مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال سی و سوم/شماره ۳۳۲/هفته چهارم خرداد ماه ۱۳۹٤

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۲۸
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۲۷

تأثیر ۱۲ هفته تمرین ترکیبی همراه با مصرف مکمل ویتامین D بر عوارض نوروپاتی حسی– حرکتی زنان مبتلا به دیابت نوع ۲

مریم نادی[۱]، دکتر سید محمد مرندی[۲]، دکتر فهیمه اسفرجانی[۳]، دکتر محبوبه محمدی[۴]، فاطمه احمدی[۱]

مقاله کوتاه

چکیده

مقدمه: یکی از عوارض مهم دیابت، بروز نوروپاتی حسی– حرکتی است که این عارضه، به سبب پیامدهای فراوان و ایجاد معلولیت‌های مختلف در بین بیماران، به عنوان یک بیماری ناتوان کننده شناخته شده است. از این رو، هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی و مصرف مکمل ویتامین D بر عوارض نوروپاتی حسی– حرکتی زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ بود.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی نیمه تجربی، ۹۰ زن مبتلا به دیابت نوع ۲ با دامنه‌ی سنی ۵۵–۲۰ سال، برای شرکت در این تحقیق انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه شاهد و مورد تقسیم شدند. تعداد اعضای هر گروه، ۴۵ نفر بود که در ادامه‌ی تحقیق، تعداد اعضای گروه شاهد به ۴۱ نفر و گروه مورد به ۴۰ نفر کاهش یافت. گروه شاهد بدون داشتن فعالیت بدنی خاصی، فقط ویتامین D دریافت کردند و گروه مورد علاوه بر دریافت ویتامین D با دوز مشابه، تحت برنامه‌ی تمرینی ۱۲ هفته‌ای (۳ روز در هفته و هر جلسه ۶۰ دقیقه‌ی فعال) شامل تمرینات هوازی، مقاومتی و انعطاف پذیری قرار گرفتند. برای تعیین شدت تمرینات هوازی، از ضربان قلب بیشینه (۷۰–۵۰ درصد ضربان قلب بیشینه) و برای تعیین شدت تمرینات مقاومتی، از ۵۰ درصد ۱۰ تکرار بیشینه استفاده شد. به منظور اندازه‌گیری شدت نوروپاتی از پرسش‌نامه‌ی استاندارد Michigan (MNSI یا Michigan neuropathy screening instrument) و چکش رفلکس و دیاپازون ۱۲۸ Hz در مرحله‌ی پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد.

یافته‌ها: به دنبال سه ماه تمرین ترکیبی و مصرف مکمل ویتامین D کاهش معنی‌داری در بی‌حسی (P = ۰/۰۰۱)، درد (P = ۰/۰۰۲)، مورمور شدن (P = ۰/۰۰۱) و ضعف و ناتوانی (P = ۰/۰۰۲) در اندام تحتانی مشاهده شد و همچنین باعث افزایش احساس لمس (P = ۰/۰۰۵)، موقعیت انگشتان (P = ۰/۰۰۱) و ویبریشن (P = ۰/۰۰۱) در این اندام‌ها شد. این مداخلات در افزایش رفلکس‌های زانو (P = ۰/۷۷۰) و مچ پا (P = ۰/۴۷۰) تأثیر معنی‌داری نداشته است.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد با انجام تمرینات ترکیبی و مصرف ویتامین D در بیشتر علایم مربوط به نوروپاتی حسی– حرکتی بهبود معنی‌داری حاصل خواهد شد.

واژگان کلیدی: دیابت نوع ۲، نوروپاتی حسی– حرکتی، تمرینات ترکیبی، مکمل ویتامین D

ارجاع: نادی مریم، مرندی سید محمد، اسفرجانی فهیمه، محمدی محبوبه، احمدی فاطمه. **تأثیر ۱۲ هفته تمرین ترکیبی همراه با مصرف مکمل ویتامین D بر عوارض نوروپاتی حسی– حرکتی زنان مبتلا به دیابت نوع ۲.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۴؛ ۳۳ (۳۳۲): ۶۲۲–۶۳۰

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۲- استادیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۳- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
۴- پزشک عمومی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: مریم نادی
Email: maryam.nadii@gmail.com

مقدمه

بیش از ۱۵۰ میلیون نفر در جهان به دیابت نوع ۲ مبتلا هستند و موارد قابل توجهی از آنان ناشناخته باقی مانده‌اند (۱). بر طبق گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت و فدراسیون بین‌المللی بهداشت، دیابت یک اپیدمی است و برای بهداشت عمومی خطر عمده‌ای محسوب می‌شود (۲). طبق تخمین‌های فدراسیون بین‌المللی دیابت، میزان شیوع این بیماری در ایران ۶/۱ درصد عنوان شده است (۳). نوروپاتی دیابتی (DN یا Diabetic neuropathy) یکی از شایع‌ترین عوارض میکروووسکولار دیابت است. نوروپاتی قرینه‌ی دیستال و پلی‌نوروپاتی، شایع‌ترین انواع نوروپاتی دیابتی هستند که موجب ناتوانی و پیامدهای قابل توجهی از جمله درد شدید، کاهش و فقدان حس، افزایش خطر ایجاد زخم پا و آمپوتاسیون، افزایش بی‌ثباتی و اختلال کنترل وضعیت در بیمار می‌شوند. علت اصلی این اختلالات، کاهش عملکرد حس عمقی سیستم حسی- پیکری است (۴).

انجام فعالیت بدنی می‌تواند نقش مؤثری در بهبود عوارض ناشی از بیماری دیابت داشته باشد. در تحقیقات مختلف گزارش شده است که ورزش می‌تواند منجر به کاهش قند خون پلاسما شود (۵). این روند، عامل مؤثری در بهبود کارکرد اعضای مختلف بدن از جمله عملکردهای عصبی و عضلانی می‌باشد (۶). در واقع، با افزایش فعالیت ورزشی و افزایش کنترل قند خون، آسیب به اعصاب کاهش می‌یابد و می‌تواند منجر به کاهش عوارض ناشی از نوروپاتی حسی- حرکتی شود که در اثر تخریب سلول‌های عصبی رخ می‌دهند (۷).

Lindeman و همکاران تأثیر تمرینات هوازی طولانی مدت را بر بهبود پارامترهای عصبی- عضلانی نوروپاتی حسی و حرکتی نشان دادند (۸). تأثیر تمرینات مقاومتی بر بهبود علایم نوروپاتی محیطی نیز توسط Mokshagundam مشخص شد (۹). Baum و همکاران نیز تأثیر تمرینات قدرتی و انعطاف پذیری بر بهبود نوروپاتی را گزارش نمودند (۱۰). اگر چه تحقیقات مختلفی به بررسی نقش فعالیت بدنی در کاهش عوارض نوروپاتی پرداخته‌اند، اما آن چه اهمیت پیدا می‌کند، تجویز نوع ورزش است که گفته می‌شود بهترین نوع فعالیت ورزشی برای این بیماران، تمرینات ترکیبی (هوازی، مقاومتی و انعطاف پذیری) است (۱۱).

از طرفی، برخی از تحقیقات انجام شده بر روی نمونه‌های انسانی و حیوانی نشان داده‌اند هر کدام از روش‌های درمان دارویی و غیر دارویی (فعالیت ورزشی) به تنهایی نمی‌توانند قند خون را در دراز مدت کنترل نمایند و تلفیقی از تمرینات ورزشی و درمان دارویی سبب بهبود کنترل قند خون و مقاومت انسولینی می‌شود (۱۳-۱۲). در تحقیقاتی از مکمل ویتامین D به عنوان لازمه‌ی ترشح طبیعی انسولین در درمان عوارض دیابت استفاده شده است. این مطالعات، نشان داده است که دریافت ویتامین D و کلسیم با افزایش وزن و شیوع سندرم متابولیک رابطه‌ی معکوس دارد (۱۴). ناکافی بودن ویتامین D علایم خود گزارشی افراد مبتلا به نوروپاتی دیابتی را افزایش می‌دهد و می‌توان مصرف مکمل ویتامین D را به عنوان یک راه درمانی، در بیماری نوروپاتی دیابتی گزارش نمود (۱۵).

در تحقیق حاضر سعی شد تأثیر تمرینات ترکیبی بر نوروپاتی سنجیده شود. در هیچ کدام از تحقیقات

گذشته، انجام هر سه نوع از تمرینات ورزشی (هوازی، مقاومتی و انعطاف پذیری) در دستور کار قرار نگرفته بود. از طرفی، انجام یک پروتکل تمرینی همراه با مصرف مکمل ویتامین D در تحقیقات گذشته مشاهده نشد، در حالی که تحقیق حاضر بر این مبنا طرح ریزی گردید.

روش‌ها

مطالعه‌ی نیمه تجربی حاضر در سال ۱۳۹۲ بر روی ۹۰ زن بزرگسال مبتلا به نوروپاتی دیابتی (دیابت نوع ۲) انجام شد که این افراد از میان مراجعه کنندگان به مرکز تحقیقاتی- درمانی دیابت جنان شهرستان نجف‌آباد انتخاب شدند.

در جدول ۱ ویژگی های دموگرافیک بیماران ذکر شده است. از نظر آماری هیچ تفاوت معنی‌داری بین افراد گروه شاهد و مورد وجود نداشت.

پس از طی مراحل اولیه‌ی طرح، نمونه‌ها در ۲ گروه ۴۵ تایی قرار گرفتند که در ادامه‌ی تحقیق، تعداد افراد گروه شاهد و مورد به ۴۱ و ۴۲ نفر کاهش یافت. گروه شاهد هیچ گونه تمرین ورزشی انجام ندادند و فقط مصرف ویتامین D را در برنامه داشتند، اما گروه مورد، علاوه بر مصرف ویتامین D تمرینات ترکیبی را نیز انجام دادند. ویتامین D به صورت قرص خوراکی (۵۰۰ mg کلسیم کربنات + ۲۰۰ واحد ویتامین D) در اختیار بیماران قرار گرفت. این قرص هر ۱۲ ساعت توسط بیماران مصرف می‌شد.

در این تحقیق، از پرسش‌نامه‌ی MNSI (Michigan neuropathy screening instrument)، چکش رفلکس و دیاپازون ۱۲۸ Hz به منظور انجام معاینات نوروپاتی (در پیش آزمون و پس آزمون) استفاده شد. در ابتدا، علایم خود گزارشی فرد بیمار در خصوص وجود و عدم وجود درد، بی‌حسی، مورمور شدن، وجود ضعف و ناتوانی در اندام‌های تحتانی توسط محقق ثبت گردید و سپس فرد بیمار روی صندلی قرار می‌گرفت تا مراحل بعدی آزمون (ثبت رفلکس‌ها، احساس لمس، موقعیت انگشتان و درک ویبریشن) انجام شود. به منظور اندازه گیری رفلکس ها از چکش رفلکس استفاده شد و با ضربه زدن به تاندون کشکک و آشیل وجود، عدم وجود و یا کاهش رفلکس های زانو و مچ پا در فرد مشخص شد. منظور از احساس لمس در بیمار، درک لمس سبک است؛ به طوری که با حرکت دادن یک پنبه بر روی پا، از بیمار خواسته می‌شد جهت حرکت پنبه را تشخیص دهد و آن را بازگو کند. درک موقعیت انگشتان توسط فرد، زمانی انجام می‌شد که محقق انگشت شست پا را در سه موقعیت مختلف قرار می‌داد و از بیمار درخواست می‌کرد بدون نگاه کردن به عضو خود، موقعیت را حدس بزند.

جدول ۱. ویژگی‌های دموگرافیک

متغیر / گروه	سن (سال)	قد (cm)	وزن (kg)	BMI (kg/m^2)	سطح قند خون (mg/dl)	
					پیش آزمون	پس آزمون
شاهد	۴۶/۱۰ ± ۷/۴۰	۱۶۰/۶۰ ± ۵/۵۰	۶۹/۱۰ ± ۹/۵۰	۲۶/۷۷ ± ۳/۵۰	۱۸۴/۴۰ ± ۲۴/۵۰	۱۹۲/۱۰ ± ۲۰/۲۰
مورد	۴۵/۲۰ ± ۷/۸۰	۱۶۰/۲۰ ± ۵/۰۰	۶۸/۶۰ ± ۸/۹۰	۲۶/۶۸ ± ۲/۵۰	۱۸۷/۷۰ ± ۳۶/۴۰	۱۳۷/۴۰ ± ۲۰/۹۰

BMI: Body mass index

در این پژوهش، از دیاپازون به منظور ایجاد ویبریشن استفاده شد. با زدن یک ضربه به دیاپازون و مرتعش کردن آن و تماس پوستی سر فلزی دیاپازون با یک نقطه (برای همه‌ی افراد انگشت شست پا در نظر گرفته شد) از پای بیمار، میزان هدایت عصبی در عضو اندازه‌گیری و ثبت شد (تمام این مراحل در پس آزمون تکرار شد).

اولین جلسه‌ی تمرینی ۲۰ دقیقه به طول انجامید؛ اما در پایان سه ماه (جلسه‌ی ۳۶) زمان تمرین به ۶۰ دقیقه‌ی فعال رسیده بود؛ به طوری که جلسه‌های اول با کمترین شدت آغاز شد و به تدریج با افزایش تعداد جلسه‌ها، بر شدت و حجم تمرین‌ها افزوده می‌شد. برای تعیین شدت تمرینات هوازی و مقاومتی از پروتکل کالج آمریکا استفاده شد؛ به طوری که برای تعیین شدت تمرینات هوازی از ضربان قلب بیشینه (۷۰–۵۰ درصد ضربان قلب) و برای تعیین شدت تمرینات مقاومتی ۵۰ درصد ۱۰ تکرار بیشینه استفاده شد. یک جلسه‌ی تمرینی شامل این موارد بود: حرکات کششی سبک برای گرم کردن، حرکات ایروبیک ساده و قابل اجرا برای همه‌ی افراد، حرکات مقاومتی با دمبل‌های آزاد و حرکات کششی برای سرد کردن.

داده‌ها در نرم‌افزار SPSS (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) ثبت گردید و روش‌های آماری χ^2 به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های ناپارامتریک و t تفاضل میانگین‌ها به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های پارامتریک مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌ها

نمونه به دو گروه شاهد و مورد تقسیم شد و به وسیله‌ی آزمون t مشخص شد که بین دو گروه در متغیرهای سن، وزن، قد و (Body mass index) BMI تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P < ۰/۰۵۰$).

همچنین با استفاده از آزمون t در متغیر سطح قند خون مشخص شد که بین دو گروه شاهد (۲۴/۵ ± ۱۸۴/۴) و مورد (۳۶/۴ ± ۱۸۷/۷) قبل از درمان تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ($P = ۰/۶۳۴$، $t = ۰/۴۷۷$)؛ اما پس از درمان با کاهش سطح قند خون در گروه مورد (۲۰/۸ ± ۱۳۷/۴) و افزایش آن در گروه شاهد (۲۰/۱ ± ۱۹۲/۲)، تفاوت معنی‌دار بین دو گروه مشاهده شد ($P = ۰/۰۰۱$، $t = ۱۲/۰۱۰$).

نتایج حاصل از آزمون χ^2 نشان داد که در متغیر درد پا قبل از درمان، بین دو گروه شاهد (۵۶/۱ درصد) و مورد (۴۵/۰ درصد) تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ($P = ۰/۳۲۰$، $\chi^2 = ۰/۹۹۰$)، اما بعد از درمان بین دو گروه با ۲۲/۵ درصد گزارش درد پا برای گروه مورد و ۵۶/۱ درصد برای گروه شاهد، تفاوت معنی‌دار مشخص شد ($P = ۰/۳۲۰$، $\chi^2 = ۹/۵۶۰$). در متغیر بی‌حسی، قبل از درمان، گروه مورد ۶۵/۰ درصد و گروه شاهد ۵۳/۷ درصد پاسخ مثبت داشتند که این تفاوت معنی‌دار نبود ($P = ۰/۳۰۰$، $\chi^2 = ۱/۰۸۰$). در مقابل، بعد از درمان، گروه مورد با ۲۲/۵ درصد و گروه شاهد با ۶۵/۹ درصد گزارش مثبت از بی‌حسی، تفاوت معنی‌دار بین دو گروه مشخص شد ($P = ۰/۰۰۱$، $\chi^2 = ۱۵/۴۰۰$).

در متغیر مورمور شدن نیز قبل از درمان بین گروه شاهد (۸۵/۴ درصد) و مورد (۷۰/۰ درصد) تفاوت معنی‌داری گزارش نشد ($P = ۰/۱۰۰$، $\chi^2 = ۲/۷۷۰$) که باز هم بعد از درمان با ۴۲/۵ درصد گزارش مثبت برای گروه مورد و ۹۲/۲ درصد برای گروه شاهد،

تفاوت معنی‌دار مشخص شد (P =۰/۰۰۱، χ^2 = ۲۰/۸۰۰). در متغیر ضعف و ناتوانی، قبل از درمان، گروه مورد ۵۰/۰ درصد و گروه شاهد ۵۳/۷ درصد پاسخ مثبت داشتند که این تفاوت معنی‌دار بود (P = ۰/۷۴۰، χ^2 = ۰/۱۱۰). البته، بعد از درمان، گروه مورد با ۲۵/۰ درصد و گروه شاهد با ۵۸/۵ درصد گزارش مثبت از ضعف و ناتوانی، تفاوت معنی‌دار بین دو گروه مشخص شد (P = ۰/۰۰۲، χ^2 = ۹/۴۰۰).

نتایج برای متغیر احساس لمس قبل از درمان بین دو گروه شاهد (۵۶/۱ درصد) و مورد (۵۰/۰ درصد)، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (P = ۰/۵۸۰، χ^2 = ۰/۳۰۰)؛ در صورتی که بعد از درمان، برای گروه شاهد (۵۸/۵ درصد) و مورد (۲۷/۵ درصد) تفاوت معنی‌دار مشخص شد (P = ۰/۰۰۵، χ^2 = ۷/۹۰۰). در متغیر ویبریشن، قبل از درمان، گروه مورد ۷۲/۵ درصد و گروه شاهد ۷۰/۷ درصد پاسخ مثبت داشتند که این تفاوت غیر معنی‌دار بود (P = ۰/۸۶۰، χ^2 = ۰/۰۳۰). البته، باز هم بعد از درمان، گروه مورد با ۳۵/۰ درصد و گروه شاهد با ۷۰/۷ درصد گزارش مثبت از ویبریشن، تفاوت معنی‌داری نشان دادند (P = ۰/۰۰۱، χ^2 = ۱۰/۳۸۰).

در نهایت، در متغیر موقعیت نیز قبل از درمان بین گروه شاهد (۶۸/۳ درصد) و مورد (۵۵/۰ درصد) تفاوت معنی‌داری در گزارش مثبت یافت نشد (P = ۰/۲۲۰، χ^2 = ۱/۵۱۰)، اما بعد از درمان با ۳۲/۵ درصد گزارش مثبت برای گروه مورد و ۷۰/۷ درصد برای گروه شاهد، تفاوت معنی‌دار مشخص شد (P = ۰/۰۰۱، χ^2 = ۱۱/۸۵۰).

جدول ۲ در خصوص بررسی رفلکس‌های مچ پا و زانو در قبل و بعد از دوره‌ی درمانی می‌باشد. طبق داده‌های موجود در این جدول، بیان می‌شود که دوره‌ی درمانی نتوانسته است تفاوت معنی‌داری در اندازه‌ی رفلکس‌های زانو و مچ پاها نمایان سازد.

بحث

در پژوهش حاضر، تأثیر مکمل ویتامین D و تمرینات ترکیبی بر عوارض نوروپاتی حسی– حرکتی زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ مورد بررسی قرار گرفت که نتایج، حاکی از وجود تأثیر همزمان ویتامین D و

جدول ۲. توزیع فراوانی و نتایج آزمون χ^2 در متغیر رفلکس زانو

متغیر		گزینه	دارد	ندارد	کاهش دارد	آماره	
		گروه	فراوانی (درصد)	فراوانی (درصد)	فراوانی (درصد)	χ^2	مقدار P
رفلکس زانو	قبل از درمان	شاهد	۱۶ (۳۹/۰)	۱۹ (۴۶/۳)	۶ (۱۴/۶)	۰/۳۵۰	۰/۸۴۰
		مورد	۱۷ (۴۲/۵)	۱۶ (۴۰/۰)	(۱۷/۵)		
	بعد از درمان	شاهد	۱۹ (۴۶/۳)	۱۶ (۳۹/۰)	۶ (۱۴/۶)	۰/۵۳۰	۰/۷۷۰
		مورد	۱۸ (۴۵/۰)	۱۸ (۴۵/۰)	۴ (۱۰/۰)		
رفلکس مچ پا	قبل از درمان	شاهد	۱۷ (۴۱/۵)	۲۰ (۴۸/۸)	۴ (۹/۸)	۱/۸۸۰	۰/۳۹۰
		مورد	۱۱ (۲۷/۵)	۲۳ (۵۷/۵)	۶ (۱۵/۰)		
	بعد از درمان	شاهد	۱۸ (۴۳/۹)	۱۹ (۴۶/۳)	۴ (۹/۸)	۱/۵۲۰	۰/۴۷۰
		مورد	۱۳ (۳۲/۵)	۲۴ (۶۰/۰)	۳ (۷/۵)		

تمرینات ترکیبی بر مؤلفه‌های نوروپاتی حسی- حرکتی در بیماران بود. به عبارتی، همزمانی درمان ویتامین D و تمرینات ترکیبی، می‌تواند بر بی‌حسی، درد، مورمور شدن، ضعف و ناتوانی، افزایش احساس لمس، موقعیت انگشتان و ویبریشن تأثیرات معنی‌داری را در پی داشته باشد. نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج مطالعات Dixit و همکاران (۱۶) و نیز Quigley و همکاران (۱۷) همسو بود. اگر چه این مداخلات برای مؤلفه‌های رفلکس زانو و مچ پا، معنی‌دار نبودند.

آن چه در دیابت نوع ۲ رخ می‌دهد، نقص در ترشح انسولین یا مقاومت در برابر آن است، که منجر به کاهش تعداد حامل‌های گلوکز و فعالیت GLUT۴ می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که انجام تمرینات ورزشی مستمر باعث افزایش مقدار پروتئین انتقال دهنده‌ی گلوکز (GLUT۴) در سلول‌ها می‌شود و این افزایش، با افزایش انتقال GLUT۴ به غشای پلاسما همراه است که در نهایت می‌تواند میزان برداشت گلوکز از خون را به مراتب افزایش دهد (۱۸). کاهش گلوکز پلاسما از امکان رسوب بیشتر آن در عروق می‌کاهد و امکان خون‌رسانی بیشتر به اعضای مختلف از جمله دستگاه عصبی را فراهم می‌سازد (۱۹).

به عبارت دیگر، تمرینات ورزشی می‌تواند سیستم متابولیک بدن را تحریک نماید و با کاهش سطح قند خون افراد مبتلا، منجر به بهبودی عوارض نوروپاتی دیابتی شود (۲۰). در واقع، این تبیین مناسب و اثبات شده برای یافته‌های حاصل از تحقیقات، مبتنی بر بهبود عوارض نوروپاتی به دلیل کاهش سطح قند خون افراد مبتلا است که در اثر انجام فعالیت ورزشی رخ می‌دهد.

احتمال دیگر از مشاهده‌ی نتایج تحقیق حاضر، مربوط به افزایش احتمالی در بهبود هدایت عصبی در افراد مبتلا به نوروپاتی، بعد از فعالیت ورزشی می‌باشد. محققان اشاره داشتند که بعد از یک دوره‌ی درمان ورزشی، در افراد مبتلا به نوروپاتی دیابتی، عملکرد بهتر در هدایت عصبی ایجاد می‌شود. این محققین بر این موضوع اشاره دارند که افزایش در آکسون‌های عصبی در افراد دارای نوروپاتی بعد از فعالیت ورزشی ایجاد می‌شود که این اضافه شدن شاخه‌های آکسونی اپیدمی، می‌تواند بر افزایش سطح کنترل عصبی این افراد کمک شایانی داشته باشد (۱۰).

کاهش درد نوروپاتی نیز ناشی از ورزش مشاهده شده است که احتمال این رخداد، ساخته شدن پروتئین‌هایی است که در برابر آسیب سلول فعال می‌شوند و در ترمیم اعصاب می‌توانند دخالت داشته باشند (۲۱).

از طرفی، این امکان وجود دارد که مکمل ویتامین D به عنوان مکمل همراه برای گروه مورد، با داشتن اثرات ضد درد، توانسته است بر کاهش میزان درد بیماران تأثیر مضاعفی را اعمال کند (۲۲). گیرنده‌های این ویتامین در مناطق حسی و حرکتی و سیستم لیبیک در مغز و نخاع، وجود دارند. این ویتامین می‌تواند در تخریب و کاهش تعداد نورون نقش مؤثری ایفا کند (۲۳).

از طرفی، شواهد حاکی از آن است که این ویتامین بر افزایش میزان عواملی مانند NGF (Nerve growth factor)، GDNF (Glial cell line derived neurotropic factor)، NT۳ (Neurotropic۳) روند مؤثری را ایجاد می‌نماید (۲۴)، که با کاهش ویتامین D، عوامل NGF و GDNF کاهش می‌یابند و منجر به تغییر در میزان گیرنده‌ی P۵۷ مربوط به نوروتروفین‌ها خواهد شد.

کاهش نوروتروفین‌ها، منجر به ایجاد جوانه‌زنی‌های نابه‌جا در آکسون‌های سیستم عصبی می‌شود و تولید درد می‌نماید. در واقع، ویتامین D با افزایش نوروتروفیک‌های سیستم عصبی و جلوگیری از تولید رشد و جوانه‌زنی نابه‌جای آکسون‌ها، منجر به کاهش درد می‌شود (۲۵). از سوی دیگر، کمبود ویتامین D در افراد مبتلا به دیابت گزارش شده است و این احتمال وجود دارد که مصرف این مکمل، بتواند شروع دیابت را به تأخیر بیندازد (۱۵).

بنابراین به احتمال زیاد، یک مکانیزم چند عاملی اتفاق می‌افتد و ممکن است شامل اثر مستقیم بهبود کنترل قند خون فیبرهای عصبی، تغییر در عملکرد عروق خونی، تغییرات ترکیب بدن و یا حتی عوامل روانی– اجتماعی شود.

اما تأثیر تمرین ترکیبی و مصرف ویتامین D بر رفلکس‌های مچ پا و زانو در تحقیق حاضر، غیر معنی‌دار به دست آمد. یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر، فقدان پیشینه و اطلاعات علمی مناسب در زمینه‌ی رفلکس‌های افراد دارای نوروپاتی حسی می‌باشد. اما آن چه مسلم است این است که نوسانات بدنی در این افراد بسیار زیاد است و در طرف مقابل، رفلکس‌های کمی در اندامشان گزارش شده است (۲۶). شاید تنها تبیین برای این عدم تأثیر را بتوان نوع تمرینات انجام شده در نظر گرفت. شواهد حاکی از تأثیر تمرین حس عمقی بر رفلکس‌های زنان مبتلا به دیابی می‌باشد (۲۷)، اما در تحقیق حاضر، مشخص شد که تمرینات ترکیبی بر رفلکس‌های مچ پا و زانو تأثیر معنی‌داری ندارد. احتمال می‌رود این نوع تمرینات (ترکیبی) آن گونه که باید نتوانسته‌اند حس عمقی را در افراد دستخوش تغییرات مثبت نمایند و شاید اگر از تمرینات حس عمقی نیز استفاده شده بود، تأثیر مثبت بر رفلکس‌ها مشاهده می‌شد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، این موضوع مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه در مطالعه حاضر مشخص شد اجرای تمرینات ورزشی به همراه مصرف همزمان مکمل ویتامین D، می‌تواند تأثیر بیشتری در کاهش عوارض ناشی از نوروپاتی دیابتی داشته باشد.

تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر برگرفته از طرح شماره‌ی ۹۲/۳/۲۹ مصوب در دانشکده‌ی تربیت بدنی دانشگاه اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از تمامی اعضای دانشکده‌ی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه اصفهان و تمام شرکت کنندگان در این طرح که با صبر و بردباری در اجرای پژوهش همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabet Med 1998; 15(7): 539-53.
2. World Health organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia: report of a WHO/IDF consultation. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2006.
3. Azizi F, Salehi P, Etemadi A, Zahedi-Asl S. Prevalence of metabolic syndrome in an urban population: Tehran Lipid and Glucose Study. Diabetes Res Clin Pract 2003; 61(1): 29-37.

4. Hunt D. Using evidence in practice. Foot care in diabetes. Endocrinol Metab Clin North Am 2002; 31(3): 603-11.
5. Galbo H, Richter EA. Exercise and diabetes. In: DeFronzo RA, Ferrannini E, Keen H, P Zimmet, Editors. International Textbook of Diabetes Mellitus. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons; 2004.
6. Sparks LM, Johannsen NM, Church TS, Earnest CP, Moonen-Kornips E, Moro C, et al. Nine months of combined training improves ex vivo skeletal muscle metabolism in individuals with type 2 diabetes. J Clin Endocrinol Metab 2013; 98(4): 1694-702.
7. 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.
8. Lindeman E, Leffers P, Spaans F, Drukker J, Reulen J, Kerckhoffs M, et al. Strength training in patients with myotonic dystrophy and hereditary motor and sensory neuropathy: a randomized clinical trial. Arch Phys Med Rehabil 1995; 76(7): 612-20.
9. Mokshagundam SP. Resistance Training for Neuropathy. Neurology Reviews 2004; 12(10).
10. Baum K, Votteler T, Schiab J. Efficiency of vibration exercise for glycemic control in type 2 diabetes patients. Int J Med Sci 2007; 4(3): 159-63.
11. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. Diabetes Care 2010; 33(12): e147-e167.
12. Goodyear LJ, Hirshman MF, Horton ED, Horton ES. Effect of exercise training and chronic glyburide treatment on glucose homeostasis in diabetic rats. J Appl Physiol (1985) 1992; 72(1): 143-8.
13. Larsen JJ, Dela F, Madsbad S, Vibe-Petersen J, Galbo H. Interaction of sulfonylureas and exercise on glucose homeostasis in type 2 diabetic patients. Diabetes Care 1999; 22(10): 1647-54.
14. Pereira MA, Jacobs DR, van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. JAMA 2002; 287(16): 2081-9.
15. Soderstrom LH, Johnson SP, Diaz VA, Mainous AG. Association between vitamin D and diabetic neuropathy in a nationally representative sample: results from 2001-2004 NHANES. Diabet Med 2012; 29(1): 50-5.
16. Dixit S, Maiya AG, Shastry BA. Effect of aerobic exercise on peripheral nerve functions of population with diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes: a single blind, parallel group randomized controlled trial. J Diabetes Complications 2014; 28(3): 332-9.
17. Quigley PA, Bulat T, Schulz B, Friedman Y, Hart-Hughes S, Richardson JK, et al. Exercise interventions, gait, and balance in older subjects with distal symmetric polyneuropathy: a three-group randomized clinical trial. Am J Phys Med Rehabil 2014; 93(1): 1-12.
18. Gao J, Ren J, Gulve EA, Holloszy JO. Additive effect of contractions and insulin on GLUT-4 translocation into the sarcolemma. J Appl Physiol (1985) 1994; 77(4): 1597-601.
19. Balducci S, Iacobellis G, Parisi L, Di BN, 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.
20. Holten MK, Zacho M, Gaster M, Juel C, Wojtaszewski JF, Dela F. Strength training increases insulin-mediated glucose uptake, GLUT4 content, and insulin signaling in skeletal muscle in patients with type 2 diabetes. Diabetes 2004; 53(2): 294-305.
21. Olver TD, McDonald MW, Grise KN, Dey A, Allen MD, Medeiros PJ, et al. Exercise training enhances insulin-stimulated nerve arterial vasodilation in rats with insulin-treated experimental diabetes. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2014; 306(12): R941-R950.
22. Wang Y, Chiang YH, Su TP, Hayashi T, Morales M, Hoffer BJ, et al. Vitamin D(3) attenuates cortical infarction induced by middle cerebral arterial ligation in rats. Neuropharmacology 2000; 39(5): 873-80.
23. Garcion E, Wion-Barbot N, Montero-Menei CN, Berger F, Wion D. New clues about vitamin D functions in the nervous system. Trends Endocrinol Metab 2002; 13(3): 100-5.
24. Lin R, White JH. The pleiotropic actions of vitamin D. Bioessays 2004; 26(1): 21-8.
25. Eyles D, Brown J, Mackay-Sim A, McGrath J, Feron F. Vitamin D3 and brain development. Neuroscience 2003; 118(3): 641-53.
26. Richardson JK, Sandman D, Vela S. A focused exercise regimen improves clinical measures of balance in patients with peripheral neuropathy. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82(2): 205-9.
27. Brewer LD, Thibault V, Chen KC, Langub MC, Landfield PW, Porter NM. Vitamin D hormone confers neuroprotection in parallel with downregulation of L-type calcium channel expression in hippocampal neurons. J Neurosci 2001; 21(1): 98-108.

Journal of Isfahan Medical School Received: 19.03.2015

Vol. 33, No. 332, 4th Week, June 2015 Accepted: 17.05.2015

Effects of 12-Weeks Combined Trainings with Vitamin D Supplement on the Sensory-Motor Neuropathy in Women with Type 2 Diabetes

Maryam Nadi[1], Seyed Mohammad Marandi PhD[2], Fahimeh Esfarjani PhD[3], Mahboobeh Mohammadi MD[4], Fatemeh Ahmadi[1]

Short Communication

Abstract

Background: Peripheral neuropathy is a common complaint of diabetes. This complication is created because of the many consequences of disability among patients, as a debilitating disease known. The purpose of this study was investigating the effects of 12-weeks combined training with vitamin D supplement on improvement of sensory-motor neuropathy in women with type 2 diabetes.

Methods: This clinical trial study was conducted in Isfahan province, Iran, during 2013-2014**.** 90 patients were selected and randomly divided in two groups. 9 patients (included 5 intervention, and 4 control patients) were excluded and finally 81 adult females with type 2 diabetes aged 20-55 years were entered to the study. The control group had no training but, received vitamin D. The experimental group, received vitamin D and 12-weeks training program (3 days a week, 60 minutes per session) including aerobic exercises, strength and flexibility. Aerobic exercise intensity was set at 60-70% of maximum heart rate and resistance training intensity was determined by 50 percent of 10 RM (Rep Max). The intensity of neuropathy was measured using Michigan neuropathy screening instrument (MNSI); reflex hammer and tuning fork 128 Hz were used for pre- and post-test.

Findings: Followed three months of combined trainings and supplementation with vitamin D, significant reductions in numbness (P = 0.001), pain (P = 0.002), tingling (P = 0.001) and weakness (P = 0.002) in the lower limb was seen. In addition, increases in the sense of touch intervention (P = 0.005), detecting the position of the fingers (P = 0.001) and vibration perception (P = 0.001) in the tissues after the training was noted. Knee reflexes (P = 0.770) and ankles (P = 0.470) did not significantly change after the interventions.

Conclusion: It seems that participation in combined trainings and supplementation with vitamin D can decrease the symptoms of sensory-motor neuropathy.

Keywords: Diabetes, Sensory-motor neuropathy, Combination training, Vitamin D supplement

Citation: Nadi M, Marandi SM, Esfarjani F, Mohammadi M, Ahmadi F. **Effects of 12-Weeks Combined Trainings with Vitamin D Supplement on the Sensory-Motor Neuropathy in Women with Type 2 Diabetes.** J Isfahan Med Sch 2015; 33(332): 622-30

1- MSc Student, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
3- Associate Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran
4- General Practitioner, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Maryam Nadi, Email: maryam.nadii@gmail.com