

تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی و سبوس گندم بر میزان قند خون زنان دیابتی شهرستان دامغان

زهرا اکبریان^۱، طاهره باقرپور^{۲*}، نعمت‌اله نعمتی^۲

۱- مسئول بهبود تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۲- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران
*مسئول مکاتبات: bagherpoor_ta@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۲۶

چکیده

دیابت نوع دو شایع‌ترین نوع دیابت است و از آنجا که فیبر غذایی باعث کاهش جذب مواد قندی می‌گردد و برای پیشگیری و درمان دیابت و هیپرلیپیدمی یا چاقی موثر می‌باشند. همچنین کسانی که برنامه مرتب ورزشی داشته باشند، کاهش میزان قند خون و افزایش حساسیت به انسولین از جمله اثرات مفید این فعالیت ورزشی می‌باشند. پس ضروری است برای شناخت و بررسی عوامل دخیل در ابتلا و پیشگیری و درمان این بیماری (دیابت)، مطالعه‌ای در رده‌ی سنی ۴۰ تا ۶۰ سال با دیابت نوع دو انجام گیرد تا از نتایج آن برنامه‌هایی جهت درمان و کنترل دیابت در میانسالان طراحی نمود و هزینه‌های درمان در کشور هم کاهش یابد. لذا آزمودنی‌ها بر اساس فاکتورهای سن، جنس، قد، وزن و قند خون به سه گروه ۱۰ نفر همسان‌سازی شده و آزمودنی‌ها از نوع دیابت نوع ۲ بودند، میزان ۴۰ گرم سبوس گندم به برنامه غذایی روزانه گروه A و گروه B تمرینات هوازی (پیاده‌روی)، سه جلسه در هفته، در مدت زمان ۳۰ دقیقه با شدت متوسط (با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه) و ۸ هفته انجام گردید و گروه C: گروه کنترل. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که تنها FBS تفاوت معنی‌داری پیدا کرده است و HBA1C در گروهی که تمرینات هوازی و رژیم غذایی و مصرف سبوس، نسبت به گروه‌های دیگر کاهش چشمگیری داشته است و پس از مصرف مکمل سبوس گندم، قند خون بیماران پایین آمده و تحت کنترل قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: دیابت، تمرینات هوازی، فیبر غذایی، یادآمد خوراک، برنامه غذایی.

مقدمه

افزایش سطح انسولین، اختلال در سطح چربی خون، بیماری قلبی-عروقی، فشارخون، آپنه در خواب، بیماری کیسه صفرا، استئوپوروز، کاهش باروری و برخی سرطان‌ها هستند (۴).

فقدان فعالیت بدنی و غربالگری تغذیه‌ای یک اصل ضروری درمان تغذیه پزشکی (MNT) هست که با انجام مداخله، دریافت کالری اضافی، جهت بررسی و

تغذیه در دوران میان‌سالی بر اهمیت رژیم غذایی در حفظ تناسب وزن و پیشگیری از بیماری، تأکید دارد. همچنین تغییرات فیزیولوژیک در بسیاری از افراد در طول این دوره مانند اضافه وزن، به دنبال تغییر ترکیب بدن با کاهش توده عضلانی و تجمع ذخایر بیشتر چربی به همراه است. پیامدهای ناشی از اضافه وزن و چاقی، دیابت ملیتوس، اختلال در تحمل گلوکز،

درمان بیماری‌ها، آسیب‌دیدگی و سایر مشکلات بالینی انجام می‌پذیرد.

MNT خود شامل دو مرحله‌ی ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای و درمان است.

افزایش طول عمر تا سنین سالمندی، استفاده از دخانیات، تغییر در رژیم غذایی، کاهش فعالیت بدنی و افزایش چاقی از علل عمده افزایش موارد ابتلا به بیماری‌های غیرواگیر من‌جمله دیابت است (۴).

بیماری دیابت شایع‌ترین بیماری ناشی از اختلالات متابولسمی و یکی از مهم‌ترین مشکلات بهداشتی در سراسر دنیا می‌باشد (۱۱). دیابت نیز مانند سایر بیماری‌های مزمن بیمار را با چالش‌های متعدد از قبیل فشارهای ناشی از کنترل و درمان بیماری، محدودیت‌های غذایی و ورزشی، مراقبت‌های پیچیده و هزینه‌بردار، نظیر تزریقات انسولین، مراجعه‌ی مکرر به پزشک و انجام آزمایش‌های متعدد، اختلال در روابط اجتماعی و خانوادگی، عوارض عضلانی-اسکلتی و غیره درگیر و در نهایت منجر به کاهش کیفیت زندگی فرد مبتلا می‌گردد (۶).

دیابت نوع دو یا دیابت غیروابسته به انسولین شایع‌ترین نوع، دیابت شیرین است که تقریباً ۹۰ درصد کل افراد دیابتی را شامل می‌شود (۴).

گزارش‌ها نشان می‌دهند افرادی که از نظر ورزش و تغذیه وضعیت مناسبی دارند کمتر دچار انواع بیماری‌ها از جمله بیماری‌های قلبی و عروقی و دیابت نوع دو می‌شوند. بدن انسان در یک فرایند سریع و راحت کربوهیدرات‌های ساده را هضم کرده و قند آن را وارد جریان خون می‌کند و همین باعث می‌شود تا لوزالمعده سریعاً در تولید انسولین واکنش نشان دهد (۲).

انجمن دیابت آمریکا مصرف کربوهیدرات‌های مرکب به جای قندهای ساده‌ای چون شکر و دیگر مواد نشاسته‌ای را توصیه می‌کند، زیرا فیبر باعث کاهش

جذب مواد قندی می‌گردد و مصرف رژیم‌های پر فیبر برای پیشگیری و درمان دیابت و هیپرلیپیدمی یا چاقی موثر می‌باشند و از آنجایی که سبوس گندم به‌عنوان یک کربوهیدرات مرکب و باارزش است، مصرف آن توصیه می‌شود (۳).

همچنین کسانی که برنامه مرتب ورزشی داشته باشند، مانند پیاده‌روی تند به مدت ۳۰ دقیقه در روز. کاهش میزان قند خون و افزایش حساسیت به انسولین از جمله اثرات مفید این فعالیت ورزشی می‌باشند. فعالیت ورزشی هوازی با شدت متوسط، حداقل ۵ روز در هفته و هر بار به مدت ۳۰ دقیقه، یا ورزش هوازی با شدت زیاد، سه روز در هفته به مدت ۲۰ دقیقه توصیه می‌گردد (۱).

تلاش‌های ما در این تحقیق ایجاد شرایط و پیشرفت و بهبود نحوه‌ی مراقبت‌های بهداشتی، رعایت تغذیه صحیح و تحرک بدنی برای به دست آوردن راهکارهایی مناسب برای پیشگیری و کاهش عوارض دیابت، همچون پرفشاری خون، انواع نارسایی‌های قلبی، رتینوپاتی، نوروپاتی، نفروپاتی هست و در نتیجه‌ی افزایش طول عمر برای دیابتی هست (۴). با توجه به اهمیت تأثیر روش‌های خودکنترلی و مداخله‌های غیردارویی مثل فعالیت بدنی که اثر مشهودی در سوخت‌وساز مواد غذایی به‌خصوص در کاهش غلظت قند خون و افزایش حساسیت به انسولین دارد و احتمال اینکه این برنامه‌های تمرینی سبک تک جلسه‌ای که همه بدن در آن درگیر هست، طرفداران ورزشی بیشتری را به خود جذب کند و برای جمعیت‌های کم‌تحرک‌تر مفیدتر و کارآمدتر باشد (۶). پس ضروری به نظر می‌رسد برای شناخت و بررسی عوامل دخیل در ابتلا و پیشگیری و درمان این بیماری، مطالعه‌ای در افراد با دیابت نوع دو انجام گیرد تا بتوان از نتایج آن جهت طراحی برنامه‌هایی که منجر به درمان و کنترل دیابت در میان‌سالان می‌شود

غذایی در مدت یک روز و یک هفته و یک ماه برای هر آزمودنی به دست آمد تا میزان فیبر مواد غذایی مصرفی بررسی و سنجیده شود (۷).

گروه A یا سبوس گندم: میزان ۴۰ گرم سبوس گندم به برنامه غذایی روزانه آزمودنی‌های گروه A اضافه گردید. به طوری که این ۴۰ گرم را در طول یک روز و به صورت افزودن به نان در صبحانه، افزودن به سالاد و ماست در طی روز میل نمودند.

گروه B یا تمرینات هوازی: در زمان تمرینات هوازی از آن جاییکه بیشترین خطر ایجاد هیپوگلیسمی ۶ تا ۱۴ ساعت بعد از ورزش است به سطح قند خون توجه ویژه‌ای شد.

اگر سطح گلوکز خون پیش از شروع جلسه تمرین کمتر از ۱۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر باشد توصیه شد که قبل از آغاز تمرین، مقداری کربوهیدرات مصرف کنند. این کار برای افرادی که با رژیم غذایی، متفورمین و دیگر مهارکننده‌ها و یا داروهای افزایش‌دهنده ترشح انسولین دریافت نمی‌کنند ضرورتی ندارد. لذا به آزمودنی‌ها در گروه تمرینات هوازی در هر صورت در دسترس داشتن خوراکی (منابع کربوهیدراتی) توصیه شد.

تمرینات هوازی (پیاده‌روی)، سه جلسه در هفته، در مدت‌زمان ۳۰ دقیقه با شدت متوسط (با شدت ۶۰ تا ۸۰ درصد ضربان قلب بیشینه) و به مدت ۸ هفته انجام گردید (۱).

گروه C یا گروه کنترل: این گروه هیچ یک از موارد را اجرا ننمودند و طبق روال قبل عمل نمودند.

نتایج

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در SPSS و طبق آزمون تحلیل واریانس و آزمون تعقیبی LSD، نتایج نشان داد که: میانگین FBS در ۳ گروه با هم تفاوت معناداری دارد و میانگین FBS در گروه‌های دوتایی

استفاده گردد و از این طریق هزینه‌های درمان در کشور هم کاهش یابد.

در برخی از تحقیقات انجام‌شده بر روی افراد دیابتی ضد و نقیض‌هایی در رابطه با تأثیر ورزش در بهبود گلوکز و چربی‌های خون مشاهده شده است (۱). بنابراین نیاز به تحقیقات وسیع‌تری برای به دست آوردن اطلاعات جامع و کامل‌تر درباره ورزش و دیابت نوع دوم هست. لذا هدف از تحقیق حاضر این است که با یک رویکرد تمرینی جدید میزان تأثیر یک دوره تمرینات هوازی (پیاده‌روی) را بر قند خون و عوامل خطرزای قلبی - عروقی را در شهرستان دامغان مورد بررسی قرار دهیم.

پس ضروری به نظر می‌رسد برای شناخت و بررسی عوامل دخیل در ابتلا و پیشگیری و درمان این بیماری (دیابت)، مطالعه‌ای در رده‌ی سنی ۴۰-۶۰ سال با دیابت نوع دو انجام گیرد تا بتوان از نتایج آن جهت طراحی برنامه‌هایی که منجر به درمان و کنترل دیابت در میان‌سالان می‌شود استفاده گردد و از این طریق هزینه‌های درمان در کشور هم کاهش یابد.

مواد و روش کار

این تحقیق به صورت نیمه تجربی و جهت جامعه آماری ۳۰ بیمار دیابتی که دامنه‌ی سنی آنان بین ۴۰ تا ۶۰ سال بود در شهرستان دامغان انجام شد. آزمودنی‌ها بر اساس فاکتورهای سن، جنس، قد، وزن و قند خون همسان‌سازی شده و به سه گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند و آزمودنی‌ها همه بیماران دیابتی نوع ۲ بودند.

تمام آزمودنی‌ها فرم پرسشنامه سلامت و سابقه پزشکی را تکمیل نمودند تا بیماری خاصی در روند و نتایج تحقیق تأثیر نگذارد. همچنین تمام آزمودنی‌ها فرم پرسشنامه یاد آمد خوراک را در دو مرحله (ابتدا و انتهای تحقیق) تکمیل نمودند و بر اساس پاسخ و تکمیل این بسامد خوراک، میزان مصرف هر ماده

تفاوت معناداری دارد. میانگین FBS در گروه‌های دوتایی (سبوس با کنترل)، (هوازی با کنترل) معنی‌دار شده است.

پس می‌توان نتیجه گرفت، مصرف سبوس گندم بیشترین تأثیر را داشته و با مصرف سبوس تفاوت معنی‌دار قبل و بعد از مداخله و بین گروهی وجود داشته است. با توجه به اینکه p در گروه سبوس از سطح معنی‌داری آزمون $0/05$ کمتر شده است لذا فرضیه فوق فقط در مورد این گروه معنی‌دار است. و در بقیه گروه‌ها قند BS خون افراد دیابتی بین قبل و بعد تفاوت چندانی وجود ندارد.

(سبوس با کنترل)، (هوازی با کنترل) معنی‌دار شده است. با توجه به اینکه p در مورد متغیر FBS در پس از مداخله از سطح معنی‌داری آزمون $0/05$ کمتر شده است ($0/001$) لذا از لحاظ آماری میانگین FBS در گروه تمرینات هوازی (پیاده‌روی) و مصرف سبوس گندم باهم تفاوت معناداری دارد. بنابراین بر اساس آزمون آنالیز واریانس فوق می‌توان گفت فرضیه H_0 رد می‌شود و فرض H_1 تأیید می‌گردد (فقط در مورد FBS). نتایج نشان داد در گروه سبوس قند BS خون افراد دیابتی بین قبل و بعد تفاوت معنی‌داری وجود دارد. میانگین FBS در سه گروه آزمودنی‌ها با هم

جدول ۱- میانگین قند خون در هر یک از گروه‌ها قبل و بعد از مداخله

مرحله	تعداد	میانگین	انحراف معیار
FBS	سبوس	۱۰	۳۰/۲۶۰
	هوازی	۱۰	۳۱/۱۷۷
	کنترل	۱۰	۵۵/۳۷۵
BS	سبوس	۱۰	۷۹/۹۷۱
	هوازی	۱۰	۵۷/۶۱۶
	کنترل	۱۰	۱۲۴/۹۵۳
HbA1C	سبوس	۱۰	۱/۲۹۴۵
	هوازی	۱۰	۱/۷۶۳۹
	کنترل	۱۰	۲/۱۴۴۹
FBS	سبوس	۱۰	۱۰/۱۴۶
	هوازی	۱۰	۷/۷۰۴
	کنترل	۱۰	۵۵/۱۲۴
BS	سبوس	۱۰	۳۵/۸۶۰
	هوازی	۱۰	۵۲/۵۴۰
	کنترل	۱۰	۷۳/۰۰۷
HbA1C	سبوس	۱۰	۱/۰۹۲۴
	هوازی	۱۰	۱/۳۹۴۰
	کنترل	۱۰	۲/۱۴۴۹

قبل از مداخله

بعد از مداخله

جدول ۲- FBS افراد دیابتی

مرحله	تعداد	میانگین	انحراف معیار
پیش آزمون	سبوس	۱۰	۳۰/۲۶۰
	هوازی	۱۰	۳۱/۱۷۷
	کنترل	۱۰	۵۵/۳۷۵
پس آزمون	سبوس	۱۰	۱۰/۱۴۶
	هوازی	۱۰	۷/۷۰۴
	کنترل	۱۰	۵۵/۱۲۴

جدول ۳- آزمون تی زوجی HbA1c افراد دیابتی

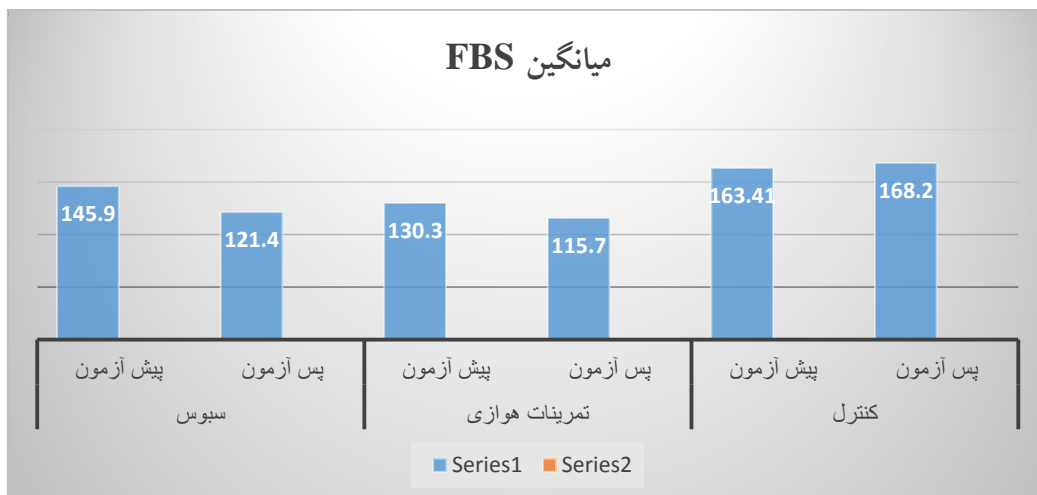
گروه	میانگین	انحراف معیار	آماره t	درجه آزادی	P
سبوس	پیش آزمون	۸/۵۳۰	۱/۲۹۴۵	۲/۳۴۶	۹
	پس آزمون	۸/۲۰۰	۱/۰۹۲۴		
تمرینات هوازی	پیش آزمون	۸/۵۲۲	۱/۷۶۳۹	۳/۱۰۷	۹
	پس آزمون	۸/۰۹۰	۱/۳۹۴۰		
کنترل	پیش آزمون	۷/۶۵۰	۲/۱۴۴۹	---	---
	پس آزمون	۷/۶۵۰	۲/۱۴۴۹		

جدول ۴- آزمون تی زوجی قند BS افراد دیابتی

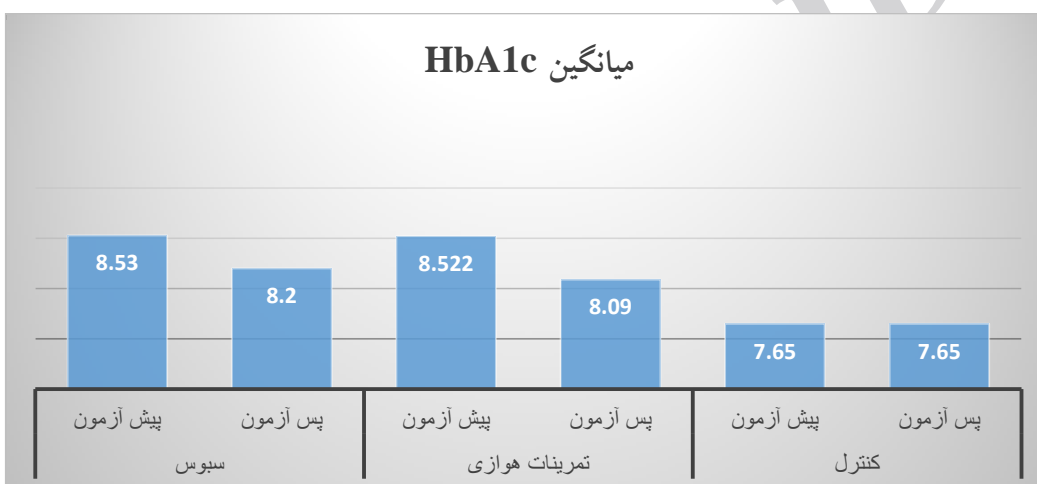
گروه	میانگین	انحراف معیار	آماره t	درجه آزادی	P
سبوس	پیش آزمون	۲۶۳/۱۰	۷۹/۹۷۱	۳/۸۸۲	۹
	پس آزمون	۱۷۲/۸۰	۳۵/۸۶۰		
تمرینات هوازی	پیش آزمون	۱۹۱/۹۰	۵۷/۶۱۶	۱/۸۶۱	۹
	پس آزمون	۱۸۳/۷۰	۵۲/۵۴۰		
کنترل	پیش آزمون	۲۳۰/۲۲	۱۲۴/۹۵۳	۰/۵۶۷	۹
	پس آزمون	۲۱۷/۷۰	۷۳/۰۰۷		

جدول ۵- مقایسه دوبه‌دویی گروه‌ها بر اساس آزمون LSD

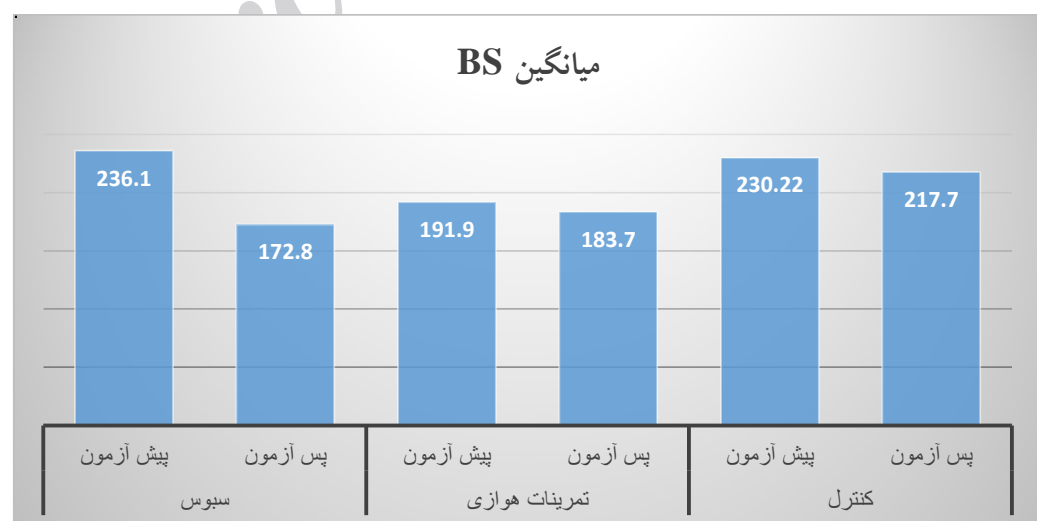
مقایسه دوتایی گروه‌ها	میانگین تفاوت‌ها	انحراف معیار میانگین	P
سبوس - هوازی	۵/۷۰۰	۱۲/۴۵۷	۰/۶۴۹
سبوس - کنترل	-۴۶/۸۰*	۱۲/۴۵۷	۰/۰۰۰
هوازی - کنترل	-۵۲/۵۰*	۱۲/۴۵۷	۰/۰۰۰



نمودار ۱- FBS افراد دیابتی در سه گروه آزمودنی



نمودار ۲- HbA1c افراد دیابتی در سه گروه آزمودنی



نمودار ۳- BS افراد دیابتی در سه گروه آزمودنی



نمودار ۴- در پس از مداخله، آزمون میانگین FBS در گروه‌های دوتایی (سبوس با کنترل)، (هوازی با کنترل)، معنی‌دار شده است ($p < 0/05$).

بحث

مطالعه ۸/۳۹ و ۸/۴۵ درصد، بودند. سوری و همکاران (۱۳۹۵) در سایت علمی دانشجویان ایران عدم تحرک را یکی از دلایل اصلی چاقی و نقص در تحمل گلوکز عنوان کرده است (۳). چنانچه فرد به ورزش و تمرین روزانه نپردازد مزاد انرژی به صورت چربی در بدن وی ذخیره می‌گردد. مزاد انرژی به وسیله ورزش و تمرین‌های منظم روزانه سوخته می‌شود و از بین می‌رود. رژیم غذایی برای کاهش وزن باید طوری تنظیم شده باشد که باعث ترویج سلامتی شود. رژیم‌هایی که باعث سردرد، ضعف و حتی ریزش مو می‌شوند به درستی تنظیم نشده‌اند و باید علایق هر فرد، سن و شرایط پزشکی وی در نظر گرفته شود و از کفایت تغذیه‌ای بالایی برخوردار باشد یعنی باید حاوی غذاهایی باشد که از تمام گروه‌های غذایی انتخاب شده‌اند. (سوری و همکاران، ۱۳۹۵).

با توجه به نتایج به دست آمده، مصرف سبوس گندم نسبت به پیاده روی منظم تأثیر بیشتری بر FBS (قند ناشتا) دارد. اگر چه میزان BS و hbA1C کاهش داشته است ولی تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود نداشته است. HbA1C در گروهی که تمرینات

فرض بر آن بود که بین هشت هفته تمرینات هوازی و مصرف سبوس گندم بر قند خون افراد دیابتی تفاوت معنی‌داری وجود دارد که در نتایج پژوهش حاضر میانگین FBS در سه گروه با هم تفاوت معناداری وجود دارد. نتایج به دست آمده با مطالعه در هند (۲۰۱۰) در خصوص مزایای سبوس گندم در کمک به افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ و اینکه شرایط خود را بهتر کنترل کنند.

بیماران مبتلا به دیابت را که به نیمی ۴۰ گرم سبوس و نیمی دیگر بدون دریافت سبوس و BS، FBS و HbA1C قبل و بعد از مداخله برای کسانی که مکمل سبوس گندم دریافت کردند اندازه‌گیری شد، سطح گلوکز ناشتا در پایان آزمون به‌طور متوسط ۲۲/۸ میلی‌گرم/میلی‌لیتر و BS نیز کاهش داشت، درحالی‌که گروه شاهد هیچ تغییر قابل توجهی نشان ندادند، همخوانی دارد. در تحقیق حاضر تنها FBS تفاوت معنی‌داری پیدا کرده است.

HbA1C به عنوان قابل اطمینان‌ترین شاخص در کنترل دراز مدت دیابت و به عنوان شاخص واقعی کنترل قند خون می‌شناسیم. هر دو گروه در شروع

هوازی و مصرف سبوس داشتند، کاهش بیشتری نسبت به گروه کنترل داشته است و پس از مصرف مکمل سبوس گندم، شاخص پایین آورده دیابت بیماران (HBA1C) به ۶/۴۱ درصد رسیده است.

نتیجه گیری

پس نتیجه می گیریم که با مصرف سبوس گندم و پیاده روی می توان قند خون را تحت کنترل داشته باشیم. لذا با عنایت به تأثیری که مصرف سبوس گندم به عنوان فیبر غذایی بر کاهش قند خون دارد آموزش به تغذیه سالم و رعایت تنوع و تعادل در برنامه غذایی و مصرف بیشتر سبزیجات یک ضرورت است. زیرا سبوس گندم به عنوان فیبر غذایی مانع جذب قند و چربی می گردد و در نتیجه مشکلات ناشی از افزایش قند خون و پیامدهای آن که شامل بیماری های قلبی و عروقی است می گردد. همچنین با عنایت به تأثیر به سزای تحرک بدنی در سلامت افراد دیابتی و پیشگیری از بیماری های قلبی- عروقی و چربی خون این افراد دارد، تاکید بر پیاده روی حداقل ۳ روز در هفته و به مدت ۳۰ دقیقه را در برنامه روزانه قرار دهند (۶).

منابع

۱. حبیب نیا، پ.، عطارزاده حسینی، ر.، ۱۳۹۲. تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر آمادگی هوازی، نیمرخ لیپیدی، مقاومت به انسولین و هورمون های استروژن و پروژسترون زنان سالمند، شماره پایان نامه PHED ۲۱۵.
۲. شاکری، م.، رسولیان، ا.، عرفانیان تقوایی، م.، اعتمادی رضایی، ش.، عمادزاده، م.، ۱۳۹۴. بررسی رابطه شاخص های تن سنجی با ابتلا به دیابت، مجله دانشگاه علوم پزشکی مشهد، شماره ۷، صفحات ۳۹۶-۳۹۰.
۳. سوری، رحمان، خسروی، نیکو، یزداندوست، هانیه، و آیتی، محمد حسین. (۱۳۹۵). مقایسه تمرین تداومی با شدت متوسط و ایتروال هوازی با شدت بالا بر سطوح

سرمی رزیستین و مقاومت به انسولین در زنان چاق دیابتی نوع دو. نشریه علوم زیستی ورزش، ۸، ۳، ۳۶۵-۳۸۰.

۴. شیدفر، ف.، کشاورز ع.، عوض پور، م.، ۱۳۹۳. مطالعه تأثیر دو نوع نان با درصد فیبر متفاوت روی فراسنجه های خونی بیماران دیابتی نوع دو، مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، سال سوم، شماره ۴، صفحات ۲۵۷-۲۶۴.

۵. صابری م.، ۱۳۸۹. تغذیه و رژیم درمانی - Krause-Modern-Human. چاپ اول از ویرایش سوم، انتشارات میر، صفحات ۴۷۱-۴۹۹، ۶۴۳-۶۶۷.

۶. صمدیان ز.، توفیقی ا.، مهدی زاده ع.، ۱۳۹۲. اثر ۱۲ هفته تمرینات ترکیبی (هوازی - مقاومتی) بر سطوح سرمی رزیستین، شاخص های گلیسمی در زنان یائسه چاق مبتلا به دیابت نوع ۲. مجله دیابت و لیپید ایران، شماره ۶، صفحات ۵۳۳-۵۲۴.

۷. علیجانیان، ر.، ۱۳۹۰. تغذیه و ورزش، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه اصفهان، صفحات ۹۴-۸۴.

۸. عبدی کیکانلو، ن.، روحانی، ه.، عساری، ف.، ۱۳۹۳. تأثیر ۸ هفته تمرینات هوازی بر ترکیب بدن و غلظت پلاسمایی فاکتور رشد، انسولین و پروتئین متصل شونده به آن در زنان چاق، مجله کومش، شماره ۱۵، جلد ۳، صفحات ۳۰۹-۳۰۲.

9. Collins C.S., Hoppa B.M., Walker N.J., Amisten S., Abdulkader F., Bengtsson M., Fearnside J., Ramracheya R., Toy A.A., Zhang Q., Clark A., Gauguier D., Rorsman, (2010). Progression of diet-induced diabetes in C57BL6J mice involves functional dissociation of Ca^{2+} channels from secretory vesicles. *Diabetes*, 59, 1192-1201.

10. Flores M.B., Fernandes M.F., Ropelle E.R., Faria M.C., Ueno M., Velloso L.A., Saad M.J., Carvalheira J.B., 2006. Exercise improves insulin and leptin sensitivity in



hypothalamus of wistar rats. *Diabetes*, 55, 2554-2561.

11. Meian H.E., Rob M.V., Eric R., Frank B., Hu A., Lu, Q., 2010. Whole Grain, Bran and Germ Intake and Risk of Type 2 Diabetes: A Prospective Cohort Study and Systematic Review.

Archive of SID