

بررسی یک دوره تمرینات ترامپولین بر تعادل و کیفیت زندگی افراد نوروپاتی دیابتی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۲

خلاصه

مقدمه

بررسی متغیرهای فشار کف پای امروزه درک درستی از آسیب‌های احتمالی وارده به کف پا می‌دهد تحقیق حاضر تاثیر شش هفته تمرینات ترامپولین بر تعادل و کیفیت زندگی افراد مبتلا به نوروپاتی دیابتی بود.

روش کار

پژوهش حاضر یک پژوهش کاربردی و نیمه تجربی است که در آن از پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. ۳۰ بیمار نوروپاتی به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی در دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و شاهد (۱۵ نفر) قرار گرفتند. گروه تجربی به مدت شش هفته و هر هفته ۳ جلسه ۴۰ دقیقه‌ای تمرینات ترامپولین را انجام دادند. قبل و بعد از دوره‌ی تمرینی تعادل ایستا و پویا و کیفیت زندگی بیماران به ترتیب توسط دستگاه فوت اسکن و پرسشنامه کیفیت زندگی بیماران دیابتی (DQOL-BCI) ارزیابی گردید.

نتایج

تحلیل استنباطی داده‌ها با استفاده از آزمون آماری تی زوجی انجام گردید ($p=0/05$) نتایج پژوهش نشان داد که تمرینات ترامپولین بر تعادل پویا ($p=0/001$)، تعادل ایستا ($p=0/005$) و کیفیت زندگی بیماران نوروپاتی ($p=0/01$) تاثیر داشت.

نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های پژوهش مبنی بر شش هفته تمرینات ترامپولین بر تعادل ایستا و پویا و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به نوروپاتی دیابتی تاثیر مثبت داشته و این تمرینات می‌تواند در فرایند توان بخشی جسمانی بیماران دیابتی مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی

تمرینات ترامپولین، تعادل، کیفیت زندگی، افراد نوروپاتی دیابتی

پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

امیرحسین رفیعی^{۱*}

غلامعلی قاسمی^۲

حامد آربیع^۳

^۱ کارشناسی ارشد، آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، عضو انجمن آسیب شناسی ورزشی ایران، اصفهان.
^۲ دانشیار گروه آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی دانشگاه اصفهان
^۳ کارشناسی ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارسگان، اصفهان. ایران

Email: sadra.rafiee@yahoo.com

مقدمه

دیابت با افزایش قندخون شناخته می‌شود که نتیجه اختلال در تولید انسولین یا عملکرد انسولین و یا هر دو است (۱). دیابت شامل گروهی از اختلال‌های مربوط به هیپرگلیسمی است که به دلیل نقص در ترشح و یا عمل انسولین ایجاد می‌شود. (۲) در این میان، مهم‌ترین مسأله‌ی شیوع قابل ملاحظه و فزاینده‌ی این بیماری در سالمندان بالای ۶۰ سال است. (۳) در طول دوره‌ی بیماری، دیابت منجر به ناتوانی‌های مختلف و عوارض مزمن مادام‌العمری می‌شود که نوروپاتی دیابتی شایع‌ترین عارضه‌ی علامت‌دار آن در طولانی مدت است. مشخصه‌ی نوروپاتی‌های دیابتی، تخریب پیشرونده‌ی الیاف عصبی است که عملکرد عصب را از محیط به سمت مناطق بالاتر مختل می‌کند. نوروپاتی‌های دیابتی ناهمگن بوده، قسمت‌های مختلفی از سیستم عصبی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. (۴)

یکی از مهم‌ترین توانایی‌هایی که افراد، به ویژه ورزشکاران در تمامی فعالیت‌هایی که هم به صورت ایستا و هم در حالت حرکت انجام می‌دهند تعادل می‌باشد. تعادل به عنوان وضعیت حفظ توازن بین نیروهای متقابل تعریف شده است. یک واکنش حرکتی نمونه که به یکپارچگی محرک‌های دریافتی از سیستم‌های بینایی و حسی حرکتی وابسته است. حس بینایی به ما می‌گوید اندام‌ها و بخش‌های مختلف بدن در چه وضعیت نسبی در مقایسه با یکدیگرند. در مواقعی که باید تعادل خود را حفظ کنیم سیل اطلاعات حسی باید در سیستم عصبی مرکزی یکپارچه شوند و عضلات همواره با توجه به نیاز مکانیکی، فعال یا آرام و در حال استراحت باشند. تعادل معمولاً به دو نوع ایستا و پویا تقسیم می‌شود. تعادل ایستا به توانایی حفظ متقابل یا حالت بدنی مطلوب در زمانی که بدن در حال سکون می‌باشد، گفته می‌شود (۵). هم‌چنین تعادل عنوان فرآیند حفظ مرکز ثقل ۲ بدن در محدوده سطح اتکا تعریف شده است (۶). هنگام ایستادن اجزای مرکزی و محیطی سیستم عصبی به طور مداوم جهت حفظ راستای بدن و مرکز ثقل در محدوده سطح اتکا به نحو مطلوبی با یکدیگر

عمل می‌کنند. اجزای محیطی در حفظ تعادل شامل سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حس عمقی هستند. تعادل عملکردی بیماران مبتلا به نوروپاتی دیابت به طور کلی و توانایی‌های انتقال کنترل شده‌ی وزن و جابه‌جایی توام مرکز ثقل و سطح اتکای آن‌ها، به طور جزئی تر، دچار افت قابل ملاحظه‌ای می‌گردد که این مشکل با شدت یافتن عارضه نوروپاتی وخیم تر می‌شود، به طوری که با پیشرفت عارضه نوروپاتی انجام فعالیت‌هایی مانند راه رفتن، نشستن، برخاستن، بالا و پایین رفتن از پله، عبور از موانع، کشیدن دست به منظور گرفتن اشیاء در حالت ایستاده، تعویض پوشش‌های اندام تحتانی مانند شلوار و کفش و بسیاری فعالیت‌های دیگر با سختی فزاینده‌ای همراه می‌باشد. مطالعات نشان داد، درمان با تمرینات تعادلی می‌تواند موجب بهبود شاخص‌های تعادل افراد مبتلا به نوروپاتی دیابتی شود (۷) همچنین تحقیقات برای بهبود یا کند کردن پیشرفت نوروپاتی در بیماران دیابتی ورزش‌هایی از قبیل تمرینات هوازی، انعطاف پذیری (کششی)، تمرینات استقامتی (قدرتی) و ورزش‌های تعادلی را پیشنهاد می‌کنند (۸).

یکی از اهداف مهم در مراقبت درمانی از بیماران دیابتی، ارتقاء کیفیت زندگی بیمار است. تعریف کیفیت زندگی کار مشکلی است؛ زیرا یک مفهوم وسیع و پیچیده است که با داشتن احساس خوشحالی و رضایت شناسایی می‌شود و مرتبط با ادراک فرد از زندگی خویش است. سازمان بهداشت جهانی کیفیت زندگی را درک افراد از وضعیت زندگی در قالب فرهنگ و ارزش‌های حاکم بر جامعه و در راستای اهداف، انتظارات، استانداردها و علائق شخص تعریف می‌کند. بنابراین کیفیت زندگی ارتباط تنگاتنگی با وضعیت جسمی، روانی، اعتقادات شخصی، میزان خوداتکایی، ارتباطات جمعی و جامعه دارد (۹).

روش‌های مختلفی برای بهبود علائم بالینی بیماران مبتلا به نوروپاتی دیابتی پیشنهاد شده است. یکی از این روش‌ها، تمرین درمانی است. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که ورزش‌هایی مانند پیلاتس، تمرین با توپ فیزیو بال، آب

۳۰ نفر به صورت در دسترس انتخاب شدند (با مشخصات دموگرافیک که در جدول ۱ آمده است) که دارای بیماری نوروپاتی دیابتی بودند. یک پزشک همه آزمودنی‌ها را قبل از انتخاب و ورود به پژوهش مورد معاینه و بررسی قرار داد. معیارهای ورود به پژوهش داشتن بیماری دیابت بود و معیارهای خروج از پژوهش شامل سابقه عمل جراحی در ناحیه پا یا اندام تحتانی بود. پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشکده تربیت بدنی دانشگاه آزاد اصفهان با کد IR.IAU.KHUISF.REC.1400.054 به ثبت رسید. برای ثبت متغیرهای فشار کف پای از دستگاه فوت اسکن RSScan International, Belgium, 0.5m×0.5×0.02m ساخت کشور فنلاند با نرخ نمونه برداری ۳۰۰ هرتز استفاده شده است. از دستگاه فوت اسکن برای ارزیابی تعادل ایستا و پویا با استفاده از شاخص نوسانات مرکز نیرو و بدن (COF) شامل تغییرات مرکز نیرو در جهت جانب جانبی (محور X) و تغییرات مرکز نیرو در جهت قدامی-خلفی (محور Y) استفاده شد. ضریب پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگر برای نمره کل به ترتیب بین (۰/۹۹ - ۰/۹۱) گزارش شده است (۱۵). زمان ایستادن فرد بر روی صفحه حس گر در هنگام اندازه گیری (COF) ۲۰ ثانیه انتخاب شد. جابه جایی مرکز فشار با واحد میلی متر توسط دستگاه اعلام شد. روش اجرای این آزمون به این صورت بود که آزمودنی به صورت ایستاده روی دستگاه فوت اسکن قرار می گرفت، پاها به موازات پهنای لگن و سر به طرف جلو بود و فرد به شیئی در فاصله ۵ متری متمرکز می شود (۱۶). جهت محاسبه بارگذاری نیروی عمودی عکس العمل زمین شیب خط اتصال دهنده از لحظه تماس پاشنه تا اوج اولیه منحنی عمودی نیروی عکس العمل زمین محاسبه شد.

پرسشنامه فرم کوتاه کیفیت زندگی بیماران دیابتی (DQOL) (BCI شامل ۱۵ سوال است. این پرسشنامه جهت بیماران دیابتی نوع ۱ و ۲ مورد استفاده قرار می گیرد و از طیف لیکرت (امتیاز ۱ تا ۵) استفاده شده است. سوال‌های این پرسشنامه در برگیرنده دو بعد رفتارهای مراقبتی بیمار و رضایت از کنترل بیماری است. پرسشنامه استفاده شده

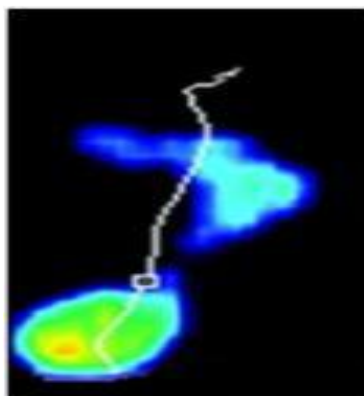
درمانی و تائی چی تاثیر مثبتی بر بهبود درد و افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی این بیماران دارند (۱۰). اخیراً در اروپا و آمریکا تمرینات بر روی سطوح ناپایدار انجام می شود که سبب بهبود تعادل و قدرت عضلات پاسچرال میشود. یکی از این سطوح مینی ترامپولین می باشد، که به بهبود هماهنگی و تحریک حس عمقی کمک می کند (۱۱). تمرینات مینی ترامپولین شامل مجموعه‌ای از تمریناتی مانند تعادلی، قدرتی، آمادگی جسمانی، ثبات بدن، هماهنگی عضلات، حرکات گسترده مفصل و جهت یابی فضایی می باشد. این تمرینات معمولاً با پریدن فرد همراه نمی باشد، بلکه نوسانات وضعیتی را به همراه دارد که منجر به حفظ تعادل بدن و ایجاد انقباض و ریلکس شدن عضلات مختلف بدن می شود، که این نیز برای سیستم اسکلتی-عضلانی سودمند است. جنبه مثبت دیگر مینی ترامپولین کنترل پاسچر بدن است که نیاز است حین تمرینات حفظ شود (۱۲).

از آنجایی که توزیع غیرطبیعی فشار پا، با افزایش هزینه‌های درمانی و گسترش آسیب‌ها درد در ارتباط است، امروزه مورد توجه بسیاری از محققین در قابلیت‌های هماهنگی حرکتی، سهم عملکردهای اصلاحی و جبرانی قرار گرفته است (۱۳). اما تاکنون مطالعه‌ای که به بررسی تعداد ایستا و پویا در افراد نوروپاتی دیابتی پرداخته باشد، توسط محقق مشاهده نشد (۱۴). نا براین بررسی متغیرهای فشار کف پای امروزه درک درستی از آسیب‌های احتمالی وارده به کف پا می دهد تحقیق حاضر تاثیر شش هفته تمرینات ترامپولین بر تعادل و کیفیت زندگی افراد مبتلا به نوروپاتی دیابتی است.

روش کار

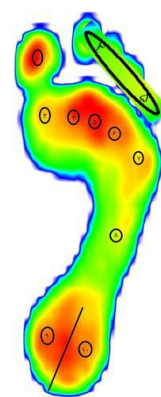
پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی و کاربردی می باشد. که تلاش شده با به کار بردن متغیر مستقل (تمرینات ترامپولین) پیامدها و تغییراتی که در متغیرهای وابسته (تعادل ایستا و پویا و کیفیت زندگی) دارد را در بیماران نوروپاتی دیابتی مشاهده و مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. این پژوهش در پاییز ۱۴۰۰ و در آکادمی ورزشی شهریار اصفهان انجام شد. در این مطالعه

لوین^۲ استفاده شد. با توجه به طبیعی بودن داده‌ها و یکسانی واریانس‌ها، روش پارامتریک تی زوجی جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها به کار رفت. کلیه عملیات آماری در بسته نرم افزاری SPSS نسخه ۲۴ انجام گردید و سطح معنی داری در کلیه تحلیل‌ها $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.



دارای استاندارد جهانی است که در ایران روایی و پایایی آن تایید گردیده است. ضریب آلفای کرونباخ $0/77$ در تحقیقات گزارش شد (۱۷).

جهت خلاصه سازی و مرتب نمودن داده‌ها از آمار توصیفی در قالب آماره‌هایی چون میانگین و انحراف استاندارد و برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها و یکسانی واریانس‌ها از آزمون‌های شاپیرو-ویلک^۱ و



شکل ۱. موقعیت نواحی دهگانه پا (سمت راست) و جابه جایی مرکز فشار (سمت چپ)

می‌گرفتند. در هفته دوم یا فاز دوم تمرینات مدت زمان هر جلسه برای تمرینات اصلی ۳۰ دقیقه بود. در این مرحله چند تمرین جدید اضافه گردید و تمرینات همراه با حرکات مختلف دست انجام گرفت. در هفته سوم یا فاز سوم تمرینات، مدت زمان هر جلسه برای تمرینات اصلی ۳۵ دقیقه بود. در این مرحله، تمرینات متفاوت با دو مرحله قبل استفاده شد. لازم به ذکر است قبل از شروع برنامه تمرینی، بر روی تعدادی از افراد، تمرینات مینی ترامپولین به صورت پایلوت انجام شد تا از صحت پروتکل تمرینی اطمینان حاصل شود. بعد از اتمام دوره تمرینی، متغیرهای وابسته مجدداً اندازه‌گیری و در دو گروه با هم مقایسه گردید.

نتایج

جدول ۱. مشخصات فردی آزمودنی‌ها

عامل	تجربی	کنترل	t	p
------	-------	-------	---	---

² Levene's test

پروتکل تمرینی (FITT)

اصول این روش کمک می‌کند تا یک برنامه ورزشی کارآمد را با توجه به اهداف تناسب اندام و سطح تناسب اندام ایجاد شود. اصول تمرینی (۱) فرکانس (۲) شدت (۳) زمان و (۴) نوع فعالیت ورزشی، اشاره دارد (۱۸).

این تمرینات از سطح پایه شروع شد و برای رعایت اصل اضافه بار و تنظیم فشار تمرین در پایان هر هفته، پرسنامه درک فشار بزرگ، توسط آزمودنی‌ها تکمیل شد. برای افزایش بار، تمرین با تمرینات پیشرفته‌تر می‌شد و یا تعداد تکرار و یا ست افزایش می‌یافت.

در هفته اول که فاز اول تمرینات بود، هر جلسه ۲۵ دقیقه به تمرینات اصلی اختصاص داده شد که شامل تمرینات ساده‌ای بود که باعث افزایش ضربان قلب می‌شد. در این مرحله آزمودنی‌ها دست‌ها را توسط دسته مینی ترامپولین

¹ Shapiro-Wilk test

در جدول ۱ مشخصات فردی آزمودنی‌ها نشان داده شده است. خصوصیات جمعیت شناسی دو گروه تحقیق توسط آزمون t مستقل مقایسه شد. با توجه به اینکه هیچ تفاوت معنی داری بین گروه‌ها وجود ندارد، می‌توان آن‌ها را از حیث جمعیت شناسی همگن در نظر گرفت.

قد (سانتی متر)	۱۷۶/۸±۹,۸۱	۱۷۲/۱±۴,۹	-۱/۰۰۹	۰/۳۲
وزن (کیلوگرم)	۷۸/۸±۷,۲	۷۹/۹±۵,۲	-۱/۰۰۶	۰/۰۵۱
سن (سال)	۵۸/۵۳±۸,۶	۵۹/۹±۶,۶	-۰/۷۷۷	۰/۴۴
شاخص توده بدنی	۲۶/۰۷±۲,۸۹	۲۳/۹±۳,۳	-۱/۹	۰/۰۶
مدت زمان ابتلا به دیابت	۱۰±۳,۳۰	۹,۶۷±۲,۴۴	-۰/۸۹۸	۰/۰۹

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار تعادل پویا و ایستا آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون دو گروه

متغیر	گروه	زمان	اختلاف میانگین	خطای معیار	آماره	مقدار P
تعادل پویا	کنترل	پیش آزمون-پس آزمون	-۰/۵۵۶	۰/۶۰۸	-۰/۹۱۵	۰/۳۷۶
	آزمون	پیش آزمون-پس آزمون	۷/۰۹۰	۰/۹۹۴	۷/۱۳۴	<۰/۰۰۱
تعادل ایستا	کنترل	پیش آزمون-پس آزمون	۱/۵۳۲	۰/۳۷۰	۴/۱۴۳	۰/۰۶۵
	آزمون	پیش آزمون-پس آزمون	۴/۵۰۳	۱/۳۳۶	۳/۳۷۰	۰/۰۰۵

زوجی میانگین تعادل ایستا گروه کنترل در پس آزمون به طور معناداری کمتر از پیش آزمون بوده است ($p = ۰/۰۶۵$). همچنین بر اساس نتیجه آزمون تی زوجی میانگین تعادل ایستا آزمودنی‌های گروه آزمون در پس آزمون به طور معناداری کمتر از پیش آزمون بوده است ($p = ۰/۰۰۵$).

بر اساس نتایج جدول ۴ - ۸ نتیجه آزمون تی زوجی تفاوت معناداری در میانگین امتیاز تعادل پویا آزمودنی‌های گروه کنترل بین پیش آزمون و پس آزمون نشان نداد ($۰/۳۷۶ = p$) همچنین بر اساس نتیجه آزمون تی زوجی میانگین تعادل پویا آزمودنی‌ها در پس آزمون به طور معناداری کمتر از پیش آزمون بوده است ($p = ۰/۰۰۱$). بر اساس نتایج آزمون تی

جدول ۳. مقایسه کیفیت زندگی در دو گروه کنترل و آزمایش در دو مرحله آزمون

متغیر	گروه	زمان	اختلاف میانگین	خطای معیار	آماره	مقدار P
رضایت از کنترل بیماری	کنترل	پیش آزمون-پس آزمون	۰/۳۳۳	۰/۵۷۵	۰/۵۸۰	۰/۵۷۱
	آزمون	پیش آزمون-پس آزمون	-۷/۰۰۰	۰/۹۹۵	-۷/۰۳۴	<۰/۰۰۱
رفتارهای مراقبتی	کنترل	پیش آزمون-پس آزمون	۰/۹۳۳	۰/۸۱۹	۱/۱۳۹	۰/۲۷۴
	آزمون	پیش آزمون-پس آزمون	-۸/۲۶۷	۰/۹۰۷	-۹/۱۱۰	<۰/۰۰۱
کیفیت زندگی	کنترل	پیش آزمون-پس آزمون	۱/۲۶۷	۱/۰۰۲	۱/۲۶۴	۰/۲۲۷
	آزمون	پیش آزمون-پس آزمون	-۱۵/۲۶۷	۱/۲۶۳	-۱۲/۰۸۹	<۰/۰۰۱

بوده است ($P < ۰/۰۱$). بر اساس نتیجه آزمون تی زوجی تفاوت معناداری در میانگین امتیاز رضایت از کنترل بیماری ($P < ۰/۵۷۱$) و رفتارهای مراقبتی ($P < ۰/۲۷۴$) آزمودنی‌ها گروه کنترل بین پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نشد. همچنین بر اساس نتیجه آزمون تی زوجی در گروه آزمون

بر اساس یافته‌های جدول ۳، نتیجه آزمون تی زوجی تفاوت معناداری در میانگین امتیاز کیفیت زندگی آزمودنی‌ها گروه کنترل بین پیش آزمون و پس آزمون نشان نداد ($۰/۲۲۷ = P$). همچنین بر اساس نتیجه آزمون تی زوجی میانگین کیفیت زندگی آزمودنی‌های گروه آزمون به طور معناداری

شدن اندام‌های تحتانی در گروه تمرینات نوروپاتی کاهش معناداری نسبت به گروه تمرینات مقاومتی کم داشته است و تعادل ایستا و پویا در گروه تمرینات نوروپاتی بهبود بیشتری داشت (۲۳).

این فرضیه با بررسی با عنوان اثر یک برنامه ورزشی بر تعادل و حس پیکری تنه سالمندان دارای نوروپاتی دیابتی محیطی می‌باشد؛ همخوانی دارد. نتایج تحقیق نشان تعادل و حس پیکری تنه سالمندان و نیز نوسانات پاسچر گروه تجربی کمتر شده و زمان تست ایستادن تک پا نیز افزایش داشته است. که نشان داد تمرینات تعادلی بهبود قابل توجهی در تعادل بیماران دارای نوروپاتی دیابتی داشته است. (۲۴). احتمالاً یکی از دلایل بهبود تعادل در نتیجه تمرینات ترامپولین در مطالعه حاضر، افزایش قدرت عضلات اندام تحتانی آزمودنی‌ها پس از شرکت در دوره تمرینی و کاهش پرونیشن جبرانی مفصل سبب تالار و افزایش ثبات ساختارهای کف پای است (۲۵).

پژوهش جانسون (۲۶) با عنوان « مروری بر ورزش‌های کم شدت در بیماران نوروپاتی دیابتی می‌باشد، همخوانی دارد. نتایج نشان داد که تمرینات مقاومتی کم شدت در کاهش نشانه‌های نوروپاتی دیابتی، افزایش آستانه درد و درد ناشی از انجام فعالیت‌های روزانه بیماران مؤثر هستند از طرف دیگر، تمرینات هوازی کم شدت نیز قادرند کیفیت زندگی بیماران و انعطاف پذیری را در اندام تحتانی مبتلا به نوروپاتی دیابتی بهبود دهند. هم چنین، در اثر انجام تمرینات کم شدت، مور مور شدن و بی‌حسی کاهش یافته است.

نتایج حاصل از تحقیقات مختلف حاکی از کنترل بهتر قند خون و افزایش قابلیت‌های جسمانی مانند تعادل، دامنه حرکتی، استقامت قلبی - عروقی و کیفیت زندگی بیماران دیابتی در اثر ورزش و فعالیت بدنی است و علاوه بر این در حین فعالیت بدنی جریان خون و خون‌رسانی به تمام قسمت‌های بدن افزایش می‌یابد و از طرف دیگر چون نوروپاتی محیطی دیابت عارضه ناشی از بالا بودن قند خون برای مدت طولانی است، می‌توان گفت با فعالیت بدنی

میانگین رضایت از کنترل بیماری و رفتارهای مراقبتی آزمودنی‌ها در پس‌آزمون به طور معناداری بیشتر از پیش‌آزمون بوده است ($P < 0/001$).

بحث

تأثیر تمرینات ترامپولین بر تعادل پویا و ایستا بیماران نوروپاتی دیابتی به طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۹). مطالعه فوق‌بررسی تمرینات عصبی عضلانی با توپ سوئیدی و تخته تعادل بر تعادل و راه رفتن بیماران مبتلا به نوروپاتی می‌باشد؛ همخوانی دارد (۱۹). یافته‌های این پژوهش نشان داد که تمرینات عصبی عضلانی با توپ سوئیدی و تخته تعادل (بر تعادل و راه رفتن بیماران) مبتلا به ام‌اس تأثیر داشت و نتایج معنی‌داری بر تعادل و راه رفتن بیماران نشان داد (۲۰). این فرضیه با پژوهش حس و وضعیت مفصل زانو و مچ پا در افراد سالم و بیماران مبتلا به دیابت نوع دو همخوانی دارد که نتایج تحقیق نشان داد زمان تعادل پا در افراد مبتلا به دیابت نوع دو نسبت به گروه سالم کمتر است و حس درک عمقی که از طریق اندازه‌گیری میزان خطا در بازسازی زاویه مفصلی صورت گرفت، دچار اختلال می‌باشد که ممکن است به علت وجود نوروپاتی در آنان باشد.

پژوهش تأثیر هشت هفته تمرین ترکیبی تعادلی، قدرتی، انعطافی و راه رفتن بر تعادل و احتمال افتادن زنان سالمند مبتلا به نوروپاتی محیطی دیابتی هم‌پوشانی دارد. نتایج تحقیق نشان داد که در نمرات تعادل و احتمال افتادن گروه تجربی بعد از اجرای تمرین ترکیبی نسبت به قبل از آن، تفاوت معناداری ایجاد شد، در حالی که این نمرات در گروه کنترل تفاوت معناداری نداشت (۲۱).

تأثیر تمرینات تعادلی بر شاخص‌های تعادل افراد دیابتی مبتلا به نوروپاتی می‌تواند موجب بهبودی شاخص‌های تعادل افراد دیابتی مبتلا به نوروپاتی شود که با پژوهش فوق‌مسمو است (۲۲). مقایسه تأثیر دوازده هفته تمرینات با مقاومت کم و تمرینات مربوط به نوروپاتی محیطی اندام تحتانی بر شرایط التهابی و فیزیولوژیکی، تعادل و سرعت راه می‌باشد؛ هم‌پوشانی دارد و این پژوهش نشان می‌دهد سوزن سوزن

بدینوسیله از تمامی افراد شرکت کننده در پژوهش و مسئولان محترم که در اجرای پژوهش ما را کمک نمودند، صمیمانه تشکر می‌نمایم.

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در اجرای پژوهش ملاحظات اخلاقی مطابق با دستورالعمل کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اصفهان در نظر گرفته شده است، و کد اخلاق به شماره IR.IAU.KHUISF.REC.1400.054 دریافت شده است.

حمایت مالی

این مقاله هیچ گونه کمک مالی از سازمان تامین کننده مالی در بخش های عمومی و دولتی، تجاری، غیرانتفاعی دانشگاه یا مرکز تحقیقات دریافت نشده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده سازی این مقاله مشارکت یکسان داشته اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

می‌توان قند خون را مهار کرد و از تاثیر مخرب آن بر ارگان‌های مختلف بدن به خصوص اعصاب جلوگیری کرد.

نتیجه گیری

نوروپاتی دیابتی یکی از عوارض شایع در دیابت نوع دو بحساب می‌آید. این عارضه، هزینه‌های هنگفتی بر جامعه به همراه داشته و تاثیر زیادی بر کیفیت زندگی افراد درگیر می‌گذارد. بیماران این مطالعه علاوه بر دیابت، مبتلا به نوروپاتی نیز بودند. به همین دلیل، یک برنامه‌ی توانبخشی ورزشی همه جانبه نگر برای آنها تدوین شد. این برنامه در درجه اول معطوف به کنترل تعادل ایستا و پویا و نقص حرکتی ناشی از نوروپاتی پاها بود. چون تنها در موفق بودن این قسمت از برنامه ورزشی، امکانی فراهم می‌شود تا بیماران بتوانند تمرینات انعطاف، قدرت و استقامت عضلانی، تعادل و هماهنگی را به صورت هوازی در یک بازه‌ی حدود ۶۰ تا ۹۰ دقیقه‌ای به انجام برسانند. و نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ترامپولین بر تعادل ایستا و پویا اثر مثبت داشته و نیز این رویکرد تمرینی به مراتب بر کیفیت زندگی این بیماران هم تاثیر داشته است.

تشکر و قدردانی

References

1. Cimbiş A, Cakir O. Evaluation of balance and physical fitness in diabetic neuropathy patients. *J Diabetes Complications* 2005; 19(3): 160-4.
2. Corriveau H, Prince F, Hébert R, Raïche M, Tessier D, Maheux P, et al. Evaluation of postural stability in elderly with diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 2000; 23: 1187-91.
3. Corriveau H, Prince F, Hébert R, Raïche M, Tessier D, Maheux P, et al. Evaluation of postural stability in elderly with diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 2000; 23: 1187-91. <https://doi.org/10.2337/diacare.23.8.1187>
4. Dingwell JB, Cusumano JP, Sternad D, Cavanagh PR. Slower speed in patients with diabetic neuropathy lead to improve local dynamic stability of continuous overground walking. *J Biomech* 2000; 33: 1269-77.
5. Hertel J, Gay MR, Danger CR. 2020. Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. *Journal of athletic training*. Apr. 37(2):129.
6. Horak FB, Dimitrova D, Nutt JG. 2005. Direction-specific postural instability in subjects with Parkinson's disease. *Experimental neurology*. Jun 1. 193(2):504-21.
7. Mohtashmi S, Mimar R, Naboinik H, Dehghani Tafti W. 2012. Balance evaluation of people with diabetic peripheral neuropathy after a 4-week period of balance and functional exercise program. *Course 16*. number 7.
8. Yoosefinejad AK, Shadmehr A, Olyaei G, Talebian S, Bagheri H. 2014. The effectiveness of a single session of Whole-Body Vibration in improving the balance and the strength in type 2 diabetic patients with mild to

- moderate degree of peripheral neuropathy: a pilot study. *Journal of bodywork and movement therapies*. Jan 1. 18(1):82-6.
9. Saadatjoo SA, Rezvaneh MR, Tabyee SH, Oudi D. 2012. Life quality comparison in type 2 diabetic patients and none diabetic persons. *Modern Care Journal*. 9:24-31.
 10. Ghasemi AG, Sayyid M Marand. Effects of Hata Yoga on Knee Osteoarthritis. *International Journal of Preventive Medicine*. 2013;4:133-8. [Text in Persian].
 11. Goldring S, Goldring M. Clinical aspects, pathology and pathophysiology of osteoarthritis. *Journal of musculoskeletal and neuronal interactions*. 2006;6(4):376.
 12. Hanachi P, Kaviani G. Impact of mini trampoline exercise on dynamic balance in elderly women, Tehran, Iran. *HMJ*. 1389;14(2):148-55. [Text in Persian]
 13. Rai D, Aggarwal L. The study of plantar pressure distribution in normal and pathological foot. *Pol J Med Phys Eng*. 2006;12(1):25-34.
 14. Bonato P. Wearable sensors/systems and their impact on biomedical engineering. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*. 2003;22(3):18-20.
 15. Plisky PJ et al. 2009. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther*. 4(2):92-9.
 16. Nejc S, Loeffler S, Cvecka J, Sedliak M, Kern H. 2013. Strength training in elderly people 113 improves static balance: A randomized controlled trial. *European Journal of Translational Myology*. 23(3):85. doi: 10.4081/bam.2013.3.85.
 17. Nasihatkon P. 1391. Determining the reliability and validity of the summarized clinical questionnaire of the quality of life of diabetic patients (DQOL). *Iranian Journal of Diabetes and Lipid*. Volume 11, Number 5) 383-387.
 18. Bompa Tudor O, *Periodization Training: Theory and Methodology-4th*. Publish by Human Kinetics, 2008.
 19. Ghasemi A, Shaygannjad V, Ashtari F, Moradi B, Rezaei A, Kiwanfar N. 2010. Investigating the effect of neuromuscular exercise on balance, walking and depression of patients with MS. *Rahab Scientific Quarterly*. 2: 149-54.
 20. Shirazi Z., Sannejad F., Hemtili L. 2012. Comparison of walking speed, balance time and sense of knee and ankle joint position in healthy people and patients with type 2 diabetes. *Scientific Journal of Gorgan University of Medical Sciences*. 1,14 (2:) 7-43.
 21. Farhan v, 2017. The effect of combined exercise of balance, strength, flexibility and walking on balance and the probability of falling in elderly women with diabetic peripheral neuropathy. *Scientific-research quarterly of rehabilitation medicine*. 8 (2.) 105-97
 22. Akbari M, Jafari H, Masheshai A, Forough B. 2018. The effects of balance and balance exercises on diabetic patients with neuropathy. *Rafsanjan Diabetes Clinic Quarterly*. 10: 24-14.
 23. Nadi M, Bambaiechi E, Marandi SM. 2019. Comparison of the effect of two therapeutic exercises on the inflammatory and physiological conditions and complications of diabetic neuropathy in femsle patients. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*. 12:1493.
 24. Song CH, Petrofsky JS, Lee SW, Lee KJ, Yim JE. Effects of an exercise program on balance and trunk proprioception in older adults with diabetic neuropathies. *Diabetes technology & therapeutics*.
 25. Stane M.L, Powers M.E. 2005. The effects of plyometric training on selected measures of leg strength and power when compared to weight training and combination weight and plyometric training. *Journal of Athletic Training*. 42(3), 186-192.
 26. Johnson CE, Takemoto JK. 2019. A review of beneficial low-intensity exercise in diabetes peripheral neuropathy diabetes. *Journal of pharmacy and pharmaceutical sciences*. Jan 1. 22:22-7.

Original Article

Investigating A Course Of Trampoline Exercises On The Balance And Quality Of Life Of People With Diabetic Neuropathy

Received: 15/03/2022 - Accepted: 03/09/2022

Amir Hossein Rafiei^{*1}
Gholamali Ghasemi²
Hamed Arabi³

¹Master of Science, Sport injuries and Corrective Exercises, Member of the Iranian Sport injuries Association, Isfahan. Iran

²Associate Professor, Department of Sport injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, University of Isfahan, Iran

³Master of Science, Sport injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, Khorasgan University, Isfahan. Iran

Email: sadra.rafiee@yahoo.com

Abstract

Introduction: Examining the variables of plantar pressure today gives a correct understanding of the possible damage to the plantar. The present study was the effect of six weeks of trampoline exercises on the balance and quality of life of people with diabetic neuropathy.

Materials and Methods: The present research is an applied and semi-experimental research in which a pre-test and post-test with a control group were used. 30 neuropathy patients were selected in a purposeful and available manner, and then they were randomly divided into two experimental (15 people) and control (15 people) groups. The experimental group did 3 sessions and each session include 40 minutes for trampoline training. Before and after the exercise period, the static and dynamic balance and the quality of life were evaluated by the foot scan machine and the quality of life questionnaire for diabetic patients (DQOL-BCI), respectively.

Results: The inferential analysis of the data was done using the paired t-test ($p=0.05$). The research results showed that trampoline exercises on dynamic balance ($p=0.001$), static balance ($p=0.005$) and quality It had an effect on the life of neuropathy patients ($p=0.01$).

Conclusion: According to the findings of the research, six weeks of trampoline exercises have a positive effect on the static and dynamic balance and quality of life of patients with diabetic neuropathy, and these exercises can be used in the physical rehabilitation process of diabetic patients.

Key words: Trampoline exercises, balance, quality of life, people with diabetic neuropathy

Acknowledgement: There is no conflict of interest