مجله‌ی غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی
دوره‌ی بیست و سوم، شماره‌ی ۵، صفحه‌های ۳۱۰ ـ ۳۰۱ (آذر ـ دی ۱۴۰۰)

مقاله‌ی پژوهشی

ارتباط پروتئین دریافتی و منابع غذایی آن با پیش دیابت در زنان بزرگسال تهرانی

مجتبی فلاح کذابی[۱]، دکتر شهریار اقتصادی[۱]، دکتر علیرضا هویدا[۲]

۱) دانشکده علوم و فناوری‌های پزشکی، دانشگاه آزاد تهران، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران، ۲) گروه علوم و اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران، **نشانی مکاتبه با نویسنده‌ی مسئول**: تهران، انتهای بزرگراه شهید ستاری، میدان دانشگاه بلوار شهدای حصارک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دکتر شهریار اقتصادی؛ e-mail: segtesadi@gmail.com

چکیده

مقدمه: پیش دیابت فرد را در معرض خطر دیابت نوع۲ و بیماری‌های قلبی عروقی قرار می‌دهد. هدف از مطالعه حاضر بررسی ارتباط پروتئین دریافتی و منابع غذایی آن با پیش دیابت در زنان بزرگسال تهرانی می‌باشد. مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی بر ۸۲ زن مبتلا به پیش دیابت و ۱۶۴ زن سالم ۲۵ تا ۵۹ سال ساکن منطقه ۱۶ تهران، از اول مهر ماه ۱۳۹۹ تا پایان آبان ماه ۱۳۹۹، صورت پذیرفت. برای جمع‌آوری اطلاعات غذایی از پرسش‌نامه بسامد خوراک ۱۴۷ موردی استفاده شد. قد، وزن، دورکمر، دور باسن و نمایه توده بدنی نمونه‌ها تعیین و فعالیت بدنی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. پیش دیابت براساس معیار انجمن دیابت آمریکا تعریف شد. با استفاده از آزمون رگرسیون لجیستیک شرطی (بعد از تعدیل مخدوش‌گرها) نسبت شانس پیش‌دیابت در چارک‌های پروتئین دریافتی و منابع آن تعیین گردید. یافته‌ها: میانگین سن افراد در گروه پیش‌دیابت و سالم به ترتیب ۱۰/۲ ± ۴۰/۴ و ۸/۴ ± ۴۰/۹ سال بود. نسبت شانس پیش‌دیابت در افراد با دریافت بیشتر کالری حاصل از پروتئین و مغزدانه‌ها بطور معناداری کمتر بود (P<۰/۰۰۱). به علاوه، رابطه معناداری بین درصد کالری حاصل از کربوهیدرات، چربی و سایر منابع حاوی پروتئین در هیچ‌یک از چارک‌های دریافتی دیده نشد. نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که درصد کالری حاصل از پروتئین و دریافت مغز دانه‌ها با پیش دیابت رابطه معنادار داشته؛ در حالی‌که ارتباط معناداری بین دریافت سایر منابع پروتئین با پیش دیابت یافت نشد.

واژگان کلیدی: پیش‌دیابت، گروه‌های غذایی، پروتئین، مغزدانه‌ها

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۶/۱۶ـ دریافت اصلاحیه: ۱۴۰۱/۳/۲۳ ـ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۴/۴

مقدمه

پیش دیابت یک مرحله بینابینی است که در آن قند خون فرد بالاتر از میزان طبیعی است اما هنوز به مرحله‌ی تشخیصی دیابت نرسیده است. پیش دیابت فرد را در معرض خطر بیماری‌های مزمن؛ به خصوص دیابت نوع ۲ و بیماری‌های قلبی عروقی، قرار می‌دهد.[۱] در مطالعات پیشین فراوانی پیش دیابت در مدیترانه شرقی ۱۲/۱۹ درصد گزارش شده است.[۲] بعلاوه فراوانی پیش دیابت در ایران ۲۷/۳ [۳] و در زنان ایرانی در سنین باروری ۳/۳ درصد[۴] گزارش گردیده است. مطالعات بالینی نشان می‌دهد که عوارض مرتبط با دیابت، اغلب قبل از تشخیص بالینی بیماری ایجاد می‌گردند. بر این اساس، تشخیص دیابت در مراحل اولیه، به جهت بررسی مراحل قبل از بروز دیابت و شناسایی عوامل موثر بر آن، دارای اهمیت خاصی خواهد بود.[۵]

نتایج مطالعات نشان داده است که اصلاح شیوه‌ی زندگی در دوره‌ی ابتلا به پیش دیابت، به منظور پیشگیری یا به تاخیر انداختن بروز دیابت نوع دو، مهم می‌باشد.[۶] یکی از

مهم‌ترین اجزای شیوه زندگی، عملکرد تغذیه‌ای است که نوع ناسالم آن می‌تواند سهم عمده‌ای در ابتلا به این بیماری داشته باشد.[۷] تحقیقات بر روی برنامه‌های پیشگیری از دیابت نوع دو نشان داده است که مصرف درشت‌مغذی‌ها می‌تواند بر متابولیسم چربی و گلوکز اثرگذار باشد و از این طریق، موجب افزایش مقاومت به انسولین شود.[۸] هم‌چنین درشت‌مغذی‌ها (از جمله چربی‌ها) در تغییرات میزان مقاومت انسولین موثر بوده و چربی‌های غیر اشباع ممکن است در بهبود وضعیت پیام‌های گیرنده انسولین موثر باشند. در بسیاری از افراد سالم، رعایت رژیم غذایی صحیح و میزان فعالیت بدنی می‌تواند در کنترل این بیماری و جلوگیری از ابتلا به مراحل پیشرفته‌تر دیابت نقش داشته باشد.[۹] بعلاوه، نمایه توده بدنی (BMI [i])، عامل مهمی برای پیشرفت از حالت سالم به حالت پیش دیابت است. لذا کنترل وزن در محدوده طبیعی برای پیشگیری از بروز حالت پیش دیابت و در نهایت ابتلا به دیابت، ضروری به نظر می‌رسد.[۱۰]

مطالعات قبلی به صورت پراکنده اثر تغذیه بر خطر بروز پیش دیابت را بررسی کرده‌اند. بعضی مطالعات، اعم از مطالعات مروری و مشاهده‌ای اثر الگوهای غذایی مختلف؛ مانند الگوهای غذایی مدیترانه‌ای و غربی را، بر خطر ابتلا به پیش دیابت بررسی کرده‌اند.[۱۱-۱۶] بعضی دیگر از مطالعات نیز رابطه برخی از گروه‌های غذایی؛ مانند میوه، سبزیجات، و چربی‌ها، و خطر پیش دیابت را ارزیابی نموده‌اند.[۱۷-۱۹] علی‌رغم مطالعات متعدد انجام شده بر روی ارتباط الگوهای غذایی و پیش دیابت، مطالعات در مورد ارتباط بین پروتئین دریافتی و منابع غذایی آن، به صورت مجزا با پیش دیابت، کمتر انجام شده است و نتایج به دست آمده نیز متناقص است. هدف از مطالعه حاضر بررسی ارتباط بین پروتئین دریافتی و منابع غذایی آن با خطر بروز پیش دیابت در زنان بزرگسال تهرانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه یک مطالعه مقطعی می‌باشد که روی۸۲ زن مبتلا به پیش دیابت و ۱٦٤ زن سالم صورت پذیرفت. این مطالعه مبتنی بر درمانگاه است و افراد شرکت‌کننده از درمانگاهی واقع در منطقه ۱٦ تهران در فاصله زمانی اول مهر ماه ۱۳۹۹ تا پایان آبان ماه ۱۳۹۹، با توجه به معیارهای ورود، انتخاب شدند. در مجموع ۲۷۲ نفر انتخاب و وارد مطالعه شدند که ۲٦ نفر از آنها به دلیل عدم تمایل به همکاری از مطالعه خارج شدند. در نهایت، ۲٤٦ نفردر این مطالعه شرکت کردند. معیارهای ورود شامل: جنسیت مونث، سن ۵۹-۲۵ سال، سکونت در منطقه ۱٦ تهران، باردار نبودن و تمایل به همکاری در طرح بود. معیارهای عدم ورود به مطالعه شامل دیابت نوع ۲، داشتن رژیم غذایی خاص در یکسال پیش از زمان انجام مصاحبه و مصرف داروهای کاهنده وزن بود. از تمامی شرکت‌کنندگان در مطالعه رضایت‌نامه کتبی دریافت شد. شیوه‌نامه این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی- واحد علوم و تحقیقات تایید شده است و شناسه آن IR.IAU.SRB.REC.1400.222 می‌باشد.

معیار تشخیص پیش دیابت

تشخیص پیش دیابت، طبق تعریف انجمن دیابت آمریکا[ii]، بر مبنای اندازه خون ناشتا و قند خون ۲ ساعت پس از مصرف ۷۵ گرم گلوکز است؛ به طوری‌که قند خون ناشتا در بازه ۱۰۰-۱۲۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر، یا قند خون دو ساعت پس از مصرف ۷۵ گرم گلوکز در بازه۱۹۹-۱٤۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و یا هر دو مقدار به طور هم‌زمان در بازه های فوق قرار داشته باشند.[۲۰] تشخیص افراد مبتلا به پیش دیابت در این مطالعه توسط پزشک فوق تخصص غدد انجام شد.

اندازه‌گیری دریافت غذایی و نحوه جمع‌آوری اطلاعات دموگرافیک

از کلیه افراد شرکت‌کننده در مطالعه، حین ویزیت‌های چهره به چهره، اطلاعات در مورد سن، جنسیت، سابقه سیگار کشیدن، داشتن فعالیت ورزشی، سابقه فامیلی دیابت، سابقه مصرف مکمل‌های غذایی، سابقه مصرف مکمل مولتی ویتامین معدنی، یائسگی، مصرف الکل، مصرف کورتیکواستروئیدها، مصرف قرص‌های ضدبارداری، درمان با استروژن و میزان تحصیلات، از طریق تکمیل پرسش‌نامه اطلاعات عمومی جمع‌آوری شد. هم‌چنین، تکرر دریافت اقلام غذایی افراد گروه‌های سالم و پیش دیابت با استفاده از یک پرسش‌نامه نیمه کمی بسامد خوراک معتبر و قابل اطمینان،[۲۱] که شامل ۱٤۷ ماده غذایی است، با انجام مصاحبه حضوری تعیین شد. بسامد مصرف هر ماده غذایی به صورت روز، هفته، ماه و یا سال کسب شد و سپس با استفاده از راهنمای

i- Body Mass Index

ii- American Diabetes Association

مقیاس‌های خانگی، مقدار مصرف هر قلم ماده غذایی به گرم در روز تبدیل شد. لازم به ذکر است، پرسش‌نامه‌های بسامد خوراک از تمامی افراد گروه پیش دیابت، در همان روز تشخیص بیماری جمع‌آوری شد.

اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی

در این مطالعه دورکمر توسط متر نواری با اندازه گیری کمترین محیط در فاصله بین آخرین دنده و ناف، با دقت نیم سانتی‌متر، اندازه‌گیری شد. محیط دور باسن در ناحیه بیشترین محیط با متر با دقت نیم سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید. قد هر فرد در حالت ایستاده و بدون کفش با استفاده از متر نصب شده بر دیوار با دقت نیم سانتی‌متر اندازه‌گیری و وزن بیماران با ترازوی دیجیتال سکای آلمانی با لباس سبک و با دقت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری گردید. سپس نمایه توده بدن بر اساس فرمول وزن بر حسب کیلوگرم تقسیم بر توان دوم قد بر حسب متر محاسبه شد. انجام مصاحبه، تکمیل پرسش‌نامه‌ها و اندازه‌گیری شاخص‌های تن‌سنجی در مورد کلیه افراد توسط یک پرسشگر که قبل از شروع مطالعه آموزش‌های کامل و لازم را دریافت کرده بود و نسبت به اهداف مطالعه آگاهی نداشت، صورت پذیرفت.

اندازه‌گیری فعالیت بدنی

فعالیت بدنی روزمره با استفاده از پرسش‌نامه استاندارد فعالیت فیزیکی که قبلا روایی و پایایی آن سنجیده شده است،[۲۲] برای هر فرد از طریق مصاحبه حضوری در روز مراجعه به درمانگاه تکمیل گردید. ابتدا دو سوال در خصوص مشارکت در فعالیت‌های سنگین و سبک در ۱۴ روز گذشته پرسیده شد. سپس از شرکت کنندگان درباره تعداد ساعاتی که صرف تماشای تلویزیون و بازی‌های کامپیوتری میکنند، پرسش شد. هم‌چنین درباره متوسط زمانی که افراد در هر روز صرف فعالیت های ورزشی شامل پیاده‌روی، استفاده از دوچرخه، شنا، والیبال، نرمش صبحگاهی، کوه پیمایی و غیره می‌کند، پرسیده شد. پس از بدست آوردن ساعاتی که صرف فعالیت‌های فیزیکی مختلف شده است، با استفاده از جداول استاندارد منتشر شده، مقدار معادل سوخت و ساز کار (MET[i]) برای هر فعالیت فیزیکی ثبت شد. ساعات صرف شده برای هر کدام از فعالیت‌های بدنی در مقدار MET آن فعالیت ضرب و اعداد به دست آمده با هم جمع شد تا مقدار معادل سوخت و ساز کار در ساعت روزانه بدست آید؛ که این مقدار برابر انرژی صرف شده فرد در طی روز است.

ابزار آزمایشگاهی

به منظور تشخیص پیش دیابت، از تمامی شرکت کنندگان در مطالعه پس از ۱۴-۱۲ ساعت ناشتا بودن در طول شب، بین ساعت‌های ۹-۷ صبح یک نمونه خون سیاهرگی، به میزان ۱۰ سی‌سی گرفته شد. جهت جداسازی سرم، نمونه‌ها در دمای اتاق با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریوفوژ شدند. سرم جدا شده در میکروتیوپ‌های ۱ میلی‌متری تقسیم تا زمان انجام آزمایش در دمای ۸۰ – درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد. گلوکز ناشتای پلاسما و گلوکز پلاسمای ۲ ساعته به روش رنگ‌سنجی آنزیمی و با استفاده از آنزیم گلوکز اکسیداز اندازه‌گیری شد. سنجش‌ها با استفاده از کیت‌های پارس آزمون (پارس آزمون، تهران، ایران) و دستگاه اتوآنالیزور سلکترا ۲[ii] انجام شد. تغییرات برون و درون آزمونی برای کلیه اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی کمتر از ۵٪ بود. لازم به ذکر است تمامی نتایج آزمایش‌های بالینی نیز که برای تشخیص به کار برده شد، توسط یک آزمایشگاه و با کیت‌های آزمایشگاهی مشابه انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری

در این مطالعه تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح خطای ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار STATA نسخه ۸ صورت گرفت. برای متغیرهای کمی با توزیع نرمال، مقادیر به صورت میانگین±انحراف استاندارد گزارش گردید و جهت مقایسه میانگین این متغیرها بین دو گروه سالم و مبتلا به پیش دیابت از آزمون تی مستقل استفاده شد. هم‌چنین درباره متغیرهای کیفی تعداد (درصد) در هر گروه تعیین شد و جهت مقایسه این متغیرها بین دو گروه سالم و مبتلا به پیش دیابت از آزمون مربع کای استفاده شد. برای بررسی رابطه عوامل تغذیه‌ای با پیش دیابت ابتدا دریافت عوامل تغذیه‌ای در گروه سالم چارک‌بندی شد. سپس از نقطه برش افراد گروه سالم برای چارک‌بندی دریافت‌های غذایی گروه مبتلا به پیش دیابت، استفاده شد. از تحلیل رگرسیون لجیستیک شرطی، برای تعیین نسبت شانس پیش دیابت در چارک‌های دریافت-های غذایی استفاده شد و اثرات متغیرهای مخدوش‌کننده که شامل سن، سابقه فامیلی ابتلا به دیابت، استعمال دخانیات،

i -Metabolic Equivalent of Task

ii -Auto-Analyser Selectra2

فعالیت بدنی، یائسگی، کالری دریافتی روزانه، نمایه توده بدنی، مصرف مولتی ویتامین، سابقه فامیلی ابتلا به فشار خون و بیماری‌های قلبی، تحصیلات می‌باشد، تعدیل شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۸۲ زن (۳۱ درصد) در گروه افراد مبتلا به پیش دیابت حضور داشتند. میانگین سن افراد شرکت‌کننده در گروه پیش دیابت و گروه زنان سالم به ترتیب ۱۰/۲±۴۰/۴ و ۸/۴ ± ۴۰/۹ سال بود. تفاوت معناداری در مصرف مولتی ویتامین‌ها، سابقه فامیلی دیابت، فشار خون، بیماری‌های قلبی و میزان تحصیلات بین زنان سالم و مبتلا به پیش دیابت ملاحظه شد. بین میانگین وزن، نمایه توده بدن، دور کمر و نسبت دور کمر به دور باسن بین زنان سالم و مبتلا به پیش دیابت تفاوت معناداری یافت نگردید. هیچ تفاوت معناداری در میزان مصرف داروهای ضد بارداری، استروژن‌ها، داروهای کاهنده وزن، استعمال دخانیات، مصرف مشروبات الکلی و میزان فعالیت بدنی بین زنان سالم و مبتلا به پیش دیابت مشاهده نشد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه مشخصات عمومی و تن‌سنجی در زنان مبتلا به پیش دیابت و زنان سالم

شاخص‌های مورد مطالعه	زنان مبتلا به پیش دیابت (n=۸۲)	زنان سالم (n=۱۶۴)	P-value
سن (سال)	۱۰/۲±۴۰/۴	۸/۴±۴۰/۹	**۰/۸۶۷**
وزن (کیلوگرم)	۱۶/۴±۷۵/۰	۱۴/۳±۷۰/۶	۰/۲۶۶
نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۶/۱±۲۹/۲	۵/۳±۲۷/۱	۰/۱۷۷
دور کمر (سانتی‌متر)	۱۷/۵±۹۱/۷	۱۳/۸±۸۷/۲	۰/۱۸۳
دور باسن (سانتی‌متر)	۱۶/۰±۱۰۵/۵	۱۲/۳±۱۰۲/۳	۰/۱۶۳
نسبت دور کمر به باسن	۰/۰۱±۰/۸۶	۰/۰۱±۰/۸۵	۰/۱۸۰
مصرف داروهای ضد بارداری	۱ (۱/۲)	۱ (۰/۶)	۰/۶۲۹
مصرف کورتیکواستروئیدها	۱ (۱/۲)	۳ (۱/۹)	۰/۷۰۶
مصرف داروهای کاهنده وزن	۰ (۰)	۰ (۰)	-
مصرف داروهای استروژن	۰ (۰)	۱ (۰/۶)	۰/۴۷۴
مصرف مولتی ویتامین‌ها	۱۵ (۱۹)	۵۶ (۳۴/۷)	۰/۰۱۰
سابقه فامیلی دیابت	۵۳ (۶۵/۴)	۶۰ (۳۷/۱)	<۰/۰۰۱
سابقه فامیلی فشار خون	۵۳ (۶۵/۱)	۷۹ (۴۹/۱)	**۰/۰۱۷**
سابقه فامیلی بیماری قلبی	۴۴ (۵۴/۲)	۵۸ (۳۵/۹)	**۰/۰۰۶**
تحصیلات اکادمیک	۱۶ (۲۰/۲)	۵۷ (۳۵/۵)	**۰/۰۲۹**
یائسگی	۱۴ (۱۶/۹)	۴ (۲/۴)	۰/۰۰۰
فعالیت بدنی (متوسط و زیاد)	۳۳ (۴۰/۵)	۷۰ (۴۳/۱)	۰/۶۹۰
استعمال دخانیات	۲ (۲/۴)	۸ (۴/۸)	۰/۳۵۸
مصرف مشروبات الکلی	۱ (۱/۲)	۸ (۴/۸)	۰/۱۴۹

* مقادیر ارائه شده، (درصد) تعداد و انحراف استاندارد±میانگین هستند.

گرچه تفاوت معناداری در میانگین انرژی دریافتی و میانگین درصد کالری دریافتی از کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و چربی بین زنان سالم و مبتلا به پیش دیابت یافت نشد، با این حال تفاوت در میانگین مصرف لبنیات کم چرب و مغزدانه‌ها در بین زنان سالم و مبتلا به پیش دیابت از نظر آماری معنادار بود (جدول ۲). در مقایسه با زنان سالم، زنان مبتلا به پیش دیابت، مغزدانه‌های کمتر و لبنیات کم چرب بیشتری مصرف می‌کردند. هم‌چنین، هیچ تفاوت معناداری در میانگین دریافت گوشت قرمز، ماکیان و ماهی، لبنیات پرچرب و تخم‌مرغ بین زنان سالم و مبتلا به پیش دیابت مشاهده نشد. (جدول ۲).

نسبت شانس پیش دیابت در بالاترین چارک دریافت کالری حاصل از پروتئین؛ ۷۰ درصد کمتر از پایین‌ترین چارک دریافت بود. هم‌چنین، رابطه معناداری بین درصد کالری دریافتی از کربوهیدرات، چربی، چربی‌های اشباع، چربی‌های غیر اشباع با یک باند دوگانه و چربی‌های غیراشباع با بیش از یک باند دوگانه در هیچ یک از چارک‌های دریافتی و مدل های یک، دو وسه دیده نشد (جدول ۳).

جدول ۲ – مقایسه میانگین دریافت گروه‌های غذایی و درشت‌مغذی‌ها در گروه پیش دیابت و افراد سالم

شاخص‌های مورد مطالعه	زنان مبتلا به پیش دیابت (n=۸۲)	زنان سالم (n=۱٦٤)	P-value
انرژی دریافتی در روز (کیلوکالری)	۲۷۸۹/۷ ± ۸۰/٦	۲۹۱۳/۸ ± ۱۱۳/۱	۰/۳۷۳
درصد کالری دریافتی از چربی (در روز)	۳۳/۸ ± ۰/٦۰	۳۲/۹ ± ۰/۸۸	۰/۸۹۲
درصد کالری دریافتی از پروتئین (در روز)	۱۳/۰ ± ۰/۳۲	۱۳/۳ ± ۰/۱۹	۰/٤۱۸
درصد کالری دریافتی از چربی (در روز)	٥٥/۷ ± ۰/۹۱	٥٦/۳± ۰/٥۷	۰/٥۰۹
ماکیان و ماهی (گرم در روز)	٤٤/۰ ± ۷/۳۷	۳۷/۰ ± ۲/۰۷	۰/۱۳۸
لبنیات پرچرب (گرم در روز)	۱۱٥/۹ ± ۱۹/۱۰	۱۲۲/٦ ± ۱۲/۰٥	۰/۲۹٤
لبنیات کم چرب (گرم در روز)	۳٦۹/۱ ± ٥۱/۲٤	۳۰۹/٥ ± ۳۰۰/۹	۰/۰۱۸
مغزدانه‌ها (گرم در روز)	۱۳/۳ ± ۲/۰۹	۲۱/٦ ± ۲/٥۲	۰/۰۱۴
گوشت قرمز (گرم در روز)	۳٥/۹ ± ٥/٦٤	۳٥/٦ ± ۲/٦۹	۰/۲۸۳
حبوبات (گرم در روز)	٥۷/۹ ± ٦/٦۲	٥۱/۹ ± ٥/۰۱	۰/٥٦٤

* مقادیر ارائه شده انحراف استاندارد ± میانگین هستند.

جدول۳- نسبت شانس و فاصله اطمینان ۹۵٪ پیش دیابت در چارک‌های درصد کالری دریافتی از درشت‌مغذی‌ها در زنان ۲۵ تا ۵۹ سال

متغیرها		چارک اول	چارک دوم	چارک سوم	چارک چهارم	P روند
درصد کالری دریافتی از	میانه	٤٦/۸	٥٤/٥	٥۸/۸	٦٤/۷	
کربوهیدرات (در روز)	دامنه دریافت	≤٥۲/۳	٥۲/۳ – ٥٦/۳	٥٦/۳ – ٦۱/۲	≥ ٦۱/۲	
	مدل ۱	۱	۱/۳ (۰/٦ – ۲/۷)	۱/۳ (۰/٦ – ۲/۷)	۱/۳ (۰/٦ – ۲/۷)	۰/٤۲٦
	مدل ۲	۱	۱/۰ (۰/٤ – ۲/٤)	۰/٤ (۰/۲ – ۱/۰)	۰/٦ (۰/۳ – ۱/٥)	۰/۱۱۹
	مدل ۳	۱	۱/۰ (۰/٤ – ۲/٤)	۰/٤ (۰/۲ – ۱/۰)	۰/٦ (۰/۳ – ۱/٥)	۰/۱۳٤
درصد کالری دریافتی از	میانه	۱۰/٤	۱۲/۳	۱۳/۷	۱٦/۰	
پروتئین (در روز)	دامنه دریافت	≤ ۱۱/٥	۱۱/٥ –۱۲/۹	۱۲/۹ – ۱٤/۷	≥ ۱٤/۷	
	مدل ۱	۱	۰/٦ (۰/۳ – ۱/٤)	۰/٥ (۰/۲ – ۱/۰)	۰/٥ (۰/۲ – ۱/۱)	۰/۲۲۸
	مدل ۲	۱	۰/٦ (۰/۳ – ۱/٤)	۰/٤ (۰/۲ – ۰/۹)	۰/۳ (۰/۱ – ۰/۸)	۰/۰٦۱
	مدل ۳	۱	۰/٦ (۰/۳ – ۱/٥)	۰/٤ (۰/۲ – ۱/۰)	۰/۳ (۰/۱ – ۰/۸)	۰/۰۷٤
درصد کالری دریافتی از	میانه	۲٥/۱	۲۹/۹	۳٤/۲	٤۲/٦	
چربی (در روز)	دامنه دریافت	≤ ۲۷/۸	۲۷/۸– ۳۲/٦	۳۲/٦ – ۳۷/٥	≥ ۳۷/٥	
	مدل ۱	۱	۱/۲ (۰/٦ – ۲/۸)	۱/۷ (۰/۸ – ۳/٦)	۱/٤ (۰/٦ – ۳/۱)	۰/٦۲٥
	مدل ۲	۱	۱/٦ (۰/٦ – ۳/۸)	۲/۰ (۰/۸ – ٤/۷)	۲/۳ (۰/۹ – ٥/٥)	۰/۲۹۱
	مدل ۳	۱	۱/٥ (۰/٦ – ۳/۷)	۲/۰ (۰/۸ – ٤/۷)	۲/۱ (۰/۹ – ٥/۲)	۰/۳۳۹
درصد کالری دریافتی از	میانه	۷/۰	۸/٦	۱۰/۱	۱۲/٥	
چربی‌های اشباع (در روز)	دامنه دریافت	≤ ۷/۹	۷/۹– ۹/۲	۹/۲ – ۱۰/۹	≥ ۱۰/۹	
	مدل ۱	۱	۰/۷ (۰/۳ – ۱/٤)	۰/٦ (۰/۳ – ۱/٤)	۱/۳ (۰/٦ – ۲/۷)	۰/۱۷۷
	مدل ۲	۱	۰/٦ (۰/۲ – ۱/٤)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۱/۷ (۰/۷ – ٤/۰)	۰/۰۸۰
	مدل ۳	۱	۰/٦ (۰/۲ – ۱/٤)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۱/۸ (۰/۸ – ٤/۱)	۰/۰۹٤
درصد کالری دریافتی از	میانه	۷/٥	۹/۰	۱۱/۱	۱٤/۸	
چربی‌های غیراشباع با یک	دامنه دریافت	≤ ۸/٤	۸/٤–۱۰/۰	۱۰/۰– ۱۲/٦	≥ ۱۲/٦	
باند دوگانه (در روز)	مدل ۱	۱	۱/۲ (۰/٥ – ۲/٥)	۱/۳ (۰/٦ – ۲/۷)	۱/۲ (۰/٥ – ۲/٦)	۰/۹٤٥
	مدل ۲	۱	۱/۳ (۰/٥ – ۳/۱)	۱/٦ (۰/۷ – ۳/۸)	۱/۷ (۰/۷ – ٤/۰)	۰/٦٦٤
	مدل ۳	۱	۱/۳ (۰/٥ – ۳/۱)	۱/٦ (۰/٦ – ۳/۷)	۱/٦ (۰/۷ – ۳/۹)	۰/۷۱۳
درصد کالری دریافتی از	میانه	٤/۳	٥/۷	۷/٦	۱۰/۷	
چربی‌های غیراشباع با بیش از	دامنه دریافت	≤ ٥/۰	٥/۰– ٦/۷	٦/۷ – ۸/۷	≥ ۸/۷	
یک باند دوگانه (در روز)	مدل ۱	۱	۰/٦ (۰/۳ – ۱/۳)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/٥)	۰/۸ (۰/٤ – ۱/٦)	۰/٦۷۰
	مدل ۲	۱	۰/٥ (۰/۲ – ۱/۱)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/٦)	۰/۹ (۰/٤ – ۲/۳)	۰/۳۱۰
	مدل ۳	۱	۰/٥ (۰/۲ – ۱/۲)	۰/٦ (۰/۳ – ۱/٦)	۰/۹ (۰/٤ – ۲/۲)	۰/۳٤٥

* مدل ۱= مدل خام؛ مدل ۲= تعدیل شده برای سن، سابقه فامیلی ابتلا به دیابت، استعمال دخانیات، فعالیت بدنی، یائسگی، کالری دریافتی روزانه، مصرف مولتی ویتامین، سابقه فامیلی ابتلا به فشار خون و بیماری‌های قلبی، تحصیلات؛ مدل ۳= تعدیل شده برای BMI علاوه بر تعدیل موارد مدل ۲

در بالاترین چارک دریافت مغزدانه‌ها نسبت شانس پیش دیابت ۷۰ درصد کمتر از پایین‌ترین چارک دریافت بود (جدول ٤). رابطه معناداری بین لبنیات پرچرب و کم چرب و حبوبات در هیچ‌یک از چارک‌های دریافتی و مدل‌های یک، دو وسه دیده نشد (جدول ٥).

جدول۴- نسبت شانس و فاصله اطمینان ۹۵٪ پیش دیابت در چارک‌های گرم دریافتی از گروه‌های غذایی زنان ۲۵ تا ۵۹ سال

	چارک اول	چارک دوم	چارک سوم	چارک چهارم	P روند
گوشت قرمز دریافتی (گرم در روز)					
میانه	۸/۲	۱۹/۳	۳۲/٦	٦٤/۹	
دامنه دریافت	≤ ۱٤/۱	۱٤/۱ – ۲٤/۲	۲٤/۲ – ٤۱/۷	≥ ٤۱/۷	
مدل ۱	۱	۰/۹ (۰/٥ – ۱/۹)	۱/۰ (۰/٥ – ۲/۱)	۰/٥ (۰/۲ – ۱/۲)	۰/۳٦٤
مدل ۲	۱	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۱/۰ (۰/٤ – ۲/۲)	۰/٥ (۰/۲ – ۱/۳)	۰/٥۰۹
مدل ۳	۱	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۱/۰ (۰/٤ – ۲/۲)	۰/٥ (۰/۲ – ۱/۳)	۰/٥۱۱
گروه ماکیان و ماهی (گرم در روز)					
میانه	۱۲/٦	۲٤/٦	۳۸/۷	٦٤/۲	
دامنه دریافت	≤ ۸۱/۹	۸۱/۹ – ۲٤۲/۱	۲٤۲/۱ – ٤۲۹/۲	≥ ٤۲۹/۲	
مدل ۱	۱	۰/٦ (۰/۳ – ۱/۳)	۱/۳ (۰/٦ – ۲/٦)	۰/۸ (۰/٤ – ۱/۸)	۰/۲٤۱
مدل ۲	۱	۰/۷ (۰/۲ – ۱/٤)	۱/۱ (۰/٥ – ۲/٦)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/٦)	۰/٤۲۱
مدل ۳	۱	۰/٦ (۰/۲ – ۱/٤)	۱/۰ (۰/٤ – ۲/٤)	۰/٦ (۰/۳ – ۱/٥)	۰/٤٤۰
مغز دانه‌ها دریافتی (گرم در روز)					
میانه	۱/۹	٦/۰	۱۳/۷	۳۳/۹	
دامنه دریافت	≤ ۳/٥	۳/٥ – ۱۰/۳	۱۰/۳ – ۲۲/۲	≥ ۲۲/۲	
مدل ۱	۱	۰/٥ (۰/۳ – ۱/۱)	۰/۸ (۰/٤ – ۱/٦)	**۰/۲ (۰/۱ – ۰/۶)**	**۰/۰۱۰**
مدل ۲	۱	۰/۷ (۰/۳ – ۱/٦)	۱/۰ (۰/٤ – ۲/۳)	**۰/۳ (۰/۱ – ۰/۷)**	**۰/۰۳۲**
مدل ۳	۱	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۱/۰ (۰/٤ – ۲/۲)	**۰/۳ (۰/۱ – ۰/۷)**	**۰/۰۳۱**

*مدل ۱ = مدل خام؛ مدل ۲= تعدیل شده برای سن، سابقه فامیلی ابتلا به دیابت، استعمال دخانیات، فعالیت بدنی، یائسگی، کالری دریافتی روزانه، مصرف مولتی ویتامین، سابقه فامیلی ابتلا به فشار خون و بیماری‌های قلبی، تحصیلات؛ مدل ۳= تعدیل شده برای BMI علاوه بر تعدیل موارد مدل ۲

جدول۵- نسبت شانس و فاصله اطمینان ۹۵٪ پیش دیابت در چارک‌های گرم دریافتی از گروه‌های غذایی زنان ۲۵ تا ۵۹ سال

	چارک اول	چارک دوم	چارک سوم	چارک چهارم	P روند
لبنیات کم چرب دریافتی (گرم در روز)					
میانه	۳۸/٥	۱٦۸/۸	۳۳۷/٤	٥۹۳/٦	
دامنه دریافت	≤ ۸۱/۹	۸۱/۹ – ۲٤۲/۱	۲٤۲/۱ – ٤۲۹/۲	≥ ٤۲۹/۲	
مدل ۱	۱	۱/۰ (۰/۲ – ۲/۳)	۰/٥ (۰/۲ – ۱/۲)	۱/۰ (۰/٥ – ۲/۳)	۰/۲۷۳
مدل ۲	۱	۱/۰ (۰/٤ – ۲/۳)	۰/٦ (۰/۲ – ۱/٥)	۱/۰ (۰/٤ – ۲/۳)	۰/٦٥٤
مدل ۳	۱	۰/۹ (۰/٤ – ۲/۱)	۰/٦ (۰/۲ – ۱/٤)	۱/۰ (۰/٤ – ۲/۳)	۰/٦۲۰
لبنیات پرچرب دریافتی (گرم در روز)					
میانه	۲/٦	۱۸/٤	۹۲/۸	۳۱۲/٥	
دامنه دریافت	≤ ۸/۰	۸/۰ – ۳٥/۳	۳٥/۳ – ۱۸۹/۳	≥ ۱۸۹/۳	
مدل ۱	۱	۰/۷ (۰/۳ – ۱/٤)	۰/٤ (۰/۲۳ – ۰/۹)	۰/٦ (۰/۳ – ۱/۲)	۰/۱٦۹
مدل ۲	۱	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۰/٤ (۰/۲ – ۰/۹)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/٦)	۰/۲۳۱
مدل ۳	۱	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۰/٤ (۰/۲ – ۱/۰)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۰/۲۲۹
حبوبات دریافتی (گرم در روز)					
میانه	۱٥/۱	۲۸/۹	٤۹/۳	۹۰/۲	
دامنه دریافت	≤ ۲۰/٦	۲۰/٦ – ۳۸/۸	۳۸/۸ – ٦٤/۰	≥ ٦٤/۰	
مدل ۱	۱	۰/۸ (۰/٤ – ۱/۷)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/٦)	۲/۰ (۰/۹ – ٤/۲)	۰/۰۳۳
مدل ۲	۱	۰/۸ (۰/٤ – ۱/۹)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۲/۲ (۰/۹ – ٥/۱)	۰/۰٥۲
مدل ۳	۱	۰/۸ (۰/۳ – ۱/۹)	۰/۷ (۰/۳ – ۱/۷)	۲/۱ (۰/۹ – ٤/۹)	۰/۰٦٤

*مدل ۱ = مدل خام؛ مدل ۲= تعدیل شده برای سن، سابقه فامیلی ابتلا به دیابت، استعمال دخانیات، فعالیت بدنی، یائسگی، کالری دریافتی روزانه، مصرف مولتی ویتامین، سابقه فامیلی ابتلا به فشار خون و بیماری‌های قلبی، تحصیلات؛ مدل ۳= تعدیل شده برای BMI علاوه بر تعدیل موارد مدل ۲

بحث

در مطالعه حاضر ارتباط معکوس معنادار بین درصد کالری حاصل از پروتئین و دریافت مغزدانه‌ها با پیش دیابت یافت شد؛ در حالی‌که هیچ ارتباط معناداری بین دریافت کالری حاصل از کربوهیدارت، چربی، دریافت انواع اسیدهای چرب، گوشت قرمز، ماکیان و ماهی، لبنیات و حبوبات با پیش دیابت مشاهده نشد.

تمامی مطالعات گذشته (بجز چند مطالعه محدود[۲۳-۲۵]) نشان داده‌اند که دریافت بیشتر پروتئین باعث افزایش خطر دیابت می‌شود.[۲۶،۲۷] از طرفی، در یک مطالعه فراتحلیل؛ افزایش دریافت پروتئین بالاتر از یک گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن با کاهش خطر بروز پیش دیابت و دیابت مرتبط گزارش شده است.[۲۸] هم‌چنین، در مطالعات مقطعی[۲۹،۳۰] و مداخله‌ای،[۲۹] ارتباط معکوس معناداری بین دریافت پروتئین و خطر پیش دیابت مشاهده کرده‌اند که نتایج آن‌ها همسو با مطالعه حاضر می‌باشد.

در مطالعه حاضر، ارتباط دریافت سایر منابع پروتئینی با خطر پیش دیابت نیز مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات قبلی حاکی از ارتباط مستقیم معنادار بین دریافت گوشت قرمز و یا گوشت‌های فرآوری شده با خطر بروز دیابت می‌باشند.[۲۳-۲۵] پیشتر در یک مطالعه‌ی مروری ارتباط مستقیم دریافت الگوهای غذایی ناسالم؛ که حاوی مقادیر زیادی از گوشت قرمز و گوشت‌های فرآوری شده می‌باشند، با خطر بروز دیابت گزارش شده است.[۳۴] بعلاوه، مطالعات دیگر نشان داده‌اند که پیروی از الگوی غذایی غربی (حاوی مقادیر زیادی از گوشت قرمز و گوشت‌های فرآوری شده)، در مقایسه با الگوی غذایی سالم، شانس ابتلا به پیش دیابت را افزایش می‌دهد.[۱۴،۳۵] برخلاف مطالعات قبلی، در مطالعه حاضر، هیچ ارتباط معناداری بین منابع پروتئینی؛ شامل گوشت قرمز، ماکیان و ماهی ولبنیات، با پیش‌دیابت مشاهده نشد. این نتیجه ممکن است ناشی از مصرف اندک این نوع اقلام غذایی در افراد مورد مطالعه ما باشد.

در مطالعه حاضر، ارتباط معکوس معناداری بین دریافت مغز دانه‌ها (بادام، فندق، پسته، گردو، بادام زمینی، بادام هندی) و خطر پیش دیابت مشاهده شد؛ که با نتایج مطالعات قبلی در یک جهت می‌باشد.[۱۱،۳۶،۳۷] مطالعات مروری پیشین رابطه معکوس بین دریافت مغزدانه‌های مختلف و خطر دیابت[۳۷] و کاهش سطح سرمی قند خون و بهبود مقاومت به انسولین[۳۶] را گزارش کرده‌اند. هم‌چنین، الگوی غذایی سالم، که حاوی مصرف بیشتر مغزدانه‌ها است، ۱۵/۵ درصد خطر دیابت نوع ۲ را کاهش داده است.[۱۱] دو مطالعه فراتحلیل دیگر ارتباط معناداری بین دریافت مغزدانه‌ها با خطر ابتلا به دیابت نشان نداده‌اند، که در تضاد با مطالعات مذکور است.[۳۸،۳۹]

با توجه به نتایج حاصل از مطالعات قبلی، کاهش دریافت کربوهیدارت باعث کاهش خطر ابتلا به دیابت می‌شود.[۴۰] از طرف دیگر مطالعاتی وجود دارند که ارتباطی بین دریافت بیشتر کربوهیدرات و خطر دیابت و پیش دیابت را مشاهده نکرده‌اند.[۴۱،۴۲] مشابه دو مطالعه اخیر، در مطالعه حاضر هیچ ارتباط معناداری بین دریافت کالری حاصل از کربوهیدرات با پیش دیابت دیده نشد. در سال ۲۰۱۶ در مطالعه‌ای مداخله‌ای که توسط گس[i] و همکارانش بر روی ۷۳ نفر انجام شد، هیچ ارتباط معناداری بین درصد دریافت کالری حاصل از کربوهیدرات و چربی در دو گروه افراد مبتلا به پیش دیابت و دیابت مشاهده نگردید. لیکن آن‌ها توانستند ارتباط معناداری بین دریافت اسیدهای چرب دسته‌بندی شده؛ شامل: اسید چرب ترانس و اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه و اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه، با مقدار گلوکز ناشتا مشاهده کنند.[۴۳]

در مطالعه حاضر بین دریافت چربی، اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع با خطر پیش دیابت ارتباط معناداری وجود نداشت. اکثر مطالعات قبلی نیز با نتایج مطالعه حاضر همسو هستند. در مطالعات مداخله‌ای و هم‌گروهی، بین دریافت چربی کل[۴۴] و اسیدهای چرب اشباع و اسید چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه[۴۵] و پیش دیابت، ارتباط معناداری گزارش نشده است. در صورتی‌که ۱۵ درصد از کالری روزانه از اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه تامین شود، خطر ابتلا به پیش دیابت کاهش خواهد یافت.[۴۵] بعلاوه، چربی کل در رژیم غذایی، اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه و اسید چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه با خطر دیابت نوع ۲ نیز ارتباط معناداری نشان نداده است.[۴۶-۴۸]

با توجه به رابطه دریافت لبنیات کل و انواع آن با خطر دیابت و پیش دیابت، مطالعات قبلی اکثرا رابطه معکوس بین این گروه غذایی و خطر دیابت[۴۹] و پیش دیابت[۵۰،۵۱] را تایید

i -Guess, et al.

نموده‌اند. اما از سوی دیگر مطالعاتی وجود دارند که رابطه‌ای بین مصرف لبنیات و انواع آن و پیش دیابت مشاهده نکرده‌اند. به طور مثال، در برخی مطالعات دریافت زیاد لبنیات پرچرب ارتباط معناداری با پیش دیابت نشان نداده است،[۵۲،۵۳] که نتایج این مطالعات با نتیجه مطالعه حاضر همسو است.

در مطالعات قبلی دریافت حبوبات، خصوصا عدس، خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ را بطور قابل توجهی کاهش داده است.[۵۴،۵۵] بر خلاف این مطالعات و همسو با نتایج مطالعه حاضر، دو مطالعه دیگر ارتباط معناداری بین دریافت حبوبات و خطر ابتلا به دیابت نوع ۲ را گزارش نکرده‌اند.[۵۶،۵۷]

به نظر می‌رسد این مطالعه از معدود مطالعاتی است که به بررسی ارتباط پروتئین دریافتی و منابع غذایی آن با خطر ابتلا به پیش دیابت در زنان بزرگسال تهرانی پرداخته است. به‌علاوه، اطلاعات تغذیه‌ای در مطالعه حاضر توسط یک کارشناس تغذیه آموزش دیده، بدون اطلاع از موضوع مطالعه و با استفاده از پرسش‌نامه بسامد خوراک روا و پایا جمع‌آوری شده است. از محدودیت‌های مطالعه حاضر میتوان به این موارد اشاره کرد: در این مطالعه از داده‌های مقطعی برای ارتباط بین عوامل تغذیه‌ای خطر ابتلا به پیش دیابت استفاده شده است، بنابراین نمی‌توان رابطه علت و معلولی را در این مطالعه تعیین نمود. بعلاوه، امکان وجود تورش یادآوری در مطالعات مقطعی وجود دارد، چرا که اندازه‌گیری‌ها عینی نبوده و امکان فراموشی افراد درباره مواد غذایی مصرفی خود وجود دارد. به علاوه، اگرچه در مطالعه حاضر اثر بسیاری از متغیرهای مخدوش‌کننده مربوط به شیوه زندگی تعدیل شده است، اما امکان کنترل اثر عوامل ژنتیکی؛ که شاید بتوانند ارتباط بین رژیم غذایی و پیش دیابت را مخدوش کنند، وجود نداشت. هم‌چنین، عدم مشاهده ارتباط بین دریافت درشت‌مغذی‌ها، گوشت، ماکیان و ماهی، لبنیات کم چرب و پرچرب نیز به دلیل توان پایین مطالعه (۵۶/۸ تا ۷۶/۹ درصد) بود. بنابراین، انجام مطالعه با حجم نمونه بالا نیز توصیه می‌شود. در نهایت، باید در نظر داشت این گونه مطالعات از گام‌های اولیه در تشخیص ارتباط رژیم غذایی و بیماری‌ها به شمار می‌آیند. ممکن است تعمیم‌پذیری این مطالعه تنها به زنان ۲۵ تا ۵۹ سال مقدور باشد و انجام مطالعات هم‌گروهی و مداخله‌ای در آینده در زنان، مردان و سایر گروه‌های سنی ضروری به نظر می‌رسد.

در مجموع، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که درصد کالری حاصل از پروتئین و دریافت مغز دانه‌ها با پیش دیابت رابطه معنادار دارد؛ در حالی‌که ارتباط معناداری بین دریافت کربوهیدرات، چربی، لبنیات، پروتئین حیوانی و حبوبات به عنوان سایر منابع پروتئین با پیش دیابت یافت نشد.

سپاسگزاری: این مقاله از پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد علوم بهداشتی در تغذیه مصوب و دفاع شده در دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات استخراج شده است. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب کمال تشکر صمیمانه خود را از کلیه افراد شرکت‌کننده در مطالعه و سرکار خانم دکتر سمیه حسین‌پور و سرکار خانم دکتر میرمیران جهت کمک‌های فراوان در پژوهشکده علوم غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران، و یاری رساندن سرکار خانم شبنم حسینی، و علی‌الخصوص سرکار خانم دکتر معصومه یارجانلی، ابراز نمایند.

لازم به ذکر است که این مطالعه توسط هیچ موسسه، دانشگاه و مرکزی حمایت مالی نشده است.

تضاد منافع: هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

References

1. Abdul-Ghani MA, DeFronzo RA. Pathophysiology of prediabetes. Curr Diab Rep 2009; 9: 193-9.
2. Mirahmadizadeh A, Fathalipour M, Mokhtari AM, Zeighami S, Hassanipour S, Heiran A. The prevalence of undiagnosed type 2 diabetes and prediabetes in Eastern Mediterranean region (EMRO): A systematic review and meta-analysis. Diabetes Res Clin Pract 2020; 160: 107931.
3. Hadaegh F, Shafiee G, Ghasemi A, Sarbakhsh P, Azizi F. Impact of metabolic syndrome, diabetes and prediabetes on cardiovascular events: Tehran lipid and glucose study. Diabetes Res Clin Pract 2010; 87: 342-7.
4. Al-Rifai RH, Majeed M, Qambar MA, Ibrahim A, AlYammahi KM, Aziz F. Type 2 diabetes and pre-diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prevalence studies in women of childbearing age in the Middle East and North Africa, 2000-2018. Syst Rev 2019; 8: 268.
5. Bansal N. Prediabetes diagnosis and treatment: A review. World J Diabetes 2015; 6: 296.
6. Tuso P. Prediabetes and lifestyle modification: time to prevent a preventable disease. Perm J 2014; 18: 88-93.
7. Sénéchal M, Slaght J, Bharti N, Bouchard DR. Independent and combined effect of diet and exercise in adults with prediabetes. DiabeteS Metab Syndr Obes 2014; 7: 521-9.
8. Jeppesen J, Schaaf P, Jones C, Zhou M, Chen Y, Reaven GM. Effects of low-fat, high-carbohydrate diets on risk factors for ischemic heart disease in postmenopausal women. Am J Clin Nutr 1997; 65: 1027-33.

9. Storlien L, Baur L, Kriketos A, Pan D, Cooney G, Jenkins A, et al. Dietary fats and insulin action. Diabetologia 1996; 39: 621-31.
10. Hadaegh F, Derakhshan A, Zafari N, Khalili D, Mirbolouk M, Saadat N, et al. Pre-diabetes tsunami: incidence rates and risk factors of pre-diabetes and its different phenotypes over 9 years of follow-up. Diabet Med 2017; 34: 69-78.
11. Xue Y, Liu C, Wang B, Mao Z, Yu S, Wang Y, et al. The association between dietary patterns with type 2 diabetes mellitus and pre-diabetes in the Henan rural cohort study. Public Health Nutr 2021: 1-10.
12. Hou YC, Feng HC, Tzeng IS, Kuo CY, Cheng CF, Wu JH, et al. Dietary Patterns and the Risk of Prediabetes in Taiwan: A Cross-Sectional Study. Nutrients 2020; 12: 3322.
13. Pestoni G, Riedl A, Breuninger TA, Wawro N, Krieger JP, Meisinger C, et al. Association between dietary patterns and prediabetes, undetected diabetes or clinically diagnosed diabetes: results from the KORA FF4 study. Eur J Nutr 2021; 60: 2331-41.
14. Shen X-M, Huang Y-Q, Zhang X-Y, Tong X-Q, Zheng P-F, Shu L. Association between dietary patterns and prediabetes risk in a middle-aged Chinese population. Nutr J 2020; 19: 77.
15. Cao Y, Chen C, Cui L, Han A, Tu Q, Lou P, et al. A population-based survey for dietary patterns and prediabetes among 7555 Chinese adults in urban and rural areas in Jiangsu Province. Sci Rep 2020; 10: 10488.
16. Bagheri F, Siassi F, Koohdani F, Mahaki B, Qorbani M, Yavari P, et al. Healthy and unhealthy dietary patterns are related to pre-diabetes: a case-control study. Br J Nutr 2016; 116: 874-81.
17. Mansourian M, Yazdani A, Faghihimani E, Aminorraya A, Amini M, Jafari-Koshki T. Factors associated with progression to pre-diabetes: a recurrent events analysis. Eat Weight Disord 2020; 25: 135-41.
18. Safabakhsh M, Koohdani F, Bagheri F, Siassi F, Khajehnasiri F, Sotoudeh G. Fruit and vegetable intake and pre-diabetes: a case-control study. Eur J Nutr 2018; 57: 2953-62.
19. Abshirini M, Mahaki B, Bagheri F, Siassi F, Koohdani F, Qorbani M, et al. Dietary Fat Quality and Pre-diabetes: A Case-control Study. Int J Prev Med 2020; 11: 160.
20. American Diabetes Association. Diagnosis and classifycation of diabetes mellitus. Diabetes Care 2010; 33 Suppl 1 (Suppl 1): S62-9.
21. Esfahani FH, Asghari G, Mirmiran P, Azizi F. Reproducibility and relative validity of food group intake in a food frequency questionnaire developed for the Tehran Lipid and Glucose Study. J Epidemiol 2010; 20: 150-8.
22. Momenan A, Delshad M, Sarbazi N, Rezaei_ghaleh N, Arash Ghanbarian A, Azizi F. Reliability and Validity of the Modifiable Activity Questionnaire (MAQ) in an Iranian Urban adult Population. Arch Iran Med 2012; 15: 279-82.
23. Van Nielen M, Feskens EJ, Mensink M, Sluijs I, Molina E, Amiano P, et al. Dietary protein intake and incidence of type 2 diabetes in Europe: the EPIC-InterAct Case-Cohort Study. Diabetes Care 2014; 37: 1854-62.
24. Virtanen HEK, Koskinen TT, Voutilainen S, Mursu J, Tuomainen T-P, Kokko P, et al. Intake of different dietary proteins and risk of type 2 diabetes in men: the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. Br J Nutr 2017; 117: 882-93.
25. Ericson U, Sonestedt E, Gullberg B, Hellstrand S, Hindy G, Wirfält E, et al. High intakes of protein and processed meat associate with increased incidence of type 2 diabetes. Br J Nutr 2013; 109: 1143-53.
26. Tinker LF, Sarto GE, Howard BV, Huang Y, Neuhouser ML, Mossavar-Rahmani Y, et al. Biomarker-calibrated dietary energy and protein intake associations with diabetes risk among postmenopausal women from the Women's Health Initiative. Am J Clin Nutr 2011; 94: 1600-6.
27. Yuan S, Ming-Wei L, Qi-Qiang H, Larsson SC. Egg, cholesterol and protein intake and incident type 2 diabetes mellitus: Results of repeated measurements from a prospective cohort study. Clin Nutr 2021; 40: 4180-6.
28. Sluik D, Brouwer-Brolsma EM, Berendsen AAM, Mikkilä V, Poppitt SD, Silvestre MP, et al. Protein intake and the incidence of pre-diabetes and diabetes in 4 population-based studies: the PREVIEW project. Am J Clin Nutr 2019; 109: 1310-8.
29. Meroni A, Muirhead RP, Atkinson FS, Fogelholm M, Raben A, Brand-Miller JC. Is a Higher Protein-Lower Glycemic Index Diet More Nutritious Than a Conventional Diet? A PREVIEW Sub-study. Front Nutr 2020; 7: 603801.
30. Akhavan NS, Pourafshar S, Johnson SA, Foley EM, George KS, Munoz J, et al. The Relationship between Protein Intake and Source on Factors Associated with Glycemic Control in Individuals with Prediabetes and Type 2 Diabetes. Nutrients 2020; 12: 2031.
31. Breuninger TA, Riedl A, Wawro N, Rathmann W, Strauch K, Quante A, et al. Differential associations between diet and prediabetes or diabetes in the KORA FF4 study. J Nutr Sci 2018; 7: e34.
32. Micha R, Michas G, Mozaffarian D. Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes--an updated review of the evidence. Curr Atheroscler Rep 2012; 14: 515-24.
33. Pan A, Sun Q, Bernstein AM, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Changes in red meat consumption and subsequent risk of type 2 diabetes mellitus: three cohorts of US men and women. JAMA Intern Med 2013; 173: 1328-35.
34. Maghsoudi Z, Ghiasvand R, Salehi-Abargouei A. Empirically derived dietary patterns and incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis on prospective observational studies. Public Health Nutr 2016; 19: 230-41.
35. Pestoni G, Riedl A, Breuninger TA. Association between dietary patterns and prediabetes, undetected diabetes or clinically diagnosed diabetes: results from the KORA FF4 study. Eur J Nutr 2021; 60: 2331-41.
36. Ntzouvani A, Antonopoulou S, Nomikos T. Effects of nut and seed consumption on markers of glucose metabolism in adults with prediabetes: a systematic review of randomised controlled trials. Br J Nutr 2019; 122: 361-75.
37. Schwingshackl L, Hoffmann G, Lampousi AM, Knuppel S, Iqbal K, Schwedhelm C, et al. Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. Eur J Epidemiol 2017; 32: 363-75.
38. Luo C, Zhang Y, Ding Y, Shan Z, Chen S, Yu M, et al. Nut consumption and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. Am J Clin Nutr Am J Clin Nutr 2014; 100: 256-69.
39. Becerra-Tomás N, Paz-Graniel I, Hernández-Alonso P, Jenkins DJA, Kendall CWC, Sievenpiper JL, et al. Nut consumption and type 2 diabetes risk: a systematic revi-

ew and meta-analysis of observational studies. Am J Clin Nutr 2021; 113: 960-71.
40. Nanri A, Mizoue T, Kurotani K, Goto A, Oba S, Noda M, et al. Low-carbohydrate diet and type 2 diabetes risk in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. PLoS One 2015; 10: e0118377.
41. Halton TL, Liu S, Manson JE, Hu FB. Low-carbohydrate-diet score and risk of type 2 diabetes in women. Am J Clin Nutr 2008; 87: 339-46.
42. Schulze MB, Schulz M, Heidemann C, Schienkiewitz A, Hoffmann K, Boeing H. Carbohydrate intake and incidence of type 2 diabetes in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study. Br J Nutr 2008; 99: 1107-16.
43. Guess N, Perreault L, Kerege A, Strauss A, Bergman BC. Dietary Fatty Acids Differentially Associate with Fasting Versus 2-Hour Glucose Homeostasis: Implications for The Management of Subtypes of Prediabetes. PLoS One 2016; 11: e0150148.
44. Alfawaz H, Naeef AF, Wani K, Khattak MNK, Sabico S, Alnaami AM, et al. Improvements in Glycemic, Micronutrient, and Mineral Indices in Arab Adults with Pre-Diabetes Post-Lifestyle Modification Program. Nutrients 2019; 11: 2775.
45. Krishnan S, Steffen LM, Paton CM, Cooper JA. Impact of dietary fat composition on prediabetes: a 12-year follow-up study. Public Health Nutr 2017; 20: 1617-26.
46. Guasch-Ferré M, Becerra-Tomás N, Ruiz-Canela M, Corella D, Schröder H, Estruch R, et al. Total and subtypes of dietary fat intake and risk of type 2 diabetes mellitus in the Prevención con Dieta Mediterránea (PREDIMED) study. Am J Clin Nutr 2017; 105: 723-35.
47. Salmerón J, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rimm EB, et al. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. Am J Clin Nutr 2001; 73: 1019-26.
48. Brown TJ, Brainard J, Song F, Wang X, Abdelhamid A, Hooper L. Omega-3, omega-6, and total dietary polyunsaturated fat for prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. BMJ 2019; 366: l4697.
49. Mitri J, Mohd Yusof BN, Maryniuk M, Schrager C, Hamdy O, Salsberg V. Dairy intake and type 2 diabetes risk factors: A narrative review. Diabetes Metab Syndr 2019; 13: 2879-87.
50. Brouwer-Brolsma EM, Sluik D, Singh-Povel CM, Feskens EJM. Dairy product consumption is associated with pre-diabetes and newly diagnosed type 2 diabetes in the Lifelines Cohort Study. Br J Nutr 2018; 119: 442-55.
51. Hruby A, Ma J, Rogers G, Meigs JB, Jacques PF. Associations of Dairy Intake with Incident Prediabetes or Diabetes in Middle-Aged Adults Vary by Both Dairy Type and Glycemic Status. J Nutr 2017; 147: 1764-75.
52. Eussen SJ, Van Dongen MC, Wijckmans N, den Biggelaar L, Oude Elferink SJ, Singh-Povel CM, et al. Consumption of dairy foods in relation to impaired glucose metabolism and type 2 diabetes mellitus: the Maastricht Study. Br J Nutr 2016; 115: 1453-61.
53. Gijsbers L, Ding EL, Malik VS, de Goede J, Geleijnse JM, Soedamah-Muthu SS. Consumption of dairy foods and diabetes incidence: a dose-response meta-analysis of observational studies. Am J Clin Nutr 2016; 103: 1111-24.
54. Becerra-Tomás N, Díaz-López A, Rosique-Esteban N, Ros E, Buil-Cosiales P, Corella D, et al. Legume consumption is inversely associated with type 2 diabetes incidence in adults: A prospective assessment from the PREDIMED study. Clin Nutr 2018; 37: 906-13.
55. Jenkins DJA, Kendall CWC, Augustin LSA, Mitchell S, Sahye-Pudaruth S, Blanco Mejia S, et al. Effect of Legumes as Part of a Low Glycemic Index Diet on Glycemic Control and Cardiovascular Risk Factors in Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial. Arch Intern Med 2012; 172: 1653-60.
56. Tang J, Wan Y, Zhao M, Zhong H, Zheng J-S, Feng F. Legume and soy intake and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. Am J Clin NutR 2020; 111: 677-88.
57. Dhillon PK, Bowen L, Kinra S, Bharathi AV, Agrawal S, Prabhakaran D, et al. Legume consumption and its association with fasting glucose, insulin resistance and type 2 diabetes in the Indian Migration Study. Public Health Nutr 2016; 19: 3017-26.

Original Article

The Relationship Between Dietary Protein Intake and Its Sources with Prediabetes Among Tehranian Women

Kezabi MF[1], Eghtesadi S[1], Howaida A[2]

[1]Department of Nutrition, Faculty of Medical Sciences and Technologies, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran, [2]Knowledge and Information Science unit, School of Health Management and Information, Iran University of Medical Sciences, Tehran, I.R. Iran

e-mail: segtesadi@gmail.com

Received: 07/09/2021 **Accepted:** 05/07/2022

Abstract

Introduction: Prediabetes predisposes people to type 2 diabetes and cardiovascular diseases. This study investigated the relationship between dietary protein intake and its sources with prediabetes in Tehranian adult women. Materials and Methods: This cross-sectional study was conducted between September 2020 and November 2020 in District 16, Tehran, by recruiting 82 women with prediabetes and 164 healthy women aged between 25 and 59 years. We used a 147-item Food Frequency Questionnaire to obtain information on food intake. The subjects' weight, height, waist and hip circumference, and body mass index were determined, and their physical activity was assessed. Prediabetes was defined based on the American Diabetes Association criteria. The odds ratios (OR) of prediabetes were assessed among quartiles of dietary protein intake and its sources using conditional logistic regression after controlling for confounders. Results: The mean age of the case and control women were 40.4±10.2 and 40.9±8.4 years, respectively. The OR of prediabetes was significantly lower in participants with a higher intake of calories derived from proteins and nuts than in other participants (P<0.001). However, no statistically significant relationship was found between the quartiles regarding calories derived from carbohydrates, fats, and other protein sources. Conclusion: The results showed that the percentage of calories derived from proteins and nuts had a significant relationship with prediabetes among women. However, no significant relation was found between other sources of protein and prediabetes.

Keywords: Prediabetes, Food groups, Protein, Nuts