

Comparison of the Effect of Three Combined Training Methods on Pain and Function in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome

Faroogh Rostami Zalani^{1*}, Nader Rahnama¹, Ali Reza Falah¹

¹Department of Sport Injuries & Corrective Exercises, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran.

*Corresponding Author:
Faroogh Rostami Zalani,
Department of Sport Injuries & Corrective Exercises,
Faculty of Physical Education & Sport Sciences,
Isfahan University, Isfahan, Iran.

Email:
f.rostami1010@gmail.com

Received: 27 Jul, 2016

Accepted: 2 Oct, 2016

Abstract

Background and Objectives: Patellofemoral pain syndrome is a common orthopedic disorder in knee joint, which causes pain and dysfunction. This study aimed to compare the effect of three combined training methods on pain and function in patients with patellofemoral pain syndrome.

Methods: In this semi-experimental study, 30 individuals were selected from 65 male patients with patellofemoral pain syndrome, and randomly and evenly divided into three groups of experimental group 1, experimental group 2, and experimental group 3. The groups performed their own exercise for 8 weeks. Before and after the trainings, pain and function were analyzed using pain (VAS) and function (WOMAC) questionnaires. Data were analyzed using simple analysis of variance test ($p < 0.05$).

Results: ANOVA revealed a significant difference among the three groups in terms of pain ($F_{(2, 27)} = 47.8$, $p < 0.01$) and function ($F_{(2, 27)} = 44.3$, $p < 0.01$). Also, post-hoc test showed a significant difference between experimental group 1 and 2 ($p < 0.05$) and experimental group 1 and 3 ($p < 0.01$) in terms of pain and function, but there was no significant difference between experimental group 2 and 3 for pain and function ($p > 0.05$).

Conclusion: Following these exercises, reduction in pain and improvement in function, were observed in the three groups. Also, recovery rate in the experimental group 1 was higher than other groups, therefore, this new method can be introduced for the treatment of patients with patellofemoral pain syndrome.

Keywords: Patellofemoral pain syndrome; Articular cartilage; Chondromalacia patella.

مقایسه اثر سه روش تمرینات ترکیبی بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به سندرم درد کشکی رانی -

فاروق رستمی ذلانی^{۱*}، نادر رهنما^۱، علیرضا فلاح^۱

چکیده

زمینه و هدف: سندرم کشکی - رانی یک اختلال ارتوپدیک شایع مفصل زانو بوده که موجب درد و اختلال در عملکرد می‌شود. این تحقیق با هدف مقایسه اثر سه روش تمرینات ترکیبی بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به درد کشکی - رانی انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه نیمه تجربی، از بین ۶۵ مرد مبتلا به درد کشکی - رانی، ۳۰ نفر انتخاب و به‌طور تصادفی و مساوی در سه گروه تجربی اول، دوم و سوم قرار گرفتند. گروه‌ها به مدت ۸ هفته تمرینات خاص خود را انجام دادند. قبل و بعد از تمرینات، درد و عملکرد با پرسشنامه درد (VAS) و عملکرد (WOMAC) اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون واریانس ساده تحلیل شدند ($p < 0/05$).

یافته‌ها: آزمون تحلیل واریانس، تفاوت معنی‌داری را در بین سه گروه از نظر درد ($p < 0/01$)، عملکرد ($F_{(2,27)} = 47/8$) و عملکرد ($F_{(2,27)} = 44/3$) نشان داد. همچنین در خصوص درد و عملکرد، آزمون تعقیبی تفاوت معنی‌داری را بین گروه اول و دوم، گروه اول و سوم نشان داد ($p < 0/05$)، اما بین گروه دوم و سوم، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($p > 0/05$).

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این مطالعه، متعاقب این تمرینات در سه گروه، کاهش درد و بهبود عملکرد مشاهده گردید. همچنین با توجه به اینکه میزان بهبودی در گروه تجربی اول نسبت به سایر گروه‌ها بیشتر بوده است؛ بنابراین می‌توان این روش نوین را در درمان افراد مبتلا به درد کشکی - رانی معرفی کرد.

کلیدواژه‌ها: سندرم درد زانو؛ غضروف مفصلی؛ کندرومالاشی کشکک.

گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات
اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم
ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان،
ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

فاروق رستمی ذلانی، گروه
آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات
اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم
ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان،
ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:

f.rostami1010@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۵/۵/۵

تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۱۰

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Rostami Zalani F, Rahnama N, Falah A, Comparison of the effect of three combined training methods on pain and function in patients with patellofemoral pain syndrome. Qom Univ Med Sci J 2018;11(10):40-50. [Full Text in Persian]

مقدمه

سندرم درد کشککی - رانی، یک اختلال ارتوپدی شایع است که بیشتر در زنان به صورت یک درد مبهم در اطراف کندیل خارجی ران و بر اثر برخورد کشکک با لبه کندیل خارجی ران ایجاد شده و موجب افزایش درد و اختلال در عملکرد می شود (۱). ۵/۴٪ از آسیب‌های زانو و ۲۵٪ از بیماران مراجعه کننده به درمانگاه‌های ارتوپدی، به این درد مبتلا هستند (۲). درد کشککی - رانی یک عارضه شایع در اثر استفاده بیش از حد از مفصل زانو و در حرکاتی مانند بالا و پایین رفتن از پله‌ها، نشستن دو زانو و خم‌بودن طولانی مدت مفصل زانو بوده که تمرینات تقویتی عضلات اطراف زانو را همواره به عنوان درمان سنتی آن مطرح کرده‌اند (۳). به نظر می‌رسد بار وارده بر مفصل کشککی - رانی دارای یک منبع چند عاملی است و بررسی‌ها نیز حاکی از نقش مؤثر تمرینات تقویتی می‌باشد (۴). درد کشککی - رانی موجب ضعف عضلانی، ناراستایی در اندام‌های تحتانی (۵) و فوقانی می‌شود (۶). بسیاری از مطالعات صرفاً بر مفصل زانو تمرکز داشته‌اند (۷). شاید عدم موفقیت در درمان، به دلیل این بوده که علت ریشه‌ای این مسئله هنوز مشخص نشده است (۸، ۹). در سال‌های اخیر، عضلات حول مفصل ران بیشتر مورد توجه بوده است (۱۰). استدلال این است که ضعف عضلات دورکننده ران موجب چرخش داخلی استخوان ران شده و درگیر شدن بیشتر عضله باعث از بین رفتن کارایی عضله کشنده پهن نیام می‌شود که در نتیجه، کشش خارجی روی کشکک منجر به حرکت کشکک به سمت خارج و بروز درد در این ناحیه می‌شود (۱۱). امروزه، بهترین روش‌های درمان را علاوه بر عضلات اطراف مفصل زانو، ناحیه ران می‌دانند (۱۲). در واقع، هر تحقیقی به صورت خاص اثر یک روش را بر درمان سنجدیده، درحالی که جدیدترین رویکرد در درمان بیماران مبتلا به درد کشککی - رانی را بیشتر ارتز، پروتز، تمرینات تقویتی و کششی تشکیل می‌دهند (۱۳). اگرچه هنوز هم بحث برانگیز بودن درمان، مدنظر است، اما Peter و Tyson نشان دادند تقویت عضلات اندام فوقانی، روش مؤثرتری در بهبود علائم درد و عملکرد بیماران مبتلا به درد کشککی - رانی در مقایسه با تقویت عضلات چهارسر رانی می‌باشد (۱۴).

Earl و همکاران، تقویت عضلات ناحیه مفصل ران را به عنوان روش موثر دیگری در بهبود درد و عملکرد بیماران مبتلا به درد کشککی - رانی دانستند (۱۵). تاکنون مطالعات اندکی در پی بهبودی موقتی که در درمان به کمک عضلات ناحیه مفصل زانو وجود داشته، بر روی نواحی فوقانی صورت گرفته است (۱۶)، و در زمینه تأثیر برنامه‌های تمرینی تقویت عضلات نواحی فوقانی نیز نتایج متفاوتی گزارش شده است (۱۷). فلاح و همکاران در مطالعه خود، تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران را در بهبود درد و عملکرد بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی، مؤثرتر از عضلات چهارسر رانی گزارش کردند (۱۸). این در حالی است که ثبات ناحیه مرکزی تنه عمدتاً به وسیله عملکرد فعال ساختارهای عضلانی ایجاد می‌شود و عضلات شکمی از جلو، عضلات سرینی و پارامهره‌ای از پشت و عضلات کف لگن و اطراف ران از پایین آن را به وجود می‌آورند، همچنین به عنوان توانایی بدن در حفظ راستای صحیح مجموعه کمری - لگنی - رانی تعریف شده و اینکه ثبات مرکزی تنه، در واقع اساس پایداری تنه است که اجازه ایجاد، انتقال، کنترل نیرو و حرکت را به بخش‌های پایینی زنجیره حرکتی مانند مفصل زانو می‌دهد (۲۱-۱۹). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد تاکنون مطالعه‌ای اثر تمرینات را به صورت ترکیبی شامل: تمرینات ثبات مرکزی تنه با تمرینات عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران (برای گروه تجربی اول)، تمرینات ثبات مرکزی تنه با عضلات چهارسر رانی (برای گروه تجربی دوم) و تمرینات عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران با عضلات چهارسر رانی (برای گروه تجربی سوم) بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به درد کشککی - رانی سنجدیده است؛ لذا این پژوهش با هدف مقایسه سه روش تمرینی ترکیبی بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه نیمه تجربی و از نوع پیش‌آزمون - پس‌آزمون بود. از بین ۶۵ نفر از بیماران مرد مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی یک طرفه و دوطرفه مراجعه کننده به مرکز فیزیوتراپی بهارستان (واقع در اصفهان) براساس جدول مورگان، ۳۰ نفر انتخاب شدند.

بیماران به صورت تصادفی در سه گروه تجربی اول، دوم و سوم قرار گرفتند. تعداد افراد هر گروه، ۱۰ نفر در نظر گرفته شد (۲۲). پیش از شرکت در مطالعه، تمام بیماران فرم رضایت‌نامه را تکمیل کردند. معیارهای ورود به تحقیق شامل دامنه سنی بین ۲۸-۱۸ سال، داشتن مؤلفه‌های کلینیکی از درد کشککی - رانی یک طرفه یا دوطرفه به مدت بیشتر از ۳ ماه، درد قدامی یا خلفی گزارش شده در حداقل دو مورد از فعالیت‌هایی مانند نشستن طولانی‌مدت، بالا و پایین رفتن از پله، اسکات، دویدن و پریدن، درد در حداقل ۲-۳ مورد از آزمون‌هایی مثل درد در طول مقاومت ایزومتریک انقباض عضله‌ی چهارسر رانی، درد همراه با لمس در خط عقبی کشکک و درد در طول حرکت اسکات (۲۳) بود.

معیارهای خروج از تحقیق عبارت بودند از: افرادی که قبلاً عمل جراحی زانو داشتند، بی‌ثباتی لیگامان و یا اختلالات داخلی، سابقه دررفتگی استخوان کشکک و یا نیم‌دررفتگی آن، صحیح قفل نشدن و یا خالی کردن زانو، داشتن بیماری‌های حاد و مزمن، از گود شلاتر، پارگی‌های عضلانی، سندرم جوهانسون، آماس کیسه‌های مفصلی، بیماری‌های کشککی و بیمارانی که در برنامه‌های تمرینی اندام تحتانی، شرکت فعال داشتند (۲۳). همه افراد در مورد هدف تحقیق و شیوه انجام تمرینات توجیه شدند. اندازه‌گیری‌ها توسط فرد آزمونگر در پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. برای اندازه‌گیری قد از متر نواری دیواری با دقت ۱ سانتی‌متر و برای اندازه‌گیری وزن از ترازوی دیجیتال برویر (ساخت کشور چین با دقت ۱۰۰ گرم) استفاده شد. برای سنجش درد، از مقیاس دیداری درد (Visual Analog Scale, VAS) که پایایی آن بین ۷۹-۷۷٪ برای بیماران مبتلا به درد کشککی - رانی گزارش شده، استفاده گردید. این مقیاس به صورت یک پیوستار از ۱۰-۰ رسم شده و عدد بالاتر، بیان‌کننده درد بیشتر است (۲۴). برای سنجش معیار عملکرد از پرسشنامه WOMAC (University of Ontario and McMaster Western Osteoarthritis) استفاده شد که پایایی و روایی این پرسشنامه توسط محققان پیشین نشان داده شده و ضریب همبستگی پیرسون آن ۹۵٪ و روایی آن ۷۲٪ می‌باشد. این پرسشنامه در بیماران مبتلا به درد زانو استفاده می‌شود و شامل ۲۴ سؤال و سه قسمت مربوط به درد، خشکی و فعالیت‌های روزانه بوده که پایین‌ترین و بالاترین امتیاز آن صفر و

۹۶ است و عدد بیشتر، بیان‌کننده عملکرد کمتر می‌باشد (۲۲). تمرینات در همه گروه‌ها به مدت ۸ هفته (هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه حدود ۴۵ دقیقه) انجام شد (۲۵). پروتکل تمرینات ترکیبی در گروه تجربی اول (شامل تمرینات ثبات مرکزی تنه با تمرینات عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران) به این صورت اجرا گردید: ۱- حرکت نیمه‌دراز و نشست که فرد در این حالت بر روی تشک قرار گرفته، چانه را به سینه نزدیک و تا زمان جدا شدن قسمت تحتانی کتف از زمین بر روی زانو به حالت نیمه‌دراز و نشست خم می‌شود؛ ۲- حرکت دراز و نشست با چرخش: مشابه تمرین دراز و نشست بوده با این تفاوت که در آن فرد در حین انجام حرکت، آرنج خود را به سمت پای مخالف حرکت می‌دهد؛ ۳- حرکت پل از کنار: فرد به پهلو روی تشک قرار گرفته، دست را زیر بدن در یک سمت قرار داده و با کمک عضلات تنه از زمین جدا می‌شود و ۴- حرکت پل در حالت دمر: فرد به صورت دمر بر روی زمین دراز کشیده، دست‌ها از ناحیه ساعد تا کف به صورت ستونی زیر بدن قرار می‌گیرد، سپس به کمک قدرت دست‌ها و انقباض عضلات تنه به صورتی که فقط انگشتان پا و ساعدها با زمین در تماس باشد، از زمین جدا می‌شود (۲۶).

در مرحله بعد، بیمار تمرین تقویتی مربوط به عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران را انجام داد (جدول شماره ۱). در تمرین بعدی، فرد به پهلو قرار می‌گرفت و با استرپ مناسب لگن به تخت ثابت و یک انتهای تیوب تمرینی ساخت کشور آمریکا (The Hygienic USA Corporation, Akron, OH) را به بالای قوزک مچ پا، متصل و انتهای دیگر تیوب به تخت ثابت می‌شد و از فرد خواسته می‌شد تا حرکت دور شدن را در زاویه ۳۰ درجه انجام دهد. افراد تمرینات تقویتی عضلات چرخاننده خارجی ران را در حالت نشسته بر روی تخت با زانوی ۹۰ درجه فلکشن انجام دادند؛ بدین صورت که یک انتهای تیوب به میله‌ای ثابت می‌شد و آزمودنی حرکت را در طول دامنه ۳۰ درجه حرکتی انجام می‌داد (۲۵). پروتکل تمرینات ترکیبی در گروه تجربی دوم شامل تمرینات ثبات مرکزی تنه و تقویت عضلات چهارسر رانی بود که تمرینات ثبات مرکزی تنه مشابه گروه تجربی اول انجام شد (۲۶)، و تمرینات تقویتی عضلات چهارسر رانی به وسیله تیوب تمرینی

به صورت حرکت نیم اسکات تا زاویه ۳۰ درجه پاهایش را خم کرده و توپ را فشار می داد؛ البته قبل از انجام تمرین از فرد خواسته می شد تا زاویه ۳۰ درجه نیم اسکات برود تا محدوده حرکت نیم اسکات مشخص گردد (۲۸). در حرکت بعد نیز روی تخت نشسته و در زاویه ۳۰ درجه آخر، اکستنشن را به گونه ای که تیوب از یک سر به بالای قوزک و از یک سر به زیر تخت ثابت شده باشد، به صورت باز و بسته شدن مفصل زانو انجام می داد (جدول شماره ۱). پروتکل تمرینات ترکیبی در گروه تجربی سوم (شامل تمرینات تقویتی عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران با تمرینات عضلات چهارسر رانی)، مشابه مجموعه ای از حرکات انجام شده در گروه های تجربی اول و دوم بود.

(شامل چهار رنگ قرمز، سبز، سرمه ای و مشکی) ساخت کشور آمریکا (The Hygienic Corporation, Akron, OH. USA) اجرا گردید. پیش از شروع برنامه تمرینی، همه آزمودنی های به منظور تعیین شدت تمرین و مناسب بودن تیوب تمرینی، مورد ارزیابی قرار گرفتند و روش چند تکرار بیشینه تا سرحد خستگی را اجرا کردند، سپس هر بیمار براساس ارزیابی اولیه، حرکات را شروع و به وسیله تیوب رنگی متناسب با قدرت خود، تمرینات را آغاز می کرد (۲۷). برای تقویت عضله چهارسر رانی در گروه دوم، ۲ حرکت انجام شد که در حرکت اول، فرد پشت به دیوار قرار گرفته و درحالی که به دیوار تکیه داده بود، یک توپ را در بین دو زانو قرار می داد و باید سعی می کرد هیچ چرخش داخلی یا خارجی در زانوهایش وجود نداشته باشد و در این حالت

جدول شماره ۱: پروتکل تمرینی گروه های تمرینی

مدت زمان و تکرار	تمرین	نوع تمرینات
۲ ست ۱۰ تایی (هفته اول و دوم)	۱. نیمه دراز و نشست	ثبات مرکزی تنه
۲ ست ۱۵ تایی (هفته سوم و چهارم)	۲. پل از بغل	
۳ ست ۲۰ تایی (هفته پنجم و ششم)	۳. دراز و نشست با چرخش	
۳ ست ۲۵ تایی (هفته هفتم و هشتم)	۴. پل در حالت دمر	
۲*۱۰ تکرار و ۱۰ ثانیه، (هفته اول و دوم)	۱. انقباض ایزومتریک	تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی
۲*۱۵ تکرار و ۱۵ ثانیه، (هفته سوم و چهارم)	۲. حرکت چرخش خارجی ران	
۲*۲۰ تکرار و ۲۰ ثانیه، (هفته پنجم و ششم)	۳. حرکت دور کردن ران	
۲*۲۰ تکرار و ۲۵ ثانیه، (هفته هفتم و هشتم)	۱. انقباض ایزومتریک	تقویت عضله چهارسر رانی
۲*۱۵ تکرار و ۱۰ ثانیه، (هفته اول و دوم)	۲. حرکت باز کردن در زاویه ۳۰ درجه	
۲*۲۰ تکرار و ۲۰ ثانیه، (هفته پنجم و ششم)		
۳*۲۰ تکرار و ۲۵ ثانیه، (هفته هفتم و هشتم)		

یافته ها

آمار توصیفی مربوط به همسانی آزمودنی ها قبل از مداخله تمرینی در جدول شماره ۲ ذکر شده است:

داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲، آزمون شاپیرو - ویلک (جهت نرمال بودن توزیع متغیرها) و آزمون آماری واریانس ساده، در سطح معنی داری $p < 0/05$ تحلیل شدند.

جدول شماره ۲: توصیف همسانی ویژگی های گروه

متغیرها	گروه تجربی اول (n=۱۰)	گروه تجربی دوم (n=۱۰)	گروه تجربی سوم (n=۱۰)	P
سن (سال)	۲۵/۱۳±۲/۴	۲۷/۳۱±۳/۱۲	۲۴/۳۱±۴/۲۶	۰/۴۷
قد (سانتی متر)	۱۶۶±۱/۱۲	۱۷۲±۱/۰۶	۱۷۹±۲/۱۴	۰/۲
وزن (کیلوگرم)	۶۸/۱۰±۷/۴۰	۶۵/۴۳±۷/۴۶	۶۳/۱۱±۶/۵۴	۰/۵۳
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۴/۷۲±۱/۸۵	۲۲/۰۳±۲/۰۶	۱۹/۶۸±۳/۱۱	۰/۱۲

نتایج آزمون واریانس ۲ نشان داد بین میانگین کلیه متغیرهای مشخصات بدنی گروه‌های تجربی قبل از مطالعه، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($p > 0/05$)؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت سه گروه از نظر مشخصات بدنی هم‌تا و هم‌گن بوده و در شرایط یکسانی بررسی شده‌اند.

طبق آزمون شاپیرو - ویلک و با توجه به سطح معنی‌داری $p > 0/05$ ، وضعیت داده‌های کلیه متغیرهای مورد مطالعه، از توزیع طبیعی برخوردار بودند.

در جدول شماره ۳، نمرات مربوط به درد و عملکرد هر گروه قبل و بعد از برنامه تمرین با هم مقایسه شده است:

جدول شماره ۳: اطلاعات مربوط به یافته‌های توصیفی و آزمون تحلیل واریانس

متغیر	گروه	پیش‌آزمون (میانگین \pm انحراف معیار)	پس‌آزمون (میانگین \pm انحراف معیار)	واریانس
نمرات درد (VAS) برحسب نمره ۱۰-۰	گروه تجربی اول (۱۰ نفر)	۶/۶۱ \pm ۱/۴۵	۳/۰۴ \pm ۲/۱۵	f= ۴۷/۸
	گروه تجربی دوم (۱۰ نفر)	۵/۷۲ \pm ۱/۱۲	۴/۰۴ \pm ۲/۲	p= ۰/۰۰۱
	گروه تجربی سوم (۱۰ نفر)	۵/۸۳ \pm ۲/۰۸	۴/۵۱ \pm ۲/۰۳	
نمرات عملکرد (WOMAC)	تمرینات گروه اول (۱۰ نفر)	۵۲/۳۱ \pm ۱/۴۵	۳۴/۳۵ \pm ۱/۲	f= ۴۴/۳
	تمرینات گروه دوم (۱۰ نفر)	۴۸/۵۵ \pm ۲/۲	۴۲/۷۵ \pm ۱/۶	p= ۰/۰۰۱
	گروه تجربی سوم (۱۰ نفر)	۵۱/۰۴ \pm ۲/۴	۴۵/۷۵ \pm ۲/۴	
برحسب نمره ۰-۹۶				

یافته‌های جدول شماره ۳، نشان‌دهنده تغییرات در گروه‌ها نسبت به یکدیگر است. به بیان دیگر، روند تغییرات در سه گروه را نسبت به هم نشان می‌دهد و بیان‌کننده برتری و تأثیرگذاری احتمالی گروه‌ها نسبت به یکدیگر است. در مورد متغیرهای درد و عملکرد، آزمون تحلیل واریانس ساده نشان داد بین سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول شماره ۳).

نتایج براساس آزمون تعقیبی بونفرونی (به‌منظور تشخیص دقیق تفاوت دو متغیر درد و عملکرد بین گروه‌ها)، در جدول شماره ۴ و ۵ مشخص شده است.

جدول شماره ۴: آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مقایسه میزان درد

گروه‌ها	اختلاف میانگین	p
تجربی اول	-۱/۸۹	۰/۰۱۸
تجربی سوم	-۲/۰۵	۰/۰۰۷
تجربی دوم	-۰/۹۵	۰/۴۲۹

جدول شماره ۵: آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مقایسه میزان عملکرد

گروه‌ها	اختلاف میانگین	p
تجربی اول	-۱۲/۱۶	۰/۰۱۲
تجربی سوم	-۱۲/۶۷	۰/۰۰۹
تجربی دوم	-۰/۵۱	۰/۳۶۵

گروه تجربی اول بیشتر از گروه تجربی دوم و سوم بود. همچنین نتایج تحقیق نشان داد بین گروه تجربی اول با گروه‌های تجربی دوم و سوم، تفاوت معنی‌داری وجود دارد، ولی بین گروه تجربی دوم و سوم، تفاوت معنی‌دار نبود. در تحقیق حاضر بهبود معنی‌دار در عملکرد هر سه گروه مشاهده گردید که به‌نظر می‌رسد این بهبود در پی کاهش درد اتفاق افتاده است. درخصوص علل به‌وجودآورنده این سندرم در بین محققان، اتفاق نظر وجود ندارد (۱۶، ۲۹).

بحث

هدف از این مطالعه مقایسه اثر سه روش تمرینات ترکیبی بر درد و عملکرد بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی بود. پس از ۸ هفته تمرین درمانی در گروه‌های تجربی اول، دوم و سوم، اختلاف معنی‌دار در شدت درد و عملکرد سه گروه تمرینی قبل و بعد از تمرینات مشاهده شد و هر سه گروه، کاهش درد و بهبود عملکرد را نشان دادند، ولی میزان کاهش درد و بهبود عملکرد در

آن بود که هر دو گروه نسبت به پیش‌آزمون، کاهش درد و بهبود عملکرد داشته‌اند و تمرینات بر روی عضلات چرخاننده خارجی و دورکننده‌های ران، دارای اثر بیشتری نسبت به تمرینات صرف عضلات چهارسر رانی بوده است (۲۵). Nakagawa و همکاران اثر تقویت عضلات دورکننده ران و عضلات چرخاننده جانبی بر افراد مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی در ۱۴ بیمار به مدت ۶ هفته در دو گروه تجربی تقویت عضلات چهارسر رانی، دورکننده‌ها و چرخاننده‌های خارجی ران و در گروه کنترل که فقط تقویت عضله چهارسر رانی را انجام دادند، بررسی کردند که نتایج بهبودی معنی‌داری را در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون دو گروه تجربی در مقایسه دو فاکتور درد و عملکرد نشان داد؛ علاوه بر این، تمرینات در گروه تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران موجب بهبودی بیشتر در متغیر درد و عملکرد شده بود (۳۳). هرکدام از این مطالعات نشان می‌دهند تمرینات نواحی بالاتر نسبت به توجه صرف بر روی مفصل زانو، دارای اثر بیشتری بر درد و عملکرد بوده، به طوری که میزان بهبودی در تحقیقاتی که بیشتر به عوامل فوقانی توجه داشته‌اند نیز بیشتر بوده است؛ ولی هیچ‌کدام نتوانسته‌اند اثر ترکیبی از دو نوع تمرین را بر روی درد و عملکرد این بیماران بسنجند. البته باید دقت داشت تمرینات نواحی مفصل زانو دارای اثر بوده، ولی میزان تأثیر این تمرینات نسبت به نواحی فوقانی کمتر است. در مورد گروه‌های تمرینی دوم و سوم نیز اثر معنی‌داری در مورد فاکتورهای درد و عملکرد مشاهده گردید، ولی نکته در این است که در گروه‌های تمرینی دوم و سوم، تمرینات عضلات چهارسر رانی در دستور کار قرار گرفته است و درمان به وسیله تقویت عضلات چهارسر رانی به‌عنوان یک روش سنتی محسوب شده و این در حالی است که در سال‌های اخیر، در رویکردهای جدید درمانی برای افراد مبتلا به درد کشککی - رانی، توجه بیشتر به عضلات حول مفصل ران به‌عنوان یک روش جدید در درمان بیماران مبتلا به درد کشککی - رانی نسبت به عضلات مفصل زانو مطرح شده که دارای اثر بیشتری می‌باشد، هرچند که تحقیقات در این زمینه اندک است (۱۰). در مورد نتایج درون‌گروهی و بین‌گروهی برای دو گروه تجربی دوم و سوم می‌توان گفت برطبق نتایج تحقیق حاضر هر دو گروه دوم و سوم در پس‌آزمون، بهبودی معنی‌داری را در

در مورد علل ذکرشده برای سندرم درد کشککی - رانی، عدم تعادل در زمان فعال‌شدن عضله پهن داخلی مایل نسبت به عضله پهن خارجی، ضعف عضلات چهارسر رانی، سفتی و کوتاهی عضلات زانو، ضعف عضلات هیپ، اختلالات بیومکانیکی چون پرونیشن بیش از حد پا، والگوس زانو، نزدیک‌شدن و چرخش داخلی بیش از حد ران، از جمله علت‌های ذکرشده است (۳۰). هریک از این علت‌ها باعث انحراف کشکک به سمت خارج می‌شود که مکانیسم اصلی بروز درد مفصل کشککی - رانی است (۷). مقایسه نتایج بین پیش‌آزمون - پس‌آزمون در گروه تجربی اول، بهبودی معنی‌داری را در فاکتورهای درد و عملکرد متعاقب انجام تمرینات نشان داد. در مورد عضلات ثبات مرکزی تنه باید گفت علاوه بر ایجاد ثبات، پایه‌ای را برای حرکات اندام تحتانی فراهم می‌آورد (۳۱). همچنین مطالعات اخیر در بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی، ضعف عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران را نشان داده و افزایش قدرت عضلات ران را به‌عنوان جزئی از برنامه‌های توانبخشی پیشنهاد کرده است (۲۵). در زمینه اثر تمرینات ترکیبی بر روی درد و عملکرد بیماران مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی، تاکنون تحقیقی صورت نگرفته است. در بیشتر تحقیقات انجام‌شده بر روی این بیماران، تنها اثر دو برنامه تمرینی با هم مقایسه شده و هیچ‌کدام ترکیبی از تمرینات را در درمان این افراد به کار نگرفته‌اند. همچنین تحقیقی که به مقایسه اثر تقویت تمرینات ثبات مرکزی تنه با تمرینات عضلات چهارسر رانی و یا عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران بر فاکتورهای درد و عملکرد پرداخته باشد، مشاهده نشد. برای مثال Dolak و همکاران، در تحقیقی به بررسی اثر تقویت عضلات مفصل رانی و تمرینات تقویتی چهارسر رانی بر روی زنان مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی پرداختند که پس از ۴ هفته تمرین و مداخله بر روی مفصل لگن و مفصل زانو، اختلاف معنی‌داری در فاکتور درد و عملکرد در قبل و بعد از تمرینات در دو گروه مشاهده گردید و در واقع، میزان بهبودی در گروه مفصل زانو کمتر بود. Khayambashi و همکاران، در پژوهشی به مجزا کردن و تقویت عضلات دورکننده‌های ران و چرخاننده خارجی ران بر روی درد و وضعیت عملکرد در زنان مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی پرداختند و بعد از ۸ هفته تمرین، نتایج حاکی از

تقویت عضلات هیپ، لگن و تنه، دو فرد مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی را مورد بررسی قرار دادند که کاهش درد و بهبود کینماتیک اندام تحتانی در فعالیت‌های عملکردی، افزایش قدرت در عضلات سرینی میانی و بزرگ در هر دو فرد مشاهده گردید، همچنین تقویت عضلات فوقانی تأثیر بیشتری بر بهبودی درد و عملکرد داشت (۳۴). Boling و همکاران، در تحقیقی تقویت عضلات چهارسر رانی و عضلات دورکننده ران در افراد مبتلا به سندرم درد کشککی-رانی را انجام دادند و بعد از ۶ هفته، بهبود معنی‌داری را در فاکتورهای درد و عملکرد دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون مشاهده کردند؛ به طوری که تمرینات در گروه عضلات دورکننده ران، دارای اثر بیشتری بود (۳۵). Fukuda و همکاران، با بررسی اثر ۸ هفته تمرینات تقویت عضلات دورکننده ران و عضلات چرخاننده خارجی بر درد و عملکرد افراد مبتلا به سندرم درد کشککی - رانی، نشان دادند بهبود معنی‌داری در فاکتورهای درد و عملکرد در دو گروه تجربی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون نسبت به گروه کنترل بوده است؛ به طوری که گروه مفصل لگنی - رانی بهبود معنی‌دارتری را در کاهش درد و افزایش عملکرد نشان دادند (۱۷). در غیاب قدرت کافی بخش‌های فوقانی در نزدیک شدن و چرخش داخلی، فشار بر ناحیه خارجی کشکک افزایش می‌یابد که موجب ایجاد درد و در نهایت، کاهش عملکرد می‌شود (۳۶). در تحقیق حاضر اثر بیشتر تمرینات ترکیبی تقویتی ثبات مرکزی تنه با عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران، به دلیل نقش کنترلی عضلات ثبات مرکزی بر روی تنه بود که باعث بهبود حرکت در اندام تحتانی و بهبود کارایی حرکت استخوان ران در مفصل ران شد. بهبود در کنترل حرکت لگن متعاقب انجام تمرینات ثبات مرکزی تنه موجب کاهش فعالیت عضله کشنده پهن نیام و در پی آن کاهش کشش رتیناکولوم جانب خارجی کشکک از طریق باند ایلویوتیبیال و در نهایت، به قرار گرفتن کشکک در مسیر مناسب کمک می‌کند (۱۰). تمرینات تقویتی عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران با کنترل چرخش داخلی و نزدیک شدن ران، تماس کشکک با سطوح مفصلی ران را کاهش داده و این کاهش تماس سبب کاهش درد و در نتیجه بهبود عملکرد می‌شود (۳۷).

فاکتورهای درد و عملکرد نسبت به پیش‌آزمون نشان دادند؛ البته نتایج یافته‌های بین‌گروهی نشان می‌دهد تمرینات در گروه تجربی دوم نسبت به گروه تجربی سوم، مؤثرتر بوده، ولی تفاوت معنی‌داری را بر فاکتورهای درد و عملکرد نداشته است. در گروه تجربی دوم نیز تقویت عضلات ثبات مرکزی تنه موجب قرارگیری مناسب لگن در راستای صحیح شده و در واقع با تقویت عضلات ناحیه مرکزی تنه، کنترل بر روی لگن بهتر شده و راستای مناسب استخوان ران حفظ و از تماس استخوان کشکک با کندیل خارجی ران جلوگیری شده است. در مقایسه بین‌گروهی برای دو گروه تجربی اول و دوم می‌توان گفت علت اثر بیشتر تمرینات گروه تجربی اول این است که رویکرد جدید درمان در گروه تجربی اول با تأکید بر تقویت عضلات ثبات مرکزی تنه و تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران نسبت به گروه تجربی دوم (به دلیل اینکه تمرینات شامل تقویت عضلات چهارسر رانی بوده) موجب کنترل بیشتر لگن و در پی آن استخوان ران و کشکک شده و بهبودی در درد و عملکرد را نیز به دنبال داشته است. همچنین به نظر می‌رسد در گروه تجربی سوم که تمرینات تقویتی را روی عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران انجام دادند، تمرینات سبب شده تا چرخش داخلی و نزدیک شدن ران کنترل شود و کشکک نسبت به زمان قبل از اجرای پروتکل درمانی در مسیر مناسب‌تری قرار گیرد. باید توجه داشت تقویت عضلات چهارسر رانی به‌عنوان یک پروتکل سنتی موجب قرارگیری مناسب کشکک در مسیر خود می‌شود. تیلت کشکک و افزایش سطح تماس کشکک با سطوح مفصلی استخوان ران، یکی از دلایلی است که باعث درد در اطراف کشکک می‌شود. تقویت عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران می‌تواند با کاهش فعالیت عضله تنسورفاشیالاتا و در پی آن کاهش کشش رتیناکولوم جانب خارجی کشکک از طریق ایلویوتیبیال باند به قرار گرفتن کشکک در مسیر مناسب کمک کند و از این طریق، تماس کشکک با اپی‌کندیل خارجی ران را کاهش دهد (۲۵). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد تمرینات در نواحی پروگزیمال نسبت به توجه صرف بر روی مفصل زانو موجب اثر بیشتری بر فاکتورهای درد و عملکرد شده است. در تأیید یافته‌های تحقیق حاضر، Mascal و همکاران در یک مطالعه موردی به‌منظور

عملکرد بهبودی بیشتری دارد. با توجه به اینکه در این مطالعه تأثیر مثبت برنامه تمرینی تقویت عضلات ثبات مرکزی تته همراه با عضلات دورکننده و چرخاننده خارجی ران، در مقایسه با دو شیوه تمرین ترکیبی دیگر مشاهده گردید، می توان از این برنامه تمرینی در درمان افراد مبتلا بهره گرفت. تحقیق حاضر در مدت ۸ هفته انجام شد، لذا پیشنهاد می گردد مطالعات آینده به صورت بلندمدت مورد پیگیری قرار گرفته و نتایج آن با مطالعه حاضر مقایسه شود. علاوه بر این، توصیه می گردد با توجه به شیوع بالای سندرم درد کشککی - رانی، در آینده مطالعات بیشتری بر روی افراد مبتلا در هر دو جنس و در دامنه های سنی مختلف انجام گیرد.

بسیاری از تحقیقات نیز نشان داده اند تقویت عضلات چهارسر رانی می تواند موجب بهبودی در درد و عملکرد گردد، ولی تمرینات نواحی ران دارای اثر بیشتری می باشد؛ به طوری که تحقیقات ذکر شده فوق، اثر تمرینات نواحی فوقانی را مهم تر دانسته و این در حالی است که در تحقیق حاضر تمرینات نواحی فوقانی، اثر بیشتری بر درد و عملکرد داشته است.

از جمله محدودیت های تحقیق حاضر این بود که تاکنون هیچ مطالعه ای به بررسی سه روش تمرینی پرداخته و پیشینه کم بود. محدودیت بعدی در مورد جنسیت افراد بود که توصیه بر این است مشابه این تحقیق بر روی زنان نیز صورت گیرد.

نتیجه گیری

طبق یک نتیجه گیری کلی، به نظر می رسد علت اینکه تمرینات در گروه تجربی اثر بیشتری بر کاهش درد و افزایش عملکرد نسبت به دو گروه تمرینی دوم و سوم داشته اند، این بوده که در تمرینات گروه تجربی اول، میزان کنترل فرد بر روی استخوان لگن، استخوان ران و در نهایت، کشکک بیشتر از دو گروه دیگر بوده است و در نتیجه کاهش درد اتفاق افتاده که متعاقب آن

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل یک مطالعه تحقیقاتی در دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان بود. در پایان بر خود لازم می دانم از کارکنان کلینیک بهارستان واقع در استان اصفهان به خاطر همکاری در انجام پژوهش حاضر تشکر و قدردانی نمایم.

References:

1. Sandhu JS, Thakur K, Shweta S, Ravi S. Concentric hip muscle function and quadriceps: Hamstring in athletes with and without patellofemoral pain syndrome. *Ibnosina J Med Biomed Sci* 2012;4(1):20-7.
2. Meira EP, Brumitt J. Influence of the hip on patients with patellofemoral pain syndrome: A systematic review. *Sports Health* 2011;3(5):455-65.
3. 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 patellofemoral pain syndrome: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011;41(8):560-70.
4. Clijisen R, Fuchs J, Taeymans J. Effective of exercise therapy in treatment of patients with patellofemoral pain syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Phys Ther* 2014;94(12):1697-708.
5. Sheehan FT, Derasari A, Fine KM, Brindle TJ, Alter KE. Q-angle and J-sign: indicative of maltracking subgroups in patellofemoral pain. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(1):266-75.
6. Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW, Crossley KM, McConnell J. Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82(2):183-9.
7. Thijs Y, Pattyn E, Van Tiggelen D, Rombaut L, Witvrouw E. Is hip muscle weakness a predisposing factor for patellofemoral pain in female novice runners? A prospective study. *Am J Sports Med* 2011;39(9):1877-82.
8. Bagheri S, Bayat MR, Halabchi F. The effect of 8-week exercise program on patellofemoral pain syndrome. *J Res Rehabil Sci* 2011;7(3):162-7.

9. Minoonejad H, Rajabi R, Ebrahimi-Takamjani E, Alizadeh M, Jamshidi A, Azhari A, et al. Combined open and closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain syndrome: A randomized controlled trial. *World J Sport Sci* 2012;6(3):278-85.
10. Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: A biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010;40(2):42-51.
11. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;33(11):671-6.
12. Powers CM, Bolgla LA, Callaghan MJ, Collins N, Sheehan FT. Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors-2nd international research retreat. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012;42(6):A1-54.
13. Barton CJ, Lack S, Hemmings S, Tufail S, Morrissey D. The best practice guide to conservative management of patellofemoral pain: Incorporating level 1 evidence with expert clinical reasoning. *Br J Sports Med* 2015;49(14):923-34.
14. Peters JS, Tyson NL. Proximal exercises are effective in treating patellofemoral pain syndrome: A systematic review. *Int J Sports Phys Ther* 2013;8(5):689-700.
15. Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med* 2011;39(1):154-63.
16. Rathleff CR, Baird WN, Olesen JL, Roos EM, Rasmussen S, Rathleff MS. Hip and knee strength is not affected in 12-16 year old adolescents with patellofemoral pain-a cross-sectional population-based study. *PloS one* 2013;8(11):1-8.
17. Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, Garcia Lucareli PR, de Almeida Carvalho NA. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010;40(11):736-42.
18. Falah A, Khayambashi K, Rahnama N, Ghoddousi N. Effects of hip abductor and external rotators strengthening and quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: A comparative study. *J Res Rehabil Sci* 2012;1(1):354-62. [Full Text in Persian]
19. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk a prospective biomechanical-epidemiologic study. *Am J Sports Med* 2007;35(7):1123-30.
20. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13(5):316-25.
21. O'Sullivan PB, Grahamslaw KM, Kendell M, Lapenskie SC, Möller NE, Richards KV. The effect of different standing and sitting postures on trunk muscle activity in a pain-free population. *Spine* 2002;27(11):1238-44.
22. Tyler TF, Nicholas SJ, Mullaney MJ, McHugh MP. The role of hip muscle function in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med* 2006;34(4):630-6.
23. Davis IS, Powers C. Patellofemoral Pain Syndrome: Proximal, Distal, and Local Factors—International Research Retreat, April 30–May 2, 2009, Baltimore, Maryland. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010;40(3):A1-16.
24. Bennell K, Bartam S, Crossley K, Green S. Outcome measures in patellofemoral pain syndrome: Test retest reliability and inter-relationships. *Phys Ther Sport* 2000;1(2):32-41.
25. Khayambashi K, Mohammadkhani Z, Ghaznavi K, Lyle MA, Powers CM. 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. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012;42(1):22-9.
26. Sahrman S. *Treatment and Diagnosis of Movement Impairment Syndromes*. St Louis: Mosby Pub; 2001. p. 354–62.
27. Page Ph, Ellenbecker TS. *The scientific and clinical application of elastic resistance*. New York: Human Kinetics Pub; 2003.

28. Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation. 2nd ed. St Louis: Mosby Pub;2013.
29. Dye SF. The pathophysiology of patellofemoral pain: A tissue homeostasis perspective. Clin Orthop Relat Res 2005;(436):100-10.
30. Halabchi F, Mazaheri R, Seif-Barghi T. Patellofemoral pain syndrome and modifiable intrinsic risk factors; how to assess and address? Asian J Sports Med 2013;4(2):85-100.
31. Putnam CA. Sequential motions of body segments in striking and throwing skills: Descriptions and explanations. J Biomech 1993;26:125-35.
32. Fukuda TY, Melo WP, Zaffalon BM, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, et al. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. J Orthop Sports Phys Ther 2012;42(10):823-30.
33. Nakagawa TH, Muniz TB, de Marche Baldon R, Maciel CD, de Menezes Reiff RB, Serrão FV. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: A randomized controlled pilot study. Clin Rehabil 2008;22(12):1051-60.
34. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. J Orthop Sports Phys Ther 2003;33(11):647-60.
35. 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.
36. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: A theoretical perspective. J Orthop Sports Phys Ther 2003;33(11):639-46.
37. Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation. 2nd ed. ST Louis, Missouri: Mosby Pub; 2009. p. 1051-60.