مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی بیست و دوم، شماره‌ی ۱، صفحه‌های ۸۲ ـ ۷۲ (فروردین ـ اردیبهشت ۱۳۹۹)

مقاله‌ی پژوهشی

تاثیر مصرف محصولات لبنی بر گلوکز ناشتا، مقاومت به انسولین، فشار خون و پروفایل لیپیدی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲: کارآزمایی بالینی تصادفی شده کنترل‌دار

سمیه حسین پور نیازی[۱]، مریم آقایان[۱]، محمد حسن واسعی [۱]، دکتر پروین میرمیران [۲]

۱) مرکز تحقیقات تغذیه در بیماری‌های غدد درون‌ریز، پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران، ۲) گروه تغذیه بالینی و رژیم درمانی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، انسیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، **آدرس مکاتبه‌ی نویسنده مسئول:** تهران، شهرک قدس، بلوار شهید فرحزادی، خیابان ارغوان غربی، پلاک ٤٦، دکتر پروین میرمیران؛ e-mail: mirmiran@endocrine.ac.ir

چکیده

مقدمه: هدف از این کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل‌دار، بررسی تاثیر مصرف محصولات لبنی بر گلوکز ناشتای خون، مقاومت به انسولین، فشار خون و پروفایل لیپیدی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ بود. **مواد و روش‌ها:** یکصد و پنج بیمار دیابتی بطور تصادفی به یکی از ۳ گروه مداخله تخصیص داده شدند: گروه **A** (کمتر از ۱ واحد)، گروه **B** (۲ تا ۳ واحد)، و گروه **C** (۴ تا ۵ واحد) لبنیات در روز. بیومارکرهای قند خون ناشتا، مقاومت به انسولین، فشار خون و پروفایل لیپیدی در ابتدا و پس از ۸ هفته مداخله، اندازه‌گیری شد. **یافته‌ها:** شاخص **HOMA-IR** و فشارخون سیستولیک به طور معنی‌داری در افراد مصرف‌کننده ۴ تا ۵ واحد از محصولات لبنی در مقایسه با گروه‌های مداخله دیگر کاهش یافت (**P<۰/۰۰۱**). در حالی که هیچ اختلاف معنی‌داری در غلظت پروفایل چربی، گلوکز ناشتا، وزن، دور کمر و فشار خون در گروه‌های **A** و **B** مورد مطالعه مشاهده نشد (**P-value>۰/۰۵**). **نتیجه‌گیری:** مصرف ۵-۴ واحد محصولات لبنی با میزان چربی ۲/۵ در صد، سبب بهبود مقاومت به انسولین و کاهش فشار خون سیستولیک در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ شد.

واژگان کلیدی: محصولات لبنی، دیابت نوع ۲، گلوکز ناشتا، مقاومت به انسولین، فشارخون، پروفایل لیپیدی

دریافت مقاله: ۹۸/٤/۲٤ـ دریافت اصلاحیه: ۹۹/٤/۲۳ ـ پذیرش مقاله: ۹۹/٥/۸

شماره ثبت کارآزمایی بالینی: IRCT201207261640N8

مقدمه

دیابت نوع ۲ یک اختلال متابولیکی است که عمدتا با تخریب پیش‌رونده عملکرد سلول‌های بتای پانکراس و مقاومت به انسولین، منجر به افزایش مزمن غلظت گلوکز خون می‌شود.[۱] طبق پیش‌بینی سازمان جهانی بهداشت، میزان شیوع دیابت نوع ۲ از ۳۸۲ میلیون نفر در سال ۲۰۱۳ به ۵۹۲ میلیون نفر در سال ۲۰۳۵ افزایش پیدا خواهد کرد.[۲] طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، در سال ۲۰۱۷، شیوع دیابت نوع ۲ در بزرگسالان ایرانی، ۸/۹ درصد بود.[۳] در حال حاضر مرگ و میر ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی در بیماران دیابت نوع ۲، به میزان ۲ الی ۳ برابر افزایش یافته است که از دلایل آن اختلال در تنظیم گلوکز خون، چاقی شکمی، فشار خون بالا، اختلالات چربی خون می‌باشد.[۱،٤] عوامل محیطی مثل رژیم غذایی نقش مهمی در پیشگیری یا بروز این عوامل خطر دارند.[٤] الگوی رژیم غذایی سالم مانند الگوی رژیم غذایی بر پایه کنترل فشار خون (DASH) که بر مصرف غلات کامل، سبزیجات، لبنیات، حبوبات و مغزها

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

تاکید می‌کند، بروز عوامل خطر قلبی عروقی مانند فشارخون، اختلالات چربی خون و مقاومت به انسولین را در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ کاهش می‌دهد.[۵] لبنیات یکی از مهم‌ترین گروه‌های غذایی در الگوی رژیم غذایی DASH می‌باشد که تاثیر آن بر عوامل خطر قلبی عروقی هنوز مشخص نیست. اگرچه برخی از مطالعات مشاهده‌ای نشان داده‌اند که مصرف لبنیات سبب بهبود ریسک فاکتورهای قلبی عروقی، فشار خون و چاقی می‌شود.[۶،۷] اما یافته‌های مطالعات مداخله‌ای در این زمینه متناقض می‌باشد.[۸-۱۰] در زمینه تاثیر دریافت لبنیات بر روی مقاومت به انسولین، یافته‌های ۲ مطالعه نتایج متناقضی را نشان داد. در یک مطالعه، مصرف لبنیات به میزان ٤ واحد در روز در افراد سالم، سبب بهبود مقاومت به انسولین شد با این وجود در مطالعه دیگر مصرف لبنیات حساسیت به انسولین را کاهش نداد.[۱۱،۱۲] با این حال، بر اساس دو مطالعه مرور سیستماتیک و متا آنالیز بر پایه مطالعات مشاهده‌ای و کار آزمایی بالینی، مشخص گردید که ارتباط معکوس معنی‌داری بین دریافت محصولات لبنی و مقاومت به انسولین، دور کمر، وزن، و خطر ابتلا به دیابت نوع دو در میان افراد وجود دارد.[۱۳،۱٤] از دلایل این تناقضات می توان به نوع و تعداد واحدهای لبنیات در کنترل عوامل خطر قلبی عروقی اشاره کرد.[۱۵] در یک مطالعه متا آنالیز مصرف بیشتر از ۳۰۰ تا ٤۰۰ گرم در روز لبنیات باعث کاهش خطر بروز دیابت نوع ۲ شد.[۱٦] هم‌چنین با در نظرگیری نوع لبنیات، مصرف لبنیات مانند شیر، ماست سبب بهبود عوامل خطر بیماری قلبی عروقی در افراد دارای سندروم متابولیک و چاقی شد.[۱۷] ولی استفاده از سایر انواع لبنیات مانند کره، بستنی و خامه هیچ تاثیری بر این عوامل نداشت.[۱۸]

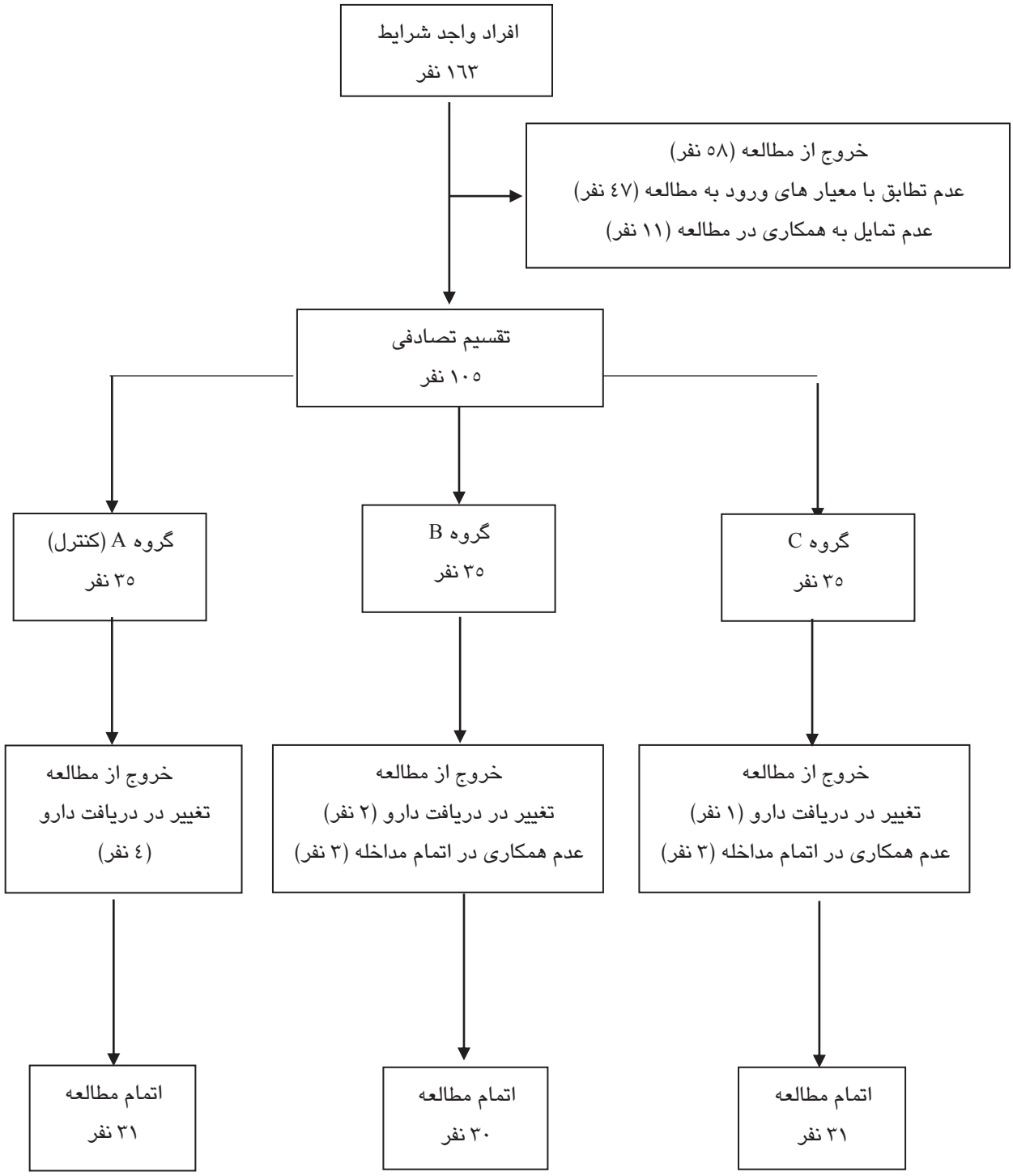
از سوی دیگر اگرچه برخی از دستورالعمل‌های تغذیه‌ای مانند دستورالعمل‌های انجمن قلب آمریکا، دستورالعمل‌های انجمن لیپید ملی یا دستورالعمل‌های تغذیه‌ای آمریکا بر مصرف لبنیات کم چرب تاکید می‌نماید، انجمن دیابت آمریکا تنها بر مصرف لبنیات به عنوان بخشی از الگوی غذایی سالم تاکید کرده و هیچ تاکیدی مبنی بر مصرف لبنیات کم چرب ندارد[۱۹] که از دلایل آن تناقض یافته‌ها در زمینه تاثیر مصرف لبنیات پرچرب در عوامل خطر قلبی عروقی می‌باشد.[۲۰-۲۳] از سوی لبنیات به عنوان بخشی از رژیم غذایی سالم در برنامه غذایی افراد دیابتی توصیه می‌شود، ولی تاکنون هیچ توصیه‌ای مبنی بر تعداد واحد مصرفی در این گروه وجود ندارد.[۱۹] و مطالعات کمی مصرف لبنیات بیش از مقدار توصیه شده را بر عوامل خطر قلبی عروقی مورد بررسی قرار داده‌اند.[۲٤] بنابراین با توجه به اینکه تاکنون مطالعات کمی تاثیر مصرف لبنیات پرچرب در واحدهای بیش از مقدار توصیه شده[۲٤] را در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ مورد بررسی قرار داده‌اند، هدف از این مطالعه بررسی تاثیر مصرف لبنیات با محتوای چربی ۲/۵ درصد (شیر و ماست) در مقادیر مختلف واحد دریافتی بر عوامل خطر بیماری قلبی عروقی شامل گلوکز ناشتای خون، پروفایل‌های چربی خون، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و مقاومت به انسولین در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مداخله‌ای که به مدت ۸ هفته انجام شد، بیماران دیابتی با تشخیص افزایش غلظت قند خون بیشتر از ۱۲٦ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر یا استفاده از داروهای پایین‌آورنده گلوکز خون و داشتن وضعیت ثابت به مدت ۳ ماه از درمانگاه بیمارستان طالقانی فراخوانده شدند. معیارهای ورود شامل سن بین ۳۰ تا ٦۰ سال، غیرسیگاری بودن، نمایه توده بدنی ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم بر متر مربع، عدم دریافت انسولین در حال حاضر، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی، کبدی و کلیوی بود و معیارهای خروج نیز بارداری، شیردهی، عدم تمایل به تغییر رژیم غذایی، سابقه عدم تحمل به دریافت لبنیات، دریافت مولتی‌ویتامین حاوی کلسیم و ویتامین D بود. از ۱٦۳ بیمار دیابتی که تمایل به شرکت در مطالعه را داشتند، ۵۸ شرکت‌کننده به علت نداشتن معیارهای ورود، خارج شدند و در نهایت ۱۰۵ شرکت‌کننده بصورت تصادفی به ۱ تا ۳ گروه (هر گروه دارای ۳۵ نفر) تقسیم‌بندی شدند. تصادفی‌سازی توسط یک فرد که در مطالعه شرکت نداشت و با استفاده از تصادفی بلوک‌بندی شده با بلوک‌های ٦ تایی انجام شد. در طول مداخله هم ۱٤ بیمار به علت تغییر در مصرف دارو و عدم تمایل به ادامه همکاری و اتمام مداخله از مطالعه خارج شدند و در نهایت ۹۱ بیمار مطالعه را به اتمام رساندند (نمودار ۱).

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]



نمودار ۱- فلوچارت مطالعه مداخله محصولات لبنی در مبتلایان به دیابت نوع دو

مداخله:

این مطالعه یک کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل‌دار بود. به شرکت‌کنندگان در این مطالعه توصیه به مصرف کمتر از ۱ واحد شیر و ماست در یک دوره ۲ هفته‌ای بدون تغییر در شیوه زندگی شد. برای تخصیص تصادفی افرد به گروه‌های مختلف، ابتدا هجده بلوک ۶ تایی از مداخلات (A, B, C) تشکیل شد. سپس ترتیب بلوک‌ها با استفاده از توالی انتخابی تصادفی در SPSS تعیین شد و افراد به ترتیب بر اساس بلوک‌های انتخابی به گروه‌ها تخصیص داده شدند. به این ترتیب در انتهای مطالعه، تعداد افراد در ۳ گروه مداخله مشابه شد. تصادفی‌سازی توسط یک عضو خارج از تیم تحقیق انجام شد. محققان و شرکت‌کنندگان از نحوه

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

تخصیص گروه‌ها اطلاعی نداشتند. با توجه به ماهیت مطالعه کورسازی برای هیچ‌یک از محققین و شرکت کنندگان صورت نپذیرفت ولی کورسازی برای محقق اصلی و ارزیابی‌کننده نتایج ایجاد شد. شرکت‌کنندگان به یکی از سه گروه زیر تقسیم شدند: گروه A (دریافت کمتر از ۱ واحد محصولات لبنی)، گروه B (۲ تا ۳ واحد) و گروه C (٤ تا ٥ واحد). در این مطالعه به افراد گروه کنترل تنها توصیه برای افزایش مصرف لبنیات شد، ولی شیر و ماست برای مصرف برای آن‌ها ارسال نشد. به شرکت‌کنندگان درگروه B به طور هفتگی شیر و لبنیات به میزان مصرف ۲-۳ واحد در روز (۱ واحد شیر در وعده صبحانه یا عصر و ۲ واحد ماست با ۲ وعده دیگر) ارسال شد. به شرکت‌کنندگان در گروه C نیز به طور هفتگی شیر و لبنیات به میزان مصرف ٤ تا ٥ واحد شامل (۲ واحد شیر درصبحانه و عصر و ۳ واحد ماست با دو وعده دیگر و به عنوان میان وعده) ارسال شد. اندازه واحدهای دریافتی شیر و ماست برای شرکت‌کنندگان به این ترتیب توضیح داده شد: شیر و ماست حاوی ۲/٥ درصد چربی (یک واحد لبنیات معادل ۱ لیوان شیر یا سه چهارم لیوان ماست).[۲٥،۲٦] در طول مداخله به همه شرکت‌کنندگان توصیه شد، شیوه زندگی خود را (از جمله فعالیت فیزیکی، دارو و رژیم غذایی) تغییر نداده ولی مصرف محصولات لبنی مانند شیر و ماست را طبق دستورالعمل مطالعه مصرف نمایند. گفتگوی تلفنی هفتگی برای ارزیابی رعایت مصرف لبنیات و آگاهی از عوارض جانبی احتمالی انجام شد. برای ارزیابی رعایت رژیم غذایی، از ثبت یادآمد غذایی ۲ روز در هفته شامل (۱ روز هفته به علاوه یک روز آخر هفته)، بر اساس گزارش بیماران از مصرف محصولات لبنی استفاده شد. در این مطالعه میزان تبعیت از مداخله بیشتر از ۹۰ درصد بود. این مطالعه توسط شورای پژوهشی و کمیته اخلاقی پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تایید و با توجه به دستورالعمل‌های مندرج در اعلامیه هلسینکی انجام شد. تمام مراحل مربوط به بیماران، توسط مرکز ثبت کارآزمایی بالینی (با شماره شناسایی IRCT201207261640N8) تایید شده است. هم‌چنین رضایت‌نامه کتبی آگاهانه از تمام بیماران گرفته شد.

اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک

اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک توسط یک متخصص با توجه به روش‌های استاندارد ارزیابی گردید. وزن با استفاده ترازو با دقت ۱۰۰ گرم در حالی که افراد بدون کفش، جوراب، کمربند، اشیای فلزی و با لباس سبک بودند اندازه‌گیری شد. قد با استفاده از متر نواری و با دقت ۱ سانتی‌متر، بدون کفش و در حالت ایستاده اندازه‌گیری گردید. سپس نمایه توده بدنی هر فرد با فرمول وزن (کیلوگرم) تقسیم بر مجذور قد (متر) محاسبه شد. برای اندازه‌گیری دور کمر با استفاده از متر نواری کمترین محیط پیرامون کمر بالای استخوان ران و پایین آخرین دنده (پیرامون ناف) با دقت ۰/٥ سانتی متر اندازه‌گیری گردید.[۲۷]

اندازه‌گیری فشار خون

فشار خون شریانی هر یک از شرکت‌کنندگان پس از ۱٥ دقیقه استراحت، در وضعیت نشسته، دو مرتبه با حداقل فاصله‌ی یک دقیقه و از یک دست با کمک گوشی پزشکی[i] و بهره‌گیری از تکنیک صدای کورتکوف گرفته شد. اولین نقطه‌ای که صدا به گوش رسید به عنوان فشار خون سیستولیک و اولین نقطه‌ای که صدا محو گردید به عنوان فشار خون دیاستولیک در نظر گرفته شد. میانگین مقادیر دو مرتبه اندازه‌گیری فشار خون به عنوان فشار خون شریانی نهایی هر فرد گزارش گردید.

اندازه‌گیری فعالیت بدنی

میزان فعالیت بدنی افراد با استفاده از نسخه فارسی شده پرسش‌نامه فعالیت بدنی MAQ[ii] و از طریق مصاحبه حضوری در روز مراجعه افراد ارزیابی گردید. نوع فعالیت ورزشی به همراه میزان آن برای محاسبه معادل متابولیکی در حالت کار (MET[iii]) به صورت دقیقه در هفته پرسیده شد.[۲۸]

اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی:

از تمام افراد شرکت‌کننده، پس از ۱۲ تا ۱٤ ساعت ناشتایی در طول شب، یک نمونه خون سیاهرگی در موقعیت نشسته گرفته شد و سپس نمونه سرم آن‌ها جداسازی گردید و جهت اندازه‌گیری سطح پروفایل لیپیدی سرم شامل تری گلیسرید، کلسترول تام سرم، HDL کلسترول و LDL کلسترول در دمای منفی ۷۰ درجه نگه‌داری شد. تمام آنالیزهای بیوشیمیایی در آزمایشگاه تحقیقاتی مطالعه قند و لیپید تهران و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر انجام شد. هم‌چنین کارکنان آزمایشگاه نسبت به وضعیت و مراحل

i- Sphygmomanometer
ii -Modifiable Activity Questionnaire
iii- Metabolic Equivalent Task

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

درمان بیماران کور بودند. اندازه‌گیری تری‌گلیسرید سرم با استفاده از روش کالری‌متری آنزیمی با گلیسرول فسفات اکسیداز انجام شد و پس از رسوب دادن لیپوپروتئین‌های حاوی APO B با محلول فسفوتنگستیک اسید و با روش آنزیمی کلسترول استراز، سطح HDL کلسترول سرم با استفاده از کیت تجاری شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد. غلظت کلسترول تام سرم نیز با روش آنزیماتیک و با استفاده از دستگاه اتوآنالیزر اندازه‌گیری شد. LDL کلسترول سرم با استفاده از مقادیر سرمی تری‌گلیسرید، کلسترول تام و HDL کلسترول در فرمول فریدوالد محاسبه شد. هم‌چنین غلظت انسولین سرم، با روش الایزا در ابتدا و انتهای مطالعه اندازه‌گیری و سپس HOMA-IR (homeostasis model assessment of insulin resistance) با استفاده از فرمول (۲۲/۵/گلوکز ناشتا × انسولین ناشتا) محاسبه شد.

آنالیزهای آماری:

آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ صورت پذیرفت. برای سنجش نرمالیتی متغیرهای کمی از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و نمودار هیستوگرام استفاده شد و تمامی متغیرها به جز تری‌گلیسرید سرم دارای توزیع نرمال بودند. متغیرهای کمی بصورت میانگین و انحراف معیار و متغیرهای کیفی به صورت درصد گزارش شدند. از لگاریتم تری‌گلیسرید سرم برای انجام آزمون‌های آماری استفاده شد و مقادیر این متغیر به صورت میانگین هندسی (geometric means) گزارش شد. برای مقایسه مشخصات عمومی و دریافت غذایی افراد در ۳ گروه مورد مطالعه و برای متغیرهای کمی از آزمون One-way ANOVA و برای متغیرهای کیفی از آزمون Chi-square استفاده شد. برای مقایسه مقادیر قبل و بعد از مداخله در هر گروه از تی زوجی استفاده شد. برای مقایسه بین گروهی از آزمون General linear Model استفاده شد که مقادیر پس از ۸ هفته مداخله به عنوان متغیر وابسته و مقادیر ابتدای مطالعه به صورت فاکتور ثابت (Fixed Factor) قرار داده شد و اثر آن کنترل شد.

یافته‌ها

۹۱ نفر فرد مبتلا به دیابت نوع ۲ (۵۳ نفر زن) با میانگین سنی ۸/۹±۵۷/۷ سال و میانگین ابتلا به دیابت نوع دو ۵/۸ سال مطالعه را به پایان رساندند. مشخصات عمومی شرکت‌کنندگان در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- مشخصات عمومی افراد در گروه‌های مورد مطالعه در ابتدا و انتهای مطالعه

متغیر	گروه کنترل (دریافت کمتر از ۱ واحد لبنیات در روز)	گروه مداخله با دریافت ۳ تا ۴ واحد لبنیات در روز	گروه مداخله با دریافت ۴ تا ۵ واحد لبنیات در روز	مقدار P
تعداد شرکت‌کنندگان	۳۱	۳۰	۳۰	
سن (سال)	۱۰/۵ ± ۵۸/٤	۱۰/۲ ± ۵۷/٦	٥/٦ ± ۵۷/۱	۰/۸٤۲
جنس (زن)	۱۸	۱۸	۱۷	۰/٦۸۱
طول مدت ابتلا به دیابت (سال)	۲/۸ ± ٥/٤	٦/۲ ± ۲/۹	٥/۹ ± ۲/۸	۰/٥٦۳
میزان فعالیت بدنی (معدل متابولیکی ساعت در هفته)	۰/۲ ± ۲/٥	۰/۲ ± ۲/٤	۰/۲ ± ۲۰٥	۰/۸۸٤
مصرف داروهای کاهنده قند خون (تعداد)				
گلی‌بن کلامید (تعداد)	۱۰	۹	۱۱	
مت‌فورمین (تعداد)	۳۱	۳۰	۳۰	
مصرف داروهای کاهنده چربی خون (تعداد)	۲٤	۲۱	۲٤	
آترواستاتین	۲٤	۲۱	۲۳	
فن‌فیبرات	۱	۰	۲	
جم‌فیبرازول	۰	۰	۱	
مصرف داروهای کاهنده فشار خون (تعداد)	۱۳	۱۱	۱٦	

داده‌ها به صورت میانگین (خطای استاندارد) برای متغیرهای کمی و به صورت درصد برای متغیرهای کیفی گزارش داده شده است. از آزمون one-way ANOVA برای متغیرهای کمی استفاده شده است. P<۰/۰٥ از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

هیچ تفاوت معنی‌داری در متغیرهای سن، جنس، طول مدت ابتلا به دیابت، میزان فعالیت بدنی، مصرف داروهای کاهنده قند خون، چربی خون و فشار خون در شروع مطالعه بین گروه‌های مداخله و گروه کنترل وجود نداشت.

جدول ۲ میزان دریافت انرژی، درشت‌مغذی‌ها، و گروه-های غذایی افراد در گروه‌های مختلف مورد مداخله نشان داده است. بر اساس اطلاعات یادآمد ۲٤ ساعته که به مدت دو بار در هفته از بیماران جمع‌آوری گردید، میانگین مصرف لبنیات در شرکت‌کنندگان گروه کنترل، گروه مداخله با دریافت ۳-۲ واحد لبنیات در روز، و گروه مداخله با دریافت ٥-٤ واحد لبنیات در روز، به ترتیب ۰/۹، ۲/۸ و ٤/۹ واحد در روز بود. هم‌چنین میانگین دریافت انرژی در گروه کنترل، گروه B و C به ترتیب ۲۰۳٥، ۲۰۸۰، و ۲۰۹۰ کیلوکالری در روز بود. هیچ تفاوت معنی‌داری در انرژی دریافتی، دریافت درشت مغذی‌ها و گروه‌های غذایی در بین گروه‌های مورد مطالعه مشاهده نشد.

جدول ۲- میانگین دریافت انرژی دریافتی، درشت‌مغذی‌ها و گروه‌های غذایی در گروه‌های مختلف مداخله و کنترل

دریافت غذایی	گروه کنترل (دریافت کمتر از ۱ واحد لبنیات در روز)	گروه مداخله با دریافت ۳ تا ۴ واحد لبنیات در روز	گروه مداخله با دریافت ۴ تا ۵ واحد لبنیات در روز	مقدار P
انرژی دریافتی (کیلوکالری)	۲۰۳٥ ± ۲۸	۲۰۸۰ ± ۳۱	۲۰۹۰ ± ۳۰	۰/۷۹۱
کربوهیدرات (درصد از انرژی)	٥۳/٥ ± ۱/۹	٥٤/٦ ± ۱/۳	٥٤/۳ ± ۱/٥	۰/۸۲۱
چربی (درصد از انرژی)	۳۱/۷ ± ۰/۷	۳۲/۱ ± ۰/۷	۳۳/٤ ± ۰/۷	۰/۸٥۲
پروتئین (درصد از انرژی)	۱٥/۱ ± ۰/٥	۱٥/۸ ± ۰/٥	۱٦/۱ ± ۰/٥	۰/٥۱۳
اسید چرب اشباع (درصد از انرژی)	۹/۱ ± ۰/٥	۹/۹ ± ۰/٥	۱۰/۱ ± ۰/٥	۰/٦۸۲
اسید چرب غیر اشباع با یک باند دو گانه (درصد از انرژی)	۱۸/۲ ± ۰/۹	۱۷/۲ ± ۰/۹	۱۷/۸ ± ۰/۹	۰/٥۷٤
اسید چرب اشباع با بیش از یک باند دوگانه (درصد از انرژی)	۷/٤ ± ۰/٥	۷/۱ ± ۰/٥	۷/۳ ± ۰/٥	۰/٦۸٤
کلسترول (گرم)	۱۹۸ ± ۱٥	۱۹۲ ± ۱٥	۱۹۰ ± ۱٥	۰/۷۳۲
فیبر (گرم)	۲۱/٥ ± ۰/۹	۲۳/٥ ± ۰/۹	۲٤/٥ ± ۰/۹	۰/٤۳۲
نان و غلات (واحد)	۱۰/٥ ± ۰/٥	۱۱/۲ ± ۰/٥	۱۰/۳ ± ۰/٥	۰/٦٥۳
سبزی‌ها (واحد)	۲/۹ ± ۰/۳	۳/۲ ± ۰/۳	۳/۲ ± ۰/۳	۰/٥٦٤
میوه‌ها (واحد)	۲/۲ ± ۰/٤	۲/۷ ± ۰/٤	۲/٥ ± ۰/٤	۰/۳۲۲
گوشت، ماهی و ماکیان (واحد)	۲/۸ ± ۰/۲	۲/۱ ± ۰/۲	۲/۳ ± ۰/۲	۰/٤۷۳
لبنیات (واحد)	۰/۹ ± ۰/۲	۲/۸ ± ۰/۲	٤/۹ ± ۰/۳	۰/۰۳٤

داده‌ها به صورت میانگین (خطای استاندارد) گزارش داده شده است. از آزمون one-way anova برای متغیرهای کمی استفاده شده است. P<۰/۰٥ از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۳ تاثیر دریافت لبنیات را بر روی عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی و مقاومت به انسولین در ابتدا و پس از ۸ هفته مداخله در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ را نشان می-دهد. در گروه دریافت کننده لبنیات به میزان ٤ تا ٥ واحد در روز، شاخص مقاومت به انسولین (HOMA-IR) از ۲/٤±۰/٤ در ابتدای مطالعه به ۱/۷±۰/۳ در پایان مطالعه (P<۰/۰٥) و میزان فشارخون سیستولیک از ۱۳٤±۲/۷میلی‌متر جیوه در ابتدای مطالعه به ۱۲٤/۳±۲/۸ میلی‌متر جیوه در پایان مطالعه رسید (P<۰/۰۱) که نسبت به گروه A و گروه B به طور معنی‌داری کاهش یافت. هیچ تفاوت معنی‌داری در غلظت پروفایل‌های چربی خون، گلوکز ناشتای سرم، وزن، دور کمر و فشار خون دیاستولیک در بین گروه‌های مورد مطالعه مشاهده نشد.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

جدول ۳- تاثیر دریافت لبنیات در گروه‌های مختلف مداخله و کنترل بر عوامل خطر بیماری قلبی عروقی و مقاومت به انسولین در ابتدا و انتهای مطالعه

متغیر	گروه کنترل (دریافت کمتر از ۱ واحد لبنیات در روز)		گروه مداخله با دریافت ۳ تا ۴ واحد لبنیات در روز		گروه مداخله با دریافت ۴ تا ۵ واحد لبنیات در روز		مقدار P برای اثر درمان
	ابتدای مطالعه	انتهای مطالعه	ابتدای مطالعه	انتهای مطالعه	ابتدای مطالعه	انتهای مطالعه	
LDL کلسترول (میلی‌گرم در میلی‌لیتر)	۱۰۳/٤ ± ٤/۷	۱۰٤/٥ ± ٥/۸	۹۷/۹ ± ٤/۹	۱۰۱/٤ ± ٦/۰	۹٦/٦ ± ٦/٦	۱۰۳/٤ ± ٦/۰	۰/٥۰۱
HDL کلسترول (میلی‌گرم در میلی‌لیتر)	٤۲/٤ ± ۲/۰	٤٤/۳ ± ۲/٤	٤٥/٦ ±۲/۸	٤٤/۳ ± ۳/۳	٤۱/۳ ± ۲/۱	٤۳/٤ ± ۲/٥	۰/۳۰٤
کلسترول تام (میلی‌گرم در میلی‌لیتر)	۲۰۱ ± ۱۲	۱۹۰ ± ۱۱	۱۹۸ ± ۹	۱۸٥ ± ۸	۱۹۸ ± ۹	۱۸٦ ± ۸	۰/٥۸٤
تری‌گلیسرید سرم (میلی گرم در میلی‌لیتر)	۱۹۸ ± ۲٥	۱۹۹ ± ۱۹	۱۹۳ ± ۱۹	۱۹۰ ± ۱۹	۱۹٤ ± ۱۸	۱۹۰ ±۱۸	۰/۹۷۲
نسبت LDL به HDL کلسترول	۲/۲ ± ۰/۲	۲/٦ ± ۰/۲	۲/٥ ± ۰/۲	۲/٤ ± ۰/۲	۲/٦ ± ۰/۲	۲/٥ ± ۰/۲	۰/۱۸۱
نسبت کلسترول تام به HDL کلسترول	٤/۳ ± ۰/٤	٦/۷ ± ۱/۱	٤/۹ ± ۰/۳	٥/۰ ± ۰/۸	٤/۸ ± ۰/۳	٤/٦ ± ۰/۸	۰/۱٦۳
نسبت تری‌گلیسرید سرم به HDL کلسترول	٦/٤ ± ۱/۱	٥/۱ ± ۰/۷	٥/۳ ± ۰/۸	٥/۳ ± ۰/۷	٤/۸ ± ۰/۸	٤/٦ ± ۰/۹	۰/۸٥٤
گلوکز ناشتای سرم (میلی‌گرم در میلی‌لیتر)	۱۳۹ ± ۳/٥	۱٤۰ ± ٤/۳	۱۳۹ ± ٤/۲	۱٤۱ ± ٤/۳	۱۳۹ ± ٤/٥	۱٤۰ ± ٤/۳	۰/۹٦۲
شاخص HOMA-IR	۲/٥ ± ۰/٤	۲/٦ ± ۰/۳	۲/٥ ± ۰/٥	۲/٤ ± ۰/٥	۲/٤ ± ۰/٤	*۱/۷ ± ۰/۳	۰/۰٤۳
وزن	۷۸/٦ ± ۲/۲	۷۸/٦ ± ۲/۱	۷۷/۷ ± ۳/۱	۷۷/۷ ± ۳/۱	۷٥/۰ ± ۲/۳	۷٥/۳ ± ۲/۳	۰/۷۲۳
دور کمر	۱۰۰/٤ ± ۲/۰	۹۹/٤ ± ۱/۹	۹۸/٤ ± ۲/۷	۹۹/۳ ± ۲/۷	۹٦/۳ ±۲/۱	۹٦/۳ ± ۲/۰	۰/۲٦۱
فشار خون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)	۱۳٤/۲ ± ۲/۳	۱۳٥/۰ ± ۲/٤	۱۳۲/۳ ± ۳/٦	۱۳۰/٥ ± ۳/۷	۱۳٤/۰ ± ۲/۷	*۱۲٤/۳ ± ۲/۸	۰/۰۰٤
فشار خون دیاستولیک (میلی‌متر جیوه)	۸۰/۷ ± ۱/۲	۸۲/۰ ± ۱/٥	۷٤/۷ ± ۱/۹	۷۲/۳ ± ۲/۳	۸۲/۰ ± ۱/٤	۸۳/٦ ± ۱/۷	۰/۸۹٤

P<۰/۰۰۱ با استفاده از آزمون تی زوجی برای مقایسه درون گروهی، مقادیر میانگین ± انحراف معیار می‌باشد. مقادیر تری‌گلیسرید سرم به صورت میانگین هندسی گزارش شده است. از آزمون General linear Model برای مقایسه متغیرها بین ۳ گروه استفاده شده است.

بحث

یافته‌های این مطالعه کارآزمایی بالینی، نشان داد، مصرف ٥-٤ واحد در روز لبنیات به مدت ۸ هفته سبب بهبود مقاومت به انسولین و کاهش فشارخون سیستولیک در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ شد.

تاثیر مصرف لبنیات بر مقاومت به انسولین متناقض می‌باشد.[۳۲-۲۹،۱۷،۱۲،۱۱] همسو با یافته‌های این مطالعه، مصرف ٤ واحد لبنیات در روز به مدت ٦ ماه، سبب بهبود مقاومت به انسولین پلاسما و شاخص HOMA-IR در افراد سالم شد.[۱۱] در مطالعه دیگر مصرف رژیم غذایی حاوی ۳ تا ٥ واحد لبنیات در روز به مدت ۱۲ هفته سبب کاهش انسولین پلاسما و شاخص HOMA-IR در افراد مبتلا به چاقی و اضافه وزن شد.[۱۷] گرچه برخی از مطالعات نشان دادند، مصرف لبنیات هیچ تاثیری بر مقاومت به انسولین ندارد.[۳۱،۳۲] اما یافته‌های سایر مطالعات بیانگر افزایش مقاومت به انسولین پس از مصرف لبنیات می‌باشد.[۱۲،۳۰] در ۲ مطالعه کارآزمایی بالینی، مصرف لبنیات در افراد چاق و کودکان سبب افزایش شاخص HOMA-IR در مقایسه با مصرف گوشت شد.[۱۲،۳۰] از دلایل این افزایش می‌توان به افزایش ترشح انسولین و عدم تغییر گلوکز ناشتای سرم اشاره کرد. مقایسه ۲ گروه لبنیات و گوشت از اشکالات این دو مطالعه می‌باشد و اگرچه میزان پروتئین مصرفی یکسان بوده است ولی به دلیل اینکه لبنیات جزء گروه‌های غذایی حاوی کربوهیدرات می‌باشد، به تبع سبب افزایش ترشح انسولین می شود. یافته‌های این مطالعه نشان داد که مصرف لبنیات به میزان ٤ تا ٥ واحد سبب کاهش مقاومت به انسولین به میزان ۰/۷ می‌شود. اگرچه حداقل تفاوت بالینی مهم مقاومت به انسولین مشخص نشده است ولی بر اساس بر اساس مطالعه مرور نظام‌مند و متا آنالیز صورت گرفته در سال ۲۰۱۹مشخص گردید که مصرف لبنیات سبب کاهش مقاومت به انسولین به میزان ۱/۲۱ می‌گردد.[۱٤] از آنجا که نتایج این مطالعه متاآنالیز در

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

گروه هدف شامل افراد دیابتی و غیردیابتی می‌باشد، کاهش مقاومت به انسولین به میزان ۰/۷ در افراد دیابتی می‌توان از نظر بالینی ارزشمند باشد. مکانیسم‌هایی که بیانگر تاثیرات مفید مصرف لبنیات بر مقاومت به انسولین هستند، شامل موارد ذیل می باشد: پروتئین شیر از طریق افزایش هورمون‌ها IGF-1 ، IGFP-3 و پپتید C پلاسما موجب افزایش ترشح انسولین آندوژن و کاهش پاک شدن آن از خون می‌شود.[۱۲،۳۰] چربی موجود در شیر (phospholipid 17:0, phospholipid trans-16:1n-7, FFA 15:0, and FFA 17:0) از طریق کاهش چربی کبد، سبب افزایش حساسیت به انسولین می‌شود.[۲۹] هم‌چنین اسید چرب‌های موجود در لبنیات از جمله فیتانیک اسید، نقش مهمی در تنظیم اکسیداسیون چربی کبد، کاهش لیپوژنز و افزایش حساسیت به انسولین در سلول‌های بافت ماهیچه‌ای و چربی دارند.[۳۳] وجود ترکیبات زیست فعال مانند کلسیم، پروتئین آب پنیر، و آمینواسیدهای شاخه‌دار از جمله ترکیبات موجود درشیر و سایر لبنیات هستند که منجر به افزایش ترشح انسولین و حساسیت به انسولین می‌شوند.[۳۴،۳۵] هم چنین ویتامین D موجود در لبنیات سبب تنظیم بیان گیرنده انسولین و تحریک ترشح انسولین توسط سلول‌های بتا پانکراس می‌شود.[۳۶]

در مطالعه حاضر، مصرف ۵-۴ واحد لبنیات در روز به مدت ۸ هفته، سبب کاهش فشارخون سیستولیک در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ شد. یافته‌های سایر مطالعات کارآزمایی بالینی نیز بیانگر تاثیرات مطلوب مصرف لبنیات (بیش از ۳ واحد در روز) بر کاهش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در افراد میانسال مبتلا به اضافه وزن و چاقی دارای فشارخون بالا می‌باشد.[۴۰-۳۷،۹،۸] لبنیات به عنوان یکی از اجزای الگوی رژیم غذایی DASH، در هر دو نوع کم چرب و پر چرب، سبب کاهش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، در مقایسه با رژیم لبنیات می‌شود.[۴۱،۴۲] در تناقض با مطالعات قبلی، در یک مطالعه مداخله‌ای، مصرف ۴ واحد لبنیات پر چرب در روز به مدت ۸ هفته، هیچ تغییر معناداری را در فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در مقایسه با رژیم ۴ هفته ای بر پایه گیاهی، در افراد مبتلا به فشارخون سیستولیک بالا ایجاد نکرد.[۴۳] و هم‌چنین در مطالعه کارآزمایی بالینی دیگر، مصرف روزانه ۶۳ گرم شیر دارای مقادیر بالای اسید چرب متوسط زنجیر (۸/۵ گرم در روز)، به مدت ۱۲ هفته، هیچ تفاوت معنی داری را در فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، در مقایسه با مصرف روزانه ۶۳ گرم شیر حاوی مقادیر پایین اسید چرب متوسط زنجیر (۶/۹ گرم در روز) در افراد بزرگسال مبتلا به چاقی ایجاد نکرد.[۳۱] از دلایل عدم تاثیر مصرف لبنیات بر کاهش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در این مطالعات می‌توان به استفاده از لبنیات پرچرب و نیز گروه کنترل (رژیم غذایی گیاه‌خواری) اشاره کرد.[۳۱،۴۳] از آنجایی که نگرانی در رابطه با مقاومت بدن در برابر کاهش فشار خون بالا در زمان مصرف داروهای ضد فشار خون وجود دارد و استفاده از داروها خود می‌تواند سبب بروز بیماری پرفشاری خون ثانویه گردد، استفاده از رژیم غذایی بسیار حائز اهمیت می‌شود.[۴۴] یافته‌های این مطالعه نشان داد که مصرف ۴ تا ۵ واحد لبنیات سبب کاهش فشارخون سیستولیک به میزان ۱۰ میلی‌متر جیوه شد که در مقایسه با نتایج مطالعه متاآنالیز که کاهش فشارخون سیستولیک به میزان ۵ میلی‌متر جیوه از نظر بالینی مهم گزارش شد،[۴۵] از نظر بالینی اهمیت دارد. پروتئین‌های شیر مانند کازئین و پروتئین وی و پپتیدهای ریبوزومی در فراورده‌های لبنی کم‌چرب و پرچرب وجود دارند که از طریق مهار آنزیم مبدل آنژیوتانسین سبب کاهش فشار خون می‌شود.[۴۶،۴۷] از سوی دیگر ریزمغذی‌ها از جمله پتاسیم، منیزیم، کلسیم و ویتامین D موجود در شیر و لبنیات منجر به کاهش انقباض عروق و سبب بهبود اتساع عروق می‌شوند که همه این موارد می‌توانند منجر به کاهش پرفشاری خون شود.[۴۸]

در مطالعه حاضر، مصرف لبنیات هیچ تاثیری بر روی پروفایل چربی خون نداشت. یافته‌های مطالعه ما همسو با یافته برخی مطالعات می‌باشد که تاثیر لبنیات را بر چربی خون مشاهده نکرده‌اند.[۴۹،۳۸،۱۸،۱۰] در یک مطالعه مداخله‌ای، افزایش مصرف لبنیات کم چرب در روز به مدت ۱ ماه، تاثیری بر سطح LDL و HDL کلسترول نداشت اما به طور تقریبی افزایش دریافت لبنیات پر چرب موجب افزایش ۰/۳۷ میلی‌متر در میزان LDL کلسترول شد.[۴۹] درمطالعه مداخله‌ای دیگر، مصرف ۱ واحد لبنیات کم چرب در روز به مدت ۱۰ هفته تاثیری برلیپوپروتئین‌های ناشتا (LDL-C،HDL-C، وTG) نداشت.[۱۰] در یک مطالعه مداخله‌ای دیگر که به مدت ۶ ماه انجام شد، مصرف ۵-۳ واحد در روز شیر پرچرب سبب افزایش قابل توجه کلسترول سرم شد اما تغییرات LDL و HDL کلسترول، تری‌گلیسرید وکلسترول تام سرم بین دوگروه تفاوت معنی‌داری نداشت.[۱۸] از دلایل عدم مشاهده تاثیر مصرف لبنیات بر بهبود پروفایل چربی خون، می توان

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

به مدت کم مداخله[۴۹] و مصرف کم لبنیات[۱۰] اشاره کرد. در مطالعه حاضر نیز، مصرف لبنیات پر چرب (۲/۵ درصد)، می تواند از دلایل عدم بهبود پروفایل چربی خون پس از مصرف لبنیات باشد. در تناقض با مطالعات قبلی، یافته‌های برخی از مطالعات نشان می‌دهد، مصرف فراورده‌های لبنی تخمیر شده مانند پنیر و کفیر سبب بهبود پروفایل‌های چربی خون می‌شود.[۵۰،۵۱] لزوم انجام سایر مطالعات با تاکید بر تاثیر مصرف فراورده‌های لبنی تخمیری بر پروفایل های چربی خون در افراد دیابتی ضروری می‌باشد.

از محدودیت‌های مطالعه حاضر بررسی میزان تبعیت افراد با استفاده از یادآمده ۲٤ ساعته بود که امکان کم یا بیش گزارش‌دهی وجود دارد و امکان استفاده از شاخصی بیوشیمیایی برای ارزیابی میزان تبعیت به دلیل کمبود بودجه وجود نداشت. به دلیل نوع مطالعه نیز امکان کورسازی بیماران و محققان نیز وجود نداشت ولی محقق اصلی از نوع تصادفی بیماران اطلاعی نداشت. از مزایای مطالعه حاضر پیگیری بیماران به صورت هفتگی برای جلوگیری از تغییر در رژیم غذایی آن‌ها، تحویل شیر و لبنیات در درب منزل بود.

نتیجه‌گیری

یافته‌های حاصل از مطالعه نشان داد که مصرف لبنیات پرچرب، با چربی ۲/۵ درصد، به میزان ٤ تا ٥ واحد در روز، سبب بهبود مقاومت به انسولین و کاهش فشارخون سیستولیک در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ می‌گردد. نتایج این مطالعه تاکید مجددی است بر پیروی از الگوی غذایی DASH و مصرف لبنیات. بنابراین با توجه به این نتایج می‌توان به هنگام رژیم درمانی و یا تدوین پروتوکل‌های درمانی برای بیماران مبتلا به دیابت نوع دو استفاده از لبنیات به میزان مناسب را تجویز نمود.

سپاسگزاری: از تمامی شرکت‌کنندگان در این مطالعه و نیز پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی که بودجه این طرح را تامین کردند سپاس‌گزاری می‌شود.

تعارض منافع: هیچگونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

1. Wu Y, Ding Y, Tanaka Y, Zhang W. Risk factors contributing to type 2 diabetes and recent advances in the treatment and prevention. Int J Med Sci 2014; 11: 1185-200.
2. Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw JE. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. Diabetes Res Clin Pract 2014; 103: 137-49.
3. Mohammadi M, Raiegani AAV, Jalali R, Ghobadi A, Salari N. The prevalence of retinopathy among type 2 diabetic patients in Iran: A systematic review and meta-analysis. Rev Endocr Metab Disord 2019; 20: 79-88.
4. Hosseinpour-Niazi S, Mirmiran P, Hedayati M, Azizi F. Substitution of red meat with legumes in the therapeutic lifestyle change diet based on dietary advice improves cardiometabolic risk factors in overweight type 2 diabetes patients: a cross-over randomized clinical trial. Eur J Clin Nutr 2015; 69: 592-7.
5. Campbell AP. DASH Eating Plan: An Eating Pattern for Diabetes Management. Diabetes Spectr 2017; 30: 76-81.
6. Crichton GE, Alkerwi A. Dairy food intake is positively associated with cardiovascular health: findings from Observation of Cardiovascular Risk Factors in Luxembourg study. Nutr Res 2014; 34: 1036-44.
7. Lana A, Banegas JR, Guallar-Castillon P, Rodriguez-Artalejo F, Lopez-Garcia E. Association of Dairy Consumption and 24-Hour Blood Pressure in Older Adults with Hypertension. Am J Med 2018; 131: 1238-49.
8. Tanaka S, Uenishi K, Ishida H, Takami Y, Hosoi T, Kadowaki T, et al. A randomized intervention trial of 24-wk dairy consumption on waist circumference, blood pressure, and fasting blood sugar and lipids in Japanese men with metabolic syndrome. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo) 2014; 60: 305-12.
9. Zemel MB, Richards J, Milstead A, Campbell P. Effects of calcium and dairy on body composition and weight loss in African-American adults. Obes Res 2005; 13: 1218-25.
10. Maki KC, Rains TM, Schild AL, Dicklin MR, Park KM, Lawless AL, et al. Effects of low-fat dairy intake on blood pressure, endothelial function, and lipoprotein lipids in subjects with prehypertension or stage 1 hypertension. Vasc Health Risk Manag 2013; 9: 369-79.
11. Rideout TC, Marinangeli CP, Martin H, Browne RW, Rempel CB. Consumption of low-fat dairy foods for 6 months improves insulin resistance without adversely affecting lipids or bodyweight in healthy adults: a randomized free-living cross-over study. Nutr J 2013; 12: 56.
12. Turner KM, Keogh JB, Clifton PM. Red meat, dairy, and insulin sensitivity: a randomized crossover intervention study. Am J Clin Nutr 2015; 101: 1173-9.
13. Aune D, Norat T, Romundstad P, Vatten LJ. Dairy products and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. Am Journal Clin Nutr 2013; 98: 1066-83.
14. Sochol KM, Johns TS, Buttar RS, Randhawa L, Sanchez E, Gal M, et al. The Effects of Dairy Intake on Insulin Resistance: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. Nutrients 2019; 11: 2237.
15. Schmid A, Petry N, Walther B, Butikofer U, Luginbuhl W, Gille D, et al. Inflammatory and metabolic responses to high-fat meals with and without dairy products in men. Br J Nutr 2015; 113: 1853-61.
16. Aune D, Norat T, Romundstad P, Vatten LJ. Dairy products and the risk of type 2 diabetes: a systematic

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

review and dose-response meta-analysis of cohort studies. Am J Clin Nutr 2013; 98: 1066-83.
17. Stancliffe RA, Thorpe T, Zemel MB. Dairy attentuates oxidative and inflammatory stress in metabolic syndrome. Am J Clin Nutr 2011; 94: 422-30.
18. Wennersberg MH, Smedman A, Turpeinen AM, Retterstol K, Tengblad S, Lipre E, et al. Dairy products and metabolic effects in overweight men and women: results from a 6-mo intervention study. Am J Clin Nutr 2009; 90: 960-8.
19. Mitri J, Yusof B-NM, Maryniuk M, Schrager C, Hamdy O, Salsberg V. Dairy intake and type 2 diabetes risk factors: A narrative review. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews 2019; 13: 2879-87.
20. Rubin R. Whole-fat or nonfat dairy? The debate continues. JAMA 2018; 320: 2514-6.
21. Roy S, Lapierre S, Baker B, Delfausse L, Machin D, Tanaka H. High dietary intake of whole milk and full-fat dairy products does not exert hypotensive effects in adults with elevated blood pressure. Nutrition research 2019; 64: 72-81.
22. Astrup A, Geiker NRW, Magkos F. Effects of full-fat and fermented dairy products on cardiometabolic disease: food is more than the sum of its parts. Adv Nutr 2019; 10: 924S-30S.
23. Kvist K, Laursen ASD, Overvad K, Jakobsen MU. Substitution of Milk with Whole-Fat Yogurt Products or Cheese Is Associated with a Lower Risk of Myocardial Infarction: The Danish Diet, Cancer and Health cohort. J Nutr 2020.
24. Eelderink C, Rietsema S, van Vliet IM, Loef LC, Boer T, Koehorst M, et al. The effect of high compared with low dairy consumption on glucose metabolism, insulin sensitivity, and metabolic flexibility in overweight adults: a randomized crossover trial. Am J Clin Nutr 2019; 109: 1555-68.
25. Rubin R. Whole-Fat or Nonfat Dairy? The Debate Continues. JAMA 2018; 320: 2514-6.
26. Drehmer M, Pereira MA, Schmidt MI, Alvim S, Lotufo PA, Luft VC, et al. Total and Full-Fat, but Not Low-Fat, Dairy Product Intakes are Inversely Associated with Metabolic Syndrome in Adults. J Nutr 2016; 146: 81-9.
27. Kelishadi R, Gouya MM, Ardalan G, Hosseini M, Motaghian M, Delavari A, et al. First reference curves of waist and hip circumferences in an Asian population of youths: CASPIAN study. J Trop Pediatr 2007; 53: 158-64.
28. Delshad M, Sarbazi N, Rezaei_Ghaleh N, Ghanbarian A, Azizi F. Reliability and validity of the Modifiable Activity Questionnaire (MAQ) in an Iranian urban adult population. Arch Iran Med 2012; 15: 279.
29. Kratz M, Marcovina S, Nelson JE, Yeh MM, Kowdley KV, Callahan HS, et al. Dairy fat intake is associated with glucose tolerance, hepatic and systemic insulin sensitivity, and liver fat but not beta-cell function in humans. Am J Clin Nutr 2014; 99: 1385-96.
30. Hoppe C, Molgaard C, Vaag A, Barkholt V, Michaelsen KF. High intakes of milk, but not meat, increase s-insulin and insulin resistance in 8-year-old boys. Eur J Clin Nutr 2005; 59: 393-8.
31. Bohl M, Bjornshave A, Larsen MK, Gregersen S, Hermansen K. The effects of proteins and medium-chain fatty acids from milk on body composition, insulin sensitivity and blood pressure in abdominally obese adults. Eur J Clin Nutr 2017; 71: 76-82.
32. Hoppe C, Kristensen M, Boiesen M, Kudsk J, Fleischer Michaelsen K, Molgaard C. Short-term effects of replacing milk with cola beverages on insulin-like growth factor-I and insulin-glucose metabolism: a 10 d interventional study in young men. The British journal of nutrition 2009; 102: 1047-51.
33. Hellgren LI. Phytanic acid--an overlooked bioactive fatty acid in dairy fat? Ann N Y Acad Sci 2010; 1190: 42-9.
34. Gannon MC, Nuttall FQ, Krezowski PA, Billington CJ, Parker S. The serum insulin and plasma glucose responses to milk and fruit products in type 2 (non-insulin-dependent) diabetic patients. Diabetologia 1986; 29: 784-91.
35. Perrone F, da-Silva-Filho AC, Adorno IF, Anabuki NT, Leal FS, Colombo T, et al. Effects of preoperative feeding with a whey protein plus carbohydrate drink on the acute phase response and insulin resistance. A randomized trial. Nutr J 2011; 10: 66.
36. Maestro B, Campion J, Davila N, Calle C. Stimulation by 1,25-dihydroxyvitamin D3 of insulin receptor expression and insulin responsiveness for glucose transport in U-937 human promonocytic cells. Endocr J 2000; 47: 383-91.
37. van Meijl LE, Mensink RP. Low-fat dairy consumption reduces systolic blood pressure, but does not improve other metabolic risk parameters in overweight and obese subjects. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2011; 21: 355-61.
38. Barr SI, McCarron DA, Heaney RP, Dawson-Hughes B, Berga SL, Stern JS, et al. Effects of increased consumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk factors in healthy older adults. J Am Diet Assoc 2000; 100: 810-7.
39. Machin DR, Park W, Alkatan M, Mouton M, Tanaka H. Effects of non-fat dairy products added to the routine diet on vascular function: a randomized controlled crossover trial. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2015; 25: 364-9.
40. Drouin-Chartier JP, Gigleux I, Tremblay AJ, Poirier L, Lamarche B, Couture P. Impact of dairy consumption on essential hypertension: a clinical study. Nutr J 2014; 13: 83.
41. Chiu S, Bergeron N, Williams PT, Bray GA, Sutherland B, Krauss RM. Comparison of the DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diet and a higher-fat DASH diet on blood pressure and lipids and lipoproteins: a randomized controlled trial. Am J Clin Nutr 2016; 103: 341-7.
42. Svetkey LP, Simons-Morton D, Vollmer WM, Appel LJ, Conlin PR, Ryan DH, et al. Effects of dietary patterns on blood pressure: subgroup analysis of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) randomized clinical trial. Arch Intern Med 1999; 159: 285-93.
43. Roy SJ, Lapierre SS, Baker BD, Delfausse LA, Machin DR, Tanaka H. High dietary intake of whole milk and full-fat dairy products does not exert hypotensive effects in adults with elevated blood pressure. Nutr Res 2019; 64: 72-81.
44. Rossi GP, Seccia TM, Maniero C, Pessina AC. Drug-related hypertension and resistance to antihypertensive treatment: a call for action. Journal of hypertension 2011; 29: 2295-309.
45. Xie X, Atkins E, Lv J, Bennett A, Neal B, Ninomiya T, et al. Effects of intensive blood pressure lowering on cardiovascular and renal outcomes: updated systematic review and meta-analysis. Lancet 2016; 387: 435-43.
46. van Meijl LE, Vrolix R, Mensink RP. Dairy product consumption and the metabolic syndrome. Nutr Res Rev 2008; 21: 148-57.
47. Jauhiainen T, Korpela R. Milk peptides and blood pressure. J Nutr 2007; 137(3 Suppl 2): 825S-9S.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]
[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

48. Geleijnse JM, Kok FJ, Grobbee DE. Blood pressure response to changes in sodium and potassium intake: a metaregression analysis of randomised trials. J Hum Hypertens 2003; 17: 471-80.
49. Benatar JR, Jones E, White H, Stewart RA. A randomized trial evaluating the effects of change in dairy food consumption on cardio-metabolic risk factors. Eur J Prev Cardiol 2014; 21: 1376-86.
50. Mena-Sanchez G, Babio N, Martinez-Gonzalez MA, Corella D, Schroder H, Vioque J, et al. Fermented dairy products, diet quality, and cardio-metabolic profile of a Mediterranean cohort at high cardiovascular risk. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2018; 28: 1002-11.
51. Fathi Y, Ghodrati N, Zibaeenezhad MJ, Faghih S. Kefir drink causes a significant yet similar improvement in serum lipid profile, compared with low-fat milk, in a dairy-rich diet in overweight or obese premenopausal women: A randomized controlled trial. J Clin Lipidol 2017; 11: 136-46.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]

Original Article

Effects of dairy Products on Fasting Blood Glucose, Insulin Resistance, Blood Pressure, and Lipid Profile in Patients with Type 2 Diabetes: A Randomized, Controlled Clinical Trial

Hosseinpour-Niazi S[1], Aghayan M[1], Vasei MH[1], Mirmiran P[2]

[1]Nutrition and Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran, [2]Department of Clinical Nutrition and Dietetics, Faculty of Nutrition Sciences and Food Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, I. R. Iran

e-mail: Mirmiran@endocrine.ac.ir

Received: 14/07/2020, **Accepted:** 29/07/2020

Abstract

Introduction: This randomized controlled clinical trial aimed to investigate the effects of dairy product consumption on fasting blood glucose, insulin resistance, blood pressure, and lipid profile in patients with type 2 diabetes. Materials and Methods: Ninety-one diabetic patients were randomly assigned to one of the following three groups: group A, <1 serving of dairy products per day; group B, 2-3 servings of dairy products per day; and group C, 4-5 servings of dairy products per day. The biomarkers of fasting blood glucose, insulin resistance, blood pressure, and lipid profile were measured at baseline and after eight weeks of intervention. Results: The Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance (HOMA-IR) score and systolic blood pressure decreased significantly in participants, who consumed 4-5 servings of dairy products per day, compared to the other groups. However, no significant difference was observed in the lipid profile, fasting blood glucose level, weight, waist circumference, or blood pressure between the study groups (P>0.05 for all). Conclusion: The consumption of 4-5 units of high-fat dairy products per day, with a fat content of 2.5%, improved insulin resistance and decreased systolic blood pressure in patients with type 2 diabetes. However, further clinical trials over a longer period of time are needed (Clinical Trial Registry No.: IRCT201207261640N8).

Keywords: Dairy Products, Type 2 Diabetes, Fasting Glucose, Insulin Resistance, Blood Pressure, Lipid Profile

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-06-25]

[DOR: 20.1001.1.16834844.1399.22.1.7.4]