مجلهٔ غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
سال سوم ـ شمارهٔ ۴ ـ صفحه‌های ۲۶۴ ـ ۲۵۷ (زمستان ۱۳۸۰)

مقالهٔ پژوهشی

مطالعهٔ تأثیر دو نوع نان با درصد فیبر متفاوت روی فراسنج‌های خونی بیماران دیابتی نوع دو

دکتر فرزاد شیدفر،* دکتر سید علی کشاورز،** مهرنوش عوض‌پور

چکیده

۱۱ بیمار دیابتی غیروابسته به انسولین (۷ زن و ۴ مرد) با میانگین سن ۷/۶±۵۱/۲ سال و میانگین نمایهٔ تودهٔ بدنی ۳/۶±۳۹ کیلوگرم بر مترمربع که به مدت ۶/۹±۹ سال به دیابت مبتلا بودند، در یک مطالعه کارازمایی بالینی متقاطع برای بررسی اثرات غنی‌سازی نان با سبوس گندم بر روی گلوکز و چربی‌های خون در طی ۶ ماه انتخاب شدند. بیماران به مدت ۱۰ هفته از رژیم‌های ایزوکالریک استفاده کرده، هیچ دارویی مصرف نمی‌کردند. شش نفر از بیماران نان غنی‌شده (سبوس گندم به میزان ۳۳٪ به آرد اضافه شد) به مدت ۴ هفته مصرف کردند. سپس ۲ هفته استراحت داشتند و مجدداً ۴ هفته با نان معمولی تغذیه شدند و ۵ نفر دیگر از بیماران عکس این مسیر را انجام دادند. گلوکز ناشتا، در پایان دورهٔ نان غنی شده به ترتیب ۲۰/۲ و ۲۱/۴۵٪ کمتر از مقادیر پایه و پایان دورهٔ نان معمولی بود و این اختلاف معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۵). در پایان دورهٔ نان غنی شده، گلوکز سرم ۱، ۲ و ۳ ساعت بعد از آزمون صبحانه استاندارد (BTT) ۱۸/۱۷٪ و ۱۱/۵۴٪ و ۱۳/۵۷٪ بترتیب کمتر از مقادیر پایه بود که اختلافات معنی‌دار بود (P<۰/۰۰۵). گلوکز سرم ۱، ۲ و ۳ ساعت بعد از BTT در پایان دورهٔ نان غنی شده ۱۹/۹۱، ۲۵/۵۲ و ۲۴/۳۷٪ بترتیب کمتر از پایان دورهٔ نان معمولی بوده است که اختلافات نیز معنی‌دار بودند (P<۰/۰۰۵). کلسترول تام ناشتا در پایان دورهٔ غنی شده به طور معنی‌داری کمتر از مقادیر پایه بود (P<۰/۰۰۵). LDL-C ناشتا در پایان دورهٔ نان غنی شده به طور معنی‌داری کمتر از پایان دورهٔ نان معمولی بود (P<۰/۰۰۵). اختلاف بین TG و HDL-C و VLDL-C در پایان دورهٔ غنی شده و نان معمولی معنی‌دار نبود، نتیجه گرفته می‌شود که نان غنی شده با سبوس گندم می‌تواند باعث کاهش گلوکز ناشتا، کلسترول تام و LDL-C شود.

واژگان کلیدی: نان، فیبر، دیابت نوع دو، گلوکز خون ناشتا، کلسترول تام، LDL، HDL

مقدمه

طبق بررسی‌های انجام شده، تعداد بیماران مبتلا به دیابت در دنیا در سال ۱۹۹۷، ۱۲۴ میلیون نفر بود که در سال ۲۰۱۰ به ۲۲۱ میلیون نفر خواهد رسید. حدود ۸۵٪ افراد دیابتی از نوع غیروابسته به انسولین یا NIDDM می‌باشند که ۸۵٪ از این تعداد نیز چاق هستند.[۱]

رژیم درمانی از ارکان مراقبت و از اجزای لازم برای موفقیت در درمان دیابت است که هدف اولیهٔ آن نگهداری غلظت گلوکز و چربی‌های خون در حد طبیعی است.[۲] فیبرهای رژیمی باعث کاهش قند خون، چاقی، افزایش حساسیت به انسولین و کاهش غلظت آن در خون و کاهش جذب چربی و کلسترول می‌شوند.[۳-۱۲،۶] نتایج اثر فیبرهای رژیمی بر روی دیابت در مطالعات مختلف متناقض است و از طرفی در اکثر این مطالعات اثر توأم فیبرهای محلول در آب (مثل پکتین و guar) همراه فیبرهای غیر محلول در آب (سبوس گندم یا جو) روی گلوکز و چربی‌های خون افراد دیابتی بررسی گردیده که تعدادی از آنها عدم تأثیر[۷-۱۲] و تعدادی نیز

* دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران
** گروه تغذیه و بیوشیمی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

تأثیرات مفید را گزارش کرده‌اند.[۱۳-۱۹] از طرفی نتایج مطالعاتی که اثرات سبوس گندم را به طور مستقل و همراه با اثرات مستقل فیبرهای محلول در آب در افراد دیابتی مقایسه کرده‌اند، نیز متناقض است. تعدادی مطالعات اثر کاهش دهندهٔ گلوکز و چربی‌های خون را در مورد فیبرهای محلول در آب بیشتر از سبوس گندم[۲۰-۲۲] و تعدادی دیگر اثر سبوس گندم را بارزتر از فیبرهای محلول در آب می‌دانند[۳،۵،۲۳،۲۴] فیبر غلات در مقایسه با میوه‌ها و سبزی‌ها ارتباط منفی قویتری با خطر دیابت دارد و اخیراً در مورد اثرات غذاهای تهیه شده از غلات سبوس‌دار در مقایسه با غلات بدون سبوس در افراد دیابتی در مطالعات کوتاه مدت تأکید و توجه بیشتری شده است.[۳،۶،۲۴] با توجه به اینکه نان به منزلهٔ اصلیترین منبع غذایی و یکی از مهمترین منابع عمدهٔ تأمین کنندهٔ نیازمندی‌های انرژی، پروتئین، مواد معدنی و برخی ویتامین‌ها می‌باشد[۲۵] و از طرفی باعث بهبود تحمل کربوهیدرات در افراد دیابتی می‌شود،[۴،۲۶] و با توجه به نتایج متناقض مطالعات قبلی، این مطالعه با هدف بررسی تأثیر نان غنی شده از سبوس گندم روی قند خون ۱، ۲ و ۳ ساعت پس از مصرف صبحانه استاندارد (BTT[i])، تری‌گلیسرید، کلسترول تام، LDL، HDL و VLDL سرم ناشتا در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو انجام شد.

مواد و روش‌ها

۱۱ بیمار مبتلا به دیابت نوع دو (۷ زن و ۴ مرد) در یک مطالعهٔ کارازمایی بالینی متقاطع[ii] در ۶ ماه از بین بیماران مراجعه‌کننده به مرکز تحقیقات غدد دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در سال ۱۳۷۶ گزینش شدند. میانگین سن ۷/۶±۵۱/۲ سال و میانگین نمایهٔ تودهٔ بدنی ۳/۶±۲۹ کیلوگرم بر متر مربع و طول مدت ابتلا به دیابت ۱/۹±۹ سال بود. بیماران هیچ دارویی مصرف نکرده و مبتلا به بیماری‌های تیروئید یا کلیوی نبودند. طول مدت مطالعه ۲/۵ ماه بود و از دو دورهٔ ۴ هفته‌ای تشکیل شده بود. به طوری که ۶ نفر با رژیم نان غنی از فیبر و ۵ نفر دیگر با رژیم نان معمولی به مدت ۴ هفته تغذیه شدند، سپس یک دورهٔ استراحت[iii] ۲ هفته‌ای جهت حذف هرگونه تداخل پذیری رژیم‌ها در نظر گرفته شد. آن گاه نوع رژیم به مدت ۴ هفته تعویض شد. نان‌ها در مرکز تحقیقات تغذیه دانشگاه علوم پزشکی اصفهان پخت گردید که مجهز به ترازو با دقت ۰/۱ گرم، خمیرکن برقی و تنور گازی بود. نان دورهٔ معمولی از نوع تافتون ماشینی بود، اما نحوهٔ تهیهٔ نان غنی شده با سبوس بدین قرار بود: به ازای هر کیلوگرم آرد و سبوس، ۵ گرم مخمر و سبوس گندم به میزان ۳۳٪ به آرد اضافه شد. برای عمل تخمیر، به مدت دو خمیر ساعت با پوشش پتو پوشانده شد. خصوصیات پخت نان تافتون ماشینی در مقایسه با نان غنی شده با سبوسِ مورد مطالعه در جدول (۱) نشان داده شده است. خواص کیفی انواع آرد و نان مصرفی در جدول (۲) نشان داده شده است. دستور غذایی بیماران در دوره‌های آموزش بر اساس رژیم دیابتی (۶۰٪ کربوهیدرات، ۱۵-۱۰٪ پروتئین و ۳۰-۲۵٪ چربی) با کالری معین برای هر فرد نوشته شد، داوطلبان در طول هر دورهٔ آزمایش نام و تعداد غذای مصرفی خود را می‌نوشتند و موظف بودند در دورهٔ دوم، همان مقدار و نوع غذاهای مصرف شده در دورهٔ اول را استفاده کنند. رژیم‌ها در طول هفته از نظر مقدار کالری، کربوهیدرات، پروتئین، چربی و فیبر و مقدار مصرف نان با یکدیگر مساوی بودند و اختلاف فقط در دریافت میزان فیبر نان بود، طوری که میزان مصرف کربوهیدرات نان معمولی و نان غنی شده با یکدیگر مساوی بود. بیماران در شروع و پایان هر دوره از صبحانهٔ استاندارد شامل نان، پنیر، پولکی جهت اندازه‌گیری قند خون ۱، ۲ و ۳ ساعته استفاده کردند. برای براورد حجم نمونه، متغیری که بالاترین انحراف معیار را نسبت به میانگین دارا باشد، اختیار می‌کنیم. تعداد نمونه با توجه به داشتن واریانس LDL-C در خون بیماران دیابتی و دقت ۰/۰۱ و میانگین حدود اطمینان ۹۵٪ و ۱۱ نفر بدست آمد. برای براورد مقدار انرژی و درشت مغذی‌ها از پرسشنامهٔ ۳ روزهٔ یادامد خوراک و نرم‌افزار FP2 استفاده گردید.

اندازه‌گیری قند سرم با استفاده از روش آنزیمی گلوکز اکسیداز (راندوکس)، اندازه‌گیری کلسترول تام سرم به روش آنزیمی استراز اکسیداز (راندوکس) و اندازه‌گیری غلظت تری‌گلیسرید سرم با روش آنزیمی هیدرولیز لیپاز گلیسرول کیناز (راندوکس)، اندازه‌گیری HDL با روش آنزیمی (راندوکس) و LDL با استفاده از فرمول فریدوالد بدست آمد. برای بدست آوردن اختلاف بین فراسنج‌های خونی در شروع دوره در مقایسه با پایان دوره از آزمون t زوجی و اختلاف

i- Breackfast tolerance test

ii- Cross-over clinical trial

iii- Washout

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

جدول ۱ـ خصوصیات پخت نان تافتون ماشینی در مقایسه با نان غنی شده با سبوس مورد مطالعه

خصوصیات	تافتون ماشینی	غنی‌شده با سبوس (تافتون)
درصد درجهٔ استخراج آرد	۸۸-۸۹	٪۹۸ >
عامل عمل‌آوری خمیر	مخمر و جوش‌شیرین	مخمر + خمیرترش
زمان تخمیر (دقیقه)	۹۰	۸۰
درجهٔ حرارت تنور (C)	۳۱۵	۴۰۰
زمان پخت (دقیقه)	۲-۳	۲-۳
شکل نان	گرد	گرد
وزن نهایی نان (گرم)	۱۲۰-۱۵۰	۲۲۰-۲۵۰

جدول ۲ـ خواص کیفی انواع آرد و نان مصرفی

	آرد معمولی	آرد سبوس‌دار	نان سبوس‌دار	نان معمولی
درصد رطوبت	۱۱/۳	۱۱/۱	۱۰/۶	۱۰/۵
درصد کربوهیدرات	۷۷/۳۷	۷۵/۱۳	۶۹/۱۳	۷۴/۰۳
درصد پروتئین	۹/۸	۱۰/۴	۱۰/۴۴	۱۱/۱۶
درصد چربی	۱/۷	۲/۷۴	۰/۹۲	۰/۵
درصد فیبر	۱/۴۵	۴/۳۱	۳/۹۳	۱/۴۱
درصد خاکستر	۱/۲۳	۲/۴	۴/۹۸	۲/۴

بین فراسنج‌های خونی در دورهٔ نان سبوس‌دار در مقایسه با نان معمولی از آزمون t استفاده شد.

یافته‌ها

میزان انرژی، کربوهیدرات، پروتئین، چربی و فیبر مصرفی (غیر از نان) بین دورهٔ نان معمولی و نان غنی شده اختلاف معنی‌داری نداشت، اما مقدار فیبر نان دریافتی بین دو دوره اختلاف معنی‌داری داشت (۲/۵±۰/۴ گرم در مقایسه با ۷/۵±۱/۲ گرم، P<۰/۰۰۵) و در نهایت کل فیبر مصرفی در دورهٔ نان غنی شده ۲۲±۷ گرم و در دورهٔ نان معمولی ۱۵/۷±۵/۵ گرم بود. در دورهٔ نان معمولی وزن بیماران ۷۲/۴±۸/۸ کیلوگرم در شروع مطالعه و در پایان مطالعه ۷۲/۲±۰/۹ کیلوگرم بود. در دورهٔ نان غنی شده وزن بیماران در شروع مطالعه ۷۲/۵±۹/۶ کیلوگرم و در پایان مطالعه ۷۱/۶±۹/۳ کیلوگرم بود. اختلاف معنی‌داری بین وزن و BMI در شروع و پایان مطالعه در هر دوره و همچنین در پایان دورهٔ نان معمولی با پایان دورهٔ نان سبوس‌دار وجود نداشت. میانگین قندخون ناشتا و میانگین قند خون ۱، ۲ و ۳ ساعت پس از BTT با نان معمولی، در شروع دوره بترتیب در مقایسه با همین میانگین‌ها در پایان دوره اختلاف معنی‌داری نداشت. نمودارهای (۱، ۲، ۳ و ۴) نشان می‌دهند که میانگین قند خون ناشتا، قند خون ۱، ۲ و ۳ ساعت پس از BTT با نان سبوس دار در شروع دوره بترتیب در مقایسه با همین میانگین‌ها در پایان دوره کاهش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۵).

همچنین نمودارهای فوق نشان می‌دهد که میانگین قند خون ناشتا، قند خون ۱، ۲ و ۳ ساعت پس از صرف صبحانهٔ استاندارد در پایان دورهٔ نان سبوس دار بترتیب در مقایسه با همین میانگین‌ها در پایان دوره نان معمولی کاهش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۵).

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

نمودارهای (۵) و (۶) نیز تغییرات قند خون را در شروع و پایان دورهٔ مصرف نان سبوس‌دار نشان می‌دهند.

نمودار (۷) نشان می‌دهد که در پایان دورهٔ نان غنی از سبوس اختلاف معنی‌داری بین کلسترول تام سرم ناشتای بیماران در مقایسه با مقادیر شروع این دوره وجود دارد (P<۰/۰۰۵) و اختلاف معنی‌داری بین کلسترول تام سرم ناشتا بیماران در پایان دورهٔ نان غنی از سبوس در مقایسه با پایان دورهٔ نان معمولی مشاهده شد (P<۰/۰۰۵).

نمودار (۸) نشان می‌دهد که در پایان دورهٔ نان غنی از سبوس اختلاف معنی‌داری بین LDL تام سرم ناشتای بیماران در مقایسه با مقادیر شروع این دوره (۸/۱۵٪ کاهش) وجود دارد (P<۰/۰۵) و اختلاف معنی‌داری بین LDL تام سرم ناشتای بیماران در پایان دورهٔ نان سبوس‌دار در مقایسه با دورهٔ نان معمولی (با کاهش ۹/۹٪) مشاهده شد (P<۰/۰۰۵). مقدار VLDL-C سرم ناشتا در پایان دورهٔ نان سبوس‌دار در مقایسه با شروع این دوره کاهش معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، اما بین مقدار تری‌گلیسیرید و همچنین HDL-C سرم ناشتا در پایان دورهٔ نان سبوس‌دار در مقایسه با شروع این دوره اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بین تری‌گلیسیرید تام، HDL-C و VLDL-C سرم ناشتا در پایان دورهٔ نان معمولی در مقایسه با پایان دورهٔ نان سبوس‌دار اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

بحث

اگر چه اختلاف معنی‌داری بین انرژی، کربوهیدارت، چربی، پروتئین و فیبر مصرفی (به غیر از نان) در رژیم با نان معمولی و با نان غنی شده وجود نداشت، اما فیبر نان بین دو رژیم اختلاف معنی‌دار داشت. پس بیماران مبتلا به دیابت نوع دو مورد مطالعه در هر دو دوره رژیم یکسان استفاده می‌کردند و فیبر موجود در نان در هر دورهٔ مصرف تنها متغیر مستقل این مطالعه محسوب می‌گردد.

میانگین قند خون ناشتا، قند خون ۱، ۲ و ۳ ساعت پس از صرف BTT با نان سبوس‌دار در شروع دوره بترتیب در مقایسه با همین میانگین‌ها در پایان این دوره و همچنین در مقایسه با همین میانگین‌ها در پایان دورهٔ نان معمولی کاهش معنی‌داری داشت. نتایج این مطالعه با یافته‌های پی (۳۰ گرم فیبر به مدت ۲ ماه)، استیون (۲۳ گرم فیبر به مدت ۶ هفته) و ریچارد (۲۸۸ گرم نان گندم کامل همراه با ۱۷ گرم سبوس به مدت ۳ هفته) یکسان بود.[۲۹-۲۷]

مطالعات دیگر گزارش کرده‌اند که اگر چه مصرف ۱۴ گرم فیبر به مدت ۶ هفته تأثیری بر قند ناشتا ندارد،[۱۱،۱۲] اما افزایش فیبر تا ۲۳ گرم برای ۴ هفته یا ۳۰ گرم برای ۶ هفته باعث کاهش قند خون ناشتا و بعد از غذا می‌گردد[۱۵،۱۸] و نتیجه گرفتند که اثر فیبر بر قند خون وابسته به دوز است و در نتیجه مقدار فیبر در این مطالعات برای کاهش قند خون مناسب بوده است. از طرفی مطالعات آینده‌نگر سالمرون، جینکینز و میر دلالت بر ارتباط معکوس فیبر غلات با خطر دیابت دارند. در صورتی که فیبر میوه‌ها و سبزی‌ها ارتباط معنی‌داری با دیابت نداشت که بر اهمیت بیشتر سبوس غلات (فیبرهای غیر محلول) نسبت به فیبرهای محلول دلالت دارد.[۳،۵،۲۳،۲۴]

جینکینز نیز نتیجه گرفت هر چه سبوس‌گیری از غلات کمتر باشد، تأثیر بیشتری روی کاهش سرعت جذب گلوکز دارد که باعث افزایش تدریجی گلوکز خون پس از صرف غذا و مانع هیپرگلسیمی طولانی مدت می‌گردد و درصد بالاتر سبوس باعث کاهش شاخص گلیسمی، بهبود تحمل گلوکز و مانع هیپرگلیسمی و مقاومت انسولین می‌شود.[۳۰] با توجه به کاهش معنی‌دار قند خون ناشتا و بهبود تحمل گلوکز بیماران مورد مطالعه در پایان دورهٔ نان سبوس‌دار، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که با افزایش سبوس از شدت هیپرگلیسمی و در نتیجه مقاومت به انسولین بیماران مبتلا به دیابت نوع دو کاسته شده است و همراه با آن از احتمال بروز عوارض دیررس دیابت مثل رتینوپاتی، نفروپاتی، نوروپاتی و بیماری‌های قلبی ـ عروقی کاسته می‌شود.

در مطالعهٔ حاضر نان سبوس‌دار در مقایسه با نان معمولی باعث کاهش کلسترول تام و LDL-C شد. سبوس گندم تأثیر مستقیم روی ترشح مدفوعی اسیدهای صفراوی دارد و باعث افزایش کنودزاکسی کولیک اسید می‌شود و این اسید فعالیت HMG-CoA را مهار می‌کند. بنابراین تولید کلسترول کبدی مهار می‌شود. همچنین تخمیر باکتریایی فیبر در کولون، اسیدهای چرب کوتاه زنجیر تولید می‌کند که یکی از این اسیدها اسید پروپیونیک است و باعث کاهش سنتز کلسترول کبدی می‌شود.[۲،۳،۵] باسل، سیتون و کاندالیا اثرات مشابهی را روی کلسترول تام و LDL (در اثر مصرف سبوس گندم به مدت ۹۱ روز در ۸ بیمار و مصرف ۲۳ گرم فیبر به مدت ۶ هفته در ۲۵ بیمار) گزارش کردند و نتیجه گرفتند هر چه

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

نمودار ۱ـ میانگین قند خون ناشتا در شروع و پایان دورهٔ رژیم نان معمولی و نان سبوس‌دار

نمودار ۲ـ میانگین قند خون ۱ ساعت پس از صرف صبحانه استاندارد در دورهٔ رژیم نان معمولی و نان سبوس‌دار

نمودار ۳ـ میانگین قند خون ۲ ساعت پس از صرف صبحانهٔ استاندارد در دورهٔ رژیم نان معمولی و نان سبوس‌دار

نمودار ۴ـ میانگین قند خون ۳ ساعت پس از صرف صبحانهٔ استاندارد در دورهٔ رژیم نان معمولی و نان سبوس‌دار

نمودار ۵ـ میانگین قند خون ناشتا ۱، ۲، و ۳ ساعت پس از صرف صبحانهٔ استاندارد با نان سبوس‌دار در شروع دوره

نمودار ۶ـ میانگین قند خون ناشتا ۱، ۲ و ۳ ساعت پس از صرف صبحانهٔ استاندارد با نان سبوس‌دار در خاتمهٔ دوره

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

نمودار ۷ـ میانگین کلسترول تام سرم ناشتا در مراحل مختلف دوره‌های رژیم نان معمولی و نان سبوس‌دار

نمودار ۸ـ میانگین LDL-C تام سرم ناشتا در مراحل مختلف دوره‌های رژیم نان معمولی و نان سبوس‌دار

سبوس گندم بیشتر، درشت‌تر و ذرات آرد نیز درشت‌تر باشند، اثر بارزتر است.[۱۳،۲۸،۳۱] در سایر مطالعات که اثر معنی‌دار فیبرها روی کاهش کلسترول گزارش نشده، مقدار فیبر مصرفی یا مدت مطالعه کم بوده است.[۱۳]

در مطالعهٔ حاضر نان سبوس‌دار بر تری‌گلیسیرید تام سرم بیماران تأثیری نداشت. نتایج بروان، باسل و ریچارد نیز موافق یافته‌های این پژوهش بود.[۲۹،۱۶،۳۱] با این حال، بریمر و کاندالیا نشان دادند که اگرچه سبوس گندم در مقدار کمتر از ۲۰ گرم و مدت کمتر از ۶ هفته به تری‌گلیسیرید سرم بیماران دیابتی غیروابسته به انسولین تأثیری ندارد، در مقادیر بیشتر و مدت طولانی‌تر (۵۰ گرم به مدت ۳ ماه) باعث کاهش تری‌گلیسیرید سرم بیماران دیابتی غیروابسته به انسولین می‌شود. همچنین در مورد اثر فیبرهای محلول در آب مثل پسیلیوم تفاوتی با سبوس گندم وجود نداشت.[۳۲،۱۳] در مطالعهٔ برایمر، بیماران رژیم کم چربی مصرف کردند، در طول مطالعه کاهش وزن داشتند و مطالعه بصورت تصادفی انجام نشد. بنابراین نتیجهٔ آن چندان قابل اعتماد نیست. در نهایت، می‌توان نتیجه گرفت که سبوس گندم در مقادیر و مدت این مطالعه تأثیری روی تری‌گلیسیرید سرم ندارد.

در این مطالعه نان سبوس‌دار اثری روی HDL-C نداشت. مطالعات دیگر نیز گزارش کرده‌اند که روزانه ۵۰ گرم سبوس گندم در طول ۳ ماه یا مصرف ۲۸۸ گرم نان گندم کامل همراه با ۱۷ گرم سبوس گندم بمدت ۳ هفته تغییری در میزان HDL-C افراد NIDDM ایجاد نمی‌کند.[۲۹،۳۲] از عوامل مؤثر در افزایش HDL فعالیت فیزیکی است[۲] و چون ۸۳٪ بیماران در این مطالعه فعالیت سبک داشتند، HDL نیز تغییر نکرد، اما با برنامهٔ ورزش مرتب در این بیماران احتمالاً HDL نیز افزایش می‌یابد.

در مطالعهٔ حاضر نان دارای سبوس باعث کاهش معنی‌دار LDL-C در مقایسه با نان معمولی شده است که مطابق با یافته‌های باسل و استیون بود. ولک و لیو گزارش کردند که مصرف روزانه ۵۰ گرم سبوس غلات باعث کاهش LDL و کاهش بیماری‌های قلبی ـ عروقی ناشی از دیابت تا ۳۷٪ خواهد شد و نتیجه گرفتند که این کاهش خطر بیماری فقط در ارتباط با مصرف فیبر موجود در سبوس غلات نیست، بلکه احتمالاً پروتئین غلات نیز نقش مؤثری در این مورد دارند که اهمیت نان سبوس‌دار را به عنوان منبع فیبر مورد تأکید قرار می‌دهد.[۳۳،۳۴]

با توجه به اینکه کلسترول آزاد از سنتز رسپتورهای LDL ممانعت می‌کند و سبوس گندم نیز میزان کلسترول را کاهش می‌دهد، این عمل باعث افزایش سنتز رسپتورهای LDL شده و میزان LDL-C نیز کاهش می‌یابد.[۲،۱۳،۱۴] مقدار VLDL-C نیز در پایان دورهٔ نان سبوس‌دار در مقایسه با پایان دورهٔ نان معمولی تفاوت معنی‌دار نداشت. بیریمر و همکاران با تجویز ۵۰ گرم فیبر به بیماران هیپرتری‌گلیسیریدمی نوع ۴ بمدت ۳ ماه، کاهش معنی‌داری

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

در VLDL-C مشاهده نکردند.[۳۲] کاهش بسیار کم سطح VLDL-C در این مطالعه مؤید افزایش سنتز چربی در بافت چربی این دسته از بیماران است. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که اضافه کردن ۳۳٪ سبوس گندم به آرد می‌تواند قند خون ناشتا، قند خون بعد از BTT، کلسترول تام و LDL را کاهش دهد، اما تأثیری روی تری‌گلیسیرید، HDL-C و VLDL-C ندارد. با افزایش طول مدت مطالعه و برنامهٔ منظم و کنترل شدهٔ ورزش در بیماران، احتمالاً می‌توان کاهش TG و افزایش HDL و کاهش VLDL را نیز مشاهده نمود.

Reference

۱. لاریجانی باقر. دیابت و اقتصاد، سمینار افقهای جدید در آموزش و درمان دیابت؛ ۲۶-۲۷ اردیبهشت ۱۳۸۰، ص ۲۹، تالار امام بیمارستان امام خمینی، تهران

2. Franz MJ, Nutritional care in diabetes mekkutys In: Mahan LK, Escott-stupm S, editors. Food, Nutrition and diet therapy, 10th ed, New York, Raven Press, 2000. p.681-713.
3. Meyer KA, Kushi LH, Jacobs DR Jr, Slavin J, Sellers A, Folsom AR. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. Am J Clin Nutr 2000; 71:921-30.
4. Jenkins DJ, Axelsen M, Kendall CW, Augustin LS, Vuksan V, Smith U.Dietary fibre, lente carbohydrates and the insulin-resistant diseases. Br J Nutr 2000; 83:S157-63
5. Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willett.Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetesmellitus in women. JAMA 1997; 277:472-7
6. Heilbronn LK, Noakes M, Clifton PM.Effect of energy restriction, weight loss and diet composition on plasma lipidsand glucose in patients with type 2 diabetes. Diabetes Care 1999; 22:889-95.
7. Holman RR, Steemson J, Darling P, Turner RC.No glycemic benefit from guar administration in NIDDM. Diabetes Care 1987; 10:68-71.
8. Marshall JA, Bessesen DH, Hamman RF.High saturated fat and low starch and fibre are associated withhyperinsulinaemia in a non-diabetic population: the San Luis Valley DiabetesStudy. Diabetologia 1997; 40:430-8.
9. Feskens EJ, Virtanen SM, Rasanen L, Tuomilehto J, Stengard J, Pekkanen J Nissinen A, Kromhout D. Dietary factors determining diabetes and impaired glucose tolerance. A 20-yearfollow-up of the Finnish and Dutch cohorts of the Seven Countries Study. Diabetes Care 1995; 18:1104-12.
10. Ustiupa M, Sitonen O, Savolainen K, Silvawti M. Metabolic and nutritional effects of long term use of guar gum in the treatment of NIDDM of poot metabolic control. Am J Clin Nutr 1989; 40:345-51.
11. Hollenbeck CB, Coulston AM, Reaven GM.To what extent does increased dietary fiber improve glucose and lipid metabolismin patients with noninsulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM) Am J Clin Nutr 1986; 43:16-24.
12. Manhire A, Henry CL, Hartog M, Heaton KW.Unrefined carbohydrate and dietary fibre in treatment of diabetes mellitus. J Hum Nutr 1981; 35:99-101.
13. Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, von Bergmann K, Grundy SM, Brinkley LJ. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetesmellitus. N Engl J Med 2000; 34:1392-8.
14. Pick ME, Hawrysh ZJ, Gee MI, Toth E, Garg ML, Hardin RT.Oat bran concentrate bread products improve long-term control of diabetes: a pilot study. J Am Diet Assoc 1996; 96:1254-61.
15. Karlstrom B, Vessby B, Asp NG, Boberg M, Gustafsson IB, Lithell H, Werner I.Effects of an increased content of cereal fibre in the diet of Type 2(non-insulin-dependent) diabetic patients. Diabetologia 1984; 26:272-7.
16. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM.Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. Am J Clin Nutr 1999; 69:30-4216
17. Jarvi AE, Karlstrom BE, Granfeldt YE, Bjorck IE, Asp NG, Vessby BO.Improved glycemic control and lipid profile and normalized fibrinolytic activityon a low-glycemic index diet in type 2 diabetic patients. Diabetes Care 1999; 22:10-18.
18. Hagander B, Asp NG, Efendic S, Nilsson-Ehle P, Schersten B.Dietary fiber decreases fasting blood glucose levels and plasma LDLconcentration in noninsulin-dependent diabetes mellitus patients. Am J Clin Nutr 1988; 47:852-8.
19. Vinik AI, Jenkins DJ.Dietary fiber in management of diabetes. Diabetes Care 1988; 11:160-73
20. Jenkins DJ, Newton C, Leeds AR, Cummings JH.Effect of pectin, guar gum, and wheat fibre on serum-cholesterol. Lancet 1975 17; 1:1116-7.
21. Hillman LC, Peters SG, Fisher CA, Pomare EW. The effects of the fiber components pectin, cellulose and lignin on serum cholesterol levels. Am J Clin Nutr 1985; 42:207-13.
22. Cummings JH, Southgate DA, Branch WJ, Wiggins HS, Houston H, Jenkins DJ, Jivraj T, Hill MJ.The digestion of pectin in the human gut and its effect on calcium absorptionand large bowel function., Br J Nutr 1979; 41:477-85.
23. Anderson JW. Professional guide to high fiber fitness plan. Lexington, KY: HCF Nutrition fdn 1995; 1.
24. Jenkins DJ, Wesson V, Wolever TM, Jenkins AL, Kalmusky J, Guidici S, Csima A, Josse RG, Wong GS.Wholemeal versus wholegrain breads: proportion of whole or cracked grain and theglycaemic response. BMJ 1988; 297:958-60.

۲۵. غفارپور معصومه. سهم نان در تأمین نیازمندی‌های تغذیه‌ای، مقالهٔ ارایه شده در اجلاس نان، ۳۱ شهریور ۱۳۷۳: انستیتو تغذیه، تهران.

26. Stilling B, Mehlsen J, Hamberg O, Larsen JJ, Gram NC, Madsbad S.Effect of a new starch-free bread on metabolic control in NIDDM patients. Nutr Metab Cardiovasc Dis 1999; 9:98-101

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]

27. Ray TK, Mansell KM, Knight LC, Malmud LS, Owen OE, Boden G.Long-term effects of dietary fiber on glucose tolerance and gastric emptying in noninsulin-dependent diabetic patients. Am J Clin Nutr 1983; 37:376-81.
28. Stevens J, Burgess MB, Kaiser DL, Sheppa CM.Outpatient management of diabetes mellitus with patient education to increasedietary carbohydrate and fiber. Diabetes Care 1985; 8:359-66
29. Richard W, Symposn T. Study of metabolic change when poorly controlled NIDDM change from low to high carbohydrate and fibre diet. Am J Clin Nutr 1988; 48:104-9.
30. Jenkins DJ, Wolever TM, Jenkins AL, Giordano C, Giudici S, Thompson LU, Kalmusky J, Josse RG, Wong GS.Low glycemic response to traditionally processed wheat and rye products: bulgurand pumpernickel bread. Am J Clin Nutr 1986; 43:516-20.
31. Basell O, Ostuzzi R. Glucose tolerance and blood lipids in bran fed patients with impaired tolerance. Diabetes care 1990; 3:46.
32. Bremner WF, Brooks PM, Third JL, Lawrie TD.Bran in hypertriglyceridaemia: a failure of response. Br Med J 1975; 3:574
33. Liu S, Stampfer MJ, Hu FB, Giovannucci E, Rimm E, Manson JE, Hennekens CH, Willett WC.Whole-grain consumption and risk of coronary heart disease: results from theNurses' Health Study.Am J Clin Nutr 1999; 70:412-9.
34. Wolk A, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Hu FB, Speizer FE, Hennekens CH, Willett WC. Long-term intake of dietary fiber and decreased risk of coronary heart diseaseamong women. JAMA 1999; 281:1998-2004.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-18]