تأثیر ۳ ماه پیاده‌روی منظم بر برخی شاخص‌های گلیسمیک و فشار خون زنان دیابتی نوع ۲

زهرا بیات[۱*]، عباسعلی گائینی[۲]، علیرضا قلی پور[۳]

۱. پردیس بین‌المللی کیش، دانشگاه تهران، کیش، ایران
۲. دانشگاه تهران، تهران، ایران
۳. دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

نشریه پایش
سال هفدهم، شماره دوم، فروردین ـ اردیبهشت ۱۳۹۷ صص ۱۶۷-۱۵۹
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۱/۳۰
[نشر الکترونیک پیش از انتشار- ۹ اسفند ۹۶]

چکیده

مقدمه: برای کمک به کنترل قند خون و کاهش عوامل خطر قلبی-عروقی در بیماران دیابتی نوع ۲، انجام فعالیت‌های ورزشی توصیه می‌شود. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر ۳ ماه پیاده‌روی منظم بر برخی شاخص‌های گلیسمیک و فشارخون زنان دیابتی نوع ۲ بود.

مواد و روش کار: ۱۰۰ زن دیابتی نوع ۲ تصادفی به ۲ گروه پیاده‌روی منظم و گروه کنترل تقسیم شدند. گروه اول به مدت ۳ ماه پیاده-روی را هر روز به مدت ۳۰ دقیقه انجام دادند. گروه کنترل در طی پژوهش فعالیت بدنی منظم نداشتند. هموگلوبین گلیکوزیله، گلوکزخون ناشتا و فشارخون در ۲ گروه سنجیده شد. از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها استفاده شد و برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون t وابسته و برای مقایسه بین گروهی از روش تحلیلی کوواریانس استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS18 ارزیابی شده و برای آزمون ها سطح معناداری ($p<۰/۰۵$) در نظرگرفته شد.

یافته ها: در پیش آزمون هیچ تفاوتی در ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌ها وجود نداشت. در گروه پیاده‌روی منظم، عوامل هموگلوبین گلیکوزیله، گلوکز خون ناشتا، فشارخون سیستولی و دیاستولی تغییرات معنادار در پس آزمون داشتند و در گروه کنترل افزایش معنادار در گلوکزخون ناشتا و فشارخون سیستولی مشاهده شد ($p\leq۰/۰۵$). مقایسه بین دو گروه نشان داد تغییرات هموگلوبین گلیکوزیله ($p=۰/۰۰۰$)، گلوکز خون ناشتا ($p=۰/۰۰۱$)، فشارخون سیستولی و دیاستولی ($p=۰/۰۰۰$) بین دو گروه معنادار بود.

بحث و نتیجه گیری: با توجه به نتایج پژوهش حاضر، می‌توان گفت پیاده‌روی منظم می‌تواند تأثیر مثبتی بر شاخص‌های گلیسمی بیماران دیابتی نوع ۲ داشته باشد و در صورت داشتن زندگی کم‌تحرک و بدون فعالیت بدنی منظم، بیماری افراد دیابتی نوع ۲ حتی با مصرف قرص بهتر نخواهد شد.

کلیدواژه: هموگلوبین گلیکوزیله، گلوکز خون ناشتا، دیابت نوع ۲، پیاده‌روی منظم

* نویسنده پاسخگو: هرمزگان، جزیره کیش، بلوار نیایش، دانشگاه تهران، پردیس بین المللی کیش
تلفن: ۰۷۶۴۴۴۳۲۹۳۴
E-mail: z.bayat@ut.ac.ir

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

مقدمه

بیماری دیابت نوعی بیماری متابولیکی است که با افزایش قند خون ناشی از نارسایی ترشح انسولین یا نارسایی عمل انسولین یا هر دو همراه است [۱]. بیماری دیابت عوارض زیادی دارد که آسیب، نقص عملکرد و نارسایی اندام‌های متفاوت به ویژه چشم‌ها، کلیه‌ها، اعصاب، قلب و رگ‌های خونی از شمار آن‌ها است [۱]. شیوع دیابت نوع ۲، در سرتاسر جهان رو به افزایش است [۲]. برآورد شده‌است در سال ۲۰۱۳ حدود ۳۸۲ میلیون نفر یا حدود ۸/۲٪ بزرگسالان در سراسر جهان دیابت خواهند داشت؛ این تعداد ممکن است تا سال ۲۰۳۵ به حدود ۵۹۲ میلیون نفر، یا نسبت ۱ به ۱۰ بزرگسالان مبتلا به دیابت برسد. حدود ۸۵ تا ۹۵٪ کل بیماران دیابتی، دیابت نوع ۲ دارند. فدراسیون جهانی دیابت تخمین زده‌است حدود ۱۷۵ میلیون نفر یا تقریباً نیمی از افراد مبتلا به دیابت، از بیماری خود آگاه نیستند. بیشتر این افراد بیماری دیابت نوع ۲ دارند [۳]. در جدیدترین پژوهش مروری که توسط سورینگ و همکارانش [۲۰۱۵] انجام شده‌است هزینه‌های بیماری دیابت نوع ۲به دو بخش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم تقسیم شد. حداقل هزینه‌های مستقیم حدود ۲۴۲ دلار در کشور مکزیک و بیشترین حدود ۱۱۹۷۲ دلار در ایالات متحده آمریکا بوده‌است؛ در حالی‌که حداقل هزینه‌های غیرمستقیم ۴۵ دلار در پاکستان و حداکثر ۱۶۹۱۴ دلار در کشور باهاما بوده‌است [۴]. صادقی مزیدی و همکارانش هزینه-های درمانی بیماران دیابتی نوع ۲ شهر شیراز را در سال ۱۳۸۷ بررسی کردند. در این پژوهش کل هزینه‌های اقتصادی ناشی از بیماری دیابت نوع ۲، ۳۷/۹۴۲/۳۱۵/۰۴۰ ریال به دست آمد. هزینه‌های مستقیم پزشکی و هزینه‌های غیر مستقیم ناشی از بیماری دیابت در یک بیماری نوع ۲ در نیمه اول سال ۱۳۸۷، به ترتیب ۸۱۵۱۷۳/۲ ریال و ۶۹۲۸۱۵۶/۴ ریال و در مجموع ۷۷۴۳۳۲۹/۶ ریال بوده‌است [۵]. با توجه به عوارض بی‌شماری که گریبان بیماران دیابتی نوع ۲ را می‌گیرد و هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم فراوان این بیماری و عوارضش به نظر می‌رسد شناخت عوامل ابتلا به بیماری دیابت و درمان این بیماری از اولویت‌های هر جامعه‌ای باشد. عوامل ژنتیکی و سبک زندگی بر ابتلا به بیماری دیابت مؤثرند [۶]. عوامل سبک زندگی به عنوان شاخص‌های مهم ابتلا به بیماری دیابت نوع ۲ شناخته شده‌اند. این شاخص‌ها عبارتند از: عدم فعالیت بدنی، سبک زندگی بی‌تحرک، مصرف سیگار و مصرف زیاد الکل [۷]. درمان اساسی بیماری دیابت توجه به شیوه زندگی است [۸]. سال‌هاست که تمرین بدنی به همراه رژیم غذایی و درمان دارویی به عنوان درمان دیابت نوع ۲ شناخته شده‌است [۹]. فعالیت بدنی برای بیماران دیابتی نوع ۲ فواید بسیاری به همراه دارد؛ از جمله می‌توان به کاهش قند خون، کاهش چربی‌های مضر خون، پیشگیری از بیماری‌های قلبی و عروقی و کاهش وزن بدن آن‌ها اشاره کرد [۱۰]. فشار خون بالا، که به عنوان یک فشار خون پایدار ۱۴۰/۹۰ میلی‌مترجیوه تعریف شده‌است، همبستگی زیادی با دیابت نوع ۱ و نوع ۲ دارد. فشار خون بالا عامل اصلی خطر برای هر دوی بیماری قلبی عروقی آترواسکلروز و عوارض جانبی میکرواسکولار است. در دیابت نوع ۱، پرفشاری خون اغلب ناشی از بیماری کلیوی دیابتی است، در حالی‌که در دیابت نوع ۲، معمولاً با سایر عوامل خطر بیماری قلبی ارتباط دارد [۱۱]. درمان اولیه فشار خون بالا شامل اصلاح رژیم غذایی و افزایش تمرین، با هدف کنترل وزن است. اگر فشار خون هدف، در طی ۳-۶ ماه از شروع مداخله شیوه زندگی بهبود پیدا نکند، باید درمان دارویی در نظر گرفته‌شود [۱۲]. تمرین مقاومتی و هوازی -هر دو-، قند خون، چربی خون، فشار خون را کنترل می‌کند و حتی باعث بهتر شدن شاخص‌هایی می‌شوند که می‌تواند بیماری دیابت نوع ۲ را مدیریت کند و از عوارض بی‌شمار بیماری بکاهد [۸]. به تازگی، انجمن دیابت آمریکا در سال ۲۰۱۷ به بیماران دیابتی نوع ۲ پیشنهاد کرده‌است فعالیت ورزشی باید ۱۵۰ دقیقه در هفته با شدت متوسط مانند پیاده‌روی انجام شود [۷]. در پژوهش هراتیان و افخمی اردکانی در سال ۱۳۸۱ معلوم شده‌است در بیماران دیابتی، محدودیت مشخص حرکتی مفصل وجود دارد [۱۳]؛ که پیشنهاد شده‌است از ورزش-هایی که فشار کمتری بر مفاصل وارد می‌کند اما تقریباً همه مفاصل در آن فعالیت شرکت دارند، استفاده شود [۱۴]. شمسی و همکارانش طی سال ۱۳۸۸ با بررسی تأثیر آموزش پیاده‌روی در ۸۰ زن مبتلا به دیابت نوع ۲، به این نتیجه رسیدند که قند خون ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله در گروهی که پیاده‌روی به مدت سه ماه انجام داده‌اند در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنادار داشته‌است [۱۵]. کاشفی و همکارانش در سال ۱۳۸۸، ۱۰۰ مرد و زن دیابتی نوع ۲ را به دو گروه تقسیم کردند. در گروه تمرینی به مدت سه ماه هر هفته سه بار و هر جلسه ۲۰ دقیقه پیاده‌روی داشتند و همراه با پیاده‌روی رژیم غذایی نیز دریافت کردند. بعد از مداخلات، گروه تمرینی در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنادار در گلوکز خون ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله داشته‌است [۱۶].

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

نیو دنگ در سال ۲۰۱۴ در مقاله‌ای مروری تأثیر پیاده‌روی بر گلوکز پلاسمایی را بعد از وعده غذایی بیماران دیابتی نوع ۲ سنجید و به این نتیجه رسید که پیاده‌روی بعد از صرف غذا موجب کاهش معنادار گلوکز پلاسما بعد از وعده غذایی می‌شود؛ در این پژوهش مشاهده شد تفاوتی بین فعالیت سبک و شدید پیاده‌روی وجود ندارد [۱۷]. کیو و همکارانش در سال ۲۰۱۴ در یک مقاله مروری تأثیر پیاده‌روی بر فشارخون بیماران دیابتی نوع ۲ را بررسی کردند. بیشتر پژوهش‌ها کاهش غیرمعنادار را بر فشارخون سیستولی مشاهده کردند. همچنین، میزان کاهش فشارخون دیاستولی بیماران دیابتی نوع ۲ معنادار بود[۱۸]. پائولا و همکارانش ۴۰ بیمار دیابتی نوع ۲ که مبتلا به پرفشارخونی بودند را مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش بیماران به دو گروه رژیم غذایی و پیاده‌روی و رژیم غذایی تنها تقسیم شدند. نتایج نشان داد که گروهی که همراه با رژیم غذایی پیاده‌روی می‌کردند، کاهش معنادار در فشارخون سیستول و دیاستول داشتند [۱۹]. با توجه به نتایج پژوهش‌های ذکر شده در بالا، تأثیر پیاده‌روی بر فشارخون بیماران دیابتی نوع ۲ هنوز به طور کامل مشخص نشده‌است. بنابراین، با انجام این پژوهش می‌توان به این سوال پاسخ داد که پیاده‌روی می‌تواند بر فشارخون این بیماران تأثیر داشته باشد یا خیر؟

تعدادکمی آزمودنی در پژوهش‌های گذشته مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این پژوهش سعی بر آن شد تا با افزایش تعداد آزمودنی‌ها نتایج دقیق‌تری به دست آورد. از آن‌جایی که پیاده‌روی کم هزینه‌ترین فعالیت ورزشی هوازی به شمار می‌آید و حتی در محیط منزل، در فضاهای سرپوشیده و فضاهای باز نظیر پارک‌ها نیز قابل انجام است، در پژوهش حاضر تأثیر ۳ ماه پیاده‌روی منظم بر شاخص‌های گلیسمیک و فشارخون زنان دیابتی نوع ۲ بررسی شده‌است.

مواد و روش کار

۱۰۰ زن مبتلا به دیابت نوع ۲ تصادفی به ۲ گروه پیاده‌روی منظم و کنترل تقسیم شدند. گروه اول به مدت ۳ ماه پیاده‌روی منظم را بین ساعات ۷ تا ۱۰ صبح به مدت ۳۰ دقیقه انجام دادند. هر دو گروه روزانه ۵۰۰ میلی‌گرم قرص متفورمین و ۵ میلی‌گرم گلی بن کلامید مصرف می‌کردند. حداقل سن آزمودنی‌ها ۵۰ و حداکثر ۷۰ سال بود و هیچ یک از آن‌ها دخانیات یا مواد مخدر استعمال نمی‌کردند، مبتلا به بیماری‌های قلبی، کلیوی، پروتئینوری و یا بیماری‌های عصبی و مشکلات دیسک کمر نبودند و سابقه سکته مغزی نداشتند. در یک جلسه توجیهی نحوه صحیح پیاده‌روی و میزان شدت پیاده‌روی برای بیماران توضیح داده شد. رضایت نامه شرکت در پژوهش از آزمودنی‌ها گرفته شد. گروه کنترل در مدت انجام پژوهش هیچ‌گونه فعالیت بدنی مانند پیاده‌روی منظم نداشتند. هموگلوبین گلیکوزیله، گلوکز خون ناشتا، فشارخون سیستولی و دیاستولی پیش و پس از مداخله در ۲ گروه سنجیده شد. آزمودنی‌ها ۱ روز پیش و ۱ روز پس از مداخله برای انجام نمونه‌گیری خونی به آزمایشگاه معرفی شدند. فرد در وضعیت نشسته، پاها روی زمین قرار داشته، و دست در سطح قلب نگهداشته شد، بعد از ۱۰ دقیقه استراحت فشارخون سنجیده شد. فشارخون دو مرتبه هم در پیش آزمون و هم در پس آزمون سنجیده شد و میانگین این دو سنجش به عنوان فشارخون بیمار در هر نوبت ثبت شد. از فشارسنج بازویی جیوه‌ای استاندارد برای سنجش فشارخون بیماران دیابتی نوع ۲ استفاده شد. در این پژوهش شدت پیاده‌روی براساس روش ۱۵ امتیازی مقیاس درک فشار بورگ Rating Perceived Exertion-RPE سنجیده شد. با توجه به توصیه اتحادیه انجمن‌های پزشکی ورزشی اروپا (European Federation of Sports Medicine Associations) در آخرین ویرایش سال ۲۰۱۷، آزمودنی‌ها، فعالیت‌های بدنی را در سطح متوسط (RPE ۱۰ تا ۱۴) دست‌کم سه بار در هفته انجام دادند [۲۰]. با توجه به پیشنهاد انجمن دیابت آمریکا در سال ۲۰۱۷، بیماران با خطر بالا باید تشویق شوند تا فعالیت بدنی را با شدت پایین و مدت کوتاه شروع کنند و به آهستگی شدت و مدت را افزایش دهند [۷]. از آن‌جایی‌که بیماران دیابتی نوع ۲ در این پژوهش، فشارخونی بالاتر از حد طبیعی داشتند، بنابراین جز بیماران با خطر بالا دسته‌بندی می‌شوند. بیماران هر روز، پیاده‌روی سبک تا متوسط را انجام می‌دادند. نحوه صحیح پیاده‌روی، برای بیماران توضیح داده‌شد. پیاده‌روی با تلاش متوسط انجام می‌شد، به این صورت که ضربان قلب و ریتم تنفس افزایش می‌یافت؛ اما فرد از نفس نمی‌افتاد [۲۱]. تمرینات افزایش تدریجی داشت به طوری که جلسات اول ۳۰ دقیقه و جلسه آخر به حدود ۶۰ دقیقه پیاده‌روی رسید. شدت از سبک به متوسط افزایش داشت. از آمار توصیفی برای محاسبه میانگین و انحراف استاندارد داده‌ها استفاده شد و برای بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون t وابسته و برای مقایسه بین گروهی از روش تحلیلی کوواریانس استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

افـزار SPSS18 ارزیـابی شـد و سـطح معنـاداری (p<۰/۰۵) در نظرگرفته شد.

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن بدن، شاخص توده بدن و سابقه ابتلا به بیماری دیابت به‌تفکیک گروه‌هـا توصـیف شـد (جدول ۱). در پیش‌آزمون هیچ‌گونه تفـاوت معنـادار در متغیرهـای شاخص‌های گلیسمیک و فشار خون بین دو گروه دیده نشد (جدول ۲). در پـس آزمـون فشـارخون دیاسـتولی، فشـارخون سیسـتولی، قندخون ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله بین دو گروه تفاوت معنـادار داشت. اثر متقابل گروه در زمان برای متغیر فشـار خـون سیسـتولی معنادار بود (p=۰/۰۰۰ و F1,99=۴۳/۶۸). اثر متقابل گروه در زمان بـرای متغیـر فشـار خـون دیاسـتولی معنـادار بـود (p=۰/۰۰۰ و F1,99=۵۳/۱۳). اثر متقابل گروه در زمان برای متغیـر قنـد خـون ناشتا معنـادار بـود (p=۰/۰۰۱ و F1,99=۱۱/۹۸). هـم‌چنـین، اثـر متقابل گروه در زمان برای متغیر هموگلوبین گلیکوزیله نیز معنـادار بود (p=۰/۰۰۰ و F1,99=۲۵/۹۸). در گروه پیـاده‌روی پـس از سـه ماه پیاده‌روی فشارخون سیستولی ۶/۹۸ درصد کـاهش داشـت کـه معنادار بود (p=۰/۰۰۰). فشار خون دیاستولی ۴/۷۴ درصـد کـاهش داشت که معنـادار بـود (p=۰/۰۰۰). کـاهش ۲۷/۰۲ درصـدی قنـد خـون ناشـتا معنـادار بـود (p=۰/۰۰۰). هـم‌چنـین، کـاهش ۹/۶۲ درصدی هموگلوبین گلیکوزیله معنـادار بـود (p=۰/۰۰۰). در گـروه کنترل فشار خون سیستولی ۳/۵۶ درصد افزایش داشت که معنـادار بود (p=۰/۰۰۱). فشار خون دیاستولی ۳/۰۸ درصد افـزایش داشـت که معنادار بود (p=۰/۰۰۶). افزایش۶/۳۷ درصدی قنـد خـون گـروه کنترل مشاهده شد (p=۰/۰۰۷)؛ هم‌چنین هموگلوبین گلیکوزیله بـا ۱/۲۴ درصد کاهش، تغییراتش معنادار نبود (p=۰/۴۹۳).

جدول ۱: توصیف ویژگی‌های آزمودنی‌ها

	گروه پیاده‌روی	گروه کنترل	Pvalue
سن (سال)	۵۳/۷۷ (۶/۵۲)	۵۲/۰۶ (۶/۲۸)	۰/۱۹۰
قد (متر)	۱/۵۸ (۰/۰۷)	۱/۵۸ (۰/۰۷)	۰/۹۱۰
وزن بدن (کیلوگرم)	۶۱/۲۱ (۱۱/۷۰)	۶۳/۷۰ (۸/۵۵)	۰/۲۳۴
شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۴/۳۴ (۳/۸۶)	۲۵/۳۶ (۲/۹۷)	۰/۱۴۷
سابقه ابتلا به بیماری (سال)	۸/۴۸ (۴/۶۴)	۸/۹۲ (۴/۴۰)	۰/۶۳۱

داده‌ها به صورت میانگین (انحراف معیار) می‌باشد.

جدول ۲: تغییرات بین گروهی و درون گروهی فشارخون سیستولی و دیاستولی، قند خون ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله

	گروه‌ها	پیش آزمون	پس آزمون	Pvalue (تغییرات درون روهی)	Pvalue (تغییرات بین گروهی)
فشار خون سیستولی (میلی‌متر جیوه)	گروه پیاده‌روی	۱۲۵/۹۰ (۱۶/۴۳)	۱۱۶/۶۰ (۱۳/۴۶)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	گروه کنترل	۱۳۰/۹۰ (۱۵/۶۴)	۱۳۵/۱۰ (۱۴/۵۲)	۰/۰۰۱	
فشارخون دیاستولی (میلی‌متر جیوه)	گروه پیاده‌روی	۷۸/۹۰ (۱۰/۷۰)	۷۴/۹۰ (۸/۱۷)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	گروه کنترل	۸۵/۰۰ (۱۰)	۸۷/۲۲ (۸/۷۲)	۰/۰۰۶	
قند خون ناشتا (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	گروه پیاده‌روی	۲۱۰/۲۸ (۷۰/۲۷)	۱۵۳/۶۰ (۶۹/۶۷)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱
	گروه کنترل	۱۸۸/۱۶ (۵۳/۵۸)	۱۹۸/۸۶ (۶۰/۷۸)	۰/۰۰۷	
هموگلوبین گلیکوزیله (درصد)	گروه پیاده‌روی	۷/۹۲ (۲/۰۵)	۷/۰۳ (۱/۲۵)	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
	گروه کنترل	۹/۲۸ (۲/۰۶)	۹/۰۹ (۲/۵۸)	۰/۴۹۳	

داده‌ها به صورت میانگین (انحراف معیار) می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان داد که سـه روز پیـاده‌روی در هفتـه بـا شدت RPE ۱۰ تا ۱۴ می‌تواند فشار خـون سیسـتولی، قنـد خـون ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله را در حدّ معنـاداری کـاهش دهـد. از طرفی، مصرف قرص بدون فعالیت بدنی منظم نتوانست باعـث بهتـر شدن شاخص‌های گلیسمیک و فشار خون بیماران شود. در پژوهش حاضر پیـاده‌روی مـنظم در بیمـاران دیـابتی نـوع ۲ باعـث کـاهش ۲۷/۰۲ درصدی قند خون ناشتا و کاهش ۹/۶۲ درصدی هموگلوبین گلیکوزیله شد که این تغییرات معنادار بود (p=۰/۰۰۰).

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

نتایج مطالعات "شمسی و همکاران" و کاشفی و همکاران، "والکر و همکارانش" "شنوی و همکاران" و "کای و همکاران" طی کاهش معنادار در قند خون ناشتا یا هموگلوبین گلیکوزیله را نشان داد [۲۲،۲۳] که با پژوهش حاضر همخوان بود.

در پژوهش بل و همکارانش در سال ۲۰۱۱ هر چند هموگلوبین گلیکوزیله در گروه تمرینی در مقایسه با گروه کنترل کاهش معنادار داشت، ولی کاهش گلوکز خون ناشتا در گروه تمرینی معنادار نبود [۱۸] که با پژوهش حاضر ناهمخوان بود. گلوکز خون ناشتا تحت تأثیر عوامل مختلفی ازجمله کمیت و کیفیت تغذیه قبل از آزمایش و نیز میزان قند خون قبل از آزمایش قرار می‌گیرد، اما HbA1c میزان تغییرات گلوکز خون ۱۲۰ روز قبل را نشان می‌دهد و کمتر تحت تأثیر عوامل ذکر شده است [۱۸]. دلیل تفاوت در نتایج می‌تواند اختلاف در شدت‌های تمرینی و تعداد کمتر آزمودنی‌ها باشد.

پیاده‌روی یک فعالیت بدنی مناسب برای پیشگیری از عوامل خطر بیماری دیابت نوع ۲ است [۱۸،۲۵]. پیاده‌روی آثار مثبتی بر سلامت بیماران دیابتی نوع ۲ دارد که از جمله آن‌ها می‌توان کنترل قندی [۲۹-۲۶] ، کاهش وزن [۲۶،۳۰] و کاهش فشار خون [۲۶،۳۱] اشاره کرد. پیاده‌روی به عنوان یک فعالیت ورزشی هوازی، می‌تواند پاسخ‌دهی عضلات اسکلتی به انسولین را با افزایش دهد و یا فعالیت پروتئین‌های درگیر در متابولیسم گلوکز و پیام‌رسانی انسولین را بهتر کند [۳۲]؛ که پیامد آن کاهش گلوکز خون ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله در بیماران دیابتی نوع ۲ است. پیاده‌روی ضمناً می‌تواند موجب بهتر شدن فشارخون شود [۳۳].

جذب گلوکز تحریک شده توسط فعالیت بدنی در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲، طبیعی یا در سطوح نزدیک به طبیعی است [۳۴]. از آن‌جایی‌که جذب گلوکز تحریک شده توسط فعالیت بدنی، در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ طبیعی است، جذب گلوکز به عنوان یک ابزار بالقوه برای درمان دیابت از اهمیت حیاتی برخوردار می‌باشد. در طی چند سال گذشته سازوکار سیگنالینگ که تنظیم حمل و نقل گلوکز ناشی از فعالیت بدنی را توضیح می‌دهند، بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. شواهد بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد که فعالیت بدنی، سیگنال‌های مولکولی را فعال می‌کند که نقص عملکرد انسولین در عضلات اسکلتی آن‌ها را از بین می‌برد [۳۵]. هم انسولین و هم فعالیت بدنی، جذب گلوکز عضلانی اسکلتی را از طریق انتقال GLUT4، از داخل سلول به غشای پلاسمایی، افزایش می‌دهند. انسولین و فعالیت بدنی تحرک انتقال GLUT4 را از طریق سازوکارهای سیگنالی مشخص بالا می‌برند. انقباض عضله شامل تغییر وضعیت انرژی (یعنی افزایش AMP/ATP)، افزایش غلظت Ca^{+2} داخل سلولی، افزایش ROS و PKC می‌شود. این تغییرات چندین آبشار سیگنالینگ را فعال می‌کنند که بعضی از آن‌ها در نهایت GLUT4 را فعال می‌کنند (۳۵). افزایش فعالیت GLUT4 باعث افزایش جذب گلوکز از خون می‌شود که در نهایت باعث کاهش قند خون در بیماران دیابتی نوع ۲ می‌شود.

در این پژوهش پس از سه ماه پیاده‌روی کاهش معنی‌دار ۶/۹۸ درصدی فشارخون سیستولی و ۴/۷۴ درصدی فشار خون دیاستولی مشاهده شد (p=۰/۰۰۱). نتایج پژوهش‌های مورتاق و همکارانش طی سال ۲۰۱۵ با پژوهش حاضر همخوان بود. نتایج پژوهش‌های بلی و همکارانش در سال ۲۰۱۱ و کای وهمکارانش در سال ۲۰۱۴ نشان داد تمرینات فشار خون سیستول و دیاستول را کاهش می‌دهد اما این مقدار معنادار نبوده‌است [۱۸،۲۴]. نتایج این پژوهش‌ها با پژوهش حاضر ناهمسو بود. دلیل آن می‌تواند تفاوت در جنس آزمودنی‌ها و شدت و مدت تمرینات باشد. توسعه پرفشارخونی در بیماران دیابتی خیلی مضر است، زیرا توسعه بیماری‌های قلبی و عروقی را سرعت می‌بخشد و برآورد می‌شود مسئول حدود ۷۵٪ عوارض قلبی و عروقی از جمله سکته، بیماری عروق کرونری و بیماری عروق محیطی است [۳۶،۳۷]. در نتیجه، کاهش فشار خون می‌تواند باعث جلوگیری از عوارض ذکر شده در بالا شود.

فعالیت ورزشی طولانی مدت سبب کاهش فشار خون استراحتی و فعالیت بدنی می‌گردد که ریشه در افزایش واکنش گیرنده‌های بتا دو دارد؛ بنابراین انبساط عروقی افزایش می‌یابد. چندین سازوکار به عنوان علت کاهش فشار خون ناشی از فعالیت ورزشی شناخته شده‌است که از آن جمله می‌توان به کاهش تون آدرنرژیک، تأثیر بر دستگاه سمپاتیک، کاهش مقاومت محیطی نسبت به انسولین، کاهش وزن و چربی‌های بدن اشاره کرد [۳۸]. در فعالیت ورزشی طولانی مدت، با توجه به سازگاری ناشی از ماهیت هوازی برنامه فعالیت ورزشی در تعدیل ترشح هورمون‌های غدد فوق کلیه مانند اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و در نتیجه کاهش مقاومت عروقی وتعدیل عملکرد دستگاه رنین-آنژیوتانسین و کاهش ترشح آلدسترون ناشی از فعالیت ورزشی هوازی، باعث کاهش فشارخون دیاستولی می‌شود [۳۸]. پس از فعالیت ورزشی شدید، با تنظیم مجدد نقطه عکس‌العمل در گیرنده‌های فشاری سرخرگی، فشارخون کاهش می‌یابد [۳۹]. هرگونه تغییر در واکنش‌پذیری عروقی با کاهش هدایت

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

سمپاتیکی ویژه مقاومت عروقی، و رهایی مواد متسع کننده موضعی (مانند نیتریک اکساید) ناشی از انقباض عضلانی و افزایش جریان خون به عضله همراه است. پس از فعالیت ورزشی شدید، واکنش-پذیری عروق به تحریک آلفا آدرنرژیکی کاهش می‌یابد [۳۹،۴۰]. رهایی موضعی نیتریک اکساید، پروستاگلاندین‌ها، آدنوزین و ADP در جریان فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد و بنابراین اتساع عروق محیطی را پس از فعالیت ورزشی تسهیل می‌کند [۴۱]. با توجه به نتایج پژوهش حاضر به این نتیجه می‌رسیم که فعالیت ورزشی پیاده‌روی با توجه به عدم نیاز به امکانات خاص و کم هزینه بودن، و آسانی اجرای آن می‌تواند در کنترل و بهتر شدن قند خون و فشارخون مؤثر باشد. هم‌چنین، یافته‌ها حاکی از آن است که قند خون و فشارخون سیستولی و دیاستولی بیماران دیابتی نوع ۲ که هیچ‌گونه فعالیت منظم بدنی انجام نمی‌دهند، حتی با مصرف داروهای خوراکی بدتر شده‌است. با توجه به نتایج پژوهش حاضر توصیه می‌شود، بیماران دیابتی نوع ۲، پیاده‌روی را با شدت متوسط برای بهتر شدن قند خون و فشارخون، علاوه بر درمان دارویی، انجام دهند.

پیشنهاد می‌شود علاوه بر پیاده‌روی، تأثیر فعالیت‌های ورزشی مثل آب درمانی و یوگا و فعالیت‌های ورزشی هوازی و مقاومتی نیز بر شاخص‌های گلیسمیک و فشارخون سیستول و دیاستول بیماران دیابتی نوع ۲ انجام گیرد، تا بتوان مقایسه‌ای بین این تمرینات انجام داد. آزمودنی‌های پژوهش حاضر زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ بودند، با انجام این پژوهش در دو جنسیت می‌توان به اطلاعات بهتری دست پیدا کرد.

سهم نویسندگان

زهرا بیات: اجرای پژوهش، استخراج داده‌ها، جستجوی منابع و متون، نگارش مقاله

عباسعلی گائینی: راهنمایی پژوهش و تدوین، ویرایش کلی مقاله

علیرضا قلی‌پور: انجام کارهای آماری

تشکر و قدردانی

از آزمودنی‌های شرکت کننده در این مطالعه، به جهت همکاری صمیمانه کمال تشکر را داریم.

منابع

1. American diabetes association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus.diabetess care 2004; 27:62-69

2. Moghissi ES, Korytkowski MT, DiNardo M, Einhorn D, Hellman R, Hirsch IB, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association Consensus Statement on Inpatient Glycemic Control. Diabetes Care 2009; 32:1119-31

3.IDF, Diabetes Atlas, 6th Edition, International Diabetes Federation, Brussels, 2013. Online version of IDF Diabetes Atlas: www.idf.org/diabetesatlas

4. Seuring t, archangelidi o, suhrcke m. The Economic Costs of Type 2 Diabetes: a Global Systematic Review. Pharmaco Economics 2015;33:811-831

5. Sadeghi Mazidi A, Kharazmi E, Javanbakht M, Heidari A, Bayati M. Cost of diabetes in type II diabetic patients. Payesh 2012;11:443-449[Persian]

6. Ripsin CM, Kang H, Urban RJ. Management of Blood Glucose in Type 2 Diabetes Mellitus. American Family Physician 2009;79:29-36

7.American Diabetes Association. Lifestyle Management. Standards of Medical Care in Diabetes-2017. Diabetes Care 2017;40:S33-S43

8. Michael J. Fowler MD. Diabetes Treatment, Part 1: Diet and Exercise. Diabetes foundation. CliniCal Diabetes 2007;25:105-109

9. Sigal RJ, Castaneda-Sceppa GC, White RD, Kenny LP, Wasserman DH. Physical Activity/Exercise and Type 2 DiabetesA consensus statement from the American Diabetes Association Reviews/Commentaries/ADA Statements. Diabetes Care 2006; 29:1433-8

10. American Diabetes Association. Physical Activity/Exercise and Diabetes. Diabetes Care 2004;27:S58-62

11. American Diabetes Association. Cardiovascular Disease and Risk Management. Diabetes Care 2017;40:S75-S87

12. American Diabetes Association. Children and Adolescents. Diabetes Care 2017; 40: S105–S113

13. Haratiyan M, Afkhami Ardakani M. Joint motion limitation in diabetic patients referring to Yazd Diabetes Research Center. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services Yazd 2003;10:61-65

14. Gerrits EG, Landman GW, Nijenhuis-Rosien L, Bilo HJ. Limited Joint Mobility Syndrome in Diabetes

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

Mellitus: A. Minireview. World Journal Diabetes 2015;6:1108-1112
15. shamsi M, sharifirad G, kachoyee A, hassanzadeh A. The Effect of Educational Program Walking Based on Health Belief Model on Control Suger in Woman by Type 2 Diabetics. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism 2010;11:490-499
16. Kashefi M, Khani Jihoni A, Bahafori Khalili R, Hatami M. Evaluation of the Effects of Educating about Nutrition and Jogging on the Blood Sugar of Type II Diabetic Patients of a Clinic in Shiraz, Iran. Hakim Health System Research 2009;12:54-60[Persian]
17. Newdang SS. The Effects of Postprandial Walking on Glycemic Control in Adults at Risk for Impaired Glucose Tolerance and Type 2 Diabetes. School of Physician Assistant Studies 2014; 3: 474, 1-19
18. Qiu S, Cai X, Schumann U, Velders M, Sun Z, Steinacker JM. Impact of Walking on Glycemic Control and Other Cardiovascular Risk Factors in Type 2 Diabetes: a Meta Analysis. PLoS One 2014;9:1-9.e109767
19. Paula TP, Viana LV, Neto AT, Leitão CB, Gross JL, Azevedo MJ. Effects of the DASH Diet and Walking on Blood Pressure in Patients with Type 2 Diabetes and Uncontrolled Hypertension: A Randomized Controlled Trial. Journal Clinical Hypertens (Greenwich) 2015; 17:895-901
20. Zupet P, Löllgen H. European Federation of Sports Medicine Associations. Exercise Prescription for Health-Training recommendations- Date of publication: 2015, Date of revision: 2017; 1-18. Online version of efsma: http://www.efsma-scientific.eu.
21. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine and science in sports and exercise. 1982;14: 377-381
22. Walker KZ, Piers LS, Putt RS, Jones JA, O'Dea K. Effects of Regular Walking on Cardiovascular Risk Factors and Body Composition in Normoglycemic Women and Women with Type 2 Diabetes. Diabetes Care 1999;22:555–61
23. Shenoy S, Guglani R, Sandhu JS. Effectiveness of an aerobic Walking Program Using Heart Rate Monitor and Pedometer on the Parameters of Diabetes Control in Asian Indians with Type 2 Diabetes. Primary Care Diabetes 2010;4:41–5
24. Belli T, Ribeiro LF, Ackermann MA, Baldissera V, Gobatto CA, Galdino da Silva R. Effects of 12-Week Overground Walking Training at Ventilatory Threshold Velocity in Type 2 Diabetic Women. Diabetes Research and Clinical Practice 2011;93:337-43
25. Murtagh EM, Nichols L, Mohammed MA, Holder R, Nevill AM, Murphy MH. The Effect of Walking on Risk Factors for Cardiovascular Disease: an Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Control Trials**.** Preventive Medicine 2015;72:34–43
26. Karstoft K, Winding K, Knudsen SH, Nielsen JS, Thomsen C, Pederson BK, et al. The Effects of Free-Living Interval-Walking Training on Glycemic Control, Body Composition, and Physical Fitness in Type 2 Diabetic Patients: a Randomized, Controlled Trial. Diabetes Care 2013;36: 228–236
27. Rooijen AJ, Rheeder P, Eales CJ, Becker PJ. Effect of Exercise Versus Relaxation on Haemoglobin A(1C) in Black Females with Type 2 Diabetes Mellitus. QJM 2004;97: 343–351
28. Church TS, Blair SN, Cocreham S, Johannsen N, Johnson W, Kramer K. Effects of Aerobic and Resistance Training on Hemoglobin A1c Levels in Patients with Type 2 Diabetes: a Randomized Controlled Trial. JAMA 2010;304: 2253–2262
29. Koo BK, Han KA, Ahn HJ, Jung JY, Kim HC, Min KW, et al. The Effects of Total Energy Expenditure from All Levels of Physical Activity vs. Physical Activity Energy Expenditure from Moderate-to-Vigorous Activity on Visceral Fat and Insulin Sensitivity in Obese Type 2 Diabetic Women. Diabet Medicine 2010;27: 1088–1092
30. Kurban S, Mehmetoglu I, Yerlikaya HF, Gonen S, Erdem S. Effect of Chronic Regular Exercise on Serum Ischemia-Modified Albumin Levels and Oxidative Stress in Type 2 Diabetes Mellitus. Endocrine Research 2011;36: 116–123
31. Gram B, Christensen R, Christiansen C, Gram J. Effects of Nordic Walking and Exercise in Type 2 Diabetes Mellitus: a Randomized Controlled Trial. Clinical Journal of Sport Medicine 2010; 20: 355–361
32. Wang Y, Simar D, Fiatarone Singh MA. Adaptations to Exercise Training within Skeletal Muscle in Adults with Type 2 Diabetes or Impaired Glucose Tolerance: a Systematic Review. Diabetes Diabetes/Metabolism Research and Reviews 2009;25:13– 40
33. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Walking and Resting Blood Pressure in Adults: a Meta-analysis. . Preventive Medicine 2001;33:120-127
34. Martin IK, Katz A, Wahren J. Splanchnic and muscle metabolism during exercise in NIDDM patients. American Journal of Physiology-

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

Endocrinology and MetabolismEndocrinol Metab 1995;269: 583–590

35. Stanford KI and Goodyear LJ. Exercise and type 2 diabetes: molecular mechanisms regulating glucose uptake in skeletal muscle. Advances in Physiology Education 2014; 38:308–314

36. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA 2003;289:2560–2572

37. El-Atat F, McFarlane SI, Sowers JR. Diabetes, Hypertension, and Cardiovascular Derangements: Pathophysiology and Management. Current Hypertension Reports 2004;6:215-23

38. Heydari H, Bolorchi fard F, Yaghmaei F, Nasiri N, Hamdzade S. The effect of short-term aerobic exercise on the blood pressure in elderly clients with hypertension. Medical-Surgical Nursing Journal 2014;3:51-45

39. Halliwill JR, Taylor JA, Eckberg DL. Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. The Journal of Physiology1996;495:279–88

40. Halliwill, JR. Mechanisms and clinical implications of post exercise hypotension in humans. Exercise and Sport Sciences Reviews2001;29:65–70

41. Patil RD, Dicarlo SE, Collins HL. Acute exercise enhances nitric oxide modulation of vascular response to phenylephrine. American Journal of Physiology1993;265:1184–88

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

ABSTRACT

The effectiveness of regular walking on glycemic index and blood pressure in type 2 diabetic women

Zahra Bayat [1*], Abbas Ali Gaeini [2], Ali Reza Gholipoor [3]

1. Tehran University, Kish International Campus, Kish, Iran
2. Tehran University, Tehran, Iran
3. Razi University, Kermanshah, Iran

Payesh 2018; 17(2): 159-167
Accepted for publication: 19 February 2018
[EPub a head of print-28 February 2018]

Objective (s): Regular walking has a positive impact on diabetic patients' health. The aim of this study was to evaluate the effect of regular walking for 3 months on some glycemic indexes and blood pressure in women with type 2 diabetes.
Methods: 100 patients with type 2 diabetes were randomly assigned in 2 groups (regular walking group and the control group. The first group walked 3 months regularly for 30 minutes. The intensity of walking measured by Borg scale of perceived exertion. The control group had no regular walking regularly. Glycosylated hemoglobin, fasting blood glucose, systolic and diastolic blood pressure were measured before and after the intervention. Covariance analysis method and paired t-test were used.
Results: There were no differences between two groups in the characteristics of patients including height, weight, age, and history of diabetes. Glycosylated hemoglobin, fasting blood glucose, systolic and diastolic blood pressure decreased significantly in regular walking group and fasting blood glucose and systolic blood pressure increased significantly in the control group ($p \leq 0.05$). Comparison between two groups showed that changes in glycosylated hemoglobin ($p < 0.0001$), fasting blood glucose ($p = 0.001$), systolic and diastolic blood pressure ($p < 0.0001$ between two groups was significant.
Conclusion: The findings suggest that regular walking can improve glycemic indices in type 2 diabetic patients.

Key Words: Glycosylated Hemoglobin, Fasting Blood Glucose, Type 2 Diabetes, Regular Walking

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2025-07-14]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1397.17.2.5.1]

* Corresponding author: Tehran University, Kish International Campus, Kish, Iran
Tel: 07644432934
E-mail: z.bayat@ut.ac.ir