SJKUMS
Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences
No.5/ Nov-Dec 2026;31(5): 418-425
DOI: 10.22034/31.5.418
https://sjku.muk.ac.ir



Original Article

The Effect of Pilates Training on Pain and Function in Women with Patellofemoral Pain Syndrome

Shiva Emami[1*], Masoud Golpayegani[2]

1. Master of Science in Corrective Exercises and Sport Injuries, Department of Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran
2. Associate Professor in Corrective Exercises and Sport Injuries, Department of Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran

Article history:
Received: April 11, 2021
Revised: August 14, 2022
Accepted: October 06, 2026

***Corresponding author:** Shiva Emami, Master of Science in Corrective Exercises and Sport Injuries, Department of Sport Sciences, Arak University, Arak, Iran

E-mail: Shiva.emamy@gmail.com

Abstract

Background and Aims: Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is a common musculoskeletal problem in women. Recent studies have shown that Pilates training improves postural stability and performance. This study aimed to determine the effect of Pilates training on PFPS.

Materials and Methods: In this quasi-experimental study, 20 female volunteers with PFPS were randomly assigned to Pilates and control groups. The experimental group followed specific treatment protocols for 8 weeks, whereas the control group did not. Pain and functional disability were assessed using the visual analog scale and Kujala questionnaire, respectively, before and after exercise. Pretest and posttest data were analyzed using a paired-sample t-test. All statistical analyses were performed using SPSS software (version 23), and the significance level was set at $P < 0.05$.

Results: The experimental group showed a significant reduction in pain ($P < 0.05$) and a significant improvement in functional disability ($P < 0.05$) compared to the control group.

Conclusion: Pilates training may have positive effects on PFPS.

Keywords: Functional disability, Patellofemoral pain syndrome, Pilates training, Therapeutic exercise

Please cite this article as follows: Emami SH, Golpayegani M. The Effect of Pilates Training on Pain and Function in Women with Patellofemoral Pain Syndrome. SJKUMS. 2026;31(5):418-425. DOI: 10.22034/31.5.418

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-17]

Copyright © 2026 Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

SJKUMS
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان
دوره ۳۱، شماره ۵ ، آذر و دی ۱۴۰۵، صفحات: ۴۱۸-۴۲۵
DOI: 10.22034/31.5.418
https://sjku.muk.ac.ir



مقاله پژوهشی اصیل

تأثیر تمرینات پیلاتس بر درد و عملکرد زنان مبتلابه سندرم درد کشککی رانی

شیوا امامی[1*]، مسعود گلپایگانی[2]

۱ .کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران
۲ .دانشیار حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۲
ویرایش: ۱۴۰۱/۰۵/۲۳
پذیرش: ۱۴۰۵/۰۷/۱۴

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی کردستان محفوظ است.

*نویسنده مسئول: شیوا امامی، کارشناس ارشد حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

ایمیل: shiva.emamy@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: سندرم درد کشککی رانی از شایع‌ترین مشکلات اسکلتی‌عضلانی در زنان است. مطالعات حاکی از نقش تأثیرگذار تمرینات پیلاتس در ثبات پاسچرال و ارتقای عملکرد است. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس در سندرم درد کشککی رانی است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعهٔ نیمه‌تجربی بیست زن مبتلابه سندرم درد کشککی رانی به‌صورت تصادفی در دو گروه تمرینات پیلاتس و کنترل قرار گرفتند. گروه تجربی به‌مدت هشت هفته پروتکل تمرینات پیلاتس را دریافت کردند، درحالی‌که گروه کنترل هیچ‌گونه برنامهٔ درمانی را دنبال نکردند. از مقیاس بصری سنجش درد (VAS) برای اندازه‌گیری میزان درد و از پرسش‌نامهٔ ناتوانی کوجولا برای سنجش ناتوانی عملکردی آزمودنی‌ها پیش و پس از اعمال مداخلهٔ درمانی استفاده شد. داده‌های پژوهش در پیش و پس‌آزمون با آزمون تی زوجی تجزیه‌وتحلیل شدند. تمامی عملیات آماری با نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۳ و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شدند.

یافته‌ها: میزان درد در گروه تحت مداخله با تمرینات پیلاتس در مقایسه با گروه کنترل به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵). همچنین، ناتوانی عملکردی در زنان مبتلا در گروه پیلاتس به‌طور معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل بهبود پیدا کرد (P<۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: یافته‌های تحقیق نشان داد که تمرینات پیلاتس موجب کاهش علائم سندرم درد کشککی رانی می‌شوند.

واژگان کلیدی: سندرم درد کشککی رانی، تمرینات پیلاتس، ناتوانی عملکردی، تمرین‌درمانی

استناد: امامی، شیوا؛ گلپایگانی، مسعود. تأثیر تمرینات پیلاتس بر درد و عملکرد زنان مبتلابه سندرم درد کشککی رانی. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی کردستان، آذر و دی ۱۴۰۵؛۳۱(۵): ۴۱۸-۴۲۵.

مقدمه

سندرم درد کشککی رانی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی در مفصل زانو است. علامت اصلی این عارضه درد مبهم و منتشر در ناحیهٔ جلو زانو و پشت کشکک، بدون وجود پاتولوژی خاص است که در حین فعالیت‌هایی از قبیل بالاوپایین رفتن از پله، نشستن طولانی‌مدت، چمباتمه‌زدن، نشستن روی زانوها و دویدن و پریدن تشدید می‌شود [۱]. شیوع این عارضه بین ۱۵ تا ۴۵ درصد گزارش شده و احتمال ابتلای زنان دو برابر مردان است [۲].

دربارهٔ پاتوفیزیولوژی این سندرم اتفاق‌نظر وجود ندارد. رویکردهای جدید مکانیسم‌های چندعاملی را برای سندرم درد کشککی رانی گزارش کرده‌اند که رایج‌ترین نظریه، استرس بیش از حد به مفصل کشککی رانی است. مطالعات قبلی حرکت غلط کشکک را بیشترین علت احتمالی درد کشککی رانی عنوان کرده‌اند [۳]. حرکت غلط کشک می‌تواند ناشی از فعالیت نامناسب عضلات چهارسر ران باشد. علاوه‌بر اختلال در عملکرد عضلات چهارسر ران، برخی مطالعات نشان دادند که فعالیت عضلات ناحیهٔ مرکزی تنه (مجموعهٔ عضلات ناحیه کمری ـ لگنی ـ هیپ) در افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی مختل شده است [۴، ۵].

ثبات تنه و مجموعهٔ کمری‌لگنی، که در تمام حرکات اندام‌ها ضروری است، با عضلات ناحیهٔ مرکزی تنه تأمین می‌شود [۶]. اختلال در سیستم ثبات ناحیهٔ مرکزی تنه می‌تواند به بروز مشکلات عضلانی‌اسکلتی در قسمت‌های دیگر بدن منجر شود [۷].

مطالعات مختلف حاکی از قدرت و استقامت عضلات ثبات‌دهندهٔ تنه در زنان مبتلابه سندرم درد کشککی رانی کمتر از افراد غیرمبتلاست [۵، ۶]. ضعف در عضلات ناحیهٔ مرکزی تنه

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-17]

و هیپ با افزایش خطر آسیب زانو مرتبط است [۵]. محققان پیشنهاد داده‌اند به‌دلیل اختلال در فعال‌سازی عضلات ناحیهٔ مرکزی تنه، این عضلات باید در کانون توجه پروتکل‌های توان‌بخشی قرار گیرد [۵].

روش‌های مختلفی برای ثبات تنه ارائه شده است. در میان این روش‌ها، یک رویکرد بازآموزی عضلانی ایستا به‌سمت پویاست که در روش پیلاتس بنیان‌گذاری شده است. جزوف پیلاتس روش ورزش خود را مجموعه‌ای از تغییر سبک زندگی سالم و تمرینات اصلاحی توصیف کرد. این روش در میان طیف گسترده‌ای از ورزشکاران و افرادی که به‌دنبال تناسب اندام و توان‌بخشی هستند، محبوب شده است [۸]. کلید موفقیت استفاده از این روش تمرین پیلاتس، یادگیری صحیح فعال‌سازی عضلات شکم و ستون فقرات برای حفظ موقعیت صحیح در طول حرکت بخش‌های دیگر بدن است [۹]. اعتقاد بر این است که فعال‌سازی عضلات ثبات‌دهنده‌های تنه در موقعیت‌های مختلف، کلید ارتقای عملکرد فعالیت‌های ورزشی و فعالیت‌های روزمره است [۱۰].

تحقیقات مختلف نشان داده‌اند توان‌بخشی مبتنی‌بر پیلاتس روش درمانی مؤثری برای اختلال پاسچرال، الگوی حرکتی ضعیف، بی‌ثباتی مفصل و بی‌تعادلی عضلانی است [۱۱]. باوجود تأثیر بسزای این روش تمرینی، تاکنون دربارهٔ زنان مبتلابه سندرم درد کشککی رانی مطالعه‌ای انجام نشده است. بنابراین، هدف از مطالعهٔ حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرینات پیلاتس در درد و عملکرد زنان مبتلابه سندرم کشککی رانی است.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی است که در آن از طرح پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با گروه شاهد استفاده شده است. جامعهٔ آماری این پژوهش زنان استان مرکزی بودند که پس از شناسایی افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی با نظر پزشک متخصص طب فیزیکی و توان‌بخشی از بین آن‌ها، نمونه‌ای بیست‌نفری با میانگین سنی بیست تا چهل سال با سابقهٔ بیش از شش ماه درد به‌صورت هدفمند و در دسترس انتخاب و با روش تصادف‌سازی بلوکی به دو گروه ده‌نفرهٔ تمرینات پیلاتس و کنترل تقسیم شدند.

پزشک طب فیزیکی تست کلارک (Clark) را به‌عنوان تست تشخیصی افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی در نظر گرفت. به‌منظور اجرای آزمون کلارک، پای آزمودنی در وضعیت دراز کشیده بود و یک دست آزمونگر روی کنار فوقانی یا قاعدهٔ کشکک قرار داشت. درحالی‌که آزمونگر کشکک را به پایین فشار می‌داد، از آزمودنی خواسته شد که عضلهٔ چهارسر ران را منقبض کند. احساس درد در طول اجرای این عمل به معنای مثبت‌بودن آزمون تلقی می‌شد [۱۲].

آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی در گروه آزمایشی و شاهد تقسیم شدند. در نخستین جلسه، تمام برنامه‌ها و خطرهای احتمالی برای شرکت‌کنندگان توضیح داده و از آن‌ها خواسته شد که در طول دوره، رژیم معمول روزانهٔ خود را ادامه دهند و از مصرف داروهای مسکن خودداری کنند. به آن‌ها این اختیار داده شد که در هر مرحله از اجرای تمرینات که نتوانستند ادامه دهند، انصراف دهند. در پایان جلسه، از لحاظ دو شاخص مورد مطالعه (ناتوانی عملکردی و درد) پیش‌آزمون گرفته شد و مرحلهٔ پس‌آزمون نیز در پایان دوره (بعد از هشت هفته) انجام شد. معیارهای ورود شامل غیرورزشکاربودن، شکایت از درد قدام زانو حداقل در دو ماه گذشته، شروع تدریجی علائم بدون سابقهٔ ضربه و آسیب، مثبت‌شدن آزمون کلارک-پتلارگریند، سطح نمرهٔ پرسش‌نامهٔ کوجولا بین ۵۰ تا ۸۰ و داشتن سطح درد حداقل ۳ از ۱۰ در مقیاس دیداری درد در طول یک ماه گذشته بود. معیارهای خروج شامل وجود پاتولوژی‌های دیگر مفصل زانو مانند پارگی مینیسک یا لیگامان‌های زانو، ساییدگی مفصلی زانو، مشکلات تاندون‌ها، دررفتگی یا نیمه‌دررفتگی کشکک، درد راجعه از کمر، ران یا مفصل خاجی‌لگنی، جراحی قبلی اندام تحتانی، وجود بیماری‌های سیستم عصبی‌عضلانی و متابولیکی ازجمله دیابت و وجود مشکلات قلبی بود که مانع از تمرین شود [۱۳].

پروتکل تمرینی شامل هشت هفته تمرین به‌صورت سه جلسه در هر هفته و هر جلسه حدود ۴۵ دقیقه بود. اجرای تمرین‌ها تحت نظارت کارشناس فیزیوتراپی صورت می‌گرفت.

در ابتدای هر جلسهٔ تمرینی پیلاتس، به‌منظور گرم‌کردن از همان روش‌های گرم‌کردن پیلاتس استفاده شد. تمرینات پیلاتس شامل پانصد حرکتی کششی و تقویتی است [۱۴] که از این حرکات، بیست حرکت تقویتی و کششی عضلات شکمی، کمری، لگن و ران در دستور کار قرار گرفت (جدول ۱) [۱۵، ۱۶].

تمرینات به‌مدت هشت هفته و به‌صورت پیشرونده از آسان به مشکل اجرا شد. پس از هشت هفته، هر آزمودنی حداکثر تا یک هفته پس از اتمام تمرینات تحت اندازه‌گیری ثانویه (پس‌آزمون) قرار می‌گرفتند.

به‌منظور اندازه‌گیری شدت درد از مقیاس سنجش بصری درد (Visual Analogue Scale- VAS) استفاده شد. این معیار اندازه‌گیری، که برای اندازه‌گیری شدت درد استفاده می‌شود، یک نوار افقی به طول ۱۰ سانتی‌متر است که یک سر آن صفر و سر دیگر آن ۱۰ است. عدد ۱۰ نشانهٔ بدون مشکل و صفر به‌عنوان شدیدترین وضعیت در نظر گرفته می‌شد. این مقیاس معتبرترین سیستم درجه‌بندی درد است که اعتبار و روایی آن عالی و پایایی داخلی آن مقدار ICC=۰/۹۱ گزارش شده است[۱۷].

همچنین، از نسخهٔ فارسی پرسش‌نامهٔ خودگزارشی کوجولا برای سنجش میزان ناتوانی عملکردی استفاده شد که روایی و پایایی آن در افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی (ICC=۰/۹۶) گزارش شده است [۱۸].

در این تحقیق برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات خام به‌دست‌آمده

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-17]

از اندازه‌گیری متغیرهای تحقیق و بهره‌گیری از آمار توصیفی و استنباطی، از نسخهٔ ۲۳ نرم‌افزار SPSS استفاده شد. در بخش آمار توصیفی، برای نمایش داده‌ها در نمودار از میانگین و انحراف معیار استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، ابتدا با استفاده از آزمون شاپیروویلک، نرمال‌بودن داده‌ها تأیید شد. سپس برای بررسی تغییرات درون‌گروهی از آزمون تی زوجی و برای بررسی تغییرات بین‌گروهی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی مستقل استفاده شد. سطح معنی‌داری در تحقیق حاضر ($P\leq ۰/۰۵$) در نظر گرفته شد.

جدول ۱. تمرینات پیلاتس

تمرینات	اهداف
گرم کردن: تنفس رول‌داون در حالت ایستاده جمع کردن لگن چرخش ستون فقرات در حالت طاق‌باز بالا آوردن قفسه سینه بالا آوردن قفسه سینه همراه با چرخش	ارزیابی وضعیت بدنی گرم‌کردن آشنایی با پایداری کمری‌لگنی
پنجه و خم کردن مچ پا چرخش لگن لغزاندن پاها قوس دادن ران‌ها تقویت عضلات سرینی خم کردن زانوها حرکت صدفی بالا آوردن پای بالایی بالا آوردن پای پایینی	تقویت عضلات شکمی، گلوتئوس ماکزیموس ثبات لگن کشش تنسور فاشیالاتا، چهارسر ران، ایلوسواس، دوقلو تقویت و کشش ابداکتور و اداکتورهای هیپ
حرکت قورباغه‌ای چرخش پا به سمت پایین چرخش پا به سمت بالا	تقویت اداکتورهای هیپ بهبود کنترل عضلات چهارسر ران
کشیدن بدن حرکت گهواره‌ای بالا آوردن هم‌زمان دست و پای مخالف جمع کردن لگن جمع کردن لگن همراه با بالا آوردن دست‌ها بالا آوردن بدن به پهلو چرخش ستون فقرات حرکت اره	ثبات دهی: ستون فقرات کمری/هیپ، تنه تقویت عضلات مایل شکمی بهبود تحرک پذیری ستون فقرات کشش همسترینگ
دراز و نشست دراز و نشست همراه با چرخش حرکت کبرا پایین آمدن مهره‌به‌مهره ستون فقرات بالا آمدن مهره‌به‌مهره ستون فقرات حرکت صدتایی	تقویت عضلهٔ راست شکمی و مایل شکمی بهبود کنترل عضلات شکمی
باز کردن و کشش عضلات پشت حرکت شنا	تقویت عضلات اکستنسور پشتی چالش هماهنگی
حالت استراحت	کشش عضلات ستون فقرات کمری آرام‌سازی عضلات

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-17]

نتایج

بیست نفر از زنان غیرورزشکار استان مرکزی در دو گروه آزمایش و کنترل با مشخصات ذکرشده در جدول‌های ۲ و ۳ وارد مطالعه شدند. نتایج آزمون تی زوجی نشان داد با توجه با آمارهٔ آزمون (sig=۰/۰۰۱) در کاهش درد افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد. این آمار توصیفی نشان می‌دهد که کاهش درد در گروه پیلاتس بیشتر بوده است (جدول ۴)

جدول۲. ویژگی‌های فردی مربوط به گروه کنترل

گروه کنترل	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	۱۰	۲۴	۳۹	۳۰/۳۰	۴/۹۸
وزن (کیلوگرم)	۱۰	۵۲	۶۸	۶۱/۲۰	۵/۱۳
قد (سانتی‌متر)	۱۰	۱۵۶	۱۷۶	۱۶۶/۲۰	۷/۵۲
شاخص تودهٔ بدنی (Body Mass Index)	۱۰	۲۰	۳۰	۲۶/۶۰	۳/۶۵
طول دورهٔ بیماری (ماه)	۱۰	۷	۲۰	۱۳/۱۰	۴/۸۱

جدول۳. ویژگی‌های فردی مربوط به گروه پیلاتس

گروه پیلاتس	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف استاندارد
سن (سال)	۱۰	۲۴	۳۹	۳۱/۲۰	۵/۵۹
وزن (کیلوگرم)	۱۰	۵۲	۶۷	۶۱/۶۰	۴/۴۷
قد (سانتی‌متر)	۱۰	۱۵۶	۱۷۲	۱۶۴/۸۰	۶/۱۰
شاخص توده بدنی (Body Mass Index)	۱۰	۱۹/۱	۳۰	۲۴/۳	۳/۵۲
طول دورهٔ بیماری (ماه)	۱۰	۶	۲۴	۱۲/۵۰	۵/۵۲

داده‌های حاصل در جدول ۴ نشان می‌دهد که بهبود ناتوانی عملکردی در گروه آزمایش بیشتر بوده است. با توجه به آمارهٔ آزمون (sig=۰/۰۰۱)، در بهبود ناتوانی عملکردی افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی در پس‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۴. مقایسه میانگین داده‌های قبل از درمان و بعد از درمان ناتوانی عملکردی در دو گروه کنترل و پیلاتس

گروه	قبل از درمان		بعد از درمان		آمارهٔ t	مقدار sig
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد		
پیلاتس	۵۵/۸۰	۱۷/۱۱	۷۲/۴۰	۱۴/۶۵	-۷/۲۳	۰/۰۰۱
کنترل	۴۸/۴۰	۱۵/۵۲	۴۸/۴۰	۱۵/۵۲	-۰/۳۳۱	۰/۷۴۹

بحث

پژوهش حاضر با هدف تأثیر تمرینات پیلاتس در سندرم درد کشککی رانی صورت گرفت. با توجه به نتایج این مطالعه، تمرینات پیلاتس سبب کاهش آماری معنی‌داری در درد و ناتوانی زنان مبتلابه سندرم درد کشککی رانی شد.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر دربارهٔ فرضیه تحقیق نشان داد که هشت هفته اجرای تمرینات پیلاتس موجب کاهش درد افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی شده است که با نتایج تحقیق رزمی و همکاران همسو است [۱۹]. رزمی و همکاران در مطالعهٔ خود نشان دادند که هشت هفته تمرینات پیلاتس موجب کاهش درد در مردان مبتلابه سندرم درد کشککی رانی می‌شود [۱۹]. همچنین الیزا نیزت طی مطالعه‌ای موردی، تمرینات پیلاتس را روی یک فرد مبتلابه سندروم درد کشککی رانی بررسی کرد و نشان داد که تمرینات پیلاتس می‌تواند به‌عنوان بخشی از برنامهٔ کامل مراقبت مؤثر باشد و کمک‌های ارزشمندی در درمان سندروم درد کشککی رانی انجام دهد [۲۰]. پژوهش دیگری دربارهٔ تأثیر تمرینات پیلاتس بر این سندرم یافت نشد، ولی پژوهش‌های مشابه، که ارتباط بین تمرینات ثبات مرکزی را بر سندرم درد کشککی رانی بررسی کرده‌اند، نشان دادند تمرینات ثبات مرکزی موجب کاهش درد کشککی رانی می‌شود [۲۱، ۲۲].

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-17]

یکی دیگر از نتایج تحقیق، کاهش ناتوانی افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی پس از هشت هفته تمرینات پیلاتس بود. نتایج تحقیق حاضر نیز نشان داد که هشت هفته تمرینات پیلاتس در کاهش ناتوانی افراد مبتلابه سندروم درد کشککی رانی تأثیر معنی‌داری داشته است (P<۰/۰۵). نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش با نتایج حاصل از تحقیق رزمی و همکاران، که بهبود قابل‌توجه در کاهش ناتوانی را پس از هشت هفته آموزش تمرینات پیلاتس، در درمان سندرم درد کشککی رانی در بیست مرد مبتلابه این سندرم گزارش کردند، هم‌خوانی دارد [۱۹].

یازیچ و همکاران (۲۰۱۷) طی مطالعه‌ای نشان دادند که تمرینات پیلاتس به بهبود معنی‌دار در نمرات آزمون استپ داون و همچنین افزایش معنی‌دار پرس تک‌پا در مردان مبتلابه سندرم درد کشککی رانی منجر شد [۲۳].

گرچه پژوهش مشابه‌ای دربارهٔ تأثیر تمرینات پیلاتس در ناتوانی سندروم درد کشککی رانی یافت نشد، مطالعات متعددی تأثیر تمرینات پیلاتس را در استئوآرتریت زانو بررسی کرده‌اند که نتایج حاکی از اثربخشی تمرینات پیلاتس در عملکرد این افراد بوده است [۲۴].

تحقیقات گذشته حاکی از کاهش در قدرت و عملکرد عضلات ثبات‌دهندهٔ مرکزی در افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی است [۵]. محققان بر این باورند که ضعف عضلات ثبات مرکزی و گلوتئال می‌تواند به اختلال در کینماتیک اندام تحتانی و به‌دنبال آن، افزایش بار وارده به سطح مفصلی کشکک و بروز درد کشککی رانی منجر شود [۵، ۲۵]. عضلات شکمی و کمری نیروهای خارجی را که باعث بازشدن، خم‌شدن جانبی یا چرخش تنه می‌شوند، کنترل می‌کنند. همچنین، این عضلات باعث افزایش ثبات ستون مهره‌ها به‌وسیله انقباض هم‌زمان با بازکننده‌های ناحیه کمری می‌شوند و به‌همراه عضلات چرخش دهنده و نزدیک‌کنندهٔ ران، تیلت بیش از حد لگن را کنترل می‌کند [۲۶، ۲۷].

نقش اولیهٔ کنترل ثبات پویا و کنترل سگمنتال ستون فقرات از عضلات شکمی ناشی می‌شود [۲۸]. ازآنجاکه قدرت و استقامت عضلات شکم و عضلات ثبات‌دهندهٔ مرکزی و عضلات لگن در قدرت عضلات همسترینگ و چهارسر ران و سرعت شروع انقباض عضلات اندام تحتانی تأثیر دارد [۱۴]، ضعف در عضلات شکم، کمر و عضلات ثبات‌دهندهٔ مرکزی می‌تواند باعث کاهش قدرت عضلات همسترینگ و چهارسر ران و تأخیر در شروع انقباض عضلات اندام تحتانی و در نتیجه، افزایش احتمال وقوع آسیب‌ها شود؛ به‌ویژه آسیب سندروم درد کشککی رانی که ضعف عضلات همسترینگ و چهارسر ران یکی از علل به‌وجودآورندهٔ این سندروم بیان شده است [۲۹].

علاوه‌بر اینکه کاهش کارایی عضلات چهارسر ران باعث افزایش میزان استرس فشاری روی سطوح مفصلی کشککی رانی می‌شود، کاهش کارایی همسترینگ نیز باعث می‌شود تا عضلهٔ چهارسر نیروی بیشتری برای غلبه به مقاومت غیرفعال همسترینگ تولید کند. هر دو این عوامل باعث افزایش نیروی عکس‌العملی مفصل کشککی رانی می‌شود. در نتیجه، می‌تواند در ایجاد آسیب این ناحیه نقش داشته باشد [۵، ۳۰].

تمرینات پیلاتس براساس تعامل آگاهی از بدن، یادگیری حرکتی و ثبات مرکزی توسعه یافت. هدف از انجام این تمرینات ایجاد حرکت مطلوب و کارا، ثبات تنه و بهبود اجرا عنوان شده است [۳۱]. رویکرد پیلاتس با استفاده از روش‌های مختلف، برای تقویت عضلات کمر و شکم و در عین حال، ایجاد راستای صحیح بدن استفاده می‌شود. تمرینات پیلاتس با تمرکز بر به‌کارگیری کارآمد واحدهای حرکتی، می‌تواند افزایش استقامت و قدرت عضلات، افزایش انعطاف‌پذیری و ایجاد تعادل و پاسچر خوب ایجاد کند [۳۱، ۳۲].

نتایج تحقیق حاضر نیز حاکی از کاهش درد و افزایش عملکرد افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی پس از هشت هفته تمرینات پیلاتس بود. مطالعهٔ حاضر نشان داد که پروتکل تمرینی پیلاتس اعمال‌شده در این مطالعه می‌تواند عملکرد زانو را بهبود بخشد و درد کشککی رانی را کاهش دهد.

به نظر می‌رسد این تمرینات، با افزایش هماهنگی عصبی‌عضلانی و افزایش استقامت و قدرت عضلات ناحیهٔ مرکزی بدن به قرارگرفتن لگن در وضعیت خنثی و ثبات تنه در طول حرکت منجر می‌شود [۳۳، ۳۴]. این حالت به راستای صحیح اندام تحتانی و در نتیجه، حرکت صحیح کشکک در مفصل کشککی رانی منجر می‌شود [۲۱، ۳۵].

راستای صحیح و عملکرد مناسب عضلات تنه و چهارسر ران و همسترینگ و افزایش قدرت این عضلات، به کاهش بار اعمالی بر روی زانو و حرکت مناسب کشکک منجر می‌شود که می‌تواند از دلایل احتمالی کاهش درد و ناتوانی در این افراد باشد [۱۳، ۱۹].

اگر چه در این مطالعه قدرت عضلات اندازه‌گیری نشد، به نظر می‌رسد که افزایش قدرت عضلات ناحیهٔ مرکزی تنه، عضلات چهارسر و همسترینگ دلیل بهبود عملکرد این افراد باشد. این افزایش قدرت و استقامت عضلات از طریق افزایش تولید نیرو و کاهش بارهای اعمالی بر مفصل در طول انواع مختلف فعالیت‌ها، به عملکرد مناسب حرکتی منجر می‌شود [۵، ۱۳، ۳۵].

از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به تعداد محدود نمونه‌ها اشاره کرد که به کاهش تعمیم‌پذیری نتایج به کل افراد مبتلا منجر می‌شود. محدودیت دیگر در این مطالعه دریافت‌نکردن پروتکل تمرینی و درمانی در گروه کنترل بود که می‌توانست با مقایسه با دیگر روش‌های درمانی نتایج جامع‌تری ارائه دهد.

مطالعهٔ حاضر به‌علت شیوع زیاد این سندرم در زنان، تنها روی زنان مبتلابه سندرم درد کشککی رانی انجام شد. بااین‌حال، می‌توان برای بررسی بیشتر، مطالعهٔ دیگری روی هر دو جنس

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-17]

انجام داد. پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابه با پژوهش حاضر به‌صورت دورهٔ پیگیری بلندمدت (Follow-up) جهت بررسی تأثیر تمرینات پیلاتس دربلند مدت انجام شود.

نتیجه‌گیری

پروتکل تمرینی که محقق اعمال کرد، می‌تواند عملکرد زانو را بهبود ببخشد و درد را در افراد مبتلابه سندرم درد کشککی رانی کاهش دهد. بنابراین، روش تمرینی پیلاتس به‌عنوان گزینهٔ مناسبی در پیشگیری و همچنین ابزار درمانی مفیدی برای آسیب‌های ناشی از کاهش طول عضله، حرکت غیرطبیعی اندام تحتانی، سفتی عضلانی، عدم تعادل عصبی‌عضلانی بین عضلات است.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه اراک با کد اخلاق ۹۲-۱۵۹-۱۷ است. بدین وسیله از راهنمایی استاد ارجمند، جناب آقای دکتر مسعود گلپایگانی و جناب آقای دکتر عباس دقاق‌زاده، متخصص طب فیزیکی و توان‌بخشی، که برای اجرای این پژوهش یاری‌رسان ما بودند، سپاسگزاری و قدردانی می‌شود.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی با یکدیگر ندارند.

REFERENCES

1. Crossley KM, van Middelkoop M, Callaghan MJ, Collins NJ, Rathleff MS, Barton CJ. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions). Br J Sports Med. 2016;50(14):844-52. [DOI: 10.1136/bjsports-2016-096268]
2. Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, McConnell J. Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. Am J Sports Med. 2002;30(6):857-65. 2. [DOI: 10.1177/03635465020300061701]
3. Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, Fritz JM, Wisniewski S, McGinty GT, et al. Associates of physical function and pain in patients with patellofemoral pain syndrome. Arch Phys Med Rehabil. 2009;90(2):285-95. [DOI: 10.1016/j.apmr.2008.08.214]
4. Robinson RL, Nee RJ. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 2007;37(5):232-8. [DOI: 10.2519/jospt.2007.2439]
5. Bekaei F, Naseri N, Mazaheri H, Fakhari Z, Jalaei S. Strengths of lower extremity and lower trunk muscles in females with patellofemoral pain syndrome. Koomesh. 2010;12(1):22-30. [Link]
6. Davidson KL, Hubley-Kozey CL. Trunk muscle responses to demands of an exercise progression to improve dynamic spinal stability. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(2):216-23. [DOI: 10.1016/j.apmr.2004.04.029]
7. Sharma A, Geovinson SG, Singh Sandhu J. Effects of a nine-week core strengthening exercise program on vertical jump performances and static balance in volleyball players with trunk instability. J Sports Med Phys Fitness. 2012;52(6):606-15. [Link]
8. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. Spine (Phila Pa 1976). 2001;26(11):E243-8. [DOI: 10.1097/00007632-200106010-00004]
9. Lange C, Unnithan VB, Larkam E, Latta PM. Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise for learning functional motor skills. J Bodyw Mov Ther. 2000;4(2):99-108. [DOI: 10.1054/jbmt.1999.0161]
10. English T, Howe K. The effect of Pilates exercise on trunk and postural stability and throwing velocity in college baseball pitchers: single-subject design. N Am J Sports Phys Ther. 2007;2(1):8-21. [Link]
11. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the “powerhouse”—I. J Bodyw Mov Ther. 2004;8(1):15-24. 11. [DOI: 10.1016/S1360-8592(03)00057-3]
12. Dixit S, DiFiori JP, Burton M, Mines B. Management of patellofemoral pain syndrome. Am Fam Physician. 2007;75(2):194-202. [Link]
13. Motealleh A, Mohamadi M, Moghadam MB, Nejati N, Arjang N, Ebrahimi N. Effects of core neuromuscular training on pain, balance, and functional performance in women with patellofemoral pain syndrome: a clinical trial. J Chiropr Med. 2019;18(1):9-18. [DOI: 10.1016/j.jcm.2018.07.006]
14. Bobbert MF, van Zandwijk JP. Dynamics of force and muscle stimulation in human vertical jumping. Med Sci Sports Exerc. 1999;31(2):303-10. [DOI: 10.1097/00005768-199902000-00015]
15. Kaplanek BA, Levine B, Jaffe WL. Pilates for hip and knee syndromes and arthroplasties. Champaign, IL: Human Kinetics; 2011. [Link]
16. Paterson J. Teaching Pilates for postural faults, illness and injury: a practical guide. Edinburgh: Butterworth-Heinemann; 2008.[Link]
17. Price DD, McGrath PA, Rafii A, Buckingham B. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. Pain. 1983;17(1):45-56. [DOI: 10.1016/0304-3959(83)90126-4]
18. Negahban H, Pouretezad M, Shaterzadeh Yazdi MJ, Sohani SM, Mazaheri M, Salavati M, et al. Persian translation and validation of the Kujala Patellofemoral Scale in patients with patellofemoral pain syndrome. Disabil Rehabil. 2012;34(26):2259-63. [DOI: 10.3109/09638288.2012.683480]
19. Razmi V, Soleimanifarrokh M. The effect of 8 weeks Pilates training on the treatment of patellofemoral pain syndrome. Int J Res Pedagogy Technol Educ Mov Sci. 2013;2(4):1-10. [DOI: 10.55968/ijems.v2i04.62]
20. Emdadi SH, Nilsaze M, Hosseini B, Sohrabi F. Application of the Trans-Theoretical Model (TTM) to Exercise Behavior among Female College Students. *J Res Health Sci*. 2007;7(2):25–30. [Link]
21. Niknam N, Shojaedin SS, Hadadnezhad M. Effect of eight weeks of standard training and functional stabilization on pain and functional movement in women with patellofemoral pain. J Gorgan Univ Med Sci. 2020;22(2):49-57. [Link]
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. Phys Treat. 2020;10(3):145-58. 22. [DOI: 10.32598/ptj.10.3.431.1]
23. Yazıcı AG, Mohammadı M. The effect of Pilates exercise on improvement of functional tests in young male with patellofemoral pain syndrome. Int J Sport Exerc Train Sci. 2017;3(2):39-43. [DOI: 10.18826/useeabd.292382]
24. Erfani M, Mehrabian H, Shojaedin S, Sadeghi H. Effects of Pilates exercise on knee osteoarthritis in elderly male athletes. J Res Rehabil Sci. 2012;7(4):571-9.[Link]
25. Dierks TA, Manal KT, Hamill J, Davis IS. Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. J Orthop Sports Phys Ther. 2008;38(8):448-56. [DOI:

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-17]

10.2519/jospt.2008.2490]
26. Post WR, Fulkerson J. Knee pain diagrams: correlation with physical examination findings in patients with anterior knee pain. Arthroscopy. 1994;10(6):618-23. [DOI: 10.1016/S0749-8063(05)80058-1]
27. Cholewicki J, Panjabi MM, Khachatryan A. Stabilizing function of trunk flexor-extensor muscles around a neutral spine posture. Spine (Phila Pa 1976). 1997;22(19):2207-12. [DOI: 10.1097/00007632-199710010-00003]
28. Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 5th ed Philadelphia, PA:F.A. Davis Co.; 2011.[Link]
29. 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. [DOI: 10.2519/jospt.2003.33.11.671]
30. Piva SR, Goodnite EA, Childs JD. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 2005;35(12):793-801. [DOI: 10.2519/jospt.2005.35.12.793]
31. Levine B, Kaplanek B, Jaffe WL. Pilates training for use in rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a preliminary report. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(6):1468-75. [DOI: 10.1007/s11999-009-0779-9]
32. Freeman J, Fox E, Gear M, Hough A. Pilates based core stability training in ambulant individuals with multiple sclerosis: protocol for a multi-centre randomised controlled trial. BMC Neurol. 2012;12:19. [DOI: 10.1186/1471-2377-12-19]
33. Patti A, Bianco A, Paoli A, Messina G, Montalto MA, Bellafiore M, et al. Effects of Pilates exercise programs in people with chronic low back pain: a systematic review. Medicine (Baltimore). 2015;94(4):e383. [DOI: 10.1097/MD.0000000000000383]
34. Jafari M, Ghasemi G, Motififard M, Zolaktaf V, Rahimi N. The effect of Pilates exercises on pain, outcomes, and quality of life of the patients with total knee replacement. Sadra Med J. 2014;3(1):1-12. [Link]
35. 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. J Phys Ther Sci. 2016;28(5):1518-23. [DOI: 10.1589/jpts.28.1518]

[Downloaded from sjku.muk.ac.ir on 2026-11-17]