مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال هفتم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، صفحات ۲۲-۱۱

ارتباط میان مصرف حبوبات و سطوح در گردش ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی در زنان ایرانی

پروانه صانعی[۱]، سیمین احسانی[۲]، لیلا آزادبخت[۳]، احمد اسماعیل زاده[۴]

۱- کارشناس ارشد علوم تغذیه، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۲- دانشجوی کارشناسی علوم تغذیه، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۳- دانشیار مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
۴- نویسنده مسئول: دانشیار مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
پست الکترونیکی: esmaillzadeh@hlth.mui.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۲۶

چکیده

سابقه و هدف: به علت مصرف کم حبوبات نقش مستقل حبوبات در ارتباط با التهاب به روشنی بررسی نشده است. رژیم سنتی ایرانیان فرصتی برای ارزیابی ارتباط دریافت حبوبات با سلامتی فراهم می‌کند. مطالعه‌ی حاضر به منظور ارزیابی ارتباط میان مصرف حبوبات، سطح سرمی ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی در زنان ایرانی انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی مقطعی، پرسش‌نامه‌ی بسامد خوراک نیمه‌کمّیِ اعتبارسنجی شده برای ارزیابی دریافت‌های معمول غذایی ۴۸۶ معلم زن تهرانی ۴۰ تا ۶۰ ساله تکمیل شد. نمونه‌ی قند خون جهت اندازه‌گیری میزان ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی گرفته شد.

یافته‌ها: بعد از تعدیل مخدوش‌کننده‌های بالقوه شامل متغیرهای غذایی، افراد با بالاترین دریافت حبوبات نسبت به افراد با کمترین دریافت سطح پایینی از E-selection داشتند (درصد تفاوت نسبت به پنجک پایینی : (۱۴/۱- ؛ ۰/۰۴ =p_{trend})، sICAM-1 (۲۰/۳- درصد؛ ۰/۰۵ >p_{trend}) و sVCAM-1(۱۵/۶- درصد ، ۰/۰۵ =p_{trend}). افرادی که در بالاترین سهک دریافت حبوبات بودند، درمقایسه با کسانی که در پایین‌ترین سهک قرار داشتند، سطوح سرمی کمتری از hs-CRP ، TNF α و Interleukin-6 را حتی بعد از تعدیل مخدوش‌کننده‌های بالقوه و متغیرهای غذایی داشتند. رابطه‌ی معنی‌داری بین دریافت حبوبات و سطح سرمی آمیلوئید A وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: مصرف بیشتر حبوبات با سطوح پایین‌تر در گردش ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی در زنان ایرانی مرتبط بود.

واژگان کلیدی: حبوبات، التهاب، عملکرد اندوتلیال، ملکول‌های چسبنده، زنان

• مقدمه

حبوبات، غذاهایی با چگالی انرژی و شاخص گلیسمیک پایین هستند که مقدار فراوانی فیبر غذایی، پروتئین گیاهی، الیگوساکارید و برخی ترکیبات بیواکتیو و فنولیک می‌باشند (۱). چندین مطالعه‌ی آینده‌نگر و مقطعی نشان داده‌اند که دریافت بالای حبوبات و غذاهای بر پایه حبوبات، رابطه‌ی معکوسی با شیوع و بروز چاقی، بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت نوع ۲ و حتی بعضی انواع سرطان دارد (۶-۲). مکانیسم‌های بیولوژیکی این ارتباط کاملاً مشخص نیستند. یک مکانیسم ممکن است بر سلامت متابولیک، تعدیل التهاب و عملکرد اندوتلیال استوار باشد (۷).

مطالعات آینده‌نگر نشان داده‌اند که التهاب و نقص عملکرد اندوتلیال در بیماری‌زایی بیماری‌های قلبی عروقی دخیل است (۹، ۸). سطوح افزایش یافته‌ی ملکول‌های چسبنده (به عنوان شاخص نقص عملکرد اندوتلیال) و بیومارکرهای التهابی، ارتباط تنگاتنگی با شیوع آرترواسکلروز، مقاومت انسولینی و دیابت نوع ۲ دارند (۱۲-۱۰).

اگرچه در مطالعات قبلی ارتباط میان فیبر دریافتی (۱۳)، منیزیم (۱۴) و شاخص گلیسمیک (GI) (۱۵) با ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی بررسی شد، ولی درباره‌ی ارتباط دریافت حبوبات به طور مستقل با این پیامدها اطلاعات چندانی در دسترس نیست. مصرف حبوبات (بدون در نظر گرفتن سویا) با کیفیت بالای غذایی، دور کمر کمتر، فشار خون کمتر و کاهش پروفایل‌های لیپیدی همراه است (۱۷، ۱۶). رژیم‌های غذایی کم‌کالری و غنی از حبوبات

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

باعث بهبود اجزای تشکیل دهنده‌ی سندرم متابولیک، کاهش اکسیداسیون میتوکندریایی و پراکسیداسیون لیپیدی شده‌اند (۲۲-۱۸). کارآزمایی‌های بالینی بسیاری به منظور کاهش وزن با دریافت بالای حبوبات طراحی شده‌اند، ولی تعداد مطالعات مشاهده‌ای که ارتباط بین دریافت معمول حبوبات را به طور مستقل با بیماری‌های مزمن بررسی کنند، بسیار کم است. مطالعات در دسترس مصرف حبوبات را در ترکیب با غذاهای دیگر مثل دانه‌ها یا مغزجات گیاهی مد نظر قرار داده‌اند و بیان اثر حبوبات به خودی خود دشوار است. مصرف کم غذاهای حاوی حبوبات در جمعیت‌های مورد مطالعه می‌تواند توضیحی برای این موضوع باشد که چرا نقش مستقل حبوبات در سلامتی و بیماری کمتر مستند شده است. رژیم سنتی ایرانیان حاوی مقادیر فراوانی حبوبات است و میانگین مصرف حبوبات در میان ایرانیان تقریبا ۳ سرویگ در هفته است (۲۴، ۲۳). چنین رژیمی فرصتی برای ارزیابی ارتباط دریافت حبوبات با التهاب و نقص عملکرد اندوتلیال فراهم می‌سازد. تحقیقات قبلی نشان داده است که الگوی غذایی سالم غنی از میوه‌ها، سبزی‌ها و حبوبات با بیومارکرهای التهابی و نقص عملکرد اندوتلیال ارتباط معکوس دارد (۲۵). هدف مطالعه حاضر، ارزیابی ارتباط میان دریافت حبوبات و سطوح ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی در زنان ایرانی بود.

• مواد و روش‌ها

افراد مورد مطالعه: شرکت‌کنندگان این مطالعه‌ی مقطعی نمونه‌ای از معلمان زن تهرانی در محدوده سنی ۴۰ تا ۶۰ سال بودند که به روش نمونه‌گیری تصادفیِ خوشه‌ایِ چندمرحله‌ای از میان ۲۰ منطقه شهرداری تهران انتخاب شدند. دعوت‌نامه‌ها برای ۵۸۳ معلم زن که به طور تصادفی انتخاب شده بودند، فرستاده شد. برای تعیین حجم نمونه از CRP به عنوان متغیر وابسته‌ی اصلی استفاده شد (با استفاده از فرمول $n=S^2/d^2$,$S_{CRP}=5.75$,d=20% mean CRP). این طرح پژوهشی توسط کمیته اخلاق *مرکز تحقیقات امنیت غذایی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان* تصویب شد. با سابقه‌ی قبلی بیماری‌های مزمن (۹نفر)، آن‌هایی که کمتر از ۷۰ قلم از پرسشنامه‌ی بسامد خوراک را پر کرده بودند (۱نفر)، افرادی که کل انرژی دریافتی روزانه آن‌ها خارج از محدوده‌ی ۸۰۰ تا ۴۲۰۰ کیلو کالری بود (۱۰ نفر) و آن‌هایی که داروهای مؤثر بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها، فشار خون ، لیپوپروتئین‌های پلاسما مصرف می‌کردند (۵ نفر) از مطالعه خارج شدند. سرانجام، اطلاعات ۴۸۶ زن مد نظر قرار گرفت

ارزیابی دریافت‌های غذایی: کارشناسان تغذیه مجرب پرسش‌نامه‌ی بسامد خوراک نیمه‌کمّیِ اعتبارسنجی شده را به منظور ارزیابی دریافت‌های غذایی معمول کامل کردند (۲۷، ۲۶). برای به دست آوردن محتوای انرژی و مواد مغذی از برنامه‌ی نرم‌افزار NIII برای غذاهای ایرانی استفاده شد. در این مطالعه، حبوبات شامل مجموعه‌ای از عدس، لپه، نخود، انواع مختلفی از لوبیا شامل لوبیاهای پهن و ماش بود. دریافت سویا در طبقه‌بندی حبوبات مد نظر قرار نگرفت زیرا مصرف سویا در میان ایرانیان کم است. به علاوه، چندین مطالعه اثرات مفید دریافت سویا روی التهاب و نقص عملکرد اندوتلیال را نشان داده‌اند (۲۸). همان‌طورکه یافته‌های مطالعه‌ی اعتبارسنجی قبلی (۲۶) با استفاده از بیومارکرها و یادآمد غذایی ۲۴ ساعته به عنوان استاندارد طلایی مشخص کرده بود، پرسش‌نامه‌ی بسامد خوراک روایی و پایایی قابل قبولی را برای دریافت بیشتر گروه‌های غذایی از جمله حبوبات فراهم می‌ساخت.

ارزیابی شاخص‌های بیوشیمیایی: برای اندازه‌گیری غلظت سرمی ملکول‌های چسبنده (sVCAM-1, E-selection ,sICAM-1) و بیومارکرهای التهابی از همه‌ی شرکت‌کنندگان نمونه‌ی خون ناشتا (بیشتر از ۱۲ ساعت ناشتایی) گرفته شد. برای اندازه‌گیری سطح پلاسمایی hs-CRP، از آزمون ایمونوتربیدومتریک - ultra-sensitive latex enhanced (شرکت Randox، انگلستان) و برای TNF α و IL-6 از روش الایزا (شرکت Bender Med System، استرالیا) استفاده شد. غلظت SAA (Serum Amyloid A) و ملکول‌های چسبنده هم به کمک کیت‌ها و استانداردهای تجاری در دسترس الایزا به دست آمد. برای اطمینان از تکرارپذیری نتایج آزمایشگاهی ۵٪ نمونه‌ها ۲ بار آنالیز شدند. مقادیر مربوط به آزمون‌های حساسیت برای sICAMs , sVACM، Eselection ، TNF α، IL-6، SAA و hs-CRP به ترتیب ۰/۶، ۲/۳ ، ۰/۳، ۱/۸، ۱/۱، ۰/۹ و ۰/۴ میلی‌گرم در لیتر بود. ضریب تغییرات inter-and intra assay برای همه‌ی بیومارکرها کمتر از ۱۰٪ بود.

ارزیابی فعالیت فیزیکی: برای ارزیابی فعالیت فیزیکی شرکت‌کنندگان از پرسشنامه‌ی کامل IPAQ استفاده شد (۲۹). پایایی و روایی این پرسشنامه در جمعیت کشورهایی با فرهنگ شبیه ایرانیان به تأیید رسیده است. اطلاعات حاصل از پرسشنامه IPAQ با استفاده از راهنماهای موجود به MET-h/wk تبدیل شد (۳۱، ۳۰).

ارزیابی سایر متغیرها: شاخص‌های تن‌سنجی (شامل وزن، قد و دور کمر) با استفاده از پروتکل‌های استاندارد

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

اندازه‌گیری شد. BMI از تقسیم وزن (kg) بر مجذور قد (متر) محاسبه شد. با استفاده از پرسشنامه‌ی پیش‌آزمون شده، اطلاعات مربوط به رفتارهای سیگار کشیدن، وضعیت اقتصادی اجتماعی، سابقه‌ی خانوادگی دیابت، وضعیت یائسگی، سابقه‌ی پزشکی و مصرف داروها گردآوری شد.

روش‌های آماری: برای به دست آوردن مقادیر حبوبات تعدیل شده برای انرژی از روش باقی‌مانده استفاده شد (۳۲). به منظور جلوگیری از سوء طبقه‌بندی از مقادیر دریافتی حبوبات تعدیل شده برای انرژی، به جای مقادیر خام، برای طبقه‌بندی شرکت‌کنندگان از سهک‌ها استفاده شد. از تحلیل واریانس Tukey post hoc و آزمون کای- دو برای مقایسه متغیر پیوسته‌ی دریافت حبوبات و طبقه‌بندی شده در سهک‌ها استفاده شد. تحلیل کوواریانس برای به دست آوردن میانگین‌های تعدیل شده برای انرژی و سن در سهک‌های مختلف دریافت حبوبات به کار رفت. مقادیر لگاریتمی ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی با توجه به نرمال نبودن توزیع این متغیرها برای همه‌ی آنالیزهای آماری مورد استفاده قرارگرفت. میانگین سطوح ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی در سهک‌های دریافت حبوبات با استفاده از تحلیل کوواریانس در ۳ مدل مختلف محاسبه شد. تعدیل برای سن (طبقه‌بندی از ۴۵-۴۰ و۵۰-۴۵ و ۵۵-۵۰ و۶۰-۵۵ سال) و کل انرژی دریافتی (kcal/d) در اولین مدل آماری صورت گرفت. تعدیل آماری بیشتر برای فعالیت فیزیکی (MET-h/wk) سیگار کشیدن (بله یا خیر)، استفاده از استروژن‌ها (بله یا خیر)، وضعیت یائسگی (بله یا خیر)، سابقه‌ی خانوادگی دیابت و سکته (بله یا خیر) صورت گرفت. تعدیل اضافه‌تر برای متغیرهای غذایی شامل دریافت کلسترول، مصرف میوه‌ها، سبزی‌ها، گوشت و ماهی، غلات تصفیه شده و کامل، لبنیات کم‌چرب و پرچرب، روغن‌های گیاهی نسبتاً هیدروژنه و غیر هیدروژنه و درصد انرژی از چربی در مدل سوم صورت گرفت. در پایان BMI، قند خون ناشتا و پروفایل لیپیدی (به صورت پیوسته) در مدل اضافه شدند. P_{-trend} در طول سهک‌های دریافت حبوبات با استفاده از آنالیز رگرسیون خطی برای ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی به دست آمد. برای پیدا کردن ارتباط میان دریافت حبوبات، ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی از آنالیز رگرسیون خطی چندمتغیره استفاده شد. $P < ۰/۰۵$ به عنوان سطح معنی‌داری مد نظر قرار گرفت. همه‌ی آنالیزها با استفاده از $SPSS_{16.0}$ انجام شد.

• یافته‌ها

میانگین سنی و BMI جمعیت مورد مطالعه به ترتیب ۴۰±۵/۶ سال و ۲۷/۵±۳/۴ kg/m^2 بود و ۸٪ سابقه خانوادگی دیابت داشتند. افراد در سهک بالای دریافت حبوبات جوان‌تر بودند، BMI و دور کمر به دور باسن کمتری داشتند، احتمال فعال بودن آن‌ها از نظر فیزیکی بیشتر و احتمال چاقی، استفاده از استروژن‌ها و یائسه بودن در آن‌ها در مقایسه با کسانی که در سهک پایینی قرار داشتند، کمتر بود (جدول ۱).

جدول ۱. مشخصات شرکت‌کنندگان مطالعه در سهک‌های دریافت حبوبات[1]

	سهک دریافت حبوبات			P^{2}
	پایین‌ترین	میانی	بالاترین	
تعداد افراد	۱۶۲	۱۶۲	۱۶۲	-
سروینگ حبوبات (در هفته)	<۱/۲۱	۱/۲۱-۲/۷۹	۲/۷۹<	-
سن (سال)	۵۵±۵	۵۰±۶	۴۲±۶	۰/۰۰۱
شاخص توده بدنی (kg/m_2)	۲۸/۸±۳/۲	۲۶/۹±۳/۸	۲۶/۵±۳/۴	۰/۰۰۱
دورکمر به دور باسن	۰/۸۹±۰/۰۸	۰/۸۸±۰/۰۸	۰/۸۴±۰/۰۸	۰/۰۲
فعالیت فیزیکی (MET- h/wk)	۱۳/۵±۱۱/۶	۱۴/۲±۱۰/۲	۱۵/۸±۹/۹	۰/۰۳
سابقه خانوادگی دیابت (٪)	۱۱	۵	۸	۰/۲۱
سابقه خانوادگی سکته (٪)	۲	۱	۱	۰/۵۹
سیگار کشیدن روزانه (٪)	۳	۰	۱	۰/۱۷
چاقی [3] (٪)	۳۹	۳۵	۲۸	۰/۰۳
استفاده از استروژن (٪)	۳۳	۲۶	۱۴	۰/۰۰۱
یائسگی (٪)	۶۱	۴۸	۳۰	۰/۰۰۱

۱ . داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار است؛ MET-h/wk : معادل متابولیکی ساعت در هفته

۲. با استفاده از ANOVA برای متغیرهای پیوسته و کای‌دو برای متغیرهای دوحالتی

۳. چاقی: BMI≥ 30 kg/m^2

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

به طور کلی، شیوع سیگار کشیدن و سابقه‌ی خانوادگی سکته در جمعیت مورد مطالعه پایین بود و هیچ تفاوت معنی‌داری بین سهک‌های دریافت حبوبات وجود نداشت. افراد با بالاترین مصرف حبوبات در مقایسه با کسانی که کمترین مصرف را داشتند، انرژی بیشتری از پروتئین و انرژی کمتری از چربی به دست می‌آوردند و دریافت‌های بیشتری از کلسترول، فیبر غذایی، پتاسیم، میوه‌ها و سبزی‌ها، گوشت، ماهی و لبنیات داشتند (جدول ضمیمه ۱).

مصرف حبوبات ارتباط معنی‌داری با دریافت کمتر انرژی و روغن‌های گیاهی نسبتاً هیدروژنه شده داشت (P<۰/۰۰۱). چگالی انرژی غذایی در بین کسانی که در سهک بالایی دریافت حبوبات بودند، در کمترین سطح قرار داشت. هیچ تفاوت معنی‌داری در مورد منیزیم، غلات تصفیه شده، دریافت روغن‌های گیاهی غیرهیدروژنه در میان سهک دریافت حبوبات مشاهده نشد. میانگین‌های تعدیل شده‌ی چندمتغیره از سطوح در گردش ملکول‌های چسبنده در میان سهک‌های دریافت حبوبات در جدول ۲ آورده شده است. پس از تعدیل برای سن و دریافت انرژی، افراد در سهک بالایی دریافت حبوبات در مقایسه با افراد در سهک پایین، غلظت سرمی پایین‌تری از ملکول‌های چسبنده داشتند. تعدیل بیشتر برای مخدوش‌کننده‌های بالقوه (مدل ۲) اثر چندانی روی ارتباط نداشت. حتی بعد از تعدیل اضافه‌تر برای متغیرهای غذایی، افرادی که دریافت بالاتری از حبوبات داشتند در مقایسه با آن‌هایی که کمترین دریافت را داشتند، سطوح در گردش پایین‌تری از E-selection را دارا بودند. (درصد تفاوت از پایین‌ترین پنجک ۱۴/۱-٪ بود (P-trend=0.04) این مقدار برای sICAM-1، ۲۰/۳ - (P-trend<0.01) و برای sVCAM-1 ۱۵/۶- (P-trend=0.01) بود.

جدول ضمیمه ۱. دریافت‌های غذایی شرکت کنندگان در سهک‌های دریافت حبوبات[1]

	سهک‌های دریافت حبوبات			
	پایین‌ترین	میانی	بالاترین	P[2]
تعداد افراد	۱۶۲	۱۶۲	۱۶۲	-
سروینگ در هفته	<۱/۲۱	۱/۲۱-۲/۷۹	≥۲/۷۹	-
انرژی کل (kcal/d)	۲۴±۲۶۶۲	۲۷±۲۴۰۸	۲۲۸۱±۲۱	<۰/۰۰۱
دانسیته انرژی (kcal/g)	۲/۳۳±۰/۳۹	۱/۸۷±۲۸	۱/۳۷±۳۳	<۰/۰۰۱
درصد چربی از کل انرژی دریافتی	۲۸±۰/۷	۳۰±۰/۸	۲۷±۰/۷	۰/۰۴
درصد پروتئین از کل انرژی دریافتی	۱۲±۰/۷	۱۳±۰/۵	۱۵±۰/۷	۰/۰۲
کلسترول (mg/d)	۱۵۲±۱۰	۱۹۲±۸	۱۸۱±۹	۰/۰۱
فیبر غذایی(g/d)	۱۳±۱	۱۵±۱	۲۰±۱	<۰/۰۰۱
منیزیم (mg/d)	۱۴۸±۳	۱۴۵±۳	۱۴۳±۳	۰/۳۱
پتاسیم(mg/d)	۱۷۹۴±۱۳	۲۰۱۷±۱۱	۲۳۵۷±۱۱	<۰/۰۰۱
میوه‌ها (g/d)	۱۶۱±۱۰	۲۲۵±۷	۲۹۲±۹	<۰/۰۰۱
سبزی‌ها (g/d)	۱۵۵±۵	۲۱۲±۷	۲۵۷±۷	<۰/۰۰۱
گوشت وماهی (g/d)	۷۶±۵	۸۹±۳	۱۰۸±۳	۰/۰۲
غلات کامل(g/d)	۱۳۵±۴	۱۱۳±۴	۱۰۲±۳	۰/۰۲
غلات تصفیه شده(g/d)	۱۹۴±۶	۲۰۷±۸	۲۰۹±۷	۰/۳۶
لبنیات کم‌چرب(g/d)	۷۹±۵	۱۰۶±۳	۹۷±۳	۰/۰۱
لبنیات پرچرب(g/d)	۶۵±۴	۱۰۱±۴	۱۲۲±۳	۰/۰۱
روغن‌های گیاهی نیمه‌هیدروژنه(g/d)	۲۴±۱	۳۱±۱	۱۴±۱	<۰/۰۰۱
روغن‌های گیاهی غیرهیدروژنه (g/d)	۲۱±۱	۲۳±۱	۲۲±۱	۰/۸۳

۱. میانگین± SEM مصرف مواد مغذی و غذاهای گزارش شده که برای سن و کل انرژی دریافتی تعدیل شده اند. میانگین انرژی دریافتی فقط برای سن تعدیل شده است.
۲. با استفاده از ANOVA

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

جدول ۲. میانگین‌های چندمتغیره‌ی تعدیل شده (±SD) سطوح در گردش ملکول‌های چسبنده در سهک‌های دریافت حبوبات[1]

	سهک‌های دریافت حبوبات			درصد تفاوت سهک بالا از سهک پایین	روند[2] p
	پایین‌ترین	میانی	بالاترین		
	(n =۱۶۲)	(n =۱۶۲)	(n =۱۶۲)		
E-selectin, *ng/L*					
خام	۵۹/۲±۱۸/۲	۹۴/۸±۷۱/۶	۴۵/۱±۱۸/۹	-۲۳/۸	<۰/۰۱
مدل ۱	۵۶/۵±۱۸/۷	۵۱/۳±۱۷/۱	۴۶/۸±۱۸/۷	-۱۷/۱	۰/۰۱
مدل ۲	۵۵/۸±۱۸/۰	۵۰/۸±۱۶/۹	۴۷/۱±۱۸/۵	-۱۵/۵	۰/۰۲
مدل ۳	۵۵/۳±۱۷/۸	۵۱/۷±۱۶/۸	۴۷/۵±۱۸/۱	-۱۴/۱	۰/۰۴
مدل ۴	۵۲/۶±۱۷/۹	۵۲/۴±۱۶/۳	۵۰/۹±۱۷/۷	-۳/۲	۰/۳۷
sICAM-1, *µg/L*					
خام	۲۸۷±۵۷	۲۴۸±۵۱	۱۹۸±۵۵	-۳۱/۰	<۰/۰۰۱
مدل ۱	۲۴۸±۵۵	۲۵۱±۵۰	۲۰۳±۵۳	-۲۸/۵	<۰/۰۰۱
مدل ۲	۲۸۱±۵۶	۲۴۹±۵۰	۲۰۶±۵۳	-۲۶/۶	<۰/۰۰۱
مدل ۳	۲۷۰±۵۳	۲۵۴±۴۸	۲۱۵±۵۱	-۲۰/۳	<۰/۰۱
مدل ۴	۲۶۳±۵۰	۲۵۷±۴۶	۲۲۴±۴۸	-۱۴/۸	۰/۰۱
sVCAM-1, *µg/L*					
خام	۶۰۶±۱۳۱	۵۲۳±۱۲۸	۴۷۸±۱۱۹	-۲۱/۱	<۰/۰۰۱
مدل ۱	۶۰۱±۱۲۸	۵۲۶±۱۲۷	۴۸۴±۱۱۹	-۱۹/۴	<۰/۰۱
مدل ۲	۵۹۵±۱۲۹	۵۲۸±۱۲۷	۴۸۶±۱۱۷	-۱۸/۳	<۰/۰۱
مدل ۳	۵۸۳±۱۲۷	۵۳۳±۱۲۵	۴۹۲±۱۱۶	-۱۵/۶	۰/۰۱
مدل ۴	۵۶۸±۱۲۵	۵۳۷±۱۲۳	۵۰۵±۱۱۴	-۱۱/۰	۰/۰۲

۱. میانگین هندسی در جدول با استفاده از تحلیل کوواریانس محاسبه شد.

مدل۱: تعدیل برای سن و کل انرژی دریافتی، مدل۲: تعدیل بیشتر برای فعالیت فیزیکی، سیگار کشیدن، وضعیت معمول استروژن، وضعیت یائسگی، سابقه‌ی خانوادگی دیابت و سکته، مدل ۳: تعدیل اضافه برای دریافت کلسترول، مصرف میوه‌ها، سبزی‌ها، گوشت و ماهی، غلات کامل و تصفیه شده، لبنیات پرچرب وکم‌چرب، روغن‌های گیاهی هیدروژنه و نیمه‌هیدروژنه و درصد انرژی از چربی صورت گرفت؛ مدل ۴: BMI, قند خون ناشتا و پروفایل لیپیدی به مدل اضافه شد.

sVCAM-1: soluble vascular cell adhesion molecule-1؛ [1] sICAM-1: soluble intercellular adhesion molecule-1

۲. p روند با استفاده از رگرسیون خطی ملکول‌های چسبنده و متغیر طبقه‌بندی شده‌ی حبوبات محاسبه شد.

وارد کردن BMI و قند خون ناشتا و پروفایل لیپید در آخرین مدل سبب شد ارتباط مشاهده شده با E-selectin از بین برود، ولی ارتباط sICAM و sVCAM را تغییر نداد. مصرف حبوبات با سطوح پایین‌تر بیومارکرهای التهابی مرتبط بود. افرادی که در سهک بالای دریافت حبوبات بودند، در مقایسه با آن‌هایی که در سهک پایینی قرار داشتند، سطوح سرمی پایین‌تری از hs-CRP و TNF α و IL-6 داشتند (جدول ۳).

این ارتباط‌ها بعد از تعدیل مخدوش‌کننده‌های بالقوه و متغیرهای غذایی بدون تغییر باقی ماند (درصد تفاوت از پایین‌ترین پنجک برای hs-CRP ، ۳۹/۲ - درصد، P_{trend}<۰/۰۱ و برای TNF α ۱۵/۹ -درصد ، P_{trend} =۰/۰۴ و برای IL-6، ۳۹/۵- درصد ، P_{trend}<۰/۰۱ بود). بعد از تعدیل بیشتر برای BMI گلوکز خون و پروفایل‌های لیپیدی ارتباط با TNF α از حالت معنی‌داری خارج شد (P_{trend} =۰/۹)، در حالی‌که ارتباط با hs-CRP و IL-6 تغییر چندانی نکرد. هیچ ارتباط معنی‌داری میان دریافت حبوبات و سطح سرمی آمیلوئید A به دست نیامد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

جدول ۳. میانگین‌های چندمتغیره‌ی تعدیل شده (±SD) سطوح بیومارکرهای التهابی در سهک‌های دریافت حبوبات[1]

	سهک‌های دریافت حبوبات			درصد تفاوت سهک بالا از سهک پایین	روند[2] p
	پایین‌ترین	میانی	بالاترین		
	(n=۱۶۲)	(n=۱۶۲)	(n=۱۶۲)		
hs-CRP, *mg/L*					
خام	۲/۴۶±۱/۸۸	۱/۵۸±۲/۰۵	۱/۲۹±۱/۹۷	-۴۷/۵	<۰/۰۰۱
مدل ۱	۲/۴۲±۱/۸۵	۱/۶۰±۲/۰۲	۱/۳۱±۱/۹۷	-۴۵/۸	<۰/۰۰۱
مدل ۲	۲/۳۸±۱/۸۵	۱/۵۹±۱/۹۹	۱/۳۵±۱/۹۵	-۴۳/۲	<۰/۰۰۱
مدل ۳	۲/۳۲±۱/۸۰	۱/۵۶±۱/۹۳	۱/۴۱±۱/۹۴	-۳۹/۲	<۰/۰۰۱
مدل ۴	۲/۲۰±۱/۷۸	۱/۵۳±۱/۹۱	۱/۴۹±۱/۹۵	-۳۲/۲	۰/۰۰۱
TNF α, *ng/L*					
خام	۴/۸۰±۲/۲۵	۴/۴۶±۲/۱۶	۳/۷۳±۲/۰۹	-۲۲/۲	۰/۰۲
مدل ۱	۴/۸۰±۲/۲۴	۴/۴۳±۲/۱۸	۳/۷۵±۲/۰۹	-۲۱/۸	۰/۰۲
مدل ۲	۴/۷۶±۲/۲۰	۴/۴۵±۲/۱۸	۳/۸۰±۲/۰۶	-۲۰/۱	۰/۰۲
مدل ۳	۴/۶۵±۲/۱۸	۴/۴۹±۲/۱۵	۳/۹۱±۲/۰۳	-۱۵/۹	۰/۰۴
مدل ۴	۴/۵۱±۲/۱۱	۴/۴۰±۲/۱۱	۴/۰۷±۲/۰۰	- ۹/۷	۰/۰۹
SAA,mg/dl					
خام	۴/۹۱±۲/۸۶	۴/۷۷±۲/۹۸	۵/۰۰±۳/۱۱	۱/۸	۰/۴۳
مدل ۱	۴/۹۱±۲/۸۵	۴/۷۹±۲/۹۵	۴/۹۸±۳/۱۰	۱/۴	۰/۵۱
مدل ۲	۴/۸۸±۲/۸۲	۴/۷۶±۲/۹۴	۵/۰۲±۳/۰۶	۲/۸	۰/۴۴
مدل ۳	۴/۹۳±۲/۸۴	۴/۷۱±۲/۹۰	۵/۰۵±۳/۰۵	۲/۴	۰/۴۱
مدل ۴	۴/۸۴±۲/۸۶	۴/۷۰±۲/۸۷	۵/۰۴±۳/۰۹	۴/۱	۰/۳۷
IL-6, *ng/L*					
خام	۲/۶۳±۱/۹۸	۱/۵۰±۲/۰۷	۱/۴۱±۲/۱۱	-۴۶/۳	<۰/۰۱
مدل ۱	۲/۶۰±۱/۹۷	۱/۵۱±۲/۰۵	۱/۴۱±۲/۱۰	-۴۵/۷	<۰/۰۱
مدل ۲	۲/۵۵±۱/۹۴	۱/۴۸±۲/۰۵	۱/۴۵±۲/۱۲	-۴۳/۱	<۰/۰۱
مدل ۳	۲/۵۳±۱/۹۰	۱/۴۶±۲/۰۱	۱/۵۳±۲/۰۸	-۳۹/۵	<۰/۰۱
مدل ۴	۲/۴۱±۱/۸۸	۱/۴۹±۲/۰۰	۱/۶۶±۲/۰۴	-۳۱/۱	۰/۰۱

۱. میانگین هندسی در جدول با استفاده از تحلیل کوواریانس محاسبه شد.

مدل۱: تعدیل برای سن و کل انرژی دریافتی، مدل۲: تعدیل بیشتر برای فعالیت فیزیکی، سیگار کشیدن، وضعیت معمول استروژن، وضعیت یائسگی، سابقه‌ی خانوادگی دیابت و سکته، مدل ۳: تعدیل اضافه برای دریافت کلسترول، مصرف میوه‌ها، سبزی‌ها، گوشت و ماهی، غلات کامل و تصفیه شده، لبنیات پرچرب وکم‌چرب، روغن‌های گیاهی هیدروژنه و نیمه‌هیدروژنه و درصد انرژی از چربی صورت گرفت؛ مدل ۴: BMI, قند خون ناشتا و پروفایل لیپیدی به مدل اضافه شد.

sVCAM-1: soluble vascular cell adhesion molecule-1؛ [1] sICAM-1: soluble intercellular adhesion molecule-1

۲. p روند با استفاده از رگرسیون خطی ملکول‌های چسبنده و متغیر طبقه‌بندی شده‌ی حبوبات محاسبه شد.

یافته‌های حاصل از آنالیز رگرسیون خطی نشان داد که دریافت حبوبات به طور معنی‌داری در سطوح درگردش sICAM-1 و sVCAM-1 حتی بعد از تعدیل BMI، قند خون ناشتا و پروفایل لیپیدی دخیل است (جدول ۴). دریافت حبوبات به طور مستقل با سطوح سرمی بیومارکرهای التهابی بجز SAA ارتباط داشت (جدول ۵). تمامی ارتباط‌ها (بجز TNF α) بعد از تعدیل BMI، قند خون ناشتا و پروفایل‌های لیپیدی معنی‌دار باقی ماندند. تعدیل برای کل پروتئین دریافتی هیچ اثر معنی‌داری روی ارتباط‌ها نداشت. مد نظر قراردادن منیزیم غذایی یا دریافت فیبر غذایی اثر چندانی بر ارتباط‌های hs-CRP و IL-6 نداشت، ولی ارتباط با TNF α را در حالت معنی‌دار مرزی قرار داد (P=۰/۰۸). همه‌ی ملکول‌های چسبنده با هم همبستگی داشتند (برای همه P کمتر از ۰/۰۵، r برابر ۰/۱۳-۰/۲۷).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

جدول ۴. میزان سهم دریافت حبوبات در سطوح درگردش ملکول‌های چسبنده در زنان ایرانی

	β	SE	درصد از واریانس	P
E-selectin				
مدل ۳	-۰/۰۵۶	۰/۰۱۱	۱۹/۵	۰/۰۲
مدل ۴	-۰/۰۲۹	۰/۰۳۵	۲۸/۴	۰/۱۹
مدل ۳ + کل پروتئین دریافتی	-۰/۰۴۸	۰/۰۲۲	۱۹/۸	۰/۰۲
مدل ۳+ منیزیم دریافتی	-۰/۰۳۵	۰/۰۳۱	۲۳/۷	۰/۰۹
مدل ۳+ دریافت فیبر غذایی	-۰/۰۳۱	۰/۰۳۰	۲۴/۵	۰/۱۲
sICAM-1				
مدل ۳	-۰/۰۷۲	۰/۰۲۰	۳۷/۶	<۰/۰۱
مدل ۴	-۰/۰۴۲	۰/۰۲۷	۴۹/۹	۰/۰۴
مدل ۳ + کل پروتئین دریافتی	-۰/۰۶۹	۰/۰۲۲	۳۸/۴	<۰/۰۱
مدل ۳+ منیزیم دریافتی	-۰/۰۵۵	۰/۰۲۹	۴۵/۱	۰/۰۲
مدل ۳+ دریافت فیبر غذایی	-۰/۰۵۱	۰/۰۲۳	۴۶/۷	۰/۰۲
sVCAM-1				
مدل ۳	-۰/۰۸۱	۰/۰۱۹	۳۳/۱	۰/۰۰۱
مدل ۴	-۰/۰۵۹	۰/۰۱۸	۴۱/۸	۰/۰۱
مدل ۳ + کل پروتئین دریافتی	-۰/۰۷۸	۰/۰۲۰	۳۳/۹	۰/۰۰۱
مدل ۳+ منیزیم دریافتی	-۰/۰۶۸	۰/۰۲۰	۳۸/۶	<۰/۰۱
مدل ۳+ دریافت فیبر غذایی	-۰/۰۶۴	۰/۰۱۸	۳۹/۴	<۰/۰۱

۱. در مدل۳: کنترل آماری بیشتر برای فعالیت فیزیکی (Met h/wk) سیگار کشیدن (بله یا خیر)، استفاده استروژن‌ها (بله یا خیر)، وضعیت یائسگی (بله یا خیر)، سابقه‌ی خانوادگی دیابت وسکته (بله یا خیر)، صورت گرفت. تعدیل اضافه تر برای متغیرهای غذایی شامل کلسترول، مصرف میوه جات، سبزیجات، گوشت و ماهی، غلات تصفیه شده و کامل، لبنیات کم چرب وپر چرب، روغن‌های گیاهی نیمه هیدروژنه و غیر هیدروژنه شده و درصد انرژی از چربی دریافتی انجام شد.

۲ . مدل ۴: BMI ، قند ناشتا خون و پروفایل لیپیدی به مدل اضافه شدند.

جدول ۵. میزان سهم دریافت حبوبات در سطوح شاخص‌های التهابی در زنان ایرانی

	β	SE	درصد از واریانس توضیح داده شده	P
hs-CRP				
مدل ۳	-۰/۰۹۱	۰/۰۲۶	۴۱/۷	<۰/۰۰۱
مدل ۴	-۰/۰۶۸	۰/۰۲۳	۵۲/۱	<۰/۰۱
مدل ۳ + کل پروتئین دریافتی	-۰/۰۹۰	۰/۰۲۸	۴۲/۲	<۰/۰۰۱
مدل ۳+ منیزیم دریافتی	-۰/۰۷۷	۰/۰۲۲	۴۷/۶	<۰/۰۱
مدل ۳+ دریافت فیبر غذایی	-۰/۰۷۵	۰/۰۲۳	۴۸/۰	<۰/۰۱
TNF α				
مدل ۳	-۰/۰۲۵	۰/۰۰۹	۲۳/۷	۰/۰۲
مدل ۴	-۰/۰۱۶	۰/۰۰۸	۳۲/۹	۰/۱۳
مدل ۳ + کل پروتئین دریافتی	-۰/۰۲۲	۰/۰۱۰	۲۴/۵	۰/۰۳
مدل ۳+ منیزیم دریافتی	-۰/۰۱۹	۰/۰۰۹	۲۹/۱	۰/۰۸
مدل ۳+ دریافت فیبر غذایی	-۰/۰۲۱	۰/۰۰۸	۳۰/۳	۰/۰۵
SAA				
مدل ۳	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۸/۱	۰/۳۹
مدل ۴	۰/۰۰۱	۰/۰۱۴	۱۱/۱	۰/۵۰
مدل ۳ + کل پروتئین دریافتی	۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	۸/۷	۰/۳۷
مدل ۳+ منیزیم دریافتی	۰/۰۰۲	۰/۰۱۶	۹/۳	۰/۴۰
مدل ۳+ دریافت فیبر غذایی	۰/۰۰۳	۰/۰۱۵	۹/۰	۰/۳۸
IL-6				
مدل ۳	-۰/۰۷۵	۰/۰۳۳	۳۶/۳	۰/۰۰۱
مدل ۴	-۰/۰۵۸	۰/۰۳۵	۴۴/۵	۰/۰۱
مدل ۳ + کل پروتئین دریافتی	-۰/۰۷۳	۰/۰۳۱	۳۷/۱	۰/۰۰۱
مدل ۳+ منیزیم دریافتی	-۰/۰۶۶	۰/۰۳۴	۳۹/۹	<۰/۰۱
مدل ۳+ دریافت فیبر غذایی	-۰/۰۶۳	۰/۰۳۳	۴۰/۶	<۰/۰۱

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

• بحث

مصرف بالای حبوبات با سطوح در گردش پایین ملکول‌های چسبنده و بیشتر بیومارکرهای التهابی در زنان ایرانی مرتبط بود. این ارتباط حتی پس از در نظر گرفتن مخدوش‌کننده‌های بالقوه و متغیرهای غذایی معنی‌دار باقی ماند. تا آن‌جا که ما اطلاع داریم، این تحقیق اولین پژوهش مشاهده‌ای است که ارتباط میان دریافت حبوبات، ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی را بررسی کرده است.

ارتباط معکوس به دست آمده بین دریافت حبوبات و التهاب در مطالعه‌ی اخیر در سلامت عمومی جامعه اهمیت بسیار دارد. سطوح افزایش یافته‌ی ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی به عنوان شاخص‌های حوادث قلبی آتی گزارش شده‌اند (۹، ۸). بیماری‌های قلبی عروقی علت عمده مرگ در ایران هستند (۳۳). یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که گنجاندن حبوبات در رژیم غذایی می‌تواند بخش مهمی از مداخلات تغذیه‌ای برای کاهش بیماری‌های قلبی عروقی باشد. اگرچه حبوبات بخش مهمی از رژیم سنتی در همه جای دنیا را تشکیل می‌دهد، اغلب در رژیم‌های غذایی غربی معمول نادیده گرفته می‌شود. با وجود اثرات مفید فیبرهای غذایی و دیگر اجزای حبوبات برای سلامتی انسان، این گروه غذایی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. بیشتر مطالعات در این گروه غذایی به سویا و فراورده‌های آن منحصر شده است (۲۸). به علاوه، در اندک مطالعاتی حبوبات به عنوان متغیر مستقل مد نظر قرار گرفته و ارتباط میان این متغیر و پیامدهایی مثل بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت (۳)، کلسترول تام سرم (۳۴) و سرطان (۳۰) بررسی شده. نتایج این تحقیقات نشان داده است که مصرف حبوبات با بهبود پروفایل لیپیدی سرم (۳۴)، کاهش خطر بیماری عروق کرونر قلب، مدیریت بهتر وزن (۲۱، ۱۷) و کاهش شیوع دیابت نوع ۲ همراه است (۳). همچنین بهبود گلوکز خون (۴) و وضعیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش میزان مرگ و میر از کلیه علل کاهش مرگ و میرِ ناشی از بیماری‌های قلبی عروقی در نتیجه‌ی مصرف بالای حبوبات به اثبات رسیده است. به هر حال، اطلاعات محدودی (۲۲، ۲۱) در مورد ارتباط میان دریافت حبوبات و سطوح ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی موجود است. این بیومارکرها می‌توانند واسطه‌های ارتباط دریافت حبوبات با دیگر بیماری‌های مزمن باشند.

رژیم غذای سنتی ایرانی حاوی مقادیر زیادی حبوبات است (۲۴، ۲۳) و در نتیجه، فرصتی برای ارزیابی بیشتر اثرات مفید دریافت حبوبات فراهم می‌سازد. مطالعات قبلی نشان داده که اثر رژیم غنی از حبوبات روی کاهش بیومارکرهای التهابی سیستمیک، مستقل از کاهش وزن عمل می‌کند (۲۲. این نکته با یافته‌های مطالعاتی ما مبنی بر این که ارتباط میان مصرف حبوبات با بیومارکرهای التهابی حتی بعد از تعدیل BMI ، قند خون ناشتا و پروفایل لیپیدی به طور معنی‌دار باقی می‌مانَد، همسو است.

مکانیسم‌های تأثیر مصرف حبوبات بر ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی کاملا شناخته شده نیستند. حبوبات غذاهایی با GI پایین هستند که مقدار بالایی فیبر غذایی دارند. GI پایین حبوبات ممکن است توضیحی برای ارتباط مطلوب میان مصرف حبوبات و سطوح سرمی ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی باشد (۳۵). مقدار فیبر غذایی حبوبات هم می‌تواند توضیحی برای این ارتباط باشد. ارتباط معکوس معنی‌داری میان دریافت فیبر غذایی و سطوح سرمی TNF α و IL-6 و CRP در مطالعات قبلی گزارش شده است (۱۳). در مطالعه‌ی حاضر، زمانی که دریافت فیبر غذایی تعدیل شد، ارتباط دیده شده‌ی قبلی ضعیف‌تر شد که اثر مهم فیبر غذایی روی التهاب را نشان می‌دهد. این مورد برای منیزیم هم وجود داشت. در سال ۲۰۰۵ *راهنمای غذایی آمریکاییان*، دریافت ۳ لیوان (۴ سروینگ) از حبوبات را در هفته برای افرادی که یک رژیم ۲۰۰۰ کالری داشتند، توصیه کرد. اطلاعات جمعیت ایرانی نشان داده است که دریافت حبوبات در میان جمعیت بزرگسال ایرانی تقریبا ۳ سروینگ در هفته است (۲۴، ۲۳). مصرف حبوبات در جمعیت آمریکایی در محدوده‌ی تقریباً ۸۳ تا ۱۲۶ گرم در روز گزارش شده است. در مطالعه‌ی حاضر، افرادی که در بالاترین سهک دریافت حبوبات قرار داشتند ۳/۲۲ سروینگ حبوبات در هفته مصرف می‌کردند. با در نظر داشتن ارتباط مطلوب میان مصرف حبوبات با سطوح سرمی ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی در

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

مطالعه‌ی اخیرا به نظر می‌رسد که توصیه به افزایش مصرف این محصولات، احتمالاً اثرات مفید معنی‌داری در کاهش خطر اختلالات متابولیک دارد.

یکی از محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر، این است که ماهیت مقطعی این مطالعه اجازه‌ی رسیدن به رابطه علت و معلولی را به ما نمی‌دهد. با این حال، آنالیز مناسب اطلاعات مطالعه‌ی مقطعی می‌تواند گام اولیه ارزشمندی در تشخیص رابطه‌ی میان رژیم غذایی و بیماری باشد. محدودیت دیگر این مطالعه، تنها اندازه‌گیری فقط یک بار سطوح سرمی ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی است، در حالی که سطوح سرمی بیشتر این بیومارکرها در طول ساعات مختلف نوسان دارند. به علاوه، چون یافته‌های این مطالعه به معلمان زن محدود می‌شود، قابل تعمیم به کل جمعیت ایرانی نیست. اگرچه بسیاری از عوامل سبک زندگی مربوط به دریافت حبوبات تعدیل شدند، ولی اثر باقی‌مانده‌ی مخدوش‌کننده‌ها قابل حذف نبود. هم‌چنین، مصرف سویا در این مطالعه مد نظر قرار داده نشد. احتمال سوء طبقه‌بندی شرکت‌کنندگان در نتیجه‌ی استفاده از FFQ برای ارزیابی دریافت غذایی هم باید در نظر گرفته شود. یکی از نقاط قوت این مطالعه آن است که اطلاعات معمول مصرف حبوبات را به جای تغییر یا افزایش مقادیر آن مورد استفاده قرار داده است.

طبق یافته‌های این مطالعه، مصرف بالای حبوبات به طور مطلوبی با سطوح سرمی پایین‌تر ملکول‌های چسبنده و بیومارکرهای التهابی مرتبط است. بنابراین، باید تلاش شود تا میزان دسترسی و مصرف حبوبات افزایش یابد. شاید این کار در طول زمان به کاهش قابل توجهی در بروز بیماری‌های قلبی عروقی و سایر بیماری‌های مزمن منجر شود.

• References

1. Messina MJ. Legume and soybeans: overview of their nutritional profiles and health effects. Am J Clin Nutr 1999; 70 (3 Suppl):439S-450S.
2. Trinidad TP, Mallillin AC, Loyola AS, Sagum RS, Encabo RR. The potential health benefits of legume as a good source of dietary fibre. Br J Nutr 2010; 103:569-74.
3. Villegas R, Gao YT, Yang G, Li HL, Elasy TA, Zheng W, Shu XO. Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women's Health Study. Am J Clin Nutr 2008; 87:162-7.
4. Venn BJ, Mann JI. Cereal grains, legume and diabetes. Eur J Clin Nutr 2004; 58:1443-61.
5. Kolonel LN, Hankin JH, Whittemore AS, Wu AH, Gallagher RP, Wilkens LR, et al. Vegetables, fruits, legume and prostate cancer: a multiethnic case-control study. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 2000; 9:795-804.
6. Flight I, Clifton P. Cereal grains and legume in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature. Eur J Clin Nutr 2006; 60:1145-59.
7. Giugliano D, Ceriello A, Esposito K. The effects of diet on inflammation: emphasis on the metabolic syndrome. J Am Coll Cardiol 2006; 48:677-85.
8. Hansson GK. Inflammation, atherosclerosis, and coronary artery disease. N Engl J Med 2005; 352:1685-95.
9. Vanhoutte PM. Endothelial dysfunction: the first step toward coronary arteriosclerosis. Circ J 2009; 73:595-601.
10. Sahakyan K, Klein BE, Lee KE, Tsai MY, Klein R. Inflammatory and endothelial dysfunction markers and proteinuria in persons with type 1 diabetes mellitus. Eur J Endocrinol 2010; 162:1101-5.
11. Bertoni AG, Burke GL, Owusu JA, Carnethon MR, Vaidya D, Barr RG, et al. Inflammation and the incidence of type 2 diabetes: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). Diabetes Care 2010; 33:804-10.
12. Rodondi N, Marques-Vidal P, Butler J, Sutton-Tyrrell K, Cornuz J, Satterfield S, et al. Health, aging, and body composition study: markers of atherosclerosis and inflammation for prediction of

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

coronary heart disease in older adults. Am J Epidemiol 2010; 171:540-9.

13. Ajani UA, Ford ES, Mokdad AH. Dietary fiber and C-reactive protein: findings from national health and nutrition examination survey data. J Nutr 2004; 134:1181-5.
14. Kim DJ, Xun P, Liu K, Loria C, Yokota K, Jacobs DR Jr, He K. Magnesium intake in relation to systemic inflammation, insulin resistance, and the incidence of diabetes. Diabetes Care 2010; 33:2604-10.
15. Griffith JA, Ma Y, Chasan-Taber L, Olendzki BC, Chiriboga DE, Stanek EJ 3rd, Merriam PA, Ockene IS. Association between dietary glycemic index, glycemic load, and high-sensitivity C-reactive protein. Nutrition 2008; 24(5):401-6.
16. Mitchell DC, Lawrence FR, Hartman TJ, Curran JM. Consumption of dry beans, peas, and lentils could improve diet quality in the US population. J Am Diet Assoc 2009; 109:909-913
17. Papanikolaou Y, Fulgoni VL 3rd. Bean consumption is associated with greater nutrient intake, reduced systolic blood pressure, lower body weight, and a smaller waist circumference in adults: results from the national health and nutrition examination survey 1999–2002. J Am Coll Nutr 2008; 27(5):569-76.
18. Abete I, Parra D, Martinez JA. Legume-, fish-, or high protein-based hypocaloric diets: effects on weight loss and mitochondrial oxidation in obese men. J Med Food 2009; 12:100-108.
19. Abete I, Parra D, Martinez JA. Energy-restricted diets based on a distinct food selection affecting the glycemic index induce different weight loss and oxidative response. Clin Nutr 2008; 27:545-551.
20. Crujeiras AB, Parra D, Abete I, Martinez JA. A hypocaloric diet enriched in legume specifically mitigates lipid peroxidation in obese subjects. Free Radic Res 2007; 41:498-506.
21. Hermsdorff HH, Zulet MA, Abete I, Martínez JA. A legume-based hypocaloric diet reduces proinflammatory status and improves metabolic features in overweight/obese subjects. Eur J Nutr 2011; 50:61-9.
22. Hartman TJ, Albert PS, Zhang Z, Bagshaw D, Kris-Etherton PM, Ulbrecht J, et al. Consumption of a legume-enriched, low-glycemic index diet is associated with biomarkers of insulin resistance and inflammation among men at risk for colorectal cancer. J Nutr 2010; 140:60-7.
23. Ghaemi-Hashemi SA, Clarke JAK, Mar3gen S. Benefits of the middle-eastern food model on women's hormonal balance. J Am Diet Assoc 1998; 98 (Suppl): A25
24. Ayatollahi SM. Nutritional assessment of lactating women in Shiraz in relation to recommended dietary allowances. East Mediterr Health J 2004; 10:822-7.
25. Esmaillzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns and markers of systemic inflammation among Iranian women. J Nutr 2007; 137:992-8.
26. Esmaillzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Whole-grain intake and the prevalence of hypertriglyceridemic waist phenotype in Tehranian adults. Am J Clin Nutr 2005;81:55-63.
27. Ghaffarpour M, Houshiar-Rad A, Kianfar H. The manual for household measures, cooking yield factors and edible portion of foods. Tehran: Keshaverzi Press; 1999 [in Pertion].
28. Azadbakht L, Kimiagar M, Mehrabi Y, Esmaillzadeh A, Hu FB, Willett WC. Soy consumption, markers of inflammation, and endothelial function: a cross-over study in postmenopausal women with the metabolic syndrome. Diabetes Care 2007; 30:967-73.
29. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Med Sci Sports Exerc 2003; 35:1381-95.
30. Al-Hazzaa HM. Health-enhancing physical activity among Saudi adults using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Public Health Nutr 2007; 10:59-64.
31. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc 2000; 32 (9 Suppl): S498-504.
32. Willett WC. Nutritional epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.
33. Khosravi A, Rao C, Naghavi M, Taylor R, Jafari N, Lopez AD. Impact of misclassification on measures of cardiovascular disease mortality in the Islamic

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

Republic of Iran: a cross-sectional study. Bull World Health Organ 2008; 86:688-96.

34. Bazzano LA, Thompson AM, Tees MT, Nguyen CH, Winham DM. Non-soy legume consumption lowers cholesterol levels: a meta-analysis of randomized controlled trials. Nutr Metab Cardiovasc Dis 2011; 21:94-103.

35. Qi L, Hu FB. Dietary glycemic load, whole grains, and systemic inflammation in diabetes: the epidemiological evidence. Curr Opin Lipidol 2007; 18:3-8.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]

Association between legume consumption and circulating levels of adhesion molecules and inflammatory biomarkers among Iranian women

Saneei P[1], Ehsanei S[2], Azadbakht L[3], Esmaillzadeh A[4]

1- M.Sc. in Nutrition Science, Food Security and Nutrition Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

2- B.Sc. candidate in Nutrition Science, Food Security and Nutrition Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

3- Associate Prof, Food Security Research Center, Dept. of Community Nutrition, Faculty of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

*4-*Corresponding author: Associate Prof, Food Security Research Center, Dept. of Community Nutrition, Faculty of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. E-mail: Esmaillzadeh@hlth.mui.ac.ir*

Received 11 Jun, 2012 **Accepted 16 Sept, 2012**

Background and Objective: Due to low consumption of leguminous foods across populations, not much information is available on possible independent role of legumes in inflammation. The traditional Iranian diet provides an opportunity to investigate *possible association* between intake of legumes and health. This study was carried out to determine the association between legume consumption and the serum levels of adhesion molecules and inflammatory *biomarkers in* Iranian women.

Materials and Methods: In this cross-sectional study, trained dietitians administered a validated semi-quantitative food frequency questionnaire (FFQ) for assessment of usual dietary intakes in a sample of 486 Tehranian female- teachers aged 40-60 years selected by a multistage cluster random sampling method. Legumes in the FFQ included lentils, peas, chickpeas, different kinds of beans (broad beans, etc.), and chickling vetch. Blood samples were taken to measure the plasma concentrations of adhesion molecules and inflammatory biomarkers.

Results: After controlling for potential confounders, including dietary variables, as compared to women with the lowest legume intake, those with the highest legume intake had lower circulating levels of E-selectin (percent difference from bottom quintile (−14.1%, p-trend=0.04), soluble intercellular adhesion molecule-1 (sICAM-1) (−20.3%, p-trend<0.01), and soluble vascular cell adhesion molecule-1 (sVCAM-1) (−15.6%, p-trend=0.01). Subjects in the top tertile of legume intake had lower serum levels of high sensitive C-reactive protein (hs-CRP), TNF-α and interleukin-6 (IL-6) as compared to those in the lowest tertile, even after controlling for potential confounders and dietary variables. No significant association was found between legume intake and serum amyloid A levels.

Conclusion: High legume consumption is associated with low circulating levels of adhesion molecules and inflammatory biomarkers among Iranian women.

Keywords: Legume, Inflammation, Endothelial function, Adhesion molecules, Women

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-06-24]