مقاله پژوهشی

مجله دانشکده پزشکی اصفهان

سال بیست و هفتم/شماره ۹۲/فروردین ۱۳۸۸

تأثیر مصرف آبمیوه‌های حاوی آنتی‌اکسیدان بر قطر شریان بازویی در نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک

دکتر محمد هاشمی*، دکتر رویا کلیشادی**، دکتر افشین ذاکر عاملی***، دکتر نوشین خاوریان****، دکتر شهره قطره سامانی****، دکتر صدیقه عسگری*****، پریناز پورصفا****

* دانشیار متخصص قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

** دانشیار متخصص اطفال، مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

*** دستیار تخصصی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

**** پژوهشگر ،مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

***** دانشیار متخصص فارماکوگنوزی ،مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۵/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۱۰/۱۴

چکیده

مقدمه: مطالعه‌ی حاضر جهت تعیین آثار کوتاه مدت و بلند مدت مصرف آب انگور و آب انار بر عملکرد اندوتلیوم عروق در نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک انجام شده است.

روش‌ها: این مطالعه که از نوع کنترل شده‌ی تصادفی بالینی بود، در سال ۲۰۰۸ روی ۳۰ نوجوان ۱۵-۱۲ ساله که مبتلا به سندرم متابولیک (طبق تعریف فدراسیون بین‌المللی دیابت) بودند انجام شده است. پس از انجام تست‌های اولیه کودکان به صورت تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند، گروه اوّل روزانه ۱۸ cc/kg آب انگور و گروه دوم روزانه ۲۴۰ cc آب انار به مدت یک ماه مصرف کردند، واکنش شریان بازویی توسط سونوگرافی high-resolution B-mode اندازه‌گیری شد. در حالت‌های زیر سونوگرافی انجام شد: در حالت استراحت اندازه‌ی پایه‌ی شریان بازویی (BBD: Basal Brachial Dimension)، ۹۰-۳۰ ثانیه بعد از باز کردن بازوبند در پاسخ به پرخونی واکنشی، اتساع وابسته به اندوتلیوم (EDD: Endothelium -Dependent Dilation) و یا اتساع وابسته به جریان (FMD: Flow Mediated Dilation) و بار دیگر در حالت استراحت و سه تا چهار دقیقه پس از دریافت ۴۰۰ میکروگرم نیتروگلیسیرین زیر زبانی (TNG) که اتساع غیر وابسته به اندوتلیوم (EID: Endothelium Independent Dilation) را نشان می‌دهد.

یافته‌ها: سونوگرافی قبل و چهار ساعت پس از نوشیدن آب میوه و یک ماه پس از نوشیدن منظم آب میوه جهت بررسی اثر کوتاه مدت و بلند مدت آن انجام شد. FMD در ثانیه‌های ۳۰ و ۹۰ و پس از TNG به طور معنی‌داری بعد از چهار ساعت از مصرف آب میوه در هر دو گروه بهبود پیدا کرد. همچنین FMD در ثانیه‌های ۹۰-۳۰ و پس از TNG و نیز بعد از مصرف یک ماهه آب میوه‌ها نیز به طور معنی‌داری افزایش یافت ولی BBD فقط پس از یک ماه نوشیدن آب انگور به طور معنی‌داری تفاوت داشت.

نتیجه‌گیری: یافته‌های ما پیشنهاد می‌کند که مصرف روزانه‌ی مواد غنی از آنتی‌اکسیدان می‌تواند وضعیت عملکرد اندوتلیال را در نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک بهبود بخشد.

واژگان کلیدی: سندرم متابولیک،کودکان، واکنش عروقی، آنتی‌اکسیدان‌ها.

تعداد صفحات: ۸

تعداد جدول‌ها: ۳

تعداد نمودارها: ۴

تعداد منابع: ۱۷

آدرس نویسندهٔ مسئول: دکتر رویا کلیشادی، دانشیار متخصص اطفال، مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

E-mail: kelishadi@med.mui.ac.ir

www.mui.ac.ir

مقدمه

سندرم متابولیک کودکان به عنوان یک مشکل بهداشتی در کشورهایی با درآمد کم و درآمد متوسط دیده می‌شود (۱). این مشکل به صورت مستقل با اختلال عملکرد عروق و ضخیم شدن دیواره‌ی عروق که وقایع کلیدی اولیه در اتروژنز و نشانه‌های آسیب عروقی هستند، همراه می‌باشد. اترواسکروز بیماری پیچیده وچند عاملی است که اولین مرحله‌ی شناخته شده‌ی آن در کودکی شکل می‌گیرد (۲). بیماران دچار سندرم متابولیک در خطر قابل ملاحظه‌ی ابتلا به بیماری‌های آترواسکلروتیک هستند که شامل ۴-۲ برابر خطر حوادث عروقی مغز و ۴-۳ برابر خطر سکته‌ی قلبی در مقایسه با افراد بدون سندرم متابولیک است (۳).

تغییر در نحوه‌ی زندگی مثل مصرف غذای سالم باعث تأثیر روی عملکرد اندوتلیال می‌شود (۵-۴). ممکن است اثر آنتی اکسیدان‌های موجود در مواد غذایی در جلوگیری از حوادث قلبی عروقی به علت اثر بالقوه‌ی آنها در بهبود اختلال عملکرد اندوتلیوم باشد (۶). شواهد نشان می‌دهد در افرادی که مقادیر زیاد flavonoid مصرف می‌کنند، خطر بیماری‌های قلبی عروقی کاهش می‌یابد (۹-۷). فلاونوئیدها مشتقات پلی‌فنل از ۲ فنیل ۱ بنزوپیران ۴-۱ هستند و در میوه‌ها، آجیل و دانه‌ها یافت می‌شوند (۳). آب انار ممکن است خاصیت ضد اترواسکروز در موش و انسان‌ها داشته باشد. آب انار دارای آنتی‌اکسیدان‌هایی مثل پلی‌فنل محلول، Tannins و anthocyanins است و ممکن است ضخامت لایه‌ی اینتیما و مدیای شریان کاروتید را پس از یک سال در انسان کاهش دهد (۱۰). علاوه بر آن مشخص شده است که فلاونوئیدهایی که در آب انگور وجود دارند، آنتی‌اکسیدان‌های قوی هستند که عملکرد اندوتلیال را بهبود می‌بخشند (۱۱).

با توجه به افزایش تعداد جوانان مبتلا به سندرم متابولیک و همراهی این سندرم با اختلال عملکرد اندوتلیوم و کمبود مطالعات در مورد اثرات آنتی‌اکسیدان‌های رژیم غذایی روی عملکرد اندوتلیوم عروق در کودکان مبتلا به سندرم متابولیک، مطالعه‌ی حاضر اثرات مصرف کوتاه مدت و بلند مدت آب انار و آب انگور را روی عملکرد اندوتلیوم عروق نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک را بررسی می‌نماید.

روش‌ها

این مطالعه‌ی کنترل شده‌ی تصادفی بالینی (RCT) در ژانویه و فوریه ۲۰۰۸ روی ۳۰ نوجوان ۱۵-۱۲ ساله‌ی مبتلا به سندرم متابولیک انجام شد. ما برای انتخاب نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک از تعریف فدراسیون بین‌المللی دیابت برای کودکان استفاده کردیم. در این تعریف، وجود هر یک از ۴ عامل خطر زیر دلالت بر سندرم متابولیک دارد: ۱) چاقی یعنی دور کمر مساوی یا بیشتر از ۹۰٪ بر اساس سن و جنس؛ ۲) تری گلیسیرید مساوی یا بالای ۱۵۰ mg/dl؛ ۳) کلسترول HDL کمتر از ۴۰ mg/dl؛ ۴) فشار خون سیستولیک مساوی یا بیشتر از ۱۳۰ mmHg و دیاستول بیشتر یا مساوی ۸۵ mmHg و قند خون ناشتای مساوی یا بالاتر از ۱۰۰ mg/dl (۱۲).

شرکت‌کنندگان در طرح به صورت تصادفی از بین کودکان چاق ارجاع شده از مدارس و مراکز بهداشتی به مرکز تحقیقات چاقی و سندرم متابولیک انتخاب شدند. این مرکز وابسته به مرکز تحقیقات قلب و عروق

www.mui.ac.ir

اصفهان (ICRC)، بخش پیشگیری قلب و عروق کودکان است که با سازمان بهداشت جهانی (WHO) همکاری می‌کند.

مطالعه بر اساس اعلامیه‌ی Helsinki انجام شد و کمیته‌ی اخلاقی ICRC آن را تأیید کرد. (NIH Code:FWA 0000t8578). پس از توضیح دادن تمام جزئیات به کودکان و خانواده‌ی آنها، از تمام افراد واجد شرایط رضایت نامه‌ی کتبی گرفته شد.

اندازه گیری انتروپومتریک و آزمایشات بالینی

سن از بدو تولد تا زمان مصاحبه ثبت شد. قد و وزن با استفاده از stadiometer (Seca, Japan) کالیبره شد و افراد بدون کفش و با لباس سبک با خطای ۰/۱ سانتی‌متر و ۰/۱ کیلوگرم به ترتیب اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری چاقی از شاخص توده بدنی یا BMI (Body Mass Index) استفاده شد که با تقسیم وزن بر اساس کیلوگرم به مجذور قد بر اساس سانتی‌متر به دست آمد. دور کمر یا WC (Waist circumference) در نقطه‌ی میانی خطی که انتهای قفسه‌ی سینه را به ستیغ ایلیاک در انتهای یک بازدم عادی متصل می‌کرد، اندازه‌گیری شد (۱۳). فشار خون یا BP (Blood pressure) با یک فشارسنج جیوه‌ای پس از ۵ دقیقه استراحت، در حالت نشسته اندازه‌گیری گردید. کودکان در سطحی می‌نشستند که قلب، بازوبند فشارسنج و صفر فشارسنج در سطح چشمان مشاهده‌گر قرار گیرد. تمام اندازه‌ها دوباره با بازوی راست هم اندازه‌گیری شد. صداهای فاز اول و پنجم کروتکوف به ترتیب فشار خون سیستولی و دیاستولی در نظر گرفته شد. میانگین دو بار اندازه‌گیری ثبت و آنالیز شد (۱۴).

از کودکان خواسته شد ۱۲ ساعت قبل از انجام آزمایشات غربالگری ناشتا باشند واین موضوع با مصاحبه‌ای که صبح روز انجام آزمایشات صورت گرفت، اثبات شد. وقتی والدین همراه فرزندانشان بین ساعت ۹:۳۰-۸ صبح مراجعه کردند یک نمونه‌ی خون از ورید کوبیتال دست چپ گرفته شد. نیم ساعت پس از نمونه‌گیری، نمونه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه در دور ۳۰۰۰ rpm سانتریفیوژ شدند. قند خون ناشتا، کلسترول توتال، HDL-C، LDL-C و تری‌گلیسیرید به روش enzymatic توسط آنالیزور خودکار (Hitachi, Japan) اندازه‌گیری شد. HDL-C پس از رسوب non-HDL-C با دکستران سولفات- منیزم کلراید مشخص شد.

جدول ۱. عملکرد اندوتلیوم عروقی قبل و ۴ ساعت بعداز مصرف آب انگور وآب انار

Pomegranate juice Mean ± SD	Grape juice Mean ± SD	
BBD		
۰/۵۱ ± ۳/۳۲	۰/۵۱ ± ۳/۲۰	Baseline
۰/۵۱ ± ۳/۳۲	۰/۵۱ ± ۳/۱۶	At 4 hour
FMD30”		
۰/۵۲ ± ۳/۴۴	۰/۲۳ ± ۳/۲۱	Baseline
*۰/۶۰ ± ۳/۵۶	*۰/۳۱ ± ۳/۵۰	At 4 hour
FMD 90”		
۰/۶۴ ± ۳/۵۴	۰/۳۴ ± ۳/۲۸	Baseline
*۰/۵۶ ± ۳/۶۸	*۰/۳۱ ± ۳/۵۱	At 4 hour
TNG		
۰/۶۴ ± ۳/۹۷	۰/۳۷ ± ۳/۸۰	Baseline
*۰/۶۵ ± ۴/۰۳	*۰/۳۵ ± ۳/۸۴	At 4 hour

*: P value <0.05
BBD: basal brachial dimension; FMD: flow mediated dilation; TNG: after receiving 400 µg sublingual nitroglycerin

مطالعه‌ی واکنش شریانی

واکنش شریان براکیال از توسط متخصص قلب مطابق با روش پیش‌گفته اندازه‌گیری شد (۱۵). قطر شریان بازویی به وسیله‌ی سونوگرافی high-resolution B-mode

www.mui.ac.ir

(ALOKA 5000 system, 7.5 MHz transducer) در حالت‌های استراحت پایه (BBD)، ۳۰ و ۹۰ ثانیه پس از خالی کردن بازو بند در پاسخ به پر خونی واکنشی، اتساع وابسته به اندوتلیوم (EDD) و یا اتساع وابسته به جریان (FMD) و دوباره در حالت استراحت و ۴-۳ دقیقه پس از دریافت ۴۰۰ میکروگرم نیتروگلیسیرین زیر زبانی (TNG) که موجب اتساع مستقل اندوتلیوم (EID) می‌گردد، اندازه‌گیری شد. آزمایش‌ها در محیط آرام انجام شد و هیچ تغییر مهمی در ضربان قلب و BP مشاهده نشد. متخصص قلب از این که کدام گروه را سونوگرافی می‌کند، اطلاعی نداشت.

جدول ۲. عملکرد اندوتلیوم عروقی قبل و یک ماه بعد از مصرف مداوم آب انگور و آب انار

Pomegranate juice mean±SD	Grape juice mean±SD	
BBD		
۰/۵ ± ۳/۳۲	۰/۵۱ ± ۳/۲۰	Base line
۰/۶۷ ± ۳/۴۰	*۰/۴۲ ± ۳/۲۳	At 1 month
FMD30”		
۰/۵۲ ± ۳/۴۴	۰/۲۳ ± ۳/۲۱	Base line
*۰/۵۰ ± ۳/۷۱	*۰/۴۹ ± ۳/۵۹	At 1 month
FMD 90”		
۰/۶۴ ± ۳/۵۴	۰/۳۴ ± ۳/۲۸	Base line
*۰/۵۰ ± ۳/۷۶	*۰/۴۹ ± ۳/۵۸	At 1 month
TNG		
۰/۶۴ ± ۳/۹۷	۰/۳۷ ± ۳/۸۰	Base line
*۰/۷۳ ± ۴/۰۹	*۰/۴۹ ± ۳/۹۷	At 1 month

*: P < ۰/۰۵

Data are presented at mean±SD
BBD: basal brachial dimension; FMD: flow mediated dilation; TNG: after receiving 400 µg sublingual nitroglycerin

مداخلات

پس از انجام تست‌های اولیه، کودکان به طور تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند. این تقسیم‌بندی توسط شماره‌های تصادفی کامپیوتری و بر اساس شماره‌ی ثبت شده کودکان در درمانگاه ما انجام شد. از گروه اول خواسته شد روزانه ml/Kg ۱۸ آب انگور طبیعی مصرف کنند (۱۰) و گروه دوّم نیز روزانه ml ۲۴۰ آب انار طبیعی به مدت یک ماه مصرف کردند (۱۱). جهت اطمینان از مصرف درست آب میوه هر هفته تلفنی و هر دو هفته حضوری با کودکان و خانواده آنها تماس گرفته می‌شد.

اندازه‌گیری اتساع وابسته و غیروابسته اندوتلیوم قبل از مصرف، پس از مصرف ۴ ساعته و یک ماهه‌ی منظم آب میوه جهت ارزیابی آثار کوتاه مدت و بلند مدت آب میوه روی اتساع اندوتلیوم انجام شد. تمام برنامه‌ها رایگان بود.

آنالیز آماری

داده‌های توصیفی به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شدند. اندازه‌های پایه و تغییرات پس از مداخله با تست Wilcoxon Signed Ranks ارزیابی شدند.

اتساع وابسته به اندوتلیوم (و تغییرات آن پس از مداخله) در دو گروه (انگور و انار) با تست Mann-Whitney U ارزیابی شد. آنالیزهای آماری به وسیله نرم‌افزار SPSS برای Windows (version 15.5; SPSS Inc., Chicago, IL) انجام شد. اهمیت Statistical از طریق ارزش احتمالی دو سویه‌ی کمتر از ۰/۰۵ استنتاج گردید (P < ۰/۰۵).

یافته‌ها

هیچ‌کس از مطالعه خارج نشد. FMD در ثانیه‌های ۳۰، ۹۰، پس از TNG و چهار ساعت پس از نوشیدن آب میوه به صورت معنی‌داری در هر دو گروه بهبود یافت (جدول شماره ۱). همچنین FMD در ثانیه‌های ۳۰، ۹۰، پس ازTNG و بعد از یک ماه از مصرف مداوم آب میوه به صورت معنی‌داری در هر دو گروه بهبود یافت ولی BBD فقط در مصرف

www.mui.ac.ir

آب انگور تفاوت داشت (جدول شماره ۲). مقایسه‌ی نتایج آثار کوتاه مدت و بلند مدت، تنها تغییرات معنی‌دار در BBD را پس از مصرف آب انگور نشان داد (جدول شماره ۳). تغییرات در BBD، FMD ثانیه‌های ۹۰-۳۰ و پس از TNG در دوره‌های کوتاه و بلند مدت به ترتیب در نمودارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است. اگر چه FMD ثانیه‌های ۳۰، ۹۰ و پس ازTNG در هر دو گروه بهبود داشت امّا تفاوتی بین دو گروه نبود (جدول شماره ۴).

جدول ۳. عملکرد اندوتلیوم عروقی بعد از ۴ساعت و یک ماه از مصرف مداوم آب انگور و آب انار

	آب انگور Mean ± SD	آب انار Mean ± SD
	BBD	
at 4 hour	۰/۵۱ ± ۳/۱۶	۰/۵۱ ± ۳/۳۲
at 1 month	*۰/۴۲ ± ۳/۲	۰/۶۷ ± ۳/۴۰
	FMD30”	
at 4 hour	۰/۳۱ ± ۳/۶۰	۰/۶۰ ± ۳/۵۶
after 1 month	۰/۴۹ ± ۳/۵۹	۰/۵۰ ± ۳/۷۱
	FMD 90”	
at 4 hour	۰/۳۱ ± ۳/۵۱	۰/۵۶ ± ۳/۶۸
at 1 month	۰/۴۹ ± ۳/۵۸	۰/۵۰ ± ۳/۷۶
	TNG	
at 4 hour	۰/۳۵ ± ۳/۸۴	۰/۶۵ ± ۴/۰۳
at 1 month	۰/۴۹ ± ۳/۹۷	۰/۷۳ ± ۴/۰۹

*: P < ۰/۰۵

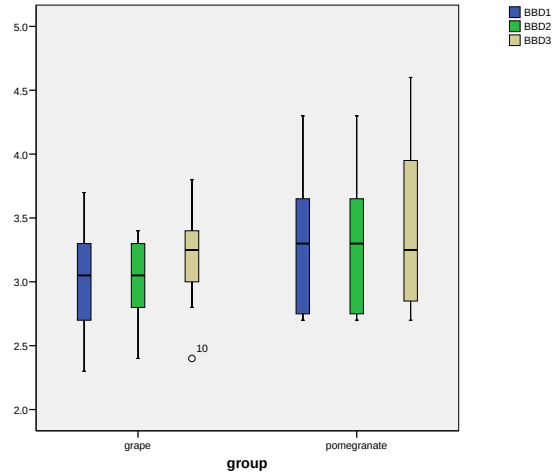
BBD: basal brachial dimension; FMD: flow mediated dilation; TNG: after receiving 400 µg sublingual nitroglycerin

جدول ۴. مقایسه یافته‌های سونوگرافیک در دو گروه مورد مطالعه

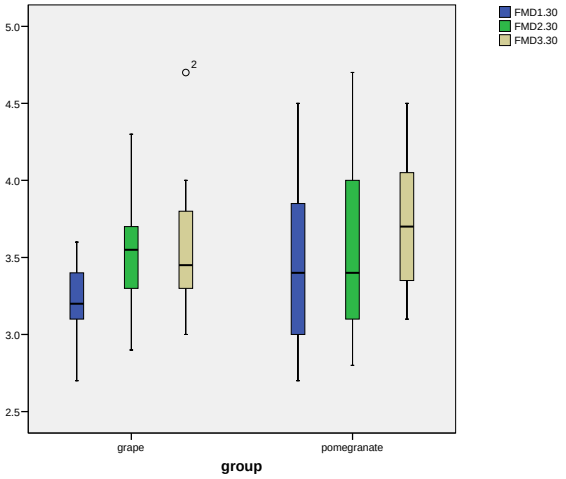
	آب انگور Mean ± SD	آب انار Mean ± SD	P
	BBD		
Base line	۰/۵۱ ± ۳/۲۰	۰/۵۱ ± ۳/۳۲	۰/۶۳
At 4 hour	۰/۵۱ ± ۳/۱۶	۰/۵۱ ± ۳/۳۲	۰/۴۵
At 1 month	۰/۴۲ ± ۳/۲۳	۰/۶۷ ± ۳/۴۰	۰/۹۴
	FMD30”		
Base line	۰/۲۳ ± ۳/۲۱	۰/۵۲ ± ۳/۴۴	۰/۳۱
At 4 hour	۰/۳۱ ± ۳/۵۰	۰/۶۰ ± ۳/۵۶	۰/۹۵
At 1 month	۰/۴۹ ± ۳/۵۹	۰/۵۰ ± ۳/۷۱	۰/۵۴
	FMD 90”		
Base line	۰/۳۴ ± ۳/۲۸	۰/۶۴ ± ۳/۵۴	۰/۲۷
At 4 hour	۰/۳۱ ± ۳/۵۱	۰/۵۶ ± ۳/۶۸	۰/۷۳
At 1 month	۰/۴۹ ± ۳/۵۸	۰/۵۰ ± ۳/۷۶	۰/۴۷
	TNG		
Base line	۰/۳۷ ± ۳/۸۰	۰/۶۴ ± ۳/۹۷	۰/۸۴
At 4 hour	۰/۳۵ ± ۳/۸۴	۰/۶۵ ± ۴/۰۳	۰/۷۳
At 1 month	۰/۴۹ ± ۳/۹۷	۰/۷۳ ± ۴/۰۹	۰/۸۱

BBD: basal brachial dimension; FMD: flow mediated dilation; TNG: after receiving 400 µg sublingual nitroglycerin

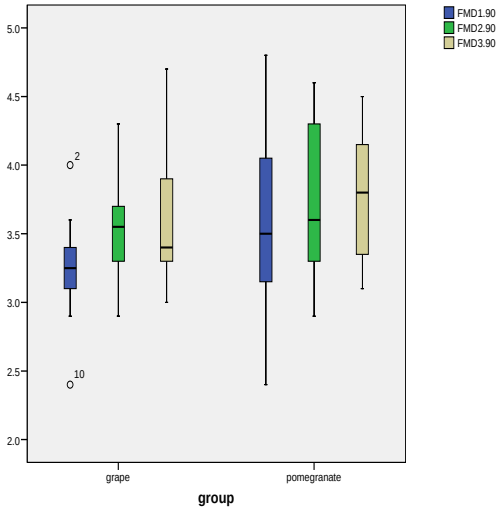
www.mui.ac.ir



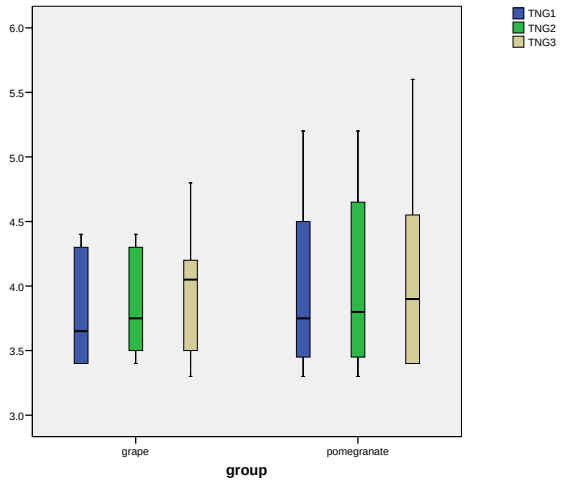
نمودار ۱. مقایسه‌ی تغییرات کوتاه مدت و بلند مدت در اندازه‌ی پایه‌ی شریان بازویی (BBD)



نمودار ۲. مقایسه‌ی تغییرات کوتاه مدت و بلند مدت در اتساع وابسته به جریان بعد از ۳۰ ثانیه (FMD 30)



نمودار ۳. مقایسه‌ی تغییرات کوتاه مدت و بلند مدت در اتساع وابسته به جریان بعد از ۹۰ ثانیه (FMD 90)



نمودار ۴. مقایسه‌ی تغییرات کوتاه مدت و بلند مدت پس از دریافت نیتروگلیسیرین زیر زبانی

بحث

یافته‌های مطالعه‌ی ما نشان می‌دهد که مصرف آب انار و یا آب انگور آثار مفید کوتاه مدت و بلند مدت روی FMD و EDD در نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک دارد. یافته‌های ما با یافته‌های مطالعات انجام شده در بالغین همخوان بود. Sumner و همکاران برای اولین بار نشان دادند که مصرف آب انار برای سه ماه خطر ایسکمی میوکارد را در بیماران دچار نارسایی عروق کرونر کاهش می‌دهد و خون‌رسانی میوکارد را بهبود می‌بخشد (۱۱). مطالعه‌ی Chou و همکاران نشان داد که مصرف آب انگور در بیماران مبتلا به نارسایی کرونر قلب وضعیت عملکرد اندوتلیوم آنها را بهبود می‌بخشد (۱۰).

همچنین Stein پیشنهاد کرد که مصرف آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی یا فلاونوئیدها ممکن است اثر مفیدی روی عملکرد اندوتلیوم داشته باشند و مصرف روزانه‌ی مقدار متوسطی آب انگور باعث بهبود عملکرد اندوتلیوم عروق در بیماران مبتلا به اترواسکلروز عروق می‌شود (۱۶). Folts و همکاران مشاهده کردند که مصرف مقداری آب انگور در بین

www.mui.ac.ir

۵-۷ وعده‌ی میوه و سبزی روزانه که توسط انجمن قلب آمریکا پیشنهاد شده است، به کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلب و عروق کمک می‌کند (۱۷).

نتیجه‌گیری

مصرف روزانه‌ی غذاهای حاوی آنتی‌اکسیدان وضعیت عملکرد اندوتلیال را در نوجوانان مبتلا به سندرم متابولیک بهبود می‌بخشد. با توجه به این موضوع بایستی در وعده‌های غذایی سنین کودکی چنین موادی گنجانده شود.

تشکر و قدردانی

این مطالعه توسط دفتر تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان برنامه‌ریزی شده است. نویسندگان مقاله از تمامی همکاران و دست‌اندرکاران و کودکان و خانواده‌های ایشان که کمال همکاری را داشته‌اند، تشکر می‌نمایند.

References

1. Kelishadi R. Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. Epidemiol Rev 2007; 29: 62-76.
2. Woo KS, Chook P, Yu CW, Sung RY, Qiao M, Leung SS, et al. Effects of diet and exercise on obesity-related vascular dysfunction in children. Circulation 2004; 109(16): 1981-6.
3. Sola S, Mir MQ, Cheema FA, Khan-Merchant N, Menon RG, Parthasarathy S, et al. Irbesartan and lipoic acid improve endothelial function and reduce markers of inflammation in the metabolic syndrome: results of the Irbesartan and Lipoic Acid in Endothelial Dysfunction (ISLAND) study. Circulation 2005; 111(3): 343-8.
4. Davis N, Katz S, Wylie-Rosett J. The effect of diet on endothelial function. Cardiol Rev 2007; 15(2): 62-6.
5. Hamdy O, Ledbury S, Mullooly C, Jarema C, Porter S, Ovalle K, et al. Lifestyle modification improves endothelial function in obese subjects with the insulin resistance syndrome. Diabetes Care 2003; 26(7): 2119-25.
6. Esposito K, Nappo F, Giugliano F, Giugliano G, Marfella R, Giugliano D. Effect of dietary antioxidants on postprandial endothelial dysfunction induced by a high-fat meal in healthy subjects. Am J Clin Nutr 2003; 77(1): 139-43.
7. Beauloye V, Zech F, Tran HT, Clapuyt P, Maes M, Brichard SM. Determinants of early atherosclerosis in obese children and adolescents. J Clin Endocrinol Metab 2007; 92(8):3025-3032.
8. Hertog MG, Feskens EJ, Hollman PC, Katan MB, Kromhout D. Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. Lancet 1993; 342(8878): 1007-11.
9. Vita JA. Polyphenols and cardiovascular disease: effects on endothelial and platelet function. Am J Clin Nutr 2005; 81(1 Suppl): 292S-7S.
10. Chou EJ, Keevil JG, Aeschlimann S, Wiebe DA, Folts JD, Stein JH. Effect of ingestion of purple grape juice on endothelial function in patients with coronary heart disease. Am J Cardiol 2001; 88(5): 553-5.
11. Sumner MD, Elliott-Eller M, Weidner G, Daubenmier JJ, Chew MH, Marlin R, et al. Effects of pomegranate juice consumption on myocardial perfusion in patients with coronary heart disease. Am J Cardiol 2005; 96(6): 810-4.
12. Ford ES, Li C, Zhao G, Pearson WS, Mokdad AH. Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adolescents using the definition from the International Diabetes Federation. Diabetes Care 2008; 31(3): 587-9.
13. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: World Health Organization; 1992. p. 854.
14. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004; 114(2 Suppl 4th Report): 555-76.
15. Kelishadi R, Hashemi M, Mohammadifard N, Asgary S, Khavarian N. Association of changes in oxidative and proinflammatory states with changes in vascular function after a lifestyle modification trial among obese children. Clin Chem 2008; 54(1): 147-53.
16. Stein JH, Keevil JG, Wiebe DA, Aeschlimann S, Folts JD. Purple grape juice improves endothelial function and reduces the susceptibility of LDL cholesterol to oxidation in patients with coronary artery disease. Circulation 1999; 100(10): 1050-5.
17. Folts JD. Potential health benefits from the flavonoids in grape products on vascular disease. Adv Exp Med Biol 2002; 505: 95-111.

www.mui.ac.ir

Original Article

Journal of Isfahan Medical School
Vol 27, No 92, April 2009

Received: 2.8.2008
Accepted: 3.1.2009

Effects of Antioxidant-rich Juices on Flow-mediated Dilation of the Brachial Artery of Adolescents with Metabolic Syndrome

Mohamad Hashemi MD*,Roya Kelishadi MD**, Afshin Zakerameli MD***, Nooshin Khavarian MD****, Shohreh Ghatreh Samani MD****, Sedigheh Asgari PhD*****, Parinaz Poursafa MS****

*Associate Professor of Cardiology, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
**Associate Professor of Pediatrics, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
***Assistant of Pediatrics, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
**** Research Assistant, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
*****Associate Professor of Pharmacognosy, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Abstract

Background: This study was designed to determine the short and long term effects of grape and pomegranate juices consumption on the endothelial function in adolescents with metabolic syndrome.

Methods: This randomized controlled clinical trial was conducted in 2008 among 30 adolescents, aged 12-15 years, with metabolic syndrome as defined by the International Diabetes Federation. After baseline testing, the children were randomly assigned into two groups. The children of one group were asked to drink 18 ml/kg/day of natural grape juice and those in the other group were asked to drink 240 ml/day of natural pomegranate juice for 1 month. The brachial arterial reactivity was measured by high-resolution B-mode ultrasound images. At rest basal brachial dimension (BBD), 30 and 90 seconds after cuff deflation in response to reactive hyperemia, endothelium-dependent dilation (EDD) or flow mediated dilation (FMD), again at rest, and 3-4 min after receiving 400 µg sublingual nitroglycerin (TNG) producing endothelium independent dilation (EID). The sonographic evaluation was performed before drinking juice and was repeated 4 hours and 1 month after regular drinking juice, to assess short- and long-term effects of juice on endothelial dilation, respectively.

Findings: FMD 30", 90" and post TNG significantly improved at 4 hours after drinking juice in both groups. FMD 30", 90" and post TNG also significantly improved at 1 month of drinking in both groups, but BBD was significantly different at 1 month only in grape juice group.

Conclusion: Our findings suggest that daily consumption of diets rich in antioxidants can improve endothelial function in adolescents with metabolic syndrome.

Key words: **Metabolic syndrome, children, vascular reactivity, antioxidants**

Page count: 8
Tables: 3
Figures: 4
References: 17

Address of Correspondence: Roya Kelishadi,MD, Isfahan Cardiovascular Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
E-mail: kelishadi@med.mui.ac.ir

www.mui.ac.ir