

ارتباط بین دریافت میان‌وعده‌های غذایی سالم و ناسالم با ضخامت لایه ایتیمیا شریان کاروتید در کودکان و نوجوانان دچار اضافه وزن و چاقی

مریم آقایی^۱، عماد یوزباشیان^۱، دکتر گلاره اصغری^۱، دکتر پونه دهقان^۲، دکتر مریم جوادی^۳، دکتر پروین میرمیران^۴

(۱) مرکز تحقیقات تغذیه در بیماری‌های غدد درون‌ریز، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران، (۲) بخش رادیولوژی، مرکز توسعه تحقیقات، بیمارستان طالقانی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران، (۳) بخش تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران، (۴) نشانی مکاتبه‌ی نویسنده‌ی مسئول: مرکز تحقیقات تغذیه در بیماری‌های غدد درون‌ریز، پژوهشکده غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران، دکتر گلاره اصغری؛ e-mail: g_asghari@hotmail.com

چکیده

مقدمه: انتخاب نوع میان‌وعده‌ی غذایی با عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی در ارتباط است. این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین مصرف میان‌وعده‌های غذایی با ضخامت ایتیمیا مدیا شریان کاروتید (CIMT) در میان کودکان و نوجوانان دچار اضافه وزن یا چاقی انجام شد. مواد و روش‌ها: در مطالعه توصیفی تحلیلی حاضر، ۳۳۹ کودک و نوجوان ۶ تا ۱۳ ساله دارای اضافه وزن یا چاقی با کمک معیار امتیاز Z نمایه توده بدن^۱ انتخاب شدند. اندازه‌گیری‌های تن‌سنجی، وضعیت بلوغ، و CIMT جمع‌آوری گردید. دریافت‌های غذایی با کمک پرسش‌نامه روا و پایای بسامد خوراک جمع‌آوری و ارزیابی شدند. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از رگرسیون خطی و لجستیک انجام گردید. یافته‌ها: میانگین سنی افراد شرکت‌کننده در مطالعه ۹/۳ سال و درصد افراد چاق ۶۸/۴ بود. پس از کنترل عوامل مخدوش‌گر سن، جنس، دریافت انرژی، وضعیت بلوغ، فعالیت بدنی و نمایه توده بدن به ازای افزایش یک انحراف معیار از گروه مغزها، ۰/۱۲۶ میلی‌متر کاهش در میزان CIMT مشاهده شد ($P\text{-value}=0/019$). افراد در سهک پایانی دریافت گروه مغزها، نسبت به افراد در سهک اول، ۶۳ درصد خطر کمتر برای ابتلا به CIMT بالا داشتند ($P=0/006$ روند). جایگزینی یک واحد از گروه مغزها با همین میزان از گروه میان‌وعده‌های شیرین سبب کاهش ۰/۱۵ میلی‌متری در CIMT گردید. نتیجه‌گیری: مصرف گروه مغزها به عنوان میان‌وعده غذایی سالم می‌تواند اثرات موثری بر مراحل غیر بالینی بیماری تصلب شراین بگذارد. مطالعه‌های کارآزمایی بالینی می‌تواند اثر مصرف انواع گروه مغزها را بر CIMT و سایر عوامل خطر بیماری قلبی عروقی بررسی نماید.

واژگان کلیدی: مغزها، میوه‌های خشک، میان‌وعده، جایگزینی، ضخامت ایتیمیا مدیا شریان کاروتید، کودک، نوجوان، چاقی

دریافت مقاله: ۹۸/۵/۲ - دریافت اصلاحیه: ۹۸/۱۰/۲۲ - پذیرش مقاله: ۹۸/۱۰/۲۴

مقدمه

پیشرفت تصلب شراین به عنوان مهم‌ترین عامل بروز بیماری‌های قلبی عروقی از سال‌های ابتدایی زندگی آغاز و تا مدت‌ها به صورت نامشهود و بدون علائم بالینی پیش می‌رود.^۱ به همین دلیل شناسایی افراد در معرض خطر در سنین پایین برای پیشگیری از وقوع و پیشرفت این بیماری حائز اهمیت می‌باشد.^۲ اندازه‌گیری ضخامت لایه ایتیمیا مدیای

شریان کاروتید (CIMTⁱ)، به عنوان یک روش غیر تهاجمی، معتبر و ارزان قیمت می‌باشد که نشان‌گر تغییرات ساختمانی دیواره عروق، حتی در مراحل نامشهود تصلب شراین بوده و از طرف انجمن کاردیولوژی کودکان اروپا به عنوان پیشگویی کننده بیماری‌های قلبی عروقی در میان کودکان و نوجوانان در نظر گرفته شده است.^۳ رژیم غذایی و مصرف

i -Carotid intima media thickness

میان وعده یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی قابل تغییر در سبب‌شناسی بیماری‌های قلبی عروقی می‌باشد. میان‌وعده به عنوان تامین‌کننده بخش بزرگی از دریافت انرژی روزانه به خصوص در میان جمعیت کودکان است به طوری که ۲۰ درصد از کودکان آمریکایی و ۴۰ درصد از کودکان ایرانی کل انرژی مورد نیاز خود را از طریق مصرف میان‌وعده تامین می‌کنند.^۵

بر اساس محتوی مواد مغذی، میان‌وعده‌ها به دو گروه مختلف شامل میان‌وعده با انرژی بالا و مواد مغذی کم (مانند چیپس، پفک، کیک و شکلات) و میان‌وعده غنی از مواد مغذی (مغزها و میوه‌های خشک) تقسیم‌بندی می‌شوند.^۶ مصرف میان‌وعده‌ی ناسالم؛ سرشار از اسیدهای چرب ترانس، نمک و قند، سبب اختلال در متابولیسم گلوکز و اسیدهای چرب شده و از این طریق با بیماری قلبی-عروقی در ارتباط می‌باشد.^۷ از این رو، میان‌وعده‌های سالم به واسطه دارا بودن مواد با خاصیت ضد التهابی و آنتی‌اکسیدانی به عنوان جایگزین با ارزشی برای میان‌وعده‌های ناسالم در نظر گرفته می‌شود که سبب کاهش بروز بیماری قلبی-عروقی می‌گردد.^۸ از آنجا که رژیم غذایی در دوران کودکی تاثیر طولانی مدتی را بر بروز بیماری‌های مزمن از قبیل چاقی و بیماری قلبی عروقی در بزرگسالی می‌گذارد، مطالعه بر روی عادت‌های غذایی دوران کودکی به عنوان یکی از اولویت‌های مهم و اساسی در نظر گرفته می‌شود.^۹ تاکنون مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین مصرف میان‌وعده‌های سالم از جمله مغزها و میوه‌های خشک با ضخامت لایه اینتیمای شریان کاروتید نپرداخته است. با توجه به اثرات مضر مصرف میان‌وعده‌های ناسالم بر عوامل خطر بیماری‌های قلبی عروقی، این مطالعه در نظر دارد ارتباط بین مصرف میان‌وعده سالم و ناسالم را با ضخامت لایه اینتیمای شریان کاروتید در بین کودکان دچار اضافه وزن و چاقی مورد بررسی قرار دهد.

مواد و روش‌ها

جمعیت مورد بررسی

در این تحقیق، نمونه‌های مورد مطالعه از بین کودکان و نوجوانان مدارس مناطق ۱۶، ۱۷ و ۱۹ شهر تهران و با مراجعه به دفتر سلامت مناطق معرفی شده از سمت آموزش و پرورش انتخاب شدند. انتخاب افراد از طریق نمونه‌گیری تصادفی ساده انجام گردید. معیارهای ورود به مطالعه دارا بودن سن ۶ تا ۱۳ سال و ابتلا به اضافه وزن و چاقی با کمک

معیار امتیاز Z نمایه‌ی توده بدن^{۱۰} (بر اساس معیارهای سازمان جهانی بهداشت) بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل بیش و کم گزارش‌دهی (دریافت انرژی خارج از محدوده ۲ انحراف معیار)، مصرف دارو در طی سه ماه گذشته، سابقه ابتلا به بیماری‌های زمینه‌ای، عفونی، التهابی، کم‌کاری تیروئید، اکرومگالی، دیابت، سرطان، هورمون درمانی، مصرف مکمل‌های غذایی در طی ۳ ماه گذشته و تغییر در رژیم غذایی افراد بود. در این مطالعه از میان ۳۷۸ دختر و پسر، ۱۱ نفر به دلیل اطلاعات ناکامل مربوط به سونوگرافی شریان کاروتید، ۱۲ نفر به دلیل تکمیل ناقص پرسش‌نامه بسامد خوراک، و ۱۶ نفر به دلیل بیش و یا کم گزارش‌دهی از مطالعه خارج شدند. در نهایت ۳۳۹ نفر کلیه‌ی مراحل را به پایان رساندند. دریافت اطلاعات عمومی افراد نظیر اطلاعات دموگرافیک، سن، جنس، سابقه خانوادگی بیماری و مصرف دارو با کمک پرسش‌نامه اطلاعات عمومی و از طریق مصاحبه تکمیل گردید. تایید اخلاقی این مطالعه توسط کمیته اخلاق مرکز تحقیقات اندوکراین دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی صورت پذیرفت (شماره: IR.SBMU.ENDOCRINE.REC.1395.326). همچنین پیش از مطالعه برگه رضایت نامه آگاهانه از والدین افراد جمع‌آوری گردید.

اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک

اندازه‌گیری‌های آنتروپومتریک توسط یک متخصص با توجه به روش‌های استاندارد ارزیابی گردید. وزن هر کودک با استفاده از دستگاه آنالیز ترکیب بدنⁱ (GAIA 359 PLUS)، با دقت ۱۰۰ گرم در حالی که افراد بدون کفش، جوراب، کمر بند، اشیای فلزی و با لباس سبک بودند اندازه‌گیری شد. قد هر فرد با استفاده از متر نواری و با دقت ۰/۵ سانتی‌متر، بدون کفش و در حالت ایستاده اندازه‌گیری گردید. سپس نمایه‌ی توده‌ی 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 ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید.^۸

اندازه‌گیری فشار خون

فشار خون شریانی هر یک از شرکت‌کنندگان پس از ۱۵ دقیقه استراحت، در وضعیت نشسته، دو مرتبه با حداقل یک

i- Bioelectrical impedance analysis

چند باند دوگانه استفاده شد. همچنین FCT ایرانی برای برخی غذاهای سنتی و نوشیدنی‌های خاص به کار رفت. در صورتی که کودکان و نوجوانان قادر به پاسخ گویی نبودند، پرسش‌نامه توسط مادران افراد شرکت‌کننده در مطالعه تکمیل می‌گردید.

در این مطالعه منظور از میان‌وعده‌های غذایی سالم تام، مصرف گروه مغزها (پسته، گردو، بادام، بادام زمینی، فندق و تخمه) و میوه‌های خشک (مویز، انجیر، کشمش، توت خشک، برگه زردآلو) می‌باشد. همچنین میان‌وعده‌های ناسالم تام شامل دو گروه میان‌وعده‌های شور (چیپس، پفک) و شیرین (شیرینی تازه، شکلات، گز، سوهان، کیک یزدی، نقل، کاکائو، بیسکویت، کوکی و کارامل) می‌باشد. به منظور تحلیل ارتباط بین دریافت میان‌وعده‌های غذایی سالم و ناسالم با CIMT آیت‌های غذایی به واحدهای استاندارد تبدیل شدند.

اندازه‌گیری ضخامت لایه اینتیمای شریان کاروتید

اندازه‌گیری ضخامت لایه اینتیمای شریان کاروتید، توسط متخصص رادیولوژی صورت پذیرفت. اندازه‌گیری به روش غیرتهاجمی سونوگرافی با استفاده از دستگاه Medison و ترانس دیوسر خطی و فرکانس ۱۰ مگاهرتز انجام گرفت. حساسیت دستگاه سونوگرافی در اندازه‌گیری تا حد ۰/۰۱ میلی‌متر بود. افراد مورد مطالعه ابتدا در وضعیت خوابیده به پشت قرار گرفته و سر آنها ۴۵ درجه به سمت مقابل ناحیه در حال بررسی چرخانده شد. در مقطع عرضی و طولی در حالت B-Mode با حرکت مبدل اسکن (Transducer) انجام گرفت تا نواحی دارای بیشترین ضخامت در ناحیه بولب (۱ سانتی‌متر پروگزیمال محل دو شاخه شدن شریان کاروتید مشترک) شریان کاروتید شناسایی گردد. از ضخامت اینتیمای شریان کاروتید، سه مرتبه اسکن گرفته شد و میانگین مقادیر سه مرتبه اندازه‌گیری برابر با مقدار نهایی ضخامت اینتیمای شریان کاروتید بود.^۲

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این مطالعه تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ صورت پذیرفت. جهت ارزیابی توزیع نرمال متغیرهای کمی از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^{viii} و نمودار هیستوگرام برای تمامی متغیرهای

دقیقه فاصله و از یک دست با کمک گوشی پزشکیⁱ و بهره‌گیری از تکنیک صدای کورتکوفⁱⁱ 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.^۹

اندازه‌گیری وضعیت بلوغ

وضعیت بلوغ افراد با استفاده از تعاریف مقیاس تانرⁱⁱⁱ با کمک یک فوق تخصص غدد بررسی گردید. پیشرفت مراحل بلوغ بر اساس مراحل دستگاه تناسلی و پستانی به دو گروه طبقه‌بندی شد (پیش از بلوغ: پسرها در مرحله تناسلی ۱ و دخترها در مرحله پستانی ۱؛ بلوغ: پسرها در مرحله تناسلی ۲ و دخترها در مرحله پستانی ۲).^{۱۱،۱۰}

اندازه‌گیری فعالیت بدنی

میزان فعالیت بدنی افراد با استفاده از نسخه فارسی شده پرسش‌نامه فعالیت بدنی MAQ^{iv} 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^v به صورت دقیقه در هفته پرسیده شد.^{۱۲} فعالیت بدنی پایین به میزان $\text{MET} \leq 600$ دقیقه در هفته در نظر گرفته شد.

اندازه‌گیری دریافت غذایی

در این مطالعه، برای دریافت اطلاعات مربوط به رژیم غذایی معمول افراد از پرسش‌نامه بسامد خوراک روا و پایا استفاده گردید.^{۱۳} فراوانی و مقدار مصرف هر یک از آیت‌های غذایی افراد در طول روز، هفته، ماه یا سال مورد پرسش قرار گرفت. سپس دریافت‌های غذایی افراد برای یکسان‌سازی به گرم تبدیل شدند. به دلیل این که جدول ترکیبات غذایی ایرانی FCT^{vi} کامل نمی‌باشد، از جدول ترکیبات غذایی وزارت کشاورزی ایالت متحده آمریکا USDA^{vii} به منظور دریافت انرژی، کربوهیدرات، فیبر، پروتئین، چربی، اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب با یک باند دوگانه و اسیدهای چرب با

i- sphygmomanometer

ii- Korotkoff

iii- stage Tanner

iv- Modifiable activity questionnaire

v- Metabolic equivalent task

vi- Food composition table

vii- United state department of agriculture

viii- Kolmogorov-Smirnov

مطالعه حاضر بررسی گردید. تنها متغیرهای فشار خون سیستولیک و دیاستولیک چولگی داشته و دارای توزیع غیر نرمال بودند از این رو از این دو متغیر به صورت لگاریتمی در آنالیزهای مربوطه استفاده شده است. لازم به ذکر است که، متغیر پاسخ (CIMT) دارای توزیع نرمال بود. مشخصات عمومی افراد بر اساس سهک دریافت میان‌وعده، به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار برای متغیرهای کمی با توزیع نرمال و درصد برای متغیرهای کیفی بیان گردید. در مطالعه حاضر اثر متقابل جنسیت در ارتباط میان دریافت میان‌وعده‌های غذایی سالم و ناسالم با ضخامت اینتیمای شریان کاروتید سنجیده شد و ارتباطی بین جنسیت در این رابطه دیده نشد ($P\text{-value} > 0.05$).

برای بررسی روند متغیرها (P روند)ⁱ با توجه به گروه-بندی دریافت میان‌وعده (میان دریافت میان‌وعده)، رگرسیون خطی، و کای دوⁱⁱ به ترتیب برای متغیرهای کمی و متغیرهای کیفی استفاده شد. همچنین به منظور بررسی مشخصات عمومی افراد بر اساس CIMT بالا و پایین از آزمون‌های آماری تی مستقلⁱⁱⁱ و کای دو استفاده گردید. برای ارزیابی ارتباط بین دریافت میان‌وعده و CIMT از ضرایب رگرسیونی استاندارد و غیراستاندارد (فاصله اطمینان ۹۵٪) با کمک رگرسیون خطی استفاده گردید. همچنین برای بررسی نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵٪) CIMT بالا با افزایش سهک‌های دریافت میان‌وعده، از P روند استفاده شد که با استفاده از رگرسیون لجستیک و با در نظر گرفتن میانه‌ی دریافت میان‌وعده‌ها در سهک‌های اول، دوم، و سوم به عنوان متغیر مستقل و CIMT به عنوان متغیر پاسخ محاسبه گردید. به دلیل ماهیت کمی CIMT و عدم وجود نقطه برش^{iv} CIMT بالا در کودکان و نوجوانان، در این مطالعه این متغیر را به سه سهک تقسیم کرده و سهک اول و دوم را به عنوان CIMT پایین و سهک آخر را به عنوان CIMT بالا در نظر گرفته شد. برای کنترل عوامل مخدوش‌گر با استفاده از مطالعه‌های مشابه گذشته و با توجه به ارتباط این عوامل با متغیر وابسته دو مدل تعریف گردید. ۱. مدل خام، ۲. مدل تعدیل شده برای جنس، سن، میزان فعالیت بدنی،

i- P for trend

ii- chi square

iii- independent sample T-test

iv- cut off point

وضعیت بلوغ، دریافت انرژی و نمایه‌ی توده‌ی بدن بکار گرفته شد. لازم به ذکر است که در ابتدای مطالعه متغیرهای فشار خون سیستولیک و دیاستولیک به عنوان متغیرهای مخدوش‌کننده رابطه بین دریافت میان‌وعده و ضخامت اینتیمای شریان کاروتید در نظر گرفته شد. اگرچه پس از اندازه‌گیری و انجام آنالیزهای مربوطه، ارتباطی بین فشار خون سیستولیک و دیاستولیک با پیامد مورد مطالعه وجود نداشت. از طرف دیگر، با اضافه کردن متغیرهای فشار خون به مدل نهایی، مقدار اندازه اثر و ۹۵٪ فاصله اطمینان تغییر قابل توجهی نداشت. لذا در مدل آماری به عنوان متغیر مخدوش‌گر اضافه نشد. برای ارزیابی ارتباط بین جایگزینی یک انحراف معیار از میان‌وعده سالم با یک انحراف معیار از میان‌وعده ناسالم با مقادیر CIMT از روش جایگزینی^v استفاده شد.^{۱۴}

یافته‌ها

میانگین سنی افراد شرکت‌کننده در این مطالعه ۹/۳ سال و میانگین امتیاز Z نمایه‌ی توده‌ی بدنی افراد ۲/۵ کیلوگرم بر متر مربع بود. در میان افراد، ۱۷۷ دختر و ۱۹۱ نفر با فعالیت فیزیکی پایین حضور داشتند. درصد ابتلا به چاقی ۶۸/۴ درصد بود و ۸۲/۶ درصد افراد در مرحله بلوغ قرار داشتند. افراد به طور میانگین ۲۸۵۱ کیلوکالری در روز انرژی مصرف می‌کردند که شامل ۵۶/۰ درصد کربوهیدرات، ۱۳/۳ درصد پروتئین و ۳۳/۰ درصد از گروه چربی بود (جدول ۱). میانگین دریافت میان‌وعده‌های ناسالم شور و شیرین به ترتیب ۳ و ۸/۶ واحد در هفته و دریافت مغزها ۸ و میوه‌های خشک ۰/۵ واحد در هفته بود. میانه دریافت میان‌وعده‌های غذایی سالم در سهک‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۱/۲۷، ۳/۷۰ و ۹/۲۴ سروینگ در هفته بود.

مشخصات عمومی افراد شرکت‌کننده در مطالعه به تفکیک ضخامت اینتیمای شریان کاروتید در جدول ۲ بیان شده است. بر این اساس، افراد با CIMT بالاتر دارای سن، دور کمر، و نمایه توده بدنی بیشتری نسبت به افراد با CIMT پایین بودند. همچنین این افراد دارای فعالیت بدنی کمتر نسبت به کودکان و نوجوانان با CIMT پایین‌تر بودند (۵/۸ درصد در مقایسه با ۵۱/۵ درصد).

v -Substitutional analysis

جدول ۱- مشخصات عمومی کودکان و نوجوانان بر اساس سهک دریافت میان وعده‌های سالم

P روند	میان وعده های سالم دریافتی			کل جمعیت	
	سهک سوم ($\leq 5/71$)	سهک دوم ($5/71-2/31$)	سهک اول ($\geq 2/30$)		
	۹/۲۴	۳/۷۰	۱/۲۷	۳/۷	میانه دریافت
	۱۱۳	۱۱۳	۱۱۳	۳۳۹	افراد (نفر)
۰/۴۸۷	۹/۴ (۱/۸)	۹/۳ (۱/۷)	۹/۲ (۱/۷)	۹/۳ (۱/۷)	سن (سال)
۰/۳۷۲	۵۴/۰	۴۲/۵	۴۶/۹	۴۷/۸	دختر
۰/۲۴۱	۸۱/۴ (۹/۴)	۸۰/۸ (۸/۸)	۷۹/۸ (۹/۹)	۸۰/۷ (۹/۳)	دور کمر (سانتی‌متر)
۰/۴۰۰	۲۳/۵ (۳/۴)	۲۳/۳ (۲/۹)	۲۳/۱ (۳/۴)	۲۳/۲ (۳/۲)	نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)
۰/۷۴۴	۶۹/۰	۶۹/۹	۶۶/۴	۶۸/۴	چاق (درصد)
۰/۲۸۸	۱۰۵/۰ (۹۹/۰-۱۱۷/۰)	۱۰۰/۰ (۹۰/۰-۱۱۵/۰)	۱۰۰/۰ (۹۵/۰-۱۱۰/۰)	۱۰۵/۰ (۹۵/۰-۱۱۵/۰)	فشار خون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)
۰/۲۱۶	۶۵/۰ (۶۰/۰-۷۰/۰)	۶۰/۰ (۶۰/۰-۷۰/۰)	۶۰/۰ (۶۰/۰-۷۰/۰)	۶۳/۰ (۶۰/۰-۷۰/۰)	فشار خون دیاستولیک (میلی‌متر جیوه)
۰/۶۸۳	۵۲/۲	۵۶/۶	۶۰/۲	۵۶/۳	فعالیت بدنی پایین (درصد)
۰/۰۵۷	۸۷/۶	۸۲/۳	۷۷/۹	۸۲/۶	بلوغ (درصد)
					دریافت‌های غذایی
<۰/۰۰۱	۳۱۶۸/۱ (۹۴۹/۰)	۲۸۱۴/۵ (۸۳۲/۰)	۲۵۷۲/۸ (۷۶۳/۳)	۲۸۵۱ (۸۸۳)	دریافت انرژی تام (کیلوکالری)
۰/۱۵۰	۵۵/۵ (۶/۰)	۵۵/۷ (۵/۸)	۵۶/۷ (۵/۲)	۵۶/۰ (۵/۷)	کربوهیدرات (% انرژی)
۰/۱۶۸	۱۷/۰ (۵/۰)	۱۶/۹ (۵/۶)	۱۸/۳ (۶/۹)	۱۷/۴ (۵/۹)	فیبر (به ازای ۱۰۰۰ کیلوکالری)
۰/۰۳۳	۳۳/۶ (۵/۷)	۳۳/۵ (۵/۵)	۳۱/۸ (۵/۰)	۳۳/۰ (۵/۵)	چربی تام (% انرژی)
۰/۸۸۰	۱۰/۱ (۲/۲)	۱۰/۵ (۲/۳)	۱۰/۰ (۲/۴)	۱۰/۲ (۲/۳)	اسیدهای چرب اشباع (% انرژی)
۰/۴۷۷	۱۰/۴ (۲/۳)	۱۰/۵ (۲/۴)	۱۰/۱ (۲/۱)	۱۰/۴ (۲/۳)	اسیدهای چرب با یک باند دوگانه (% انرژی)
۰/۰۰۷	۷/۳ (۱/۸)	۶/۹ (۲/۱)	۶/۶ (۱/۹)	۷/۰ (۱/۹)	اسیدهای چرب با چند باند دوگانه (% انرژی)
۰/۶۸۴	۱۳/۴ (۲/۲)	۱۳/۲ (۲/۱)	۱۳/۴ (۲/۰)	۱۳/۳ (۲/۱)	پروتئین (% انرژی)

داده‌ها به صورت میانگین (انحراف معیار) برای متغیرهای کمی و به صورت درصد برای متغیرهای کیفی گزارش داده شده است. از رگرسیون خطی، برای متغیرهای کمی و کای دو برای متغیرهای کیفی استفاده شده است. $P < 0.05$ از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد.

جدول ۲- مشخصات عمومی کودکان و نوجوانان به تفکیک ضخامت اینتیمای شریان کاروتید

مقدار P	ضخامت اینتیمای شریان کاروتید بالا	ضخامت اینتیمای شریان کاروتید پایین	
	۱۰۳	۲۳۶	افراد (نفر)
<۰/۰۰۱	۹/۹(۱/۸)	۹/۰(۱/۵)	سن (سال)
۰/۱۹۰	۴۳/۷	۴۹/۶	دختر (درصد)
۰/۰۰۶	۸۲/۹(۹/۵)	۷۹/۷(۹/۲)	دور کمر (سانتی‌متر)
۰/۰۱۵	۲۳/۹(۳/۶)	۲۳/۰(۳/۰)	نمایه توده بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)
۰/۴۰۱	۶۹/۹	۶۷/۸	چاق (درصد)
۰/۸۰۷	۱۰۰/۰(۹۰/۰-۱۱۵/۰)	۱۰۵/۰(۹۵/۰-۱۱۳/۰)	فشار خون سیستولیک (میلی‌متر جیوه)
۰/۵۶۷	۶۵/۰(۶۰/۰-۷۰/۰)	۶۳/۰(۶۰/۰-۷۰/۰)	فشار خون دیاستولیک (میلی‌متر جیوه)
۰/۰۴۶	۵۱/۵	۵۸/۵	فعالیت بدنی پایین (درصد)
۰/۴۲۴	۸۱/۶	۸۳/۱	بلوغ (درصد)
دریافت‌های غذایی			
۰/۰۹۸	۲۹۷۱(۹۶۴)	۲۷۹۹(۸۴۲)	دریافت انرژی تام (کیلو کالری)
۰/۸۹۳	۵۶/۰(۵/۵)	۵۵/۹(۵/۸)	کربوهیدرات (% انرژی)
۰/۴۱۴	۱۷/۸(۶/۵)	۱۷/۲(۵/۶)	فیبر (به ازای ۱۰۰۰ کیلوکالری)
۰/۷۸۰	۳۳/۱(۵/۳)	۳۲/۹(۵/۵)	چربی تام (% انرژی)
۰/۶۹۵	۱۰/۳(۲/۳)	۱۰/۲(۲/۳)	اسیدهای چرب اشباع (% انرژی)
۰/۷۱۰	۱۰/۴(۲/۳)	۱۰/۳(۲/۳)	اسیدهای چرب با یک باند دوگانه (% انرژی)
۰/۸۵۸	۶/۹(۱/۹)	۷/۰(۲/۰)	اسیدهای چرب با چند باند دوگانه (% انرژی)
۰/۴۸۶	۱۳/۲(۲/۳)	۱۳/۴(۲/۰)	پروتئین (% انرژی)

داده‌ها به صورت میانگین (انحراف معیار) برای متغیرهای کمی و به صورت درصد برای متغیرهای کیفی گزارش داده شده است. از آزمون تی مستقل برای متغیرهای کمی و کای دو برای متغیرهای کیفی استفاده شده است. $P < ۰/۰۵$ از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد.

در این مطالعه به منظور یافتن ارتباط خطی بین دریافت میان‌وعده‌های غذایی و CIMT از رگرسیون خطی استفاده گردید (جدول ۳). بر این اساس ارتباط معکوس معنی‌داری بین دریافت گروه مغزها و ضخامت این لایه در مدل دوم ($\beta = -۰/۱۲۶$ استاندارد، $P\text{-value} = ۰/۰۱۹$) مشاهده گردید. همچنین بین دریافت میان‌وعده‌های سالم تام و CIMT

ارتباط معنی‌داری در مدل دوم ($P\text{-value} = ۰/۰۱۴$) دیده شد. اگرچه بین مصرف میان‌وعده‌های ناسالم تام، شیرین، شور و میوه‌های خشک با CIMT ارتباطی دیده نشد. نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵٪) برای CIMT بالا و دریافت میان‌وعده‌های غذایی مختلف در سهک‌های مختلف در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۳- ضرایب رگرسیونی دریافت میان وعده با ضخامت اینتیمای شریان کاروتید در کودکان و نوجوانان

مقدار P	β استاندارد	فاصله اطمینان ۹۵٪	β غیر استاندارد	
				میان وعده‌های شیرین (واحد در هفته)
۰/۴۰۳	۰/۰۴۶	-۰/۰۰۱ ، ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	مدل اول
۰/۵۴۹	۰/۰۳۵	-۰/۰۰۱ ، ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	مدل دوم
				میان وعده‌های شور (واحد در هفته)
۰/۷۱۲	۰/۰۲۰	-۰/۰۰۱ ، ۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	مدل اول
۰/۵۸۹	-۰/۰۲۹	-۰/۰۰۲ ، ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	مدل دوم
				میان وعده‌های ناسالم تام (واحد در هفته)
۰/۳۶۵	۰/۰۴۹	۰/۰۰۰ ، ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	مدل اول
۰/۸۳۴	۰/۰۱۳	-۰/۰۰۱ ، ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	مدل دوم
				گروه مغزها (واحد در هفته)
۰/۳۳۳	-۰/۰۵۳	-۰/۰۰۱ ، ۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	مدل اول
۰/۰۱۹	-۰/۱۲۶	-۰/۰۰۲ ، ۰/۰۰۰	-۰/۰۰۱	مدل دوم
				میوه‌های خشک (واحد در هفته)
۰/۵۲۹	-۰/۰۳۴	-۰/۰۰۷ ، ۰/۰۰۴	-۰/۰۰۲	مدل اول
۰/۳۵۹	-۰/۰۴۸	-۰/۰۰۷ ، ۰/۰۰۳	-۰/۰۰۲	مدل دوم
				میان وعده‌های سالم تام (واحد در هفته)
۰/۲۹۴	-۰/۰۵۷	-۰/۰۰۱ ، ۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	مدل اول
۰/۰۱۴	-۰/۱۳۳	-۰/۰۰۲ ، ۰/۰۰۰	-۰/۰۰۱	مدل دوم

مدل ۱: خام. مدل ۲: کنترل شده برای سن، جنس، دریافت انرژی، وضعیت بلوغ، فعالیت بدنی، و BMI. $P < ۰/۰۵$ از نظر آماری معنی دار می‌باشد.

بر این اساس، با افزایش سهک دریافتی، ارتباط معکوس معنی‌داری بین دریافت مغزها (۰/۳۷=نسبت شانس، ۰/۷۴، ۰/۱۹=فاصله اطمینان ۹۵٪) و میان وعده‌های سالم تام (۰/۳۴=نسبت شانس، ۰/۶۸، ۰/۱۷=فاصله اطمینان ۹۵٪) با

احتمال خطر CIMT بالا، دیده شد. با این وجود ارتباط معنی‌داری بین دریافت میان وعده‌های ناسالم، شیرین و شور با نسبت شانس CIMT مشاهده نشد.

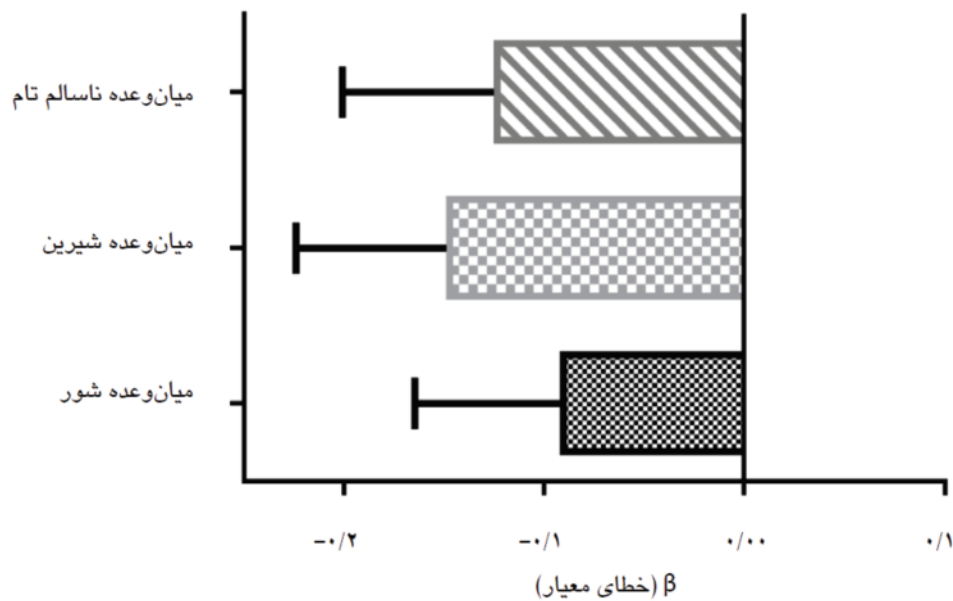
جدول ۴- نسبت شانس (فاصله اطمینان ۹۵٪) ضخامت اینتیمای شریان کاروتید بالا بر اساس سهک دریافت میان‌وعده در کودکان و نوجوانان

روند P	دریافت میان‌وعده شیرین			سهک دریافت میان‌وعده
	سهک سوم (۹/۵۰≤)	سهک دوم (۵/۸۲-۹/۴۹)	سهک اول (۵/۸۱≥)	
۰/۷۷۵	۰/۸۸(۰/۵۰، ۱/۵۵)	۰/۶۳(۰/۳۵، ۱/۱۵)	۱/۰۰	مدل اول
۰/۹۴۰	۰/۹۵(۰/۴۹، ۱/۸۳)	۰/۷۴(۰/۳۹، ۱/۴۲)	۱/۰۰	مدل دوم
	دریافت میان‌وعده شور			سهک دریافت میان‌وعده
	سهک سوم (۲/۶۵≤)	سهک دوم (۰/۷۹-۲/۶۴)	سهک اول (۰/۷۸≥)	
۰/۵۰۳	۱/۱۹(۰/۶۷، ۲/۱۲)	۰/۹۹(۰/۵۵، ۱/۷۸)	۱/۰۰	مدل اول
۰/۸۶۶	۱/۰۳(۰/۵۵، ۱/۹۴)	۰/۹۳(۰/۵۰، ۱/۷۵)	۱/۰۰	مدل دوم
	دریافت میان‌وعده ناسالم تام			سهک دریافت میان‌وعده
	سهک سوم (۱۳/۱۰≤)	سهک دوم (۷/۸۹-۱۳/۰۹)	سهک اول (۷/۸۸≥)	
۰/۶۸۸	۱/۱۲(۰/۶۳، ۲/۰۱)	۱/۰۶(۰/۵۹، ۱/۹۱)	۱/۰۰	مدل اول
۰/۹۹۸	۱/۰۰(۰/۵۰، ۲/۰۲)	۱/۰۵(۰/۵۵، ۲/۰۰)	۱/۰۰	مدل دوم
	دریافت گروه مغزها			سهک دریافت میان‌وعده
	سهک سوم (۴/۲۲≤)	سهک دوم (۱/۷۵-۴/۲۱)	سهک اول (۱/۷۴≥)	
۰/۰۷۰	۰/۵۷(۰/۳۱، ۱/۰۴)	۰/۸۲(۰/۴۷، ۱/۴۵)	۱/۰۰	مدل اول
۰/۰۰۶	۰/۳۷(۰/۱۹، ۰/۷۴)	۰/۶۷(۰/۳۶، ۱/۲۴)	۱/۰۰	مدل دوم
	دریافت میوه خشک			سهک دریافت میان‌وعده
	سهک سوم (۰/۸۶≤)	سهک دوم (۰/۱۹-۰/۸۵)	سهک اول (۰/۱۸≥)	
۰/۲۸۴	۰/۷۲(۰/۴۰، ۱/۳۰)	۰/۸۹(۰/۵۰، ۱/۵۷)	۱/۰۰	مدل اول
۰/۲۸۸	۰/۷۰(۰/۳۷، ۱/۳۲)	۰/۸۵(۰/۴۶، ۱/۵۸)	۱/۰۰	مدل دوم
	دریافت میان‌وعده سالم تام			سهک دریافت میان‌وعده
	سهک سوم (۵/۷۱≤)	سهک دوم (۲/۳۱-۵/۷۰)	سهک اول (۲/۳۰≥)	
۰/۰۴۶	۰/۵۵(۰/۳۰، ۱/۰۰)	۰/۸۸(۰/۵۰، ۱/۵۵)	۱/۰۰	مدل اول
۰/۰۰۲	۰/۳۴(۰/۱۷، ۰/۶۸)	۰/۷۰(۰/۳۸، ۱/۳۰)	۱/۰۰	مدل دوم

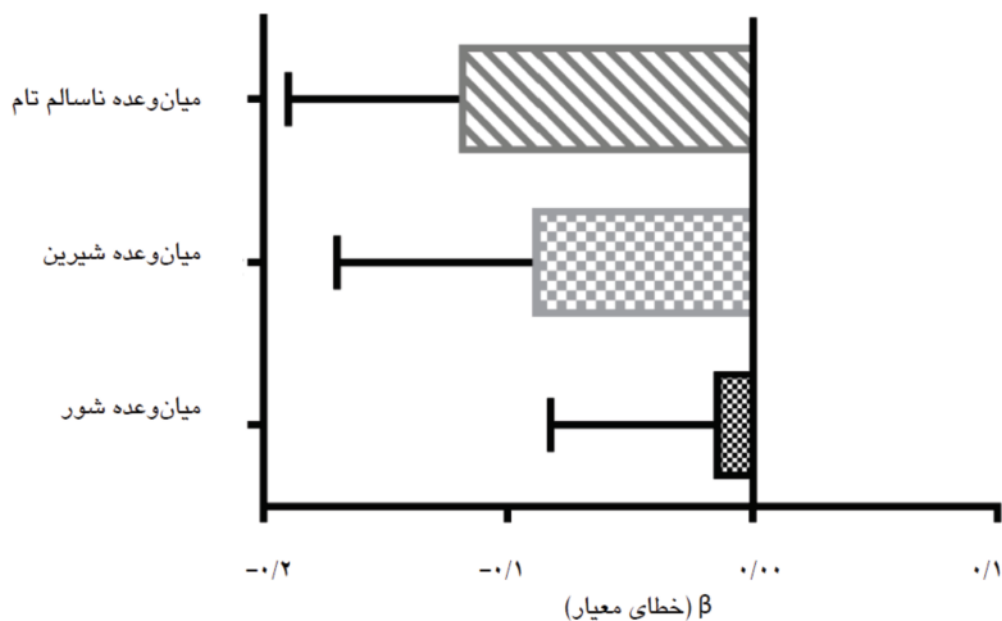
مدل ۱: خام، مدل ۲: کنترل شده برای سن، جنس، دریافت انرژی، وضعیت بلوغ، فعالیت بدنی، BMI. $P < ۰/۰۵$ از نظر آماري معنی‌دار می‌باشد.

مغزها و میوه‌های خشک به ترتیب در نمودار ۱ و ۲ به نمایش در آمده است.

با کمک مدل جایگزینی، ارتباط بین کاهش یک انحراف معیار از میان‌وعده‌های ناسالم با یک انحراف معیار از گروه



نمودار ۱- جایگزینی یک انحراف معیار از گروه مغزها با یک انحراف معیار از گروه میان‌وعده‌های ناسالم شور، شیرین و تام دریافتی و میزان CIMT.



نمودار ۲- جایگزینی یک انحراف معیار از گروه میوه‌های خشک با یک انحراف معیار از گروه میان‌وعده‌های ناسالم شور، شیرین و تام دریافتی و میزان CIMT.

بحث

در مطالعه‌ی توصیفی تحلیلی حاضر، مصرف گروه مغزها و میان‌وعده‌های سالم تام به طور معکوس با ضخامت لایه اینتیمای شریان کاروتید در ارتباط بود. در مقایسه با افرادی که کمتر از ۱/۲۷ واحد در هفته از میان‌وعده سالم استفاده می‌کردند افرادی که بیش از ۹/۲۴ واحد در هفته از

بر این اساس جایگزینی یک انحراف معیار از گروه مغزها با همین میزان از گروه میان‌وعده‌های شیرین سبب کاهش ۰/۱۵ میلی‌متری در CIMT گردید (۰/۰۰، -۰/۲۹ = فاصله اطمینان ۹۵٪). ارتباط معنی‌داری در جایگزینی یک واحد از گروه میوه‌های خشک با تمامی اجزای دریافت میان‌وعده‌های ناسالم دیده نشد.

این میان‌وعده‌ها استفاده می‌کردند ۶۶٪ خطر ابتلا به CIMT بالا کاهش داشت که این ارتباط برای مصرف گروه مغزها نیز دیده شد. همچنین افزایش یک انحراف معیار در مصرف میان‌وعده‌های سالم ارتباط معکوسی با CIMT داشت. به علاوه، ارتباط مستقیمی بین جایگزینی گروه مغزها با میان‌وعده‌های شیرین و CIMT در میان کودکان و نوجوانان مشاهده شد. مطالعه حاضر نخستین مطالعه‌ای می‌باشد که به بررسی ارتباط بین میان‌وعده‌های سالم دریافتی و CIMT و همچنین ارتباط بین جایگزینی میان‌وعده‌های ناسالم با میان‌وعده‌های سالم بر CIMT در میان کودکان و نوجوانان پرداخته است. اگرچه، مطالعه‌های پیشین به بررسی اثر دریافت میان‌وعده‌های گوناگون بر سایر عوامل خطر بیماری قلبی عروقی در میان جمعیت کودک و بزرگسال پرداخته‌اند.^{۱۵،۱۶} مطالعه‌ی بل سراتⁱ و همکاران، ارتباط بین دریافت‌های غذایی کودکان سنین ۲ تا ۹ سال را با امتیاز خطر بیماری قلبی عروقی (به عنوان پروفایل لیپیدی، مقاومت به انسولین، و فشار خون) ارزیابی کردند. بر این اساس مصرف گروه مغزها و دانه‌ها سبب کاهش ۳۸ درصدی امتیاز خطر بیماری قلبی عروقی در میان پسران شد.^{۱۶} نتایج مطالعه انیلⁱⁱ و همکاران که در غالب مطالعه NHANESⁱⁱⁱ به بررسی ارتباط بین دریافت گروه مغزها و کیفیت رژیم غذایی، دریافت ریزمغذی‌ها و عوامل خطر بیماری قلبی عروقی در سه گروه سنی ۲ تا ۱۱ سال، ۱۲ تا ۱۸ سال و بالاتر از ۱۹ سال پرداختند، نشان داد افرادی که روزانه بیش از ۷ گرم از گروه مغزها مصرف می‌نمایند از کیفیت رژیم بالاتر و فشار خون کمتر برخوردارند.^{۱۷}

مطالعات بسیاری به بررسی ارتباط بین دریافت میوه‌های تازه و آب میوه‌ها با بیماری‌های مختلف شامل دیابت نوع ۲ پرداخته‌اند اما مطالعه‌های محدودی ارتباط بین میوه‌های خشک و بروز بیماری‌های غیرواگیر را ارزیابی کرده‌اند. در مطالعه‌ی توصیفی تحلیلی که بر روی بزرگسالان سالم چینی انجام گرفت، ارتباط معکوسی بین دریافت میوه، سبزی‌ها، میوه‌های خشک و شیوع عوامل خطر بیماری قلبی عروقی شامل سندرم متابولیک و کبد چرب غیر الکلی دیده شد.^{۱۷} با توجه به مطالعه‌ی انجام شده بر روی ۱۳،۲۹۲ بزرگسال در

قالب مطالعه NHANES اثر مصرف میوه‌های خشک را می‌توان به سبب بهبود دریافت مواد مغذی، امتیاز رژیم بالاتر و نسبت وزن به چربی بدنی کمتر دانست.^{۱۸} در سال‌های اخیر آثار مطلوب دریافت رژیم مدیترانه‌ای غنی از نظر گروه‌های غذایی میوه، سبزی، و مغزها بر CIMT ارزیابی شده است.^{۱۹،۲۰} بر اساس مطالعه کارآزمایی بالینی جیانینی^{iv} و همکاران، رژیم مدیترانه‌ای سبب کاهش CIMT و بهبود پروفایل لیپیدی در کودکان مبتلا به هایپرکلسترولمی در سنین پیش از بلوغ گشت.^{۱۹} همچنین پیترسون^v و همکاران اعلام کردند که رژیم مدیترانه‌ای باعث سرکوب پیشرفت CIMT در میان جمعیت‌ها می‌گردد.^{۲۰} همچنین اثر رژیم مدیترانه‌ای بر عوامل خطر بیماری قلبی-عروقی در مطالعات مداخله‌ای نیز بررسی شده است. مطالعه‌ی کارآزمایی بالینی PREDIMED^{vi} اثر دریافت این رژیم را در سه گروه یک: همراه با مصرف روزانه ۳۰ گرم در روز از گروه مغزها، دو: همراه با مصرف یک لیتر در هفته روغن زیتون و سه: رژیم مدیترانه‌ای با چربی پایین را بر روی عوامل خطر بیماری قلبی عروقی در میان افراد مبتلا به فشار خون بررسی کردند. نتایج بیان‌گر این نکته بود که رژیم مدیترانه‌ای سبب کاهش فشار خون سیستولیک و میزان تری‌گلیسرید سرمی افراد می‌گردد.^{۲۱} اگرچه بیان این نکته بسیار حائز اهمیت می‌باشد که در رژیم مدیترانه‌ای می‌بایست به اثر سینرژیکی مصرف مغزها و میوه‌های خشک در کنار سایر مواد غذایی سالم بر روی عوامل خطر بیماری قلبی عروقی توجه داشت.

در مطالعه‌ی حاضر مصرف هیچ یک از میان‌وعده‌های ناسالم با CIMT ارتباط نداشت. اگرچه در مطالعه‌ی اصغری و همکاران که به بررسی ارتباط بین مصرف میان‌وعده‌های با انرژی بالا و مواد مغذی کم و عوامل خطر بیماری قلبی عروقی پرداخته بودند، ارتباط مستقیمی بین مصرف این میان‌وعده‌ها با بروز سندرم متابولیک و فشار خون بالا گزارش کرده‌اند.^{۲۲} علت عدم ارتباط در مطالعه‌ی حاضر می‌تواند به این دلیل باشد که محدوده‌ی تغییرات CIMT در بین افراد مورد مطالعه بسیار کوچک بود. همچنین برخلاف طراحی مطالعه حاضر، مطالعه اصغری و همکاران مطالعه‌ای

iv- Gianini

v- Peterson

Vi -Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean diet

i- Bel-Serrat

ii -Oneil

iii- National health and nutritional examination survey

کوهورت با طول دوره ۳/۶ سال بود. مطالعه‌ی توصیفی تحلیلی در کشور آمریکا نشان داد که مصرف شکلات ارتباطی با سطح فشار خون و پروفایل لیپیدی کودکان و نوجوانان ندارد. عدم مشاهده ارتباط به این علت بود که کودکان بیشترین مصرف شکلات را به هنگام خوردن وعده صبحانه داشتند و این وعده نقش محافظتی بسیار قوی در برابر عوامل خطر ابتلا به بیماری قلبی عروقی ایفا می‌کند.^{۲۳} این نتیجه هم‌راستا با مطالعه‌ی بل سرات^۱ بود که در آن مصرف شیرینی‌ها سبب کاهش امتیاز بیماری قلبی عروقی به میزان ۴۸٪ و اثر محافظتی در برابر عوامل خطر بیماری قلبی عروقی داشت.^{۱۶}

یکی از نقاط قوت مطالعه حاضر، استفاده از مدل آماری برای جایگزینی انواع میان‌وعده‌های دریافتی با CIMT در میان کودکان با خطر بالای بیماری‌های قلبی-عروقی بود. در مدل جایگزینی، با قرار دادن گروه مغزها به جای میان‌وعده‌های شیرین، ملاحظه شد که اندازه CIMT کاهش می‌یابد که این نتیجه از اثر حفاظتی مغزها به تنهایی حمایت می‌کند. بر اساس مطالعه‌ی کریمیان و همکاران، دانش‌آموزان ایرانی روزانه ۴۰ درصد از نیاز انرژی خود را از طریق مصرف میان‌وعده تامین می‌کنند که مقدار زیادی از دریافت انرژی روزانه را شامل می‌شود.^۴ به همین دلیل جایگزینی میان‌وعده‌های غذایی سالم با ناسالم، سبب دریافت بالاتر مواد غذایی با چگالی انرژی پایین‌تر و مقدار مواد مغذی بیشتر شده و کمک به دریافت اسیدهای چرب ضروری و مفید بیشتر خواهد شد.^{۲۴}

آثار سودمند مصرف مغزها و میوه‌های خشک می‌تواند به دلیل محتوی ریزمغذی‌های آن‌ها شامل فیبر، پتاسیم، منیزیم، فولات، مس، ویتامین‌های E و K، فیتواسترول‌ها، ترکیبات فنولی، کاروتنوئیدها، اسیدهای چرب امگا۳، اسیدهای چرب با یک و چند باند دوگانه می‌باشد. به همین علت، مغزها و میوه‌های خشک نقشی اساسی را در کاهش کلسترول LDL، پراکسیداسیون لیپیدی، بهبود عملکرد سلولی، و در کل آثار مفید محافظتی در برابر عوامل خطر بیماری قلبی عروقی ایفا می‌نماید.^{۷،۲۵} به طور مشخص، مغزها و میوه‌های خشک جزء ۵۰ ماده غذایی دارای بیشترین میزان ظرفیت آنتی‌اکسیدانی هستند و به عنوان منبعی از ترکیب‌های بیواکتیو شامل استرول‌های گیاهی شناخته شده‌اند.^{۲۶،۲۷}

کشمش سبب نگه‌داری بیشتر املاح معدنی و ترکیبات فیتوکیکال انگور تازه همانند زروراترول می‌گردد.^{۲۸} همچنین به علت دهیدراسیون، مواد مغذی کشمش با غلظت بالاتری نسبت به انگور وجود دارد. با اندازه‌گیری کلسترول استر اسیدهای چرب سرمی کودکان مشخص گردید که اسید چرب اشباع به طور مستقیم و اسیدهای چرب امگا ۶ به صورت معکوس با CIMT در ارتباط بود.^{۲۹} آگوستن^{۱۱} و همکاران دریافتند که مصرف مغزها و میوه‌های خشک آثار مفیدی بر عملکرد دیواره رگ‌ها دارند که به مواد بیواکتیو کافی موجود در مغزها مرتبط می‌باشد.^{۳۰}

از نقاط ضعف مطالعه‌ی حاضر می‌توان به عدم خارج کردن سایر عوامل مخدوش‌گر ناآشنا، با وجود کنترل عوامل مخدوش‌گر شناخته شده با استفاده از مدل‌های آماری، بررسی نکردن زمان و محل دریافت میان‌وعده‌ها مورد بررسی در این مطالعه، در نظر نگرفتن میان‌وعده‌های مایع همانند مصرف شیر و لبنیات و نوشیدنی‌های صنعتی شیرین شده اشاره کرد. همچنین از نقاط قوت مطالعه حاضر می‌توان به بررسی وضعیت بلوغ افراد به عنوان عامل مخدوش‌گر در مدل‌های آماری و بررسی دریافت‌های غذایی افراد با کمک پرسش‌نامه بسامد خوراک روا و پایا اشاره نمود. این مطالعه نخستین مطالعه‌ای بود که به بررسی ارتباط بین جایگزینی دریافت میان‌وعده‌های سالم و ناسالم و CIMT در میان کودکان و نوجوانان پرداخت و می‌تواند در جمعیت‌های اجتماعی-اقتصادی گوناگون مورد مقایسه واقع شود.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه بیان‌گر این نکته بود که مصرف گروه مغزها و میان‌وعده‌های سالم تام با ضخامت اینتیمای شریان ماروتید ارتباط معکوس معنی‌داری دارد. در حالی که مصرف میوه‌های خشک با ضخامت این لایه ارتباط غیرمعنی‌دار داشت و جایگزینی گروه مغزها به عنوان میان‌وعده سالم با میان‌وعده‌های شیرین سبب کاهش CIMT گردید.

سپاسگزاری: پژوهش حاضر برگرفته از طرح تحقیقاتی به شماره ۱۰۴۲۹-۴ معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی است. نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

- Naqvi TZ, Lee MS. Carotid intima-media thickness and plaque in cardiovascular risk assessment. *JACC: Cardiovascular Imaging* 2014; 7: 1025-38.
- Greenland P, LaBree L, Azen SP, Doherty TM, Detrano RC. Coronary artery calcium score combined with Framingham score for risk prediction in asymptomatic individuals. *JAMA* 2004; 291: 210-5.
- Dalla Pozza R, Ehringer-Schetitska D, Fritsch P, Jokinen E, Petropoulos A, Oberhoffer R. Intima media thickness measurement in children: A statement from the Association for European Paediatric Cardiology (AEPC) Working Group on Cardiovascular Prevention endorsed by the Association for European Paediatric Cardiology. *Atherosclerosis* 2015; 238: 380-7.
- Karimi-Shahanjari A, Rashidian A, Majdzadeh R, Omidvar N, Tabatabai MG, Shojaezadeh D. Parental Control and Junk-Food Consumption: A Mediating and Moderating Effect Analysis. *Journal of Applied Social Psychology* 2012; 42: 1241-65.
- Gevers DW, Kremers SP, de Vries NK, van Assema P. Intake of energy-dense snack foods and drinks among Dutch children aged 7-12 years: how many, how much, when, where and which? *Public Health Nutr* 2016; 19: 83-92.
- Vardavas C, Yiannopoulos S, Kiriakakis M, Poulli E, Kafatos A. Fatty acid and salt contents of snacks in the Cretan and Cypriot market: A child and adolescent dietary hazard. *Food chemistry* 2007; 101: 924-91.
- Ros E. Health benefits of nut consumption. *Nutrients* 2010; 2: 652-82.
- 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.
- Falkner B, Daniels SR, Flynn JT, Gidding S, Green LA, Ingelfinger JR et al. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatr* 2004; 114: 555-76.
- Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 1969; 44: 291-303.
- Marshall WA, Tanner JM. Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Arch Dis Child* 1970; 45: 13-23.
- Momenan AA, 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: 279-82.
- 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.
- Halton TL, Willett WC, Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, Hu FB. Potato and french fry consumption and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clinl Nutr* 2006; 83: 284-90.
- O'Neil CE, Keast DR, Nicklas TA, Fulgoni VL 3rd. Out-of-hand nut consumption is associated with improved nutrient intake and health risk markers in US children and adults: National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *Nutr Res* 2012; 32: 185-94.
- Bel-Serrat S, Mouratidou T, Börnhorst C, Peplies J, De Henauw S, Marild S, et al. Food consumption and cardiovascular risk factors in European children: the IDEFICS study. *Pediatr Obes* 2013; 8: 225-36.
- Chan R, Wong VW-S, Chu WC-W, Wong GL, Li LS, Leung J, et al. Diet-quality scores and prevalence of nonalcoholic fatty liver disease: a population study using proton-magnetic resonance spectroscopy. *PLoS One* 2015; 10: e0139310.
- Keast DR, O'Neil CE, Jones JM. Dried fruit consumption is associated with improved diet quality and reduced obesity in US adults: National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2004. *Nutr Res* 2011; 31: 460-7.
- Giannini C, D'Esse L, D'Adamo E, Chiavaroli V, de Giorgis T, Di Iorio C, et al. Influence of the Mediterranean diet on carotid intima-media thickness in hypercholesterolaemic children: A 12-month intervention study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2014; 24: 75-82.
- Petersen KS, Clifton PM, Keogh JB. The association between carotid intima media thickness and individual dietary components and patterns. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2014; 24: 495-502.
- Barceló F, Perona JS, Prades J, Funari SS, Gomez-Gracia E, Conde M, et al. Mediterranean-style diet effect on the structural properties of the erythrocyte cell membrane of hypertensive patients: the Prevencion con Dieta Mediterranea Study. *Hypertension* 2009; 54: 1143-50.
- Asghari G, Yuzbashian E, Mirmiran P, Bahadoran Z, Azizi F. Prediction of metabolic syndrome by a high intake of energy-dense nutrient-poor snacks in Iranian children and adolescents. *Pediatr Res* 2016; 79: 697-704.
- O'Neil CE, Fulgoni VL 3rd, Nicklas TA. Association of candy consumption with body weight measures, other health risk factors for cardiovascular disease, and diet quality in US children and adolescents: NHANES 1999-2004. *Food Nutr Res* 2011; 55: 5794.
- Rehm CD, Drewnowski A. Replacing American snacks with tree nuts increases consumption of key nutrients among US children and adults: Results of an NHANES modeling study. *Nutr J* 2017; 16: 17.
- Hernández-Alonso P, Salas-Salvado J, Baldrich-Mora M, Juanola-Falgarona M, Bulló M. Beneficial effect of pistachio consumption on glucose metabolism, insulin resistance, inflammation, and related metabolic risk markers: a randomized clinical trial. *Diabetes Care* 2014; 37: 3098-105.
- Raitakari OT. Imaging of subclinical atherosclerosis in children and young adults. *Ann Med* 1999; 31(suppl 1): 33-40.
- Phillips KM, Ruggio DM, Ashraf-Khorassani M. Phytosterol composition of nuts and seeds commonly consumed in the United States. *J Agric Food Chem* 2005; 53: 9436-45.
- Anderson JW, Waters AR. Raisin consumption by humans: effects on glycemia and insulinemia and cardiovascular risk factors. *J Food Sci* 2011; 78: A11-7.
- Kaikkonen JE, Jula A, Mikkilä V, Juonala M, Viikari JS, Moilanen T, et al. Childhood Serum Fatty Acid Quality Is Associated with Adult Carotid Artery Intima Media Thickness in Women but Not in Men-3. *J Nutr* 2013; 143: 682-9.
- Casas-Agustench P, López-Uriarte P, Bulló M, Ros E, Cabré-Vila J, Salas-Salvado J. Effects of one serving of mixed nuts on serum lipids, insulin resistance and inflammatory markers in patients with the metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011; 21: 126-35.

Original Article

Association of Healthy and Unhealthy Snack Consumption with Subclinical Atherosclerosis among Children and Adolescents with Overweight and Obesity

Aghayan M¹, Yuzbashian E¹, Asghari G¹, Dehghan P², Javadi M³, Mirmiran P¹

¹Nutrition and Endocrine Research Center, Research Institute for Endocrine Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ²Department of Imaging, Research Development Center, Taleghani Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran. ³Department of Nutrition, School of Health, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, I.R. Iran

email: g_asghari@hotmail.com

Received: 24/07/2019 Accepted: 14/01/2020

Abstract

Introduction: Snack consumption is associated with cardiovascular disease (CVD) risk factors in children and adolescents. The aim of this study is to investigate the association of snack consumption and carotid intima media thickness (CIMT) among overweight and obesity children and adolescents. **Material and Methods:** In this cross sectional study, a total of 339 participants, aged 6 to 13 years with the body mass index Z score ≥ 1 enrolled in this study. Data on anthropometric measurements, pubertal status, and CIMT were documented. Food intakes of participants were measured by a valid and reliable food frequency questionnaire (FFQ). Linear and logistic regression were estimated. **Results:** Mean age of study participants was 9.3 years and with 68.4% of obesity. After controlling for confounders, including age, sex, energy intake, puberty status, physical activity, and body mass index, one SD increase in intake of nuts decreased the CIMT, by 0.126 mm (P value=0.019). Moreover, participants in the last tertile of nuts intake had 63% lower risk of high CIMT in comparison with those who consumed less than 1.74 serving/wk of nuts (P for trend=0.006). When nuts intake was replaced by the sweet unhealthy snacks the CIMT decreased by 0.15 mm. **Conclusion:** Our findings emphasize the positive impact of nuts consumption as a healthy snack on subclinical stages atherosclerosis. Clinical trial studies could examine the effect of different kinds of nuts consumption on CIMT and complications of CVD risk factors.

Keywords: Nuts, Dried fruit, Snacks, Substitution, CIMT, Children, Adolescent, Obesity