد پاسخ و نشان دادن عکس‌العمل در اختیار داشته باشند (14 و 15). علی‌رغم شیوع سندرم درد با تلو فمورال در بین وزنه‌برداران، این دسته از ورزشکاران از این نظر کم‌تر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، مطالعه تأثیر یک برنامه منتخب ورزشی در آب و خشکی بر بهبود درد و عملکرد حرکتی وزنه‌برداران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون پس‌آزمون است، که تأثیر دو روش درمانی متفاوت را بر میزان درد و بهبود عملکرد حرکتی بیماران مبتلا به سندروم درد کشکی رانی مورد ارزیابی قرار دارد. جامعه آماری تحقیق وزنه‌برداران مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال بودند که پس از انتخاب اولیه در تست‌های ورودی شرکت کردند. معیارهای ورود به تحقیق شامل دامنه سنی بین 15-35 سال، وجود درد در جلوی زانو یا خلف و اطراف کشکک به مدت حداقل 6 ماه و مثبت بودن تست کلارک بود. داشتن درد مفصل کشکی رانی در حداقل دو مورد از موارد بالا و پایین رفتن از پله، اسکات زدن، دویدن و راه رفتن، پریدن، دوچرخه‌سواری، زانو زدن، نشستن با زانوی خمیده به مدت طولانی نیز جزء معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شد. معیارهای خروج از پژوهش شامل داشتن نمره درد کم‌تر از 3 در مقیاس سنجش عددی، سابقه قفل شدن زانو، دررفتگی کشکک، استئوآرتریت، هرگونه رادیوگرافی غیرطبیعی زانو، عفونت مفصل زانو، سستی لیگامنت، سابقه فیزیوتراپی قبلی زانو، سابقه جراحی زانو، ژنو والگوم زانو و آژگودشلاتر زانو بود (10).

جدول 1- زمانبندی جلسات اجرای تمرینات در ابتدا و انتهای پروتکل

جلسات	مدت کل تمرین	گرم کردن	برنامه تمرینی قدرتی	سرد کردن	ست و تعداد تکرار تمرین قدرتی	مدت زمان استراحت بین دو ست تمرین قدرتی
ابتدایی	60 دقیقه	10-15 دقیقه	30-40 دقیقه	10-15 دقیقه	3 ست با 15 تکرار	1 دقیقه
انتهایی	80 دقیقه	10-15 دقیقه	50-60 دقیقه	10-15 دقیقه	3 ست با 20-30 تکرار	1 دقیقه

گروه باهم از آزمون آنالیز آنوای یکطرفه استفاده شد. استفاده از این روش‌های آماری بستگی به پارامتریک بودن و یا نرمال بودن داده‌های نهایی داشت که این مسأله به وسیله آزمون کولوموگروف اسمیرنوف ارزیابی شد. تمام محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 20 با سطح معناداری 0/05 انجام شد.

یافته‌ها

ابتدا اطلاعات مربوط به میانگین و انحراف استاندارد مشخصات گروهی آزمودنی‌های هر دو گروه به تفکیک توصیف شد، نتایج نشان می‌دهد که اختلاف معناداری بین ویژگی‌های آنروپومتریکی آزمودنی‌ها وجود ندارد (جدول 2).

مقایسه میانگین درد و عملکرد حرکتی در گروه‌های مختلف حاکی از آن است که انجام تمرینات منتخب تأثیر معناداری در کاهش درد و بهبود عملکرد حرکتی آزمودنی‌ها داشته است (جدول 3). به طوری که هشت هفته تمرین در آب موجب کاهش 37 درصدی در شاخص درد و افزایش 26 درصدی در عملکرد حرکتی نسبت به مقادیر پیش‌آزمون شده است. همچنین هشت هفته تمرین در خشکی موجب کاهش 33 درصدی درد و افزایش 23 درصدی عملکرد حرکتی شده است.

نتایج تحقیقات نشان داد که آزمودنی‌های مبتلا به سندروم پاتلوفمورال در گروه تمرین در آب بعد از اجرای پروتکل هشت هفته‌ای در شاخص‌های درد و عملکرد حرکتی، بهبود معناداری ($P < 0/001$) داشتند. در گروه تمرین در خشکی نیز آزمودنی‌های مبتلا به سندروم

تمرینات کششی شامل تمرینات عضلات همسترینگ، چهار سر ران و دوقلو بود که هر کدام به صورت 3 نوبت 20-30 ثانیه‌ای انجام شد. در این تحقیق محقق با توجه به اصول اساسی تمرینات و با بهره‌گیری از ادبیات پیشینه موجود در این زمینه برنامه تمرینی ویژه‌ای را که در هر دو محیط آب و خشکی قابل اجرا بوده و در عین حال اثربخشی زیادی داشته و به‌طور ویژه‌ای برای درمان مبتلایان به سندروم درد پاتلوفمورال به کار می‌رود آماده نمود. این برنامه پس از بازبینی متخصصان و با تأیید آن‌ها مورد استفاده قرار گرفت. تمرینات قدرتی مذکور شامل تمرین بالا رفتن از پله، تمرین بالا رفتن جانبی از پله، تمرین نیم اسکوات و دور شدن لگن، تمرین 30 درجه انتهایی اکستنشن زانو بود.

در هنگام اجرای این تمرینات هر آزمودنی بین هر ست 1 دقیقه و بین هر حرکت هم 2-1 دقیقه استراحت می‌کرد. همچنین در جلسات آخر اجرای پروتکل، مدت زمان اجرای تمرینات اصلی از 30-40 دقیقه به 50-60 دقیقه و تعداد تکرار هر کدام از حرکات منتخب از 15 به 20-30 تکرار افزایش یافت (جدول 1).

تمرینات ارایه‌شده طوری طراحی شده بود که اصل افزایش بار و شدت تدریجی رعایت شود. پروتکل درمانی در طی 8 هفته ثابت بود و تمرینات منتخب از هفته اول تا آخر یکسان اجرا شدند، به طوری که شدت تمرینات در طی پروتکل ثابت ولی حجم (تعداد تکرار و مدت زمان حفظ انقباض) آن‌ها به مرور افزایش پیدا کرد. برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون، امتیاز درد و عملکرد حرکتی هر گروه از t وابسته و برای مقایسه دو

جدول 2 - مشخصات آزمودنی‌ها در دو گروه فردی

مشخصات آزمودنی‌ها	گروه تمرین در آب M±SD	گروه تمرین در خشکی M±SD	t	P value
سن (سال)	22/5±6/60	23/1±4/33	0/24	>0/05
وزن (kg)	76/65±8/55	76/88±3/38	0/08	>0/05
قد ایستاده (cm)	177/2±3/49	174/3±4/29	-1/66	>0/05
شاخص توده بدنی (BMI)	24/40±2/56	25/30±0/49	1/09	>0/05

جدول 3 - مقایسه میانگین و انحراف استاندارد پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های تمرین در آب و خشکی

گروه‌ها	متغیرها	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		درصد تغییرات	Sig. [2-tailed]
		میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد		
تمرین در آب	عملکرد حرکتی	67/2	6/81	84/7	5/43	26%	0/001
تمرین در خشکی	عملکرد حرکتی	66/4	9/74	82/2	5/45	23%	0/001
تمرین در آب	درد	5/54	0/50	3/48	0/47	37%	0/001
تمرین در خشکی	درد	5/68	0/86	3/75	1/02	33%	0/001

جدول 4 - آزمون تعقیبی post hoc برای بررسی تغییرات عملکرد حرکتی در دو گروه تمرین در آب و تمرین در خشکی

گروه‌ها	متغیرها	تفاوت میانگین		خطای استاندارد	sig	95% فاصله اطمینان	
		(1) آزمودنی (2)	(2) آزمودنی (1)			پایین‌ترین	بالا‌ترین
تمرین در آب	تمرین در خشکی	1/70	3/62	0/965	10/67	-7/27	

جدول 5 - آزمون تعقیبی post hoc برای بررسی تغییرات میزان درد در دو گروه تمرین در آب و تمرین در خشکی

گروه‌ها	متغیرها	تفاوت میانگین		خطای استاندارد	sig	95% فاصله اطمینان	
		(1) آزمودنی (2)	(2) آزمودنی (1)			پایین‌ترین	بالا‌ترین
تمرین در آب	تمرین در خشکی	-0/13	0/26	0/873	0/51	-0/77	

عملکرد حرکتی وزنه‌برداران مبتلا به سندروم درد پتالوفمورال بود. نتایج پژوهش نشان داد که انجام تمرینات منتخب در هر دو گروه میزان درد را کاهش و عملکرد حرکتی را افزایش داده است. با این حال، در مقایسه نتایج بین دو گروه تفاوت معناداری یافت نشد.

نتایج مطالعه حاضر در مورد بهبود درد و عملکرد حرکتی مبتلایان به سندروم درد پتالوفمورال پس از انجام تمرین در آب، با نتایج یلفانی و همکاران (2013) و مهرپور (2012) همخوانی دارد. نتایج یلفانی و همکاران نشان داد یک دوره تمرین در آب باعث بهبود میزان درد

مذکور بعد از اجرای پروتکل درمانی بعد از هشت هفته تمرین در شاخص‌های درد و عملکرد حرکتی بهبود معناداری ($P < 0/001$) داشتند (جدول 3). با توجه به نتیجه به دست آمده از آزمون تعقیبی post hoc تفاوت معناداری بین سطوح عملکرد حرکتی و میزان درد گروه تمرین در آب نسبت به گروه تمرین در خشکی وجود ندارد (جدول‌های 4 و 5).

بحث

هدف پژوهش حاضر مقایسه یک دوره پروتکل تمرینی یکسان در دو محیط آب و خشکی بر درد و

پهن خارجی تقویت می‌شود و عدم تعادل عضلانی موجود در این ناحیه برطرف یا کاهش می‌یابد. در نتیجه کشکک در راستای طبیعی خود قرار می‌گیرد و نقش اهرمی خود را ایفا می‌کند و به دنبال آن نیروی تماسی پشت کشکک کاهش پیدا کرده و منشأ احتمالی درد برطرف می‌شود. با توجه به این که با خم شدن زانو میزان نیروی عکس‌العمل مفصل پاتلوفمورال افزایش می‌یابد، محدود کردن زاویه تمرین اسکات و تمرینات مشابه از ایجاد و تشدید درد جلوگیری می‌کند. علاوه بر آن مطالعات قبلی وجود ارتباط قوی بین قدرت عضلات چهار سر ران و بهبود درد و عملکرد حرکتی را تأیید کرده‌اند. به نظر می‌رسد در تمرینات عملکردی مانند اسکات که به فعالیت‌های کاربردی شباهت دارد، با افزایش زاویه فلکشن زانو، نیروهای فشاری افزایش یافته و در نواحی تماسی بزرگ‌تر بین استخوان ران و ناودان تروکله آ توزیع می‌شود. به‌طور کلی انجام تمرینات قدرتی، به‌ویژه تمرینات مخصوص عضلات چهارسر رانی موجب تقویت این عضلات می‌شود و با شروع به موقع فعالیت عضله پهن داخلی از حرکات اضافی پاتلا جلوگیری می‌شود و فشارهای وارد بر مفصل پاتلوفمورال کاهش می‌یابد؛ در نتیجه موجب کاهش درد و بهبود عملکرد افراد مبتلا می‌شود. گشتاور اکستنسوری در افراد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال کم‌تر است (25). با توجه به ماهیت قدرتی تمرینات این مطالعه و کاهش میزان درد افراد حاضر، می‌توان نتیجه گرفت که قدرت عضلات افزایش پیدا کرده و به تبع آن گشتاور اکستنسوری زانو افزایش می‌یابد.

انجام تمرین در هر دو محیط آب و خشکی راهکاری مناسب برای کاهش درد و بهبود عملکرد حرکتی مبتلایان به سندروم پاتلوفمورال است. گرچه تأثیر تمرینات در دو محیط درمانی (استخر و خشکی) تفاوت معناداری نداشت، میانگین درصد تغییرات درد و عملکرد حرکتی در گروه آب‌درمانی پس از انجام تمرینات بیشتر از گروه خشکی بود.

و عملکرد حرکتی آزمودنی‌ها می‌شود (11). همچنین نتایج پژوهش مهرپور نشان داد که اعمال تمرین‌های ورزشی منتخب در آب، به‌عنوان محیطی نامتعادل و بی‌ثبات، سیستم‌های فیزیولوژیکی درگیر در تعادل را به چالش می‌کشد و به‌نظر می‌رسد در برطرف کردن ضعف و عدم تعادل عضلانی به‌عنوان یکی از علل شیوع سندروم درد کشککی رانی نقش قابل‌توجهی داشته و سبب بهبود وضعیت تعادل آزمودنی‌ها و کاهش درد و محدودیت حرکتی آنان می‌شود (11).

همچنین نتایج این پژوهش در مورد بهبود درد و عملکرد حرکتی مبتلایان به سندروم درد پاتلوفمورال پس از انجام تمرین در خشکی، با نتایج باقری و همکاران (1390)، نادری و همکاران (1388) و ال هرینگتون و همکاران (2006) همخوانی دارد (5، 19 و 20). به‌طوری‌که نادری و همکاران (1388)، تمرین درمانی اثربخشی معناداری بر روی میزان درد و عملکرد حرکتی آزمودنی‌ها دارد (19). اما نتایج پژوهش حاضر با نتیجه‌گیری موسوی و همکاران (2011) همخوانی ندارد. این پژوهشگران گزارش کردند که ترکیب کینزیوتیپ و تمرین قدرتی تأثیر معناداری بر میزان درد دارد (21). نتایج پژوهش در مورد مقایسه دو گروه با یکدیگر با نتایج یلفانی و همکاران (2013) و فیزاده (2007) همخوانی دارد (11 و 22). نتایج مطالعات پیشین نشان داده است که ضعف عضلانی و اختلال در سازوکار اکستنسوری زانو عامل انحراف کشکک از راستای اصلی خود و بروز درد در افراد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال است (10 و 23). به‌دلیل این که اسکات یکی از حرکاتی است که بیشترین تکرار را در ورزش وزنه‌برداری دارد در مطالعه حاضر از تمریناتی استفاده شد که بیشترین شباهت را به اسکات دارند. برخی منابع به تقویت عضله پهن داخلی مایل به‌صورت اختصاصی در اسکات اشاره داشته‌اند (24). همانگونه که ذکر شده است عدم تعادل عضلانی از جمله علل سندروم مذکور است. با انجام این تمرینات در واقع عضله پهن داخلی مایل در مقابل عضله

نتیجه گیری

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد می باشد. بدین وسیله از همکاری تمام مسئولین هیأت وزنه برداری استان کرمانشاه و وزنه برداران شرکت کننده در این تحقیق قدردانی می شود.

نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که روش تمرین در آب و تمرین در خشکی بر میزان درد و عملکرد حرکتی وزنه برداران مبتلا به سندروم پاتلوفمورال اثربخشی معناداری دارد. میزان اثرگذاری دو محیط درمانی تفاوت معناداری با هم نداشت.

References

1. Emami MJ, Ghahramani MH, Abdinejad F, Namazi H. Q-angle: an invaluable parameter for evaluation of anterior knee pain. *Arch Iran Med*. 2007;10(1):24-6.
2. LaBella C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. *Prim Care*. 2004;31(4):977-1003.
3. Lankhorst N, Bierma Z, Van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain: A systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012;42(2):81-95.
4. Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, Aalto T, Battié MC, Impivaara O, et al. Knee osteoarthritis in former runner, soccer players, weight lifters and shooters. *Arthritis Rheum*. 1995;38(4):539-46.
5. Bagheri S, Bayat MR, Halabchi F. [The effect of 8-week exercise program on patellofemoral pain syndrome (Persian)]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2011;7(3):357-67.
6. Keet JHL, Gray J, Harley Y, Lambert MI. The effect of medial patellar taping on pain, strength and neuromuscular recruitment in subjects with and without patellofemoral pain. *Physiotherapy*. 2007;93(1):45-52.
7. Piva SR, Fitzgerald K, Irrgang JJ, Jones S, Hando BR, Browder DA, et al. Reliability of measures of impairments associated with Patellofemoral pain syndrome. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;33(7):1-13.
8. Powers CM, Landel R, Perry J. Timing and intensity of vastus muscle activity during functional activities in subjects with and without patellofemoral pain. *Phys Ther*. 1996;76(9):946-55.
9. Aminaka N, Gribble PA. Patellar Taping. Patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural control. *J Athletic Training*. 2008;43(1):21-8.
10. Kooroshfard N, Alizadeh, MH, Kahrizi S. Comparison of dynamic balance Futsalists women for patients with patellofemoral pain syndrome and healthy subjects. *J Sports Medicine*. 2009;2(2):55-68.
11. Yalfani A, Raisi Z. [Comparison of two methods for strengthening the quadriceps muscle in land and water environments on pain, function, static and dynamic balance in women with Femoral Syndrome (Persian)]. *Studies of Sports Medicine*. 2013;13:91-108.
12. Sawatsky A, Bourne D, Horisberger M, Jinha A, Herzog W. Changes in patellofemoral joint contact pressure caused by vastus medialis muscle weakness. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2012;27(6):595-601.
13. Spiers Sh. [Comparison of the Effects of Aquatic and Land-Based Balance Training Programs on the Proprioception of College-Aged Recreational Athletes]. Master of Science in Education. Baylor University in Partial Fulfillment. 2010:44-54.
14. Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, et al. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil*. 2008;40:137-44.
15. Silva LE, Valim V, Pessanha AP, Oliveira LM, Myamoto S, Jones A, et al. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2008;88(1):12-21.
16. Bennell K, Bartam S, Crossley K, Green S. Outcome measures in PFPS: Test retest reliability and interrelationships. *Physical Therapy in Sport*. 2002;1(2):32-41.
17. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scaring of patellofemoral disorders arthroscopy. *Arthroscopy*. 1993;9(2):159-63.
18. Besier TF, Fredericson M, Gold GE, Beaupré GS, Delp SL. Knee muscle force during walking and running in patellofemoral pain patients and pain free controls. *J Biomech*. 2009;42(7):898-905.
19. Naderi A, Ahanjan S, Taheri H. [Rehabilitation of patellofemotal pain syndrome (Persian)]. *Journal of Sport Sciences*. 2006;5(9):31-40.
20. Herrington L, Al-shehri AS. Comparison of single and multiple joint quadriceps exercise in anterior knee pain rehabilitation. *Physical Therapy in Sport*. 2006;7(4):171-2.
21. Mousavi SM, Khayambashi K, Lenjan Nejadian S, Moradi H. [The effect of kinesiotape and strength training on the knee pain and quadriceps strength of the people with patellofemoral pain syndrome. PFPS (Persian)]. *PFPS* 2011;29(159): 1657-68.

22. Avraham F, Aviv S, Ya'akobi P, Faran H, Fisher Z, Goldman Y, et al. The efficacy of treatment of different intervention programs for patellofemoral pain syndrome-a single blinded randomized clinical trial. *ScientificWorldJournal*. 2007;24(7):1256-62.
23. Binda SM, Culham EG, Brouwer B. Balance, muscle strength, and fear of falling in older adults. *Experimental Aging Research*. 2003;29(2):205-19.
24. Felício LR, Dias LA, Silva AP, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Muscular activity of patella and hip stabilizers of healthy subjects during squat exercises. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(3):206-11.
25. Ebrahimi Takamjani E, Salavati M, Mokhtari Nia HR, Dadgoo M. [The effect of patellar taping on knee joint proprioception in PFPS and healthy subjects (Persian)]. *Iranian Journal of Medical Sciences*. 2004;11(40):185-94.