Journal of Diabetes Nursing
2025; Volume 13 Number 3

pISSN:2345-5020
eISSN:2423-5571

Investigating the Effect of Foot Exercises on Diabetic Foot Neuropathy Pain: A Randomized Controlled Trial

Agharezi Mohsen [1], **Tabarsi Beheshteh** [*2], Salehi Shiva[2]

1. MSc Graduate, Department of Nursing, Tehran Medical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Nursing, Tehran Medical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Article information:

Original Article

Received: **2024/08/24**

Accepted: **2025/11/26**

JDN 2025; 13(3)

63-72

Corresponding Author:
Beheshteh Tabarsi, Islamic Azad University, Tehran

Tabarsi1383@gmail.com

Abstract

Introduction: Diabetic neuropathy is one of the most common microvascular complications of diabetes. Controlling and managing diabetic neuropathy are primary goals of therapeutic interventions. This study aimed to determine the effect of foot exercise training on diabetic foot neuropathy pain in patients referred to a selected treatment center affiliated with Tehran University of Medical Sciences.

Methods: In this randomized controlled clinical trial with a pretest-posttest design, 60 eligible patients were randomly assigned to either an intervention group or a control group. Study instruments included a demographic and diabetes indicators questionnaire and the standard Brief Pain Inventory (BPI). Participants in the intervention group performed a set of exercises comprising three different categories of foot movements with 8-10 repetitions each, individually for three days per week over 12 consecutive weeks. At home, these exercises were performed 2-3 times daily, 10 repetitions each time, with a gradual increase in frequency. The control group received only the center's routine care. Data were analyzed using SPSS version 24.

Results: The mean pain intensity in the intervention group decreased from 3.95 ± 0.84 before the intervention to 1.33 ± 0.69 after the intervention. The findings indicated a greater reduction in neuropathic pain in the intervention group, demonstrating the effect of the exercises. Before the intervention, 43.3% of patients in the intervention group reported moderate pain and 56.7% reported mild pain. After the intervention, all patients' pain level had shifted to mild. This reduction was statistically significant ($p < 0.001$).

Conclusion: Performing foot exercises is effective in reducing neuropathic pain and its interference with patients' daily life activities. Therefore, it is recommended that nurses in foot care and diabetes clinics provide training on foot exercises and follow up on their regular performance.

Keywords: Pain, Diabetic Foot, Diabetic Neuropathy, Foot Exercises

Access This Article Online	
Quick Response Code:	Journal homepage: http://jdn.zbmu.ac.ir
	How to site this article: Tabarsi B, Agharazi M, Salehi S. Investigating the Effect of Foot Exercises on Diabetic Foot Neuropathy Pain: A Randomized Controlled Trial. J Diabetes Nurs 2025; 13 (3) :63-72

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

فصلنامه علمی پژوهشی پرستاری دیابت زابل
سال ۱۳، شماره ۳، تابستان ۱۴۰۴
صفحات: ۷۲-۶۳

pISSN:2345-5020
eISSN:2423-5571

بررسی تاثیر اجرای تمرینات ورزشی پا بر درد نوروپاتی پای دیابتی: یک مطالعه کارآزمایی بالینی

محسن آقارضی[۱]، **بهشته طبرسی**[*۲] ، شیوا صالحی[۲]

۱. کارشناسی ارشد، گروه پرستاری، واحد علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. استادیار، گروه پرستاری، واحد علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

نویسنده مسئول: بهشته طبرسی **Tabarsi1383@gmail.com**

چکیده

مقدمه و هدف: نوروپاتی دیابتی یکی از شایع ترین عوارض میکرو وسکولار دیابت است. کنترل و مدیریت نوروپاتی دیابتی یک امر مهم در تمرینات درمانی است. هدف از این مطالعه تعیین تاثیر تمرینات ورزشی پا بر درد نوروپاتی پای دیابتی مراجعین به مرکز منتخب درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران بوده است.

مواد و روش ها: در این کارآزمایی بالینی با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل تصادفی شده به صورت دو گروهی (گروه مداخله و گروه کنترل) ۶۰ نفر از بین مراجعین انتخاب شدند. ابزار کار دو پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک و شاخص های دیابت و پرسشنامه استاندارد درد BPI بود. افراد گروه مداخله به مدت ۱۲ هفته متوالی و سه روز در هر هفته یک ست تمرینی شامل سه دسته حرکت ورزشی مختلف و هر حرکت ورزشی ۸-۱۰ تکرار به صورت انفرادی انجام دادند. در منزل نیز این تمرینات هر روز۲-۳ مرتبه هر بار ۱۰ تکرار اجرا شد و به تدریج تعداد دفعات افزایش یافت. گروه کنترل فقط مراقبت های روتین مرکز را رعایت کردند. داده های بدست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS 24 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت

یافته ها: میانگین شدت درد در گروه مداخله قبل از مداخله ۹۵/۸۴±۳/۰ و بعد از مداخله ۳۳/۶۹±۱/۰ بود. یافته ها نشان داد درد نوروپاتی بعد از انجام مداخله در گروه مداخله کاهش بیشتری داشت که نشان دهنده اثر تمرینات ورزشی بر درد بود. قبل از شروع مداخله ۴۳/۳ درصد بیماران گروه مداخله درد متوسط داشتند و ۵۶/۷ درصد درد خفیف داشتند که پس از انجام مداخله درد تمام بیماران خفیف شد. این کاهش از نظر آماری معنادار بود (p<۰/۰۰۱).

نتیجه گیری: انجام ورزش های پا بر کاهش درد نوروپاتی اثر گذار است و باعث کاهش تداخل درد با فعالیت های روزمره زندگی بیماران می شود. لذا آموزش انجام تمرینات ورزشی پا در کلینیک های مراقبت از پا و دیابت توسط پرستاران و پیگیری انجام ورزش ها توصیه می شود.

کلید واژه ها: درد، پای دیابتی، نوروپاتی دیابتی، ورزش پا.

How to site this article: Tabarsi B, Agharazi M, Salehi S. Investigating the Effect of Foot Exercises on Diabetic Foot Neuropathy Pain: A Randomized Controlled Trial. J Diabetes Nurs 2025; 13 (3) :63-72

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

مقدمه و هدف

نوروپاتی محیطی دیابتی یکی از شایع ترین عوارض بیماری دیابت است (۱) که ۱۲ تا ۵۰ درصد از افراد دیابتی را تحت تأثیر قرار می دهد (۲). این عارضه مجموعه ای از سندرم های قابل تشخیص و غیر قابل تشخیص است که اختلالات متعددی را به همراه می آورد (۳). نوروپاتی محیطی می تواند موجب برخی مشکلات عملکردی، حسی و همچنین پایین آمدن آستانه درد بیماران شود (۴). این اختلال در بیماران دیابتی نوع یک عارضه ای دیررس و در بیماران دیابتی نوع دو یک عارضه زودرس است (۵). بر اساس یافته های تحقیق در سال ۲۰۱۶، تقریبا بیش از نیمی از بیماران دیابتی که درد نوروپاتی را تجربه کردند دردوره درمان، تسکین درد را تجربه نمی کنند (۶).

انواع بسیار خاصی از برنامه های ورزشی پا و مچ پا هستند که متمرکز بر افزایش فعالیت، تحمل وزن، تحمل وزن اولیه و راه رفتن است. اما اشکال دیگری نظیر ایستادن یا دویدن نیازمند صرف انرژی هستند. تا مدت ها فعالیت های تحمل وزن در افراد مبتلا به نوروپاتی دیابتی نگران کننده بود، زیرا تصور می شد افزایش فشار در کف پا خطر زخم را افزایش می دهد (۷،۸). در صورتی که افزایش فعالیت ممکن است موجب بهبودی دامنه حرکتی و قدرت پا و مچ پا گردد (۹). کاهش دامنه حرکتی دورسی فلکشن مفصل مچ پا، از جمله مواردی است که می تواند موجب اختلال در اطلاعات ارسالی از حس عمقی مفصل مچ پا به سیستم عصبی مرکزی شود (۱۰). شواهدی دال بر بهبودی در ساختار و عملکرد پا و مچ پا و ایجاد تغییرات در علائم نوروپاتی محیطی در افرادی که تمرینات مربوط به پا را انجام دادند وجود دارد (۱۱، ۱۲). شواهد نشان داد که ورزش پا می‌تواند ریسک فاکتورهای زخم پای دیابتی را کاهش داده و علائم نوروپاتی دیابتی، توزیع فشار در کف پا، تحرک بیشتر مفصل مچ پا و قدرت عضلانی پا را در بیماران دیابتی بهبود بخشد. بررسی سیستماتیک در سال ۲۰۲۱ نشان داد که ورزش پا به طور قابل توجهی هدایت سرعت عصبی، عملکرد حسی محیطی و توزیع فشار کف پا را بهبود می بخشد (۱۳).

مطالعات اندکی در زمینه تاثیر تمرینات ورزشی ترکیبی بر عوارض بیماری دیابت خصوصاً نوروپاتی دیابتی انجام شده است و بیشتر آن ها بر روی مدل های حیوانی صورت گرفته اند (۱۴). متمرکز شدن مطالعات روی یک نوع تمرین خاص و یا بررسی شاخص های عملکردی یا عصبی – عضلانی و نیز وجود تناقض در نتایج مطالعات انجام شده از یک سو و شیوع گسترده این بیماری و عوارض ناگوار آن بر کاهش کیفیت زندگی، تیم تحقیق را بر آن داشت تا در این مطالعه به تعیین تاثیر تمرینات ورزشی پا بر درد پای نوروپاتی دیابتی در مراجعین به مرکز منتخب درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران بپردازد .

روش پژوهش

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی با کد IRCT20230429058020N1 ثبت شده در مرکز کارآزمایی بالینی ایران با طرح پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل تصادفی شده به صورت دو گروهی (گروه مداخله و گروه کنترل)بود که برروی ۶۰ بیمار به صورت تصادفی تدریجی از بین مراجعین به کلینیک فوق تخصصی غدد و دیابت دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۴۰۲ انجام شد. ابزار گردآوری داده ها پرسشنامه اطلاعات دموگرافیک (سن، جنس، وضعیت تاهل، اشتغال، تحصیلات، سابقه فعالیت ورزشی، سابقه دارویی، بیماری زمینه ای و شاخص توده بدنی) و شاخص های دیابت (قند خون ناشتا، قند خون دوساعت پس از غذا و هموگلوبین گلیکوزیله) و پرسشنامه استاندارد درد BPI (Brief Pain Inventory) بود.

روایی و پایایی پرسشنامه استاندارد درد در مطالعات متعدد تایید شده است. به طوری که ضریب آلفا کرونباخ در محدوده ۰/۸۷ تا ۰/۹۱ بوده است (۲۲).

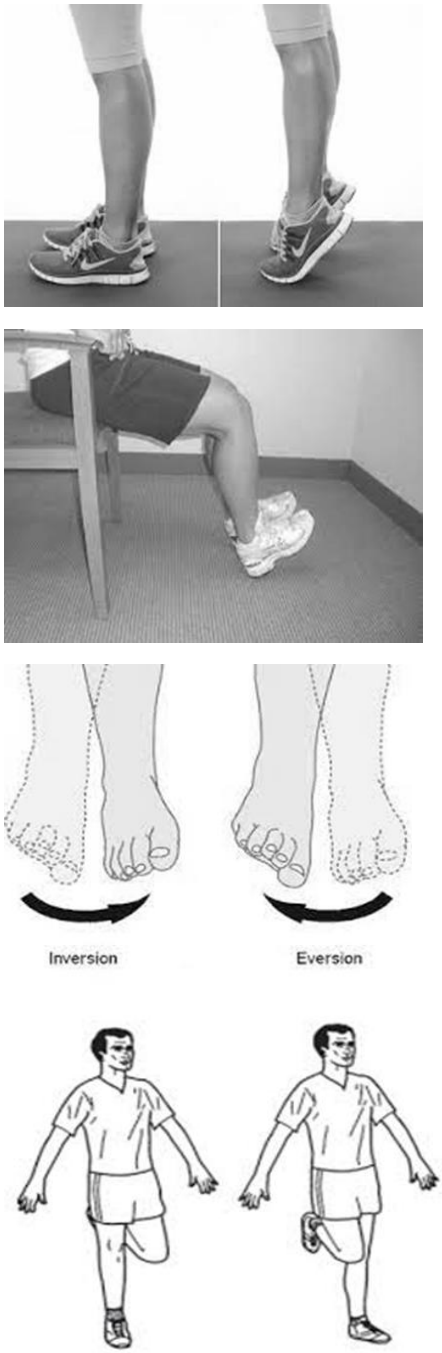
معیارهای ورود به مطالعه شامل : افرادی که HbA1C زیر ۹ دارند (تحت کنترل بودن عوارض بیماری)، دارای قندخون ناشتای بالای ۱۲۶ (تا ۲۵۰) و قند خون دوساعت پس از غذا بالای ۲۰۰ (تا۴۰۰) باشند، علائم گزگز پا ، درد سوزشی مداوم و در عین حال بی حسی مداوم و تشخیص نوروپاتی توسط پزشک معالج داده شده باشد.

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

همچنین بیماران توانایی انجام ورزش های کف پا را داشته باشند. معیارهای خروج از مطالعه شامل عدم تمایل به ادامه همکاری، وضعیت بالینی نامساعد بیمار (مانند افت شدید قند خون در طی ورزش) که باعث شود بیمار یک هفته ورزش ها را انجام ندهد.

در گروه مداخله، پس از انتخاب نمونه های واجد شرایط و توضیح در مورد مراحل تحقیق، مفاهیم مورد نیاز، فوائد ورزش های پا و چگونگی انجام آن رضایت بیمار جلب گردید و سپس بعد از اخذ رضایت نامه کتبی، در همان جلسه فرم اطلاعات فردی و پرسشنامه مختصر شدت درد PBI در اختیار بیمار قرار گرفت. پس از طی مراحل فوق افراد به مدت ۱۲ هفته متوالی و سه روز در هر هفته در محدوده ساعت ۸ تا ۱۳ یک ست تمرینی با ۸-۱۰ تکرار در هر ساعت به صورت انفرادی برای هر فرد، در بالین بیمار اقدام به اجرای ورزش های پا با حضور پژوهشگر به مدت ۵-۱۰ دقیقه نمودند. ورزش های پا و مچ پا شامل گزیده ای از ۱- تمرینات اصلاحی کف پای صاف ۲-تمرینات اصلاحی Hallux Valgus ۳-تمرینات مچ پا و کف پای Buerger Allen Exercises برای بهبود گردش خون پا بود. این ورزش ها به صورت انتخابی از ورزش های نرم افزار SoPed (Diabetic Foot Guidance System) انتخاب شده است. نرم افزار آموزشی پای دیابتی بر اساس شواهد علمی و توافق بالا بین متخصصان بهداشت و کاربران مبتلا به دیابت ایجاد شده است و یک مدل پیشگیرانه رایگان است که می تواند در مراقبت های اولیه و ثانویه به عنوان یک درمان مکمل برای نوروپاتی دیابتی اجرا شود (۱۵،۱۶). نمونه هایی از این تمرینات ایستادن با یک پا، بالا بردن انگشت یک پا، بالا بردن پاشنه در حالت نشسته یا ایستاده، حرکت دوچرخه سواری مفاصل کوچک پا (با و بدون نوار لاستیکی به عنوان مقاومت)، چرخش متناوب پشتی و کف پا، واژگونی (Eversion) و وارونگی (Inversion) (با یا بدون نوار الاستیک به عنوان مقاومت) یا سریع راه رفتن است (تصویر ۱).

تمرینات ورزشی توسط بیماران در طول هفته در منزل هر روز۲-۳ مرتبه و هر بار ۱۰ حرکت انجام میشد و به تدریج تعداد دفعات آن افزایش می یافت. در مجموع ۱۷ تمرین ورزشی پا بر روی بیماران انجام شد. این تمرینات به مدت ۱۲هفته ادامه یافت و بیماران هرهفته حداقل یک بار با تماس تلفنی کنترل و هدایت شدند. پس از شش هفته تمامی بیماران کل تمرینات ورزشی پا را انجام دادند. از ابتدای هفته هفتم نیز تکرار تمرینات ورزشی قبلی مجددا انجام شد .



شکل شماره ۱: نمونه ای از حرکات ورزشی پا و مچ پا

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

لازم به ذکر است که تمامی بیماران گروه مداخله در منزل تمرینات پا و اقدامات مربوط به کنترل قند خون را انجام دادند. جزوه آموزشی مربوط به تمرینات ورزشی پا ابتدای جلسه اول به بیماران گروه مداخله داده شد.

قبل و بعد از اجرای تمرینات ورزشی پا (قبل از مداخله و سپس ۱۲هفته بعد) شاخص های دیابت بیمار (هموگلوبین گلیکوزیله ، قند خون ناشتا ، قند خون ۲ساعت پس از غذا و شاخص توده بدنی) اندازه گیری و ثبت شد. همچنین قبل و بعد از اتمام ۱۲ هفته، میزان درد بیمار توسط پرسشنامه مختصر شدت درد اندازه گیری شد. همچنین در دو هفته ابتدایی شروع ورزش ها درد بیماران به صورت تلفنی بررسی شد تا در صورت افزایش درد، تمرینات قطع شده و از عوارض ناخواسته پیشگیری گردد.

در گروه کنترل نیز پس از توضیحات لازم در مورد مراحل تحقیق رضایت بیمار جلب گردید. سپس در همان جلسه فرم اطلاعات فردی و فرم پرسشنامه مختصر شدت درد توسط بیمار تکمیل شد. بیماران گروه کنترل آموزش های روتین کنترل قند خون را دریافت کردند. در هفته دوازدهم مراجعه بیماران به کلینیک، فرم بررسی درد و شاخص های دیابت مجددا توسط پژوهشگر تکمیل شد. شاخص های دیابت، درد و علایم بیماری بیماران گروه کنترل نیز در همان بازه های زمانی و دقیقا در همان ساعات شبانه روز (مشابه گروه مداخله) به مدت ۱۲هفته به صورت نوبت اول (جلسه اول) قبل از انجام پژوهش و پس از۱۲ هفته توسط پژوهشگر اندازه گیری و ثبت شد. سپس نتایج در دو گروه مداخله و کنترل مورد مقایسه قرار گرفت. همچنین پس از انجام پژوهش به منظور رعایت نکات اخلاقی و در صورت تمایل بیماران، کلیه موارد انجام شده برای گروه مداخله به صورت لوح فشرده در اختیار بیماران گروه کنترل قرار داده شد.

یافته ها

برای همگن بودن دو گروه از آزمون هایی مانند تی مستقل برای سن، قند خون ناشتا ، شاخص توده بدنی و آزمون کای دو برای سطح تحصیلات ، وضعیت شغلی ، جنسیت و آزمون دقیق فیشر برای بررسی سابقه ورزش ، سابقه دارویی ، وضعیت تاهل و سابقه بیماری استفاده شد که تفاوت معنی دار آماری مشاهده نگردید و دو گروه همگن بودند. در مورد قند خون دوساعته پس از غذا و HbA1C نتیجه آزمون تی مستقل نشان دهنده آن بود که دو گروه مورد بررسی از نظر میانگین قند خون دوساعت پس از غذا و HbA1C تفاوت معنی دار آماری داشتند به طوری که میانگین قند خون دوساعت پس از غذا وHbA1C در گروه مداخله بالاتر از گروه کنترل بود. مشخصات دموگرافیک واحدهای مورد پژوهش در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

در گروه مداخله میانگین شدت درد بعد از انجام تمرینات ورزشی به طور معنی داری کمتر از قبل از مداخله بود ($p<۰/۰۰۱$). در صورتی که شدت درد در گروه کنترل در نوبت اول و دوم تفاوت معنی دار آماری نداشت ($p=۰/۵۱۷$) در نهایت با مقایسه میانگین شدت درد بین دو گروه مداخله و کنترل نتیجه آنالیز کوواریانس با تعدیل شدت درد قبل از مداخله نشان دهنده آن بود که دو گروه مورد بررسی از نظر میانگین شدت درد بعد از مداخله تفاوت معنی دار آماری داشته و در گروه مداخله شدت درد پایین تر از گروه کنترل بود ($p<۰/۰۰۱$) (جدول شماره ۲).

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد میانگین نمرات شدت درد در بیماران گروه مداخله پس از انجام تمرینات ورزشی پا و مچ پا کاهش یافته است. در پژوهش حیدری و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند انجام تمرینات جامع در مدت دوازده هفته بر عملکرد حسی نوروپاتی بیماران دیابتی و قند خون آن ها موثر است(۱۶) که با نتایج مطالعه حاضر همسو می باشد. تمرینات مختلف ورزشی در بهبود درد نوروپاتی دیابتی موثرند. با این حال همه تمرینات ورزشی اثر ضد درد خوبی ندارند. از نظر شدت ورزش، یک ورزش کم شدت ممکن است اثر ضد درد خوبی داشته باشد در صورتی که ورزش با شدت بیش از حد، میتواند فیبرهای عصبی داخل اپیدرمی را کاهش داده و منجر به درد شدید گردد. لو و همکاران(۲۰۲۲) در پژوهش خود تاثیرات ورزش در درمان درد نوروپاتیک دیابتی را شرح دادند که میتواند در آینده مبنایی جهت درمان دردهای نوروپاتیک دیابتی باشد (۱۷).

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

جدول شماره ۱: اطلاعات دموگرافیک و شاخص های دیابت بیماران مبتلا به نوروپاتی پای دیابتی در دو گروه مداخله و کنترل

ویژگی		گروه		P value
		مداخله	کنترل	
جنس	مرد	(۶۶/۷)۲۰	(۵۱/۷)۱۵	P=۰/۲۴۳
	زن	(۳۳/۳)۱۰	(۴۸/۳)۱۴	
سن(سال)	زیر ۵۰	(۲۴/۱)۷	(۳۰)۹	P=۰/۵۰۹
	۵۹-۵۰	(۴۴/۸)۱۳	(۳۶/۷)۱۱	
	۶۰ و بالاتر	(۳۱/۱)۹	(۳۳/۳)۱۰	
وضعیت تاهل	مجرد	(۱۰)۳	(۱۰/۳)۳	P=۰/۹۹۹
	متاهل	(۹۰)۲۷	(۸۹/۷)۲۶	
تحصیلات	زیردیپلم	(۲۰)۶	(۲۰/۷)۶	P=۰/۹۸۹
	دیپلم	(۴۳۳/۳)۱۳	(۴۱/۴)۱۲	
	دانشگاهی	(۳۶/۷)۱۱	(۳۷/۹)۱۱	
اشتغال	دولتی	(۲۰)۶	(۲۰/۷)۶	P=۰/۶۴۷
	آزاد	(۲۶/۶)۸	(۲۷/۶)۸	
	بازنشسته	(۳۰)۹	(۱۷/۲)۵	
	خانه دار	(۲۳/۳)۷	(۳۴/۵)۱۰	
وضعیت بیماری	ندارد	(۲۶/۷)۸	(۱۳/۸)۴	P=۰/۰۸۵
	فشارخون	(۶/۷)۲	(۲۷/۶)۸	
	چربی خون	(۱۰)۳	(۳/۴)۱	
	چاقی	(۱۶/۷)۵	(۳۱)۹	
	فشارخون و چربی خون	(۲۳/۳)۷	(۲۰/۷)۶	
	فشارخون و چربی خون و چاقی	(۱۶/۷)۵	(۳/۴)۱	
سابقه ورزش	ندارد	(۷۶,۷)۲۳	(۷۲,۴)۲۱	P=۰/۶۵۴
	مبتدی	(۲۰)۶	(۲۷,۶)۸	
	حرفه ای	(۳,۳)۱	(۰)۰	
سابقه مصرف دارو	خوراکی	(۶/۷)۲	(۶/۹)۲	P=۰/۳۳۷
	تزریقی	(۷۳/۳)۲۲	(۸۶/۲)۲۵	
	خوراکی+ تزریقی	(۲۰)۶	(۶/۹)۲	
شاخص توده بدنی	استاندارد	(۱۰)۳	(۰)۰	P=۰/۳۱۷
	اضافه وزن	(۹۰)۲۷	(۱۰۰) ۲۹	
قند خون ناشتا	غیرنرمال	(۱۰۰)۳۰	(۱۰۰)۲۹	P=۰/۱۲۵
	نرمال	(۰)۰	(۰)۰	
قند خون دوساعته	غیرنرمال	(۱۰۰)۳۰	(۹۶/۶)۲۸	P=۰/۰۰۳
	نرمال	(۰)۰	(۳,۴)۱	
HbA1C	غیرنرمال	(۱۰۰)۳۰	(۱۰۰)۲۹	P =۰/۰۴۹
	نرمال	(۰)۰	(۰)۰	

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف معیار شدت درد قبل و بعد از مداخله در بیماران مبتلا به نوروپاتی پای دیابتی در دو گروه مداخله و کنترل

شدت درد / گروه	میانگین (انحراف معیار)		نمره t	سطح معنی داری
	قبل	بعد		
مداخله	۳/۰(۹۵/۸۴)	۱/۰(۳۳/۶۹)	t=۲۰/۹۳۵	p <۰/۰۰۱
کنترل	۳/۰(۶۲/۶)	۳/۰(۵۶/۷)	t=۰/۶۵۶	p =۰/۵۱۷
آنالیز کوواریانس	p <۰/۰۰۱	F=۵۱/۹۶۵		

در مقایسه میانگین نمرات درد در دو گروه مداخله و کنترل نتایج نشان داد دو گروه بعد از انجام تمرینات ورزشی از نظر شدت درد تفاوت آماری معناداری داشتند (p<۰/۰۰۱). لی و پارک (۲۰۲۰) در یک مطالعه موردی گزارش دادند که تمرینات پا و مچ پا با تقویت عملکرد و قدرت عضلانی پا قادر به بهبود اختلال فاسیای کف پا باشد(۱۸). اسنولینگ و هاپکینس (۲۰۰۶) با تجزیه و تحلیل ۲۷ کارآزمایی کنترل شده تصادفی به منظور بررسی تأثیر حالت های مختلف تمرین ورزشی بر گلوکز خون سالمندان دیابتی، گزارش دادند که تمرینات ورزشی بر میزان HbA1C تاثیر داشته و اثرات آن مشابه درمان های رژیم غذایی، دارویی و انسولین است (۱۹). کلودینگ و همکاران (۲۰۱۲) اثربخشی یک برنامه تمرینی هوازی و مقاومتی در افراد مبتلا به درد نوروپاتی محیطی دیابتی را بررسی کردند و نشان دادند که مداخله ورزشی میتواند علائم نوروپاتی، عملکرد اعصاب و عصب دهی را بهبود بخشد (۲۰). نتایج مطالعه آهن و سانگ (۲۰۱۲) نیز نشان داد تمرینات تای چی علاوه برکنترل قند خون، بر علایم نوروپاتی تاثیر مثبت دارد(۲۱). در همین راستا دیکسیت و همکاران (۲۰۱۴) نیز بیان کردند تمرینات هوازی میتواند علایم نوروپاتی و عملکرد اعصاب محیطی را بهبود بخشد (۲۲) که این یافته ها همسو با یافته های تحقیق حاضر است.

در تناقض با نتایج این پژوهش، برخی مطالعات تاثیر تمرینات ورزشی را بر بهبود درد نوروپاتی نشان نداد. مطالعه اسلوکا و راسون (۲۰۱۰) نشان داد فعالیت ورزشی موجب افزایش تاخیر در عقب کشیدن پا در افزایش حساسیت نسبت به درد میشود (۲۳) که ناهمسو با مطالعه حاضر بوده است. دلیل آن احتمالا ناشی از نوع تمرینی است که بکاربرده اند. آنها در پژوهش خود از فعالیت‌های ورزشی وامانده‌ساز استفاده نمودند که این تمرینات خود موجب ایجاد خستگی شدید در بیمار میشود.

تمرینات وزرشی پا و مچ پا با باز نمودن رگ های موضعی پا احساس خوبی ایجاد نموده و با خونرسانی بهتر به عضلات، ایسکمی را کاهش میدهد که کنترل و بهبود درد را به دنبال دارد. زیرا ایسکمی یکی از محرک های اصلی درد عضلات می باشد.

در این پژوهش اجرای یک روش تمرینی دقیق برای بیماران در حضور پژوهشگر با افزایش رضایت شرکت‌کنندگان همراه بود که از جمله نقاط قوت این پژوهش به شمار می آید. از دیگر مزایای این پژوهش آن بود که با توجه به نتایج موثر به دست آمده، افزایش تدریجی تعداد روز ها و دفعات اجرای تمرینات به ۵ الی ۶ بار در روز، درد نوروپاتی را در بیماران تا حد زیادی کنترل نمود. همچنین تمرینات ورزشی به گونه ای بود که برای همه گروههای سنی و حتی بیماران بستری در تخت قابل استفاده بود. از سویی مقرون به صرفه بودن نیز از دیگر مزایای این تمرینات ورزشی به حساب می آید. از معایب این پژوهش می توان نیاز به زمان نسبتا زیاد برای مشاهده نتایج و ایجاد تاثیرات مطلوب کاهش درد اشاره نمود که میتوان با مصرف هم زمان داروهای ضددرد طبق نظر پزشک تا حد زیادی از درد بیمار کاست.

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

نتیجه گیری

تمرینات ورزشی پا و مچ پا به منظور توانبخشی و یا پیشگیری از درد نوروپاتی پای بیماران دیابتی توصیه می شود. بنابراین می توان بیماران را در مراحل اولیه بیماری به مراکز درمانی ارجاع داد تا بتوان از نوروپاتی دیابتی پیشگیری کرده یا وقوع آن را به تعویق انداخت. شایان ذکر است که برنامه تمرینی باید به تدریج و به صورت مداوم باشد تا در سلامت و توانایی های این بیماران اثر دراز مدت بجای گذارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد داخلی جراحی از دانشکده پرستاری دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران می باشد. نویسندگان مقاله از کلیه مسئولین و پرستاران محترم و بیماران گرامی که تیم تحقیق را در انجام این پژوهش یاری نمودند کمال تشکر وقدردانی را دارد.

تضاد منافع

بین نویسندگان هیچ تعارض منافعی وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

رضایت آگاهانه کتبی از کلیه شرکت کنندگان در مطالعه اخد گردید و به واحدهای پژوهش در خصوص محرمانه ماندن اطلاعات کسب شده از آنان اطمینان داده شد. شناسه اخلاق پژوهش حاضر IR.IAU.TMU.REC.1402.034 می باشد.

سهم نویسندگان

سهم تمام نویسندگان برابر است.

حمایت مالی

این پژوهش حمایت مالی دریافت نکرده است.

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

References

1. Callaghan BC, Cheng HT, Stables CL, Smith AL, Feldman EL. Diabetic neuropathy: clinical manifestations and current treatments. Lancet Neurol. 2012;11(6):521–34.
2. Tesfaye S, Boulton AJM, Dyck PJ, Freeman R, Horowitz M, Kempler P, et al. Diabetic neuropathies: update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. Diabetes Care. 2010;33(10):2285–93.
3. Pop-Busui R, Boulton AJM, Feldman EL, Bril V, Freeman R, Malik RA, et al. Diabetic neuropathy: a position statement by the American Diabetes Association. Diabetes Care. 2017;40(1):136–54.
4. Abbott CA, Malik RA, van Ross ER, Kulkarni J, Boulton AJ. Prevalence and characteristics of painful diabetic neuropathy in a large community-based diabetic population in the UK. Diabetes Care. 2011;34(10):2220–4.
5. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 9th ed. Brussels: IDF; 2019.
6. Feldman EL, Callaghan BC, Pop-Busui R, Zochodne DW, Wright DE, Bennett DLH, et al. Diabetic neuropathy. Nat Rev Dis Primers. 2019;5(1):41.
7. Lee CC, Perkins BA, Kayaniyil S, Harris SB, Retnakaran R, Gerstein HC, et al. Peripheral neuropathy and nerve dysfunction in individuals at high risk for type 2 diabetes: the PROMISE cohort. Diabetes Care. 2015;38(5):793–800.
8. Sloan G, Selvarajah D, Tesfaye S. Pathogenesis, diagnosis and clinical management of diabetic sensorimotor peripheral neuropathy. Nat Rev Endocrinol. 2021;17(7):400–20.
9. Boulton AJM, Vinik AI, Arezzo JC, Bril V, Feldman EL, Freeman R, et al. Diabetic neuropathies: a statement by the American Diabetes Association. Diabetes Care. 2005;28(4):956–62.
10. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care. 2016;39(11):2065–79.
11. Kluding PM, Pasnoor M, Singh R, Jernigan S, Farmer K, Rucker J, et al. The effect of exercise on neuropathic symptoms, nerve function, and cutaneous innervation in people with diabetic peripheral neuropathy. J Diabetes Complications. 2012;26(5):424–9.
12. Dixit S, Maiya AG, Shastry BA. Effect of aerobic exercise on peripheral neuropathy in type 2 diabetes: a randomized controlled trial. J Diabetes Complications. 2014;28(3):332–9.
13. Balducci S, Iacobellis G, Parisi L, Di Biase N, Calandriello E, Leonetti F, et al. Exercise training can modify the natural history of diabetic peripheral neuropathy. J Diabetes Complications. 2006;20(4):216–23.

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]

14. Luo J, Zhu HQ, Gou B, Zheng YL. Mechanisms of exercise for diabetic neuropathic pain. Front Aging Neurosci. 2022;14:975453.

15. Allet L, Armand S, de Bie RA, Golay A, Monnin D, Aminian K, et al. The gait and balance of patients with diabetes can be improved: a randomised controlled trial. Diabetologia. 2010;53(3):458–66.

16. Searle A, Spink M, Ho A, Chuter V. Exercise interventions for the treatment of painful diabetic neuropathy: a systematic review and meta-analysis. J Diabetes Complications. 2015;29(5):730–7.

17. Streckmann F, Zopf EM, Lehmann HC, May K, Rizza J, Zimmer P, et al. Exercise intervention studies in patients with peripheral neuropathy: a systematic review. Sports Med. 2014;44(9):1289–304.

18. Andersen H, Nielsen S, Mogensen CE, Jakobsen J. Muscle strength in type 2 diabetes. Diabetes. 2004;53(6):1543–8.

19. Mueller MJ, Minor SD, Schaaf JA, Strube MJ, Sahrmann SA. Relationship of plantar-flexor peak torque and dorsiflexion range of motion to kinetic variables during walking. Phys Ther. 1995;75(8):684–93.

20. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. Am J Epidemiol. 2010;171(2):135–54.

21. Ziegler D, Strom A, Lobmann R, Reiners K. Painful diabetic neuropathy: diagnosis and management. Diabetes Metab Res Rev. 2014;30(Suppl 1):19–26.

[Downloaded from jdn.zbmu.ac.ir on 2026-11-20]