Original Article

The effect of eight weeks of Aquatic therapy with patella taping on pain, motor function and unstable balance in women with the patellofemoral pain syndrome

Yalfani A[1*], Mokhtari-Karchagani M[1], Gondomi F[2]

1- Department of Corrective Exercises and Sport Injuries, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamedan, I. R. Iran.
2- Department of Corrective Exercises and Sport Injuries , Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, I. R. Iran.

Received: 2017/11/6 | Accepted: 2018/07/4

Abstract:

Background: Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is the most common knee musculoskeletal disorder in active persons. The aim of this study was to compare the effects of three aquatic therapy methods on pain, function and unstable balance in women with PFPS.

Materials and Methods: In this study, 45 women with PFPS were selected and randomly divided into three groups: aquatic therapy, aquatic therapy with temporary patella taping and aquatic therapy with permanent patella taping. Before and after eight weeks, the factors of pain, function, and balance were assessed by the VAS scale, Kujala questionnaire and the Biodex balance system SD, respectively.

Results: There was no significant difference between the averages of pre-test and post-test of pain, function and balance among the groups. The results of t-test showed significant differences between pre-tests and post-tests of factors in three groups; in this regard, pain reduction (P=0.0001) and increase in function (P=0.0001) were significant in three groups. Unstable balance in the level 4, for the temporary taping group in two directions ((P_{OA}=0.0001), and (P_{AP}=0.0001)) and also balance in the level 8, for the temporary taping group in two directions ((P_{OA}=0.0001) and (P_{ML}=0.0001)) showed significant improvement.

Conclusions: It can be concluded that it is not necessary to use patella tapping with aquatic therapy as an additional cost. Only the experts who seek to increase their patients' balance can improve their patients' unstable balance by temporarily patella taping.

Keywords: Patellofemoral pain syndrome, Aquatic therapy, Tapping, Balance

* **Corresponding Author.**
Email: ali_yalfani@yahoo.com
Tel: 0098 918 315 5478
Fax: 0098 813 838 1422

IRCT Registration No. IRCT20171205037757N1 Conflict of Interests: ***No***

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, August, 2018; Vol. 22, No 3, Pages 309-317

Please cite this article as: Yalfani A, Mokhtari-Karchagani M, Gondomi F. The effect of eight weeks Aquatic therapy with patella taping on pain, motor function and unstable balance in women with patellofemoral pain syndrome. ***Feyz*** 2018; 22(3): 309-17.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]

اثر هشت هفته آب‌درمانی با تیپینگ کشکک بر درد، عملکرد حرکتی و تعادل ناپایدار زنان مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی

علی یلفانی [1*]، مرضیه مختاری کرچگانی [2]، فرزانه گندمی [3]

خلاصه:

سابقه و هدف: سندروم درد کشککی-رانی از رایج‌ترین اختلالات عضلانی-اسکلتی در زانوی افراد فعال می‌باشد. هدف از مطالعه حاضر مقایسه اثر سه پروتکل تمرین درمانی در آب بر درد، عملکرد و تعادل ناپایدار زنان مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی بود.

مواد و روش‌ها: در تحقیق حاضر ۴۵ زن مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی در سه گروه آب‌درمانی بدون تیپینگ کشکک، آب‌درمانی با تیپینگ موقتی کشکک و آب‌درمانی با تیپینگ دائمی کشکک قرار گرفتند. قبل و بعد از هشت هفته، فاکتورهای درد توسط مقیاس VAS، عملکرد با پرسشنامه کوجالا و تعادل به‌وسیله دستگاه تعادل‌سنج بایودکس ارزیابی شدند.

نتایج: بین تفاضل میانگین‌های پیش و پس‌آزمون درد، عملکرد و تعادل در هر سه گروه مطالعه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. نتایج آزمون t زوجی نشان داد در هر سه گروه بین پیش و پس‌آزمون فاکتورها تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ به‌طوری‌که کاهش درد (P=۰/۰۰۰۱) و افزایش عملکرد (P=۰/۰۰۰۱) در هر سه گروه معنی‌دار بود. تعادل ناپایدار در سطح ۴ برای گروه تیپینگ موقت در دو جهت ((P_{OA}=۰/۰۰۰۱) و (P_{AP}=۰/۰۰۰۱)) و نیز تعادل در سطح ۸ برای گروه تیپینگ موقت در دو جهت ((P_{OA}=۰/۰۰۰۱) و (P_{ML}=۰/۰۰۰۱)) بهبودی معنی‌داری نشان داد.

نتیجه‌گیری: در مجموع می‌توان گفت استفاده از تیپ به همراه آب‌درمانی به‌عنوان هزینه مضاعف ضرورتی ندارد. تنها متخصصینی که درصدد افزایش تعادل بیماران خود هستند می‌توانند با اعمال تیپینگ موقتی کشکک تعادل ناپایدار را بهبود بخشند.

واژگان کلیدی: سندروم درد کشککی-رانی، تمرین درمانی در آب، تیپ، تعادل

دو ماه‌نامه علمی- پژوهشی فیض، دوره بیست و دوم، شماره ۳، مرداد و شهریور ۹۷، صفحات ۳۱۷-۳۰۹

مقدمه

اصلی‌ترین علت درد زانو سندرم درد کشککی-رانی است. این سندرم با آغاز ناگهانی درد در قسمت قدام یا پشت کشکک مشخص شده که با نشستن طولانی، بالا یا پایین رفتن از پله، اسکوات و دویدن تشدید شده [۴-۱] و بیش از ۲۵ درصد افراد شرکت‌کننده در فعالیت‌های ورزشی را تحت تاثیر قرار می‌دهد [۶،۵]. همچنین، علت ۲۰ تا ۴۰ درصد مراجعات به کلینیک‌های طب فیزیکی است [۸،۷]؛ به همین دلیل کنترل درد در این افراد موضوع مهمی برای متخصصان طب فیزیکی می‌باشد. یکی از متغیرهایی که در بروز این سندروم مؤثر شناخته شده، عدم تعادل در قدرت عضلات بازکننده زانو، به‌ویژه عضله پهن داخلی، یا زمان شروع به فعالیت و تأخیر این عضله است که هدف بسیاری از تحقیقات توانبخشی است [۱۱-۹]. در این مطالعه نیز سعی شده است تا با تقویت عضلات ران و زانو در محیط آب، اثرگذاری آن بر اصلاح فاکتورهای مختل شده در این سندروم بررسی گردد. حس عمقی مفصل زانو یکی از مهم‌ترین سیستم‌های حسی در کنترل تعادل می‌باشد که در افراد مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی غیرطبیعی گزارش شده است؛ به‌طوری‌که افراد مبتلا به این سندروم در مقایسه با افراد سالم از نظر کنترل وضعیت بدنی ضعیف‌ترند [۱۶-۱۲]. آن‌چه در افراد مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی باید مورد توجه قرار گیرد، ضعف عضلانی، عدم - تعادل عضلانی، کاهش حس عمقی، میزان درد، و سفتی ساختار-های جانبی می‌باشد که از علل عمده ایجاد درد در این عارضه گزارش شده است [۱۷]. از آن‌جایی که فعالیت‌های فیزیکی روزمره و ورزشی نیازمند ترکیبی از کنترل وضعیت بدنی و اجزای خاص حرکتی هستند، کنترل وضعیت بدنی و تعادل از شاخص‌های استقلال در انجام فعالیت‌های روزمره تلقی می‌شوند [۱۹،۱۸،۱۴] و می‌بایست در فرآیند توانبخشی مورد توجه خاص قرار گیرند. از منظر دیگر، استفاده از آب برای انجام تمرینات درمانی به‌عنوان محیطی مناسب پیشنهاد شده است که علاوه بر افزایش اعتماد به نفس در بیماران، می‌تواند در ایجاد محیطی امن برای انجام

[1] دانشیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

[2] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

[3] استادیار، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

* نشانی نویسنده مسئول:
همدان، دانشگاه بوعلی سینا، گروه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی
تلفن: ۰۹۱۸ ۳۱۵۵۴۷۸ دورنویس: ۰۸۱۳۸۳۸۱۴۲۲
پست الکترونیک: ali_yalfani@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۸/۱۵ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۷/۴/۱۳

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]

تمرینات حائز اهمیت باشد [۱۸،۷]. خاصیت شناوری، فشار هیدرواستاتیک و ویسکوزیته آب، با داشتن ویژگی‌های خاص خود، باعث کاهش تحمل وزن شده و در نتیجه نیروهای فشاری وارد بر سطوح مفصلی را کاهش می‌دهند. فشار هیدرواستاتیک با جلوگیری از تجمع خون در اندام تحتانی به کاهش تورم کمک می‌کند و مقاومتی برابر به تمام گروه‌های عضلانی فعال وارد می‌سازد. همچنین، به‌وسیله افزایش فعالیت گیرنده‌های مکانیکی مفصل موجب افزایش میزان تعادل می‌شود [۲۱،۲۰،۱۸،۷]. نتایج مطالعات دیگر حاکی از وجود روش درمانی مؤثر دیگر برای بهبود علائم سندروم درد کشککی-رانی، به‌نام تیپینگ (Taping) است [۱۹]. تیپینگ کشکک، نواری کشسان و باریک با خاصیت ضدآبی بوده که فاقد مواد لاتکسی است. تکنیک تیپینگ استخوان کشکک با هدف جابه‌جایی کشکک به سمت داخل انجام می‌شود. نتایج به‌دست آمده از برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد تیپینگ کشکک زانو سبب کاهش درد شده [۲۲] و فعالیت عضلات چهارسر رانی را افزایش می‌دهد [۲۳،۸]. تعدادی از محققین گزارش کرده‌اند که تمرین‌درمانی همراه با تیپینگ کشکک زانو بر عملکرد و میزان درد اثرگذاری بهتری دارد [۲۵،۲۴]. فرضیه مطرح شده جهت کاربرد باند نواری کینزیولوژیک این است که فشار بر عضلات را کاهش داده و با تأثیر بر گیرنده‌های مکانیکی جلدی (اثر نوروفیزیولوژیک) نیروی وارد بر بافت نرم را حذف می‌سازد [۲۷،۲۶]. در همین راستا نقش تمرین‌درمانی در آب و اصلاح وضعیت کشکک به‌وسیله تیپینگ کشکک روی بازیابی قدرت عضلات ران و زانو و به‌مراتب به دست آوردن تعادل بهتر همراه با کاهش درد و در نتیجه بهبود و افزایش عملکرد حرکتی افراد مبتلا از اهمیت زیادی برخوردار است؛ عدم برخورداری از هرکدام از این عوامل مورد نظر باعث ایجاد مشکلات زیادی در فعالیت‌های روزمره و زندگی افراد مبتلا خواهد شد. اگرچه در زمینه اثرگذاری تمرین‌درمانی در آب یا استفاده از کینزوتیپ مطالعاتی انجام شده است، اما در ترکیب این دو مداخله با یکدیگر و اثرگذاری بهتر آن مطالعه‌ای یافت نشد. بنابراین، باتوجه به کاربردهای نوین تیپینگ کشکک و تأثیرات آن در توانبخشی عارضه‌های مختلف، بر آن شدیم تا در کنار ارائه برنامه تمرینات تقویتی ران و زانو، از مزایای تیپینگ کشکک و محیط آب استفاده نموده و نتایج ترکیب آن‌ها را بر بهبودی فاکتورهای متأثر از این سندروم بررسی نمائیم.

مواد و روش‌ها

تحقیق نیمه‌تجربی حاضر با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون اثربخشی سه روش تمرین‌درمانی را بر میزان درد، تعادل ناپایدار و عملکرد حرکتی بیماران مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی مورد ارزیابی قرار داد. جامعه آماری این تحقیق را زنان مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی استان همدان تشکیل می‌داد که از بین آن‌ها تعداد ۴۵ زن مبتلا به روش نمونه‌گیری غیرتصادفی و به‌شیوه هدف‌مند انتخاب شدند. تعداد نمونه با استفاده از نرم افزار G-Power برای توان آزمونی ۰/۹۵، اندازه اثر ۰/۸۰ و سطح معنی‌داری ۰/۰۵، محاسبه شد و حداقل ۱۰ نفر برای هر گروه تعیین گردید [۲۸]. آزمودنی‌های با مراجعه به پزشک متخصص و بررسی پرونده‌های بیماران، انتخاب شده و در آزمون ورودی شرکت کردند. آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در سه گروه ۱۵ نفره آب-درمانی، آب‌درمانی با تیپینگ موقتی کشکک و آب‌درمانی با تیپینگ دائمی کشکک وارد شدند. منظور از تیپینگ موقتی کشکک، تیپینگ در جریان جلسه تمرینی بود و پس از اتمام تمرینات آن جلسه تیپ باز می‌شد. اما در تیپینگ دائمی کشکک، آزمودنی‌ها در طول دوره هشت هفته درمان دائما تیپینگ کشکک داشتند و هر زمان که شل یا خراب می‌شد، دوباره تیپ جایگزین تیپ قبلی می‌شد. معیارهای ورود به مطالعه آزمودنی‌ها عبارت بود از: سن بین ۱۸ تا ۴۵ سال؛ ارائه تأییدیه پزشک متخصص برای ابتلا به سندروم درد کشککی-رانی به‌مدت حداقل ۶ ماه؛ وجود درد زانو حین بالا و پایین رفتن از پله و هنگام زانو زدن و نشستن با زانوی خم به مدت طولانی؛ نداشتن سابقه جراحی؛ نداشتن سابقه ضربه و بیماری عصبی-عضلانی-اسکلتی در اندام تحتانی؛ و مثبت بودن نتیجه هر دو آزمون پاتلا و کلارک [۱۳]. بیمارانی که جلسات درمانی خود را کامل نکرده یا حین انجام مطالعه از سایر روش‌های درمانی استفاده می‌کردند، و یا در طی مطالعه دچار تروما شده، عمل جراحی انجام داده یا انجام تمرین‌های مطالعه باعث تشدید علائم درد و ناتوانی آن‌ها می‌شد، از مطالعه خارج می‌شدند. آزمودنی‌ها در ابتدای ورود به آزمایشگاه فرم رضایت‌نامه آگاهانه را پر می‌کردند، سپس حرکات گرم کردن و کششی را به‌مدت ۱۰ دقیقه انجام داده و بعد از آن تمرینات آب‌درمانی انجام می‌شد. تمرینات به‌مدت هشت هفته، به‌صورت سه جلسه در هفته با راهنمایی مربی مربوطه انجام شدند. این برنامه تمرینی شامل تمرینات قدرتی، کششی، و ایزومتریک برای گروه عضلات چهار-سر رانی، همسترینگ، هیپ، دوقلو، و نوار خاصره‌ای درشت‌نئی بودند که در بعضی تمرینات از کش الاستیک استفاده شد. تمرینات انتخابی برای همه افراد ثابت بود (جدول شماره ۱). تمرینات کششی برای جلوگیری از وارد شدن آسیب‌های احتمالی و آماده‌سازی عضلات و مفاصل برای انجام تمرینات قدرتی انجام

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]

می‌شد که به‌صورت گرم‌کردن در آغاز، و سردکردن و بازگشت به حالت اولیه در پایان هر جلسه تمرینی بود.

جدول شماره ۱- برنامه انجام تمرینات تقویتی در آب

هفته اول	گرم کردن در آب/ حرکات کششی SLR انقباضات ایزومتریک چهار سر/ اسکات/ سرد کردن	هفته دوم	گرم کردن/ حرکات کششی SLR انقباضات ایزومتریک عضلات چهار سر اسکات/ حرکت به پهلو/ سرد کردن
هفته سوم	گرم کردن /اسکات تا ۴۰ درجه /گام از پهلو/ خم و باز کردن زانوها به صورت تک پا/ چرخش خارجی هیپ با کش/ اکستنشن زانو با کش/ فلکشن زانو به‌صورت ایستاده همراه با نگه داشتن توپ بین زانوها/ سرد کردن	هفته چهارم	گرم کردن SLR اسکات گام از پهلو/ خم و باز کردن زانوها چرخش خارجی هیپ با کش/ اکستنشن زانو نشسته با کش/فلکشن زانو به صورت ایستاده با نگه داشتن توپ بین زانوها/ سرد کردن
هفته پنجم	گرم کردن/ SLR/ اسکات/ گام از پهلو/ خم و باز کردن/ چرخش خارجی هیپ با کش/ اکستنشن زانو با کش/ فلکشن زانو با نگه داشتن توپ بین زانوها / هیپ ابداکشن خوابیده / آبداکشن ران ایستاده/ اکستنشن ران ایستاده/ سرد کردن	هفته ششم	گرم کردن/ SLR اسکات /گام از پهلو/ خم و باز کردن/ چرخش خارجی هیپ با کش/ اکستنشن زانو با کش/ فلکشن زانو با نگه داشتن توپ بین زانوها / هیپ ابداکشن خوابیده با کش/ آبداکشن ران با کش/ اکستنشن ران با کش/ سرد کردن
هفته هفتم	گرم کردن/ SLR/ انقباضات ایزومتریک چهارسر/ اسکات گام از پهلو/ چرخش خارجی هیپ با کش/ اکستنشن زانو با کش/ فلکشن زانو با نگه داشتن توپ بین زانوها / هیپ ابداکشن خوابیده با کش/ ابداکشن ران ایستاده با کش و وزنه/ اکستنشن ران ایستاده با کش و وزنه/ سرد کردن	هفته هشتم	گرم کردن/ SLR/ انقباضات ایزومتریک چهارسر/ اسکات/ گام از پهلو/ چرخش خارجی هیپ با کش/ اکستنشن زانو با کش/ فلکشن زانو با نگه داشتن توپ بین زانوها/ هیپ ابداکشن خوابیده/ ابداکشن ران ایستاده با کش و وزنه/ اکستنشن ران ایستاده و خوابیده با کش و وزنه/ سرد کردن

تعادل آزمودنی‌ها در پیش و پس‌آزمون با دستگاه تعادل‌سنج بایودکس (درجه اعتبار ICC=۰/۹۵) ساخت کشور آمریکا اندازه-گیری شد؛ بدین‌صورت‌که از آزمودنی خواسته می‌شد تا بدون کفش و جوراب به نوعی روی صفحه تعادل استقرار یابد که نقطه اثر نیروی ثقل و با مرکز پایه‌های حمایتی منطبق بوده و صفحه کاملا در سطح افق قرار گیرد. با اعلام آمادگی و پس از زدن دکمه شروع تعادل فرد تا مدت۲۰ ثانیه اندازه‌گیری می‌شد. دستگاه تعادل‌سنج نتیجه این انحرافات را در قالب میانگین و در سه شاخص، به‌ترتیب تحت عناوین انحراف کلی (Overall)، شاخص انحراف قدامی-خلفی (AP) و شاخص انحراف در جهت داخلی-خارجی (ML) ارائه می‌دهد. میزان انحراف صفحه از حالت افق، به‌منزله انحراف مرکز ثقل از مرکز سطح اتکا بوده و این انحرافات به‌طور لحظه‌ای در حافظه دستگاه ثبت می‌شد [۲۹]. به‌منظور ارزیابی تعادل ناپایدار، بر اساس کاتالوگ دستگاه ثبات سطح اتکا در دامنه ۱ تا ۱۲ قرار گرفته، به‌طوری که ۱۲؛ باثبات‌ترین و ۱؛ بی-ثبات‌ترین می‌باشد. لذا، با انتخاب سطح ۴ و ۸ دستگاه آزمون سه بار تکرار شده و بین هر بار ۱۰ ثانیه استراحت منظور می‌شد. معدل انحرافات در این تکرار به‌عنوان شاخص انحراف از مرکز ثقل در جهات مختلف برای آن آزمون منظور می‌گردید. وضعیت ایستاده آناتومیکی به‌عنوان وضعیت مرجع در نظر گرفته شد. قبل از آزمون اصلی مرحله یافتن بهترین استقرار برای حفظ تعادل در نظر گرفته می‌شد که آزمودنی‌ها حدود دو دقیقه آن را تجربه می‌نمودند. شایان ذکر است هرچه میزان داده‌های تعادلی کمتر باشد، تعادل افراد در سطح بالاتری قرار داشته و بر عکس. جهت سنجش عملکرد حرکتی از پرسشنامه کوجالا استفاده شد که دارای روایی و اعتبار ۹۶ درصد در ارزیابی عملکرد مبتلایان به سندروم درد کشککی-رانی است [۳۰]. این پرسشنامه شامل ۱۳ بخش بوده که مجموع نمرات آن بین صفر تا ۱۰۰ می‌باشد و عدد بالاتر نشان-دهنده عملکرد بهتر است. جهت ارزیابی درد از مقیاس دیداری VAS استفاده شد که دارای اعتبار و روایی عالی و پایایی داخلی ICC=۰/۹۱ می‌باشد. این مقیاس، یک نوار افقی به طول ۱۰ سانتی‌متر بوده که یک انتهای آن صفر یعنی بدون درد و انتهای دیگر آن ۱۰ یعنی شدیدترین درد ممکن را نشان می‌دهد. لازم به-ذکر است که ارائه تمامی تمرینات آب‌درمانی در استخر سرپوشیده دانشگاه بوعلی سینا همدان و تمامی اندازه‌گیری‌ها در آزمایشگاه آسیب‌شناسی و توانبخشی ورزشی دانشگاه بوعلی سینا همدان و طی سال ۱۳۹۵ انجام شد. تحقیق حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی همدان با کد IR.UMSHA.REC.1395.468 ثبت گردید. به‌علاوه، مطالعه حاضر در مرکز کارآزمائی‌های بالینی ایران با کد IRCT20171205037757N1 ثبت شده است. برای سنجش نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و از آزمون ANOVA یک‌طرفه جهت مقایسه اختلاف میانگین-های متغیرهای کمی بین سه گروه تمرینی و نیز از آزمون t زوجی جهت مقایسه میانگین‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر گروه با خودش استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های آماری از نرم-افزار SPSS ویرایش ۱۶ در سطح معنی‌داری ۰/۰۰۴ استفاده شد.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]

نتایج

اطلاعات توصیفی مربوط به آزمودنی‌ها در جدول شماره ۲ ارائه گردیده است. نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف جهت بررسی توزیع نرمال داده‌ها نشان داد تمام داده‌های سه گروه دارای توزیع نرمال هستند ($P>۰/۰۵$). نتایج آزمون آماری لوین نیز نشان داد که داده‌های مطالعه دارای تجانس واریانس هستند ($P>۰/۰۵$)؛ بنابراین برای بررسی فرضیه‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده گردید. جهت بررسی تغییرات بین گروهی و درون‌گروهی نیز به‌ترتیب از آزمون‌های ANOVA و t زوجی استفاده شد. برای کاهش خطای نوع اول از اصلاحیه بونفرونی استفاده شده و سطح معنی‌داری برای آزمون ANOVA یک‌طرفه به ۰/۰۰۴ تصحیح گردید.

جدول شماره ۲- اطلاعات توصیفی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها (M±SD)

آزمودنی	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	سن (سال)	BMI (kg/m2)
گروه آب‌درمانی بدون‌تیپینگ کشکک	۶۷/۲۶±۱/۲۱	۱/۵۹±۶/۴۷	۳۲/۳۳±۹/۹۲	۲۶/۳۹±۴/۲۶
گروه آب‌درمانی باتیپینگ کشکک موقت	۶۷/۷۴±۸/۵۱	۱/۶۱±۶/۴۲	۳۴±۵/۹۵	۲۶/۱۰±۳/۲۳
تمرین با تیپینگ کشکک دائمی	۶۱/۷۱±۱/۲۰	۱/۵۸±۵/۲۹	۳۱/۸۰±۴/۸۷	۲۴/۵۰±۴/۴۴

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین نمرات پیش و پس‌آزمون میزان درد (VAS) در سه گروه آب‌درمانی

شاخص	گروه	پیش‌آزمون M±SD	پس‌آزمون M±SD	مقدار t	مقدار P
VAS	تمرین بدون کینزیوتیپ	۶۲/۸۶±۱۵/۰۵	۲۰/۴۰±۴/۵۱	۱۱/۹۶	*۰/۰۰۱
	تمرین با کینزیوتیپ موقتی	۵۹/۹۳±۱۲/۸۴	۲۲/۴۰±۷/۷۵	۱۱/۵۴	*۰/۰۰۱
	تمرین با کینزیوتیپ دائمی	۶۵±۱۷/۷۰	۱۶/۷۳±۷/۳۲	۱۰/۶۵	*۰/۰۰۱

*$P\leq$۰/۰۰۴

همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود نتایج آزمون t-زوجی برای مقایسه میانگین‌ها در پیش و پس‌آزمون هر سه گروه حاکی از کاهش درد بعد از یک دوره تمرینات تقویتی عضلات ران و زانو با و بدون استفاده از تیپینگ کشکک می‌باشد ($P=۰/۰۰۰۱$). اما نتایج ANOVA یک‌طرفه نشان داد که در خصوص درد بین سه گروه مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد ($P=۰/۰۱۵$). اگرچه نتایج آزمون t همبسته در جدول شماره ۴ حاکی از اثرگذاری معنی‌دار هر سه مداخله در بهبودی عملکرد بود، لیکن نتایج آزمون ANOVA یک‌طرفه نشان داد در مقایسه میانگین‌های مقادیر عملکرد حرکتی بین گروه‌های تمرینی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P=۰/۲۸$).

جدول شماره ۴- مقایسه میانگین نمرات پیش و پس‌آزمون عملکرد حرکتی در هرسه گروه تمرینی

شاخص	گروه	پیش‌آزمون M±SD	پس‌آزمون M±SD	مقدار t	مقدار P
عملکرد حرکتی (پرسشنامه ی کوجالا)	تمرین بدون کینزیوتیپ	۱۰/۷۱±۵۶/۲۰	۹/۵۴±۷۴/۶۰	-۸/۱۶	*۰/۰۰۱
	تمرین با کینزیوتیپ موقتی	۹/۳۲±۵۳/۴۶	۷/۲۲±۶۸/۶۶	-۵/۳۱	*۰/۰۰۱
	تمرین با کینزیوتیپ دائمی	۸/۶۰±۴۷/۸۶	۹/۲۰±۶۹/۰۶	-۷/۸۰	*۰/۰۰۱

*$P\leq$۰/۰۰۴

همان‌طور که در جدول‌های شماره ۵ و ۶ مشاهده می‌شود نتایج آزمون t زوجی برای مقایسه میانگین‌ها در پیش و پس‌آزمون سه گروه آب درمانی در تعادل ناپایدار حاکی از آن است که بهبودی تعادل ناپایدار (سطح ۴) در آیتم‌های OA و AP تنها در گروه تمرین با تیپینگ موقتی کشکک (P_{AP}, $P_{OA}=۰/۰۰۰۱$) معنی‌دار بوده و در فاکتور تعادل ناپایدار (سطح ۸) نیز تنها در گروه تمرین با تیپینگ موقت کشکک در آیتم OA و ML ($P_{OA}=۰/۰۰۰۱$ و $P_{ML}=۰/۰۰۰۱$) معنی‌دار بوده است. با این‌حال، درخصوص شاخص تعادل در جهات سه‌گانه، در هر دو وضعیت چشم باز و چشم بسته در هر دو سطح ناپایدار ۴ و ۸ بین گروه‌ها تفاوت آماری معنی‌داری وجود ندارد ($P=۰/۷۹$).

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]

جدول شماره ۵ – مقایسه اختلاف میانگین نمرات پیش و پس‌آزمون میزان متغیرهای تعادل ناپایدار سطح ۴ در سه گروه آب‌درمانی

شاخص	گروه	پیش‌آزمون M±SD	پس‌آزمون M±SD	مقدار t	مقدار P
†OA سطح ۴ ناپایدار	تمرین بدون تیپینگ کشکک	۰/۸۵±۰/۳۷	۰/۷۵±۰/۳۳	۰/۹۷	۰/۳۴
	تمرین با تیپینگ کشکک موقتی	۰/۹۷±۰/۳۲	۰/۷۵±۰/۲۳	۳/۴۳	*۰/۰۰۰۱
	تمرین با تیپینگ کشکک دائمی	۱/۱۱±۰/۸۲	۰/۷۲±۰/۲۸	۲/۰۳	۰/۰۶
†AP سطح ۴ ناپایدار	تمرین بدون تیپینگ کشکک	۰/۶۵±۰/۳۶	۰/۴۸±۰/۲۷	۱/۸۹	۰/۰۸
	تمرین با تیپینگ کشکک موقتی	۰/۷۲±۰/۳۵	۰/۴۶±۰/۲۱	۳/۲۷	*۰/۰۰۰۱
	تمرین با تیپینگ کشکک دائمی	۰/۹۳±۰/۸۴	۰/۵۴±۰/۲۸	۲/۰۰	۰/۰۶
†ML سطح ۴ ناپایدار	تمرین بدون تیپینگ کشکک	۰/۳۹±۰/۱۶	۰/۵۰±۰/۲۲	−۱/۷۳	۰/۱۰
	تمرین با تیپینگ کشکک موقتی	۰/۵۱±۰/۲۱	۰/۴۸±۰/۱۸	۰/۶۵	۰/۵۲
	تمرین با تیپینگ کشکک دائمی	۰/۳۷±۰/۱۵	۰/۳۲±۰/۱۴	۱/۰۰	۰/۳۳

†OA: شاخص کلی تعادل، ML: مؤلفه داخلی–خارجی، AP: مؤلفه‌قدامی–خلفی *$P\leq$۰/۰۰۴

جدول شماره ۶ – مقایسه میانگین نمرات پیش و پس‌آزمون متغیرهای تعادل ناپایدار سطح ۸ در سه گروه آب‌درمانی

شاخص	گروه	پیش‌آزمون M±SD	پس‌آزمون M±SD	مقدار t	مقدار P
†OA سطح ۸ ناپایدار	تمرین بدون تیپینگ کشکک	۱/۳۲±۰/۸۹	۰/۹۴±۰/۴۹	۱/۵۲	۰/۱۵
	تمرین با تیپینگ کشکک موقتی	۱/۸۰±۱/۰۶	۱/۲۹±۰/۷۴	۳/۴۲	*۰/۰۰۰۱
	تمرین با تیپینگ کشکک دائمی	۱/۹۲±۱/۸۱	۰/۹۱±۰/۴۷	۲/۳۹	۰/۰۳
†AP سطح ۸ ناپایدار	تمرین بدون تیپینگ کشکک	۰/۸۶±۰/۶۱	۰/۶۰±۰/۳۱	۱/۴۱	۰/۱۸
	تمرین با تیپینگ کشکک موقتی	۱/۱۹±۰/۷۰	۰/۸۷±۰/۶۰	۲/۸۶	۰/۰۱
	تمرین با تیپینگ کشکک دائمی	۱/۴۷±۱/۴۱	۰/۶۴±۰/۴۷	۲/۴۳	۰/۰۲
†ML سطح ۸ ناپایدار	تمرین بدون تیپینگ کشکک	۰/۷۷±۰/۵۶	۰/۶۲±۰/۳۲	۱/۰۹	۰/۲۹
	تمرین با تیپینگ کشکک موقتی	۱/۰۶±۰/۶۹	۰/۷۶±۰/۴۵	۳/۰۸	*۰/۰۰۰۱
	تمرین با تیپینگ کشکک دائمی	۰/۹۸±۰/۹۵	۰/۵۴±۰/۲۰	۱/۹۰	۰/۰۷

†OA: شاخص کلی تعادل، ML: مؤلفه داخلی–خارجی، AP: مؤلفه‌قدامی–خلفی *$P\leq$۰/۰۰۴

بحث

پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثر سه پروتکل تمرین-درمانی در آب به‌مدت هشت هفته بر درد، عملکرد حرکتی و تعادل ناپایدار زنان مبتلا به سندروم درد کشککی–رانی انجام شد. یکی از روش‌های مورد استفاده جهت بهبودی سندروم درد کشککی–رانی حرکت‌درمانی در آب می‌باشد. از روش‌های اصلاح وضعیت کشکک در این عارضه نیز می‌توان از تیپینگ کشکک یاد کرد؛ به نوعی استفاده از این روش کشکک را در جای اصلی خود ثابت می‌کند. برخی پژوهشگران بر این عقیده هستند که استفاده از تیپینگ کشکک ممکن است باعث کاهش درد و بهبود عملکرد شده و برخی دیگر عقیده دارند که تیپینگ کشکک تأثیر چندانی بر روی درمان این عارضه ندارد [۳۱،۲۲،۱۳]. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هشت هفته تمرین‌درمانی در آب در سه گروه سبب بهبود میزان درد شده است؛ لیکن در این اثرگذاری بین سه گروه تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نشد. در واقع می‌توان اذعان نمود که اثرگذاری محیط آب در بهبودی فاکتور درد بیش از اثرگذاری تیپینگ بوده است؛ چراکه آب با افزایش اعتماد به نفس بیماران مبتلا به این عارضه می‌تواند در ایجاد محیطی امن برای انجام تمرینات حائز اهمیت باشد. همچنین، فشار هیدرواستاتیک و ویسکوزیته آب با داشتن ویژگی‌های خود باعث کاهش وزن تحمیلی شده و در نتیجه نیروهای فشاری وارد بر سطوح مفصلی را کاهش می‌دهد؛ این خود می‌تواند دلیل مؤثری در بهبودی درد هر سه گروه باشد. این یافته‌ها با نتایج برخی پژوهش‌ها که به اثرگذاری آب‌درمانی بر دردِ افراد مبتلا به سندروم درد کشککی–رانی اشاره نموده‌اند، هم‌راستا می‌باشد [۲۰–۳]. این امر می‌تواند به‌دلیل مهار گیرنده‌های درد ناشی از فشار هیدرواستاتیک محیط آب باشد. برخی از مطالعات دیگر نیز نتایجی مغایر با این مطالعه مبنی بر اثرگذاری تیپینگ بر مهار درد در افراد دارای سندروم درد کشککی–رانی منتشر نموده‌اند؛ به‌طوری که آن‌ها اثر تیپ موقتی کشکک را روی درد و عملکرد ۵۸ آزمودنی‌های ۱۲ تا ۲۲ ساله بررسی نموده و گزارش کرده‌اند که درد و عملکرد بلافاصله بعد از تیپینگ به‌طور معنی‌داری بهبود می‌یابد؛ شاید علت این مغایرت در نتایج پروتکل‌های درمانی متفاوت دو مطالعه و اضافه شدن محیط آب در گروه‌های درمانی این مطالعه باشد [۳۲]. ضعف

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]

عضلات اطراف ران و زانو و عدم فعال شدن به‌موقع این عضلات باعث کم شدن و از بین رفتن حس‌عمقی می‌شود و تعادل فرد مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی را مختل می‌نماید. نتایج مطالعه حاضر حاکی از بهبود تعادل بیماران حاضر در گروه تمرین‌درمانی با تیپینگ موقتی کشکک بود؛ بااین‌حال، این اثربخشی بین سه گروه به دنبال هشت هفته تمرین درمانی از نظر آماری معنی‌دار نبود. نتایج این مطالعه با یافته‌های یلفانی و همکاران (۱۳۹۱) هم-سو بود؛ آن‌ها گزارش نمودند که تمرین‌درمانی در محیط آب تعادل، درد و عملکرد آزمودنی‌های دارای سندروم درد کشککی-رانی را بهبود می‌بخشد [۲۰]. اما، با یافته‌های Araújo و همکاران (۲۰۱۶) که عنوان نمودند تیپینگ کشکک روی حس عمقی، تعادل و فعالیت عضلات اطراف زانو اثری ندارد [۳۳]، مغایر بود. شاید دلیل این مغایرت پروتکل‌ها و جنسیت متفاوت آزمودنی‌ها باشد. علاوه بر آن، نتایج پژوهش‌های مهرپور و همکاران (۲۰۱۲) و بلوچی و همکاران (۱۳۹۰) 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 [۳۵،۳۴]. نشان داده شده است که استفاده از تیپینگ کشکک حس‌عمقی و ثبات کشکک و درنتیجه عملکرد زانو را ارتقا می‌دهد. تحت تأثیر استفاده از تیپینگ کشکک، آوران‌هایی از عضله، لیگامان، مفصل و ساختارهای جلدی اطراف مفصل کشککی-رانی به مراکز عصبی بالاتر فرستاده شده و درنتیجه حس عمقی زانو افزایش می‌یابد [۳۷-۲۳،۳۶]. بااین‌حال، تیپینگ دائمی کشکک روی تعادل ناپایدار افراد اثری نداشت؛ شاید دلیل این امر ضعیف شدن عضلات ثبات‌دهنده مفصل زانو به‌دلیل استفاده مداوم تیپ و به‌کار نگرفتن عضلات باشد. به‌علاوه، میانگین نمره عملکرد حرکتی در هر سه گروه قبل و بعد از اتمام دوره تمرینی افزایش داشت. احتمالا تمرین در محیط آب اعتماد به نفس فرد برای انجام حرکات را افزایش داده، خواص فیزیولوژیک آب میزان حس عمقی را افزایش داده و با تأثیر مستقیم بر گیرنده‌های درد مقدار درد را کاهش می‌دهد. کاهش درد به‌مراتب عملکرد فرد را بهبود بخشیده و اجازه آزادی حرکت بیشتری را خواهد داد. علاوه بر آن، تصور می‌شود که بهبودی تعادل به‌واسطه مداخله‌ها نیز می‌تواند در بهبود نمره عملکرد حرکتی فرد تأثیرگذار بوده باشد. در این راستا، نتایج تحقیق حاضر با نتایج برخی تحقیقات که گزارش نموده‌اند تیپینگ کشکک اثرگذاری مثبتی روی عملکرد افراد مبتلا به سندروم درد کشککی-رانی دارد [۴۰،۱۳،۲-۳۸] هم‌خوانی داشت. ولی در وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های تمرینی هم‌خوانی نداشت؛ ممکن است دلیل این ناهم‌خوانی استفاده از محیط آب و انجام دادن بهتر و راحت‌تر تمرینات در محیط آب توسط همه گروه‌ها، تعداد کم آزمودنی‌های این مطالعه و یا جنسیت متفاوت آزمودنی‌ها باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد انجام تمرین‌درمانی در محیط آب در هر سه حالت بدون استفاده از تیپینگ کشکک و با استفاده از تیپینگ به‌صورت آنی و طولانی‌مدت می‌تواند راه‌کار مناسبی برای بهبود درد و افزایش عملکرد حرکتی مبتلایان به سندروم درد کشککی-رانی باشد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمام شرکت‌کنندگان در این مطالعه و نیز پرسنل محترم بیمارستان بعثت همدان که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References:

[1] Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. ***Scand J Med Sci Sports*** 2010; 20(5): 725-30.

[2] Boling MC, Bolgla LA, Mattacola CG, Uhl TL, Hosey RG. Outcomes of a weight-bearing rehabilitation program for patients diagnosed with patellofemoral pain syndrome. ***Arch Phys Med Rehabil*** 2006; 87(11): 1428-35.

[3] Yalfani A. comparison of two method water exercise and Physiotherapy on function, walking and dynamic control of people with osteoarthritis. ***J Res Rehab Sci*** 2011; 8, 329-36. [in Persian]

[4] Babakhani F, Roomiany S, Khamoshian K, Rezaei J. Effect of aquatic and land-based exercise programs on the pain and motor function of weight lifters with patellofemoral pain syndrome. ***J Kermanshah Univ Med Sci*** 2015; 19(4): 173-80. [in Persian]

[5] LaBella C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. ***Prim Care*** 2004; 31(4): 977-1003.

[6] Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. ***Am J***

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]

Sports Med 2011; 39(1): 154-63.
[7] Bates A. Aquatic exercise therapy. WB Saunders Company; 1996.
[8] Powers CM, Landel R, Perry J. Timing and intensity of vastus muscle activity during functional activities in subjects with and without patellofemoral pain. ***Physical Therapy*** 1996; 76(9): 946-55.
[9] Rathleff MS, Vicenzino B, Middelkoop M, Graven-Nielsen T, van Linschoten R, Hölmich P, et al. Patellofemoral pain in adolescence and adulthood: same, but different?. ***Sports Med*** 2015; 45(11): 1489-95.
[10] Sawatsky A, Bourne D, Horisberger M, Jinha A, Herzog W. Changes in patellofemoral joint contact pressures caused by vastus medialis muscle weakness. ***Clin Biomechanics*** 2012; 27(6): 595-601.
[11] Selhorst M, Rice W, Degenhart T, Jackowski M, Tatman M. Evaluation of a treatment algorithm for patients with patellofemoral pain syndrome: a pilot study. ***Int J Sports Phys Therapy*** 2015; 10(2): 178.
[12] Aminaka N, Gribble PA. Patellar taping, patellofemoral pain syndrome, lower extremity kinematics, and dynamic postural control. ***J Athl Train*** 2008; 43(1): 21-8.
[13] Jan MH, Wei TC, Song CY. Comparisons of quadriceps strength training, taping, and stretching on clinical outcomes in patients with Patellofemoral Pain Syndrome. ***J Biomechanics*** 2007 40(2): S410.
[14] Kooroshfard N, Alizadeh MH. Kahrizi S. Comparison of dynamic balance Futsalist women for patients with patellofemoral pain syndrome and healthy subjects. J Sports Medicine. 2009;2(2):55-68.[in Persian]
[15] Mokhtari-Nia HR, Ebrahimi E, Salavati M. Comparative Criteria Study of Dynamic Balancing in Pateints with Patello-Femoral Pain. ***J Rehabil*** 2005; 6(3): 33-7. [in Persian]
[16] Proske U, Schaible HG, Schmidt RF. Joint receptors and kinesthesia. ***Exp Brain Res*** 1988; 72(2): 219-24.
[17] Bagheri S, Bayat MR, Halabchi F. The effect of 8-week exercise program on patellofemoral pain syndrome. ***J Res Rehabil Sci*** 2011; 7: 21-7. [in Persian]
[18] 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. ***Studies Sports Med*** 2013; 13: 91-108. [in Persian]
[19] Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, McConnell J. Physical therapy for patellofemoral pain. ***Am J Sports Med*** 2002; 30(6): 857-65.
[20] Tavakkol, Aida, Student, Sahib Alzamani. Effect of 6 weeks of water therapy on two different depths on static and pain levels in girls with patellofemoral pain syndrome. ***J Rehabil Med*** 2016; 5(3): 111-8. [in Persian]
[21] Bennell K, Bartam S, Crossley K, Green S. Outcome measures in patellofemoral pain syndrome: test retest reliability and inter-relationships. ***Phys Therapy Sport*** 2000; 1(2): 32-41.
[22] Callaghan MJ, Selfe J, Bagley PJ, Oldham JA. The effects of patellar taping on knee joint proprioception. ***J Athl Train*** 2002; 37(1): 19.
[23] Witvrouw E, Sneyers C, Lysens R, Victor J, Bellemans J. Reflex response times of vastus medialis oblique and vastus lateralis in normal subjects and in subjects with patellofemoral pain syndrome. ***J Orthop Sports Phys Ther*** 1996; 24(3): 160-5.
[24] Clark DI, Downing N, Mitchell J, Coulson L, Syzpryt EP, Doherty M. Physiotherapy for anterior knee pain: a randomised controlled trial. ***Ann Rheum Dis*** 2000; 59(9): 700-4.
[25] Cowan SM, Bennell KL, Crossley KM, Hodges PW, McConnell J. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. ***Med Sci Sports Exerc*** 2002; 34(12): 1879-85.
[26] O'Leary S, Carroll M, Mellor R, Scott A, Vicenzino B. The effect of soft tissue deloading tape on thoracic spine pressure pain thresholds in asymptomatic subjects. ***Manual Ther*** 2002; 7(3): 150-3.
[27] McConnell J. The physical therapist's approach to patellofemoral disorders. ***Clin Sports Med*** 2002; 21(3): 363-87.
[28] Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. ***Behav Res Methods*** 2007; 39(2): 175-91.
[29] Rinne MB, Pasanen ME, Miilunpalo SI, Oja P. Test-retest reproducibility and inter-rater reliability of a motor skill test battery for adults. ***Int J Sports Med*** 2001; 22(3): 192-200.
[30] Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, Aalto T, Battié MC, Impivaara O, et al. Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters, and shooters. ***Arthritis Rheumatol*** 1995; 38(4): 539-46.
[31] Baluchi R, Giasi A, Naderi A. A survey of selective movement therapy effectiveness on dynamic postural control of patients with patellofemoral pain syndrome.[in Persian]
[32] Freedman SR, Brody LT, Rosenthal M, Wise JC. Short-term effects of patellar kinesio taping on pain and hop function in patients with patellofemoral pain syndrome. ***Sports Health*** 2014; 6(4): 294-300.
[33] Araújo CG, Macedo CD, Ferreira D, Shigaki L, da Silva RA. Mcconnell's patellar taping does not alter knee and hip muscle activation differences during proprioceptive exercises: A randomized placebo-controlled trial in women with patellofemoral pain syndrome. ***J Electromyogr Kinesiol*** 2016; 31: 72-80.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]

[34] Mehrpour, Ali Asghar. Effect of Water Exercise Program on Static and Dynamic Equilibrium of Men with Pain Pain Syndrome. *Second National Conference on Biomechanics Sport Technology* 2012 [in Persian]
[35] Dolak KL, Silkman C, McKeon JM, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL. Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patella-femoral pain syndrome: a randomized clinical trial. ***J Orthop Sports Phys Ther*** 2011; 41(8): 560-70.
[36] Piva SR. Association Between Impairments and Function in Individuals with Patellofemoral Pain Syndrome *(Doctoral dissertation, University of Pittsburgh).*
[37] Christou EA. Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patello-femoral pain. ***J Electromyogr Kinesiol*** 2004; 14(4): 495-504.
[38] Ernst GP, Kawaguchi J, Saliba E. Effect of patellar taping on knee kinetics of patients with patellofemoral pain syndrome. ***J Orthop Sports Phys Ther*** 1999; 29(11): 661-7.
[39] Herrington L, Al-Shehri AS. Comparison of single and multiple joint quadriceps exercise in anterior knee pain rehabilitation. ***Phys Ther Sport*** 2006; 7(4): 171.
[40] Overington M, Goddard D, Hing W. A critical appraisal and literature critique on the effect of patellar taping--is patellar taping effective in the treatment of patellofemoral pain syndrome?. ***New Zealand J Physiotherapy*** 2006; 34(2): 32-45.

[Downloaded from feyz.kaums.ac.ir on 2026-11-03]