BIRJAND UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES
Journal of Translational Medical Research
https://journal.bums.ac.ir

Original Article

Association of different dietary patterns and blood pressure in children and adolescents: Isfahan Salt Study

Masoud Ahadi[1], Alireza Khosravi Farsani[2], Noushin Mohammadifard[3]*

[1] Department of Health, Education and Training of East Azerbaijan Province, Tabriz, Iran
[2] Hypertension Research center, Cardiovascular research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
[3] Isfahan Cardiovascular Research center, Cardiovascular research Institute, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

***Corresponding author:** Noushin Mohammadifard
Tel: +98-31-36115309 E-mail: noushinmohammadifard@gmail.com

ABSTRACT

Background and Aims: Due to the importance of diet quality in blood pressure (BP) regulation, this study aimed to determine the relationship between major dietary patterns and BP in Iranian children and adolescents.

Materials and Methods: This cross-sectional study was conducted on 786 children and adolescents aged 6–18 years living in Isfahan, who were randomly selected from health center clusters across Isfahan city during 2014–2015. Using a validated semi-quantitative food frequency questionnaire, dietary behavior was assessed, and dietary patterns were derived using factor analysis. Systolic and diastolic BP (SBP and DBP) were measured using standard protocols. The association between three identified dietary patterns, including the dietary approach to stop hypertension (DASH), high-sodium, and unhealthy patterns, and BP was examined after adjusting for potential confounders.

Results: The mean age of the participants was 12.46 ± 3.36 years, and 50.9% were boys. After adjusting for all potential confounders, the DASH dietary pattern was inversely associated with mean SBP (from the first to third tertile: 104.90 ± 0.65, 103.27 ± 0.65, and 101.28 ± 0.61 mmHg; P = 0.010), and the unhealthy dietary pattern was associated with higher SBP (from the first to third tertile: 102.09 ± 0.56, 103.91 ± 0.55, and 104.43 ± 0.67 mmHg; P = 0.48). The high-sodium dietary pattern was not significantly associated with SBP and DBP.

Conclusion: Overall diet quality plays a more important role in BP regulation than sodium restriction alone. Promoting healthy dietary patterns, such as the DASH diet, and reducing processed foods intake may be an effective strategy for the primary prevention of hypertension in children and adolescents.

Keywords: Blood Pressure, Children and Adolescents, Dietary Pattern, Sodium

Citation: Ahadi M, Khosravi Farsani A, Mohammadifard N. [Association of dietary pattern and blood pressure in children and adolescents: Isfahan Salt Study]. Journal of Translational Medical Research (J Transl Med Res). 2026; 33: Supplement (Cardiometabolic): 84-97. [Persian]

DOI http://doi.org/10.66224/JBUMS.33.84

Received: November 09, 2025 **Accepted:** December 28, 2025

Copyright © 2026, Journal of Translational Medical Research. This open-access article is available under the Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 (CC BY-NC 4.0) International License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which allows for the copying and redistribution of the material only for noncommercial purposes, provided that the original work is properly cited.

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

مقاله اصیل پژوهشی

ارتباط الگوهای غذایی با فشارخون در کودکان و نوجوانان ایرانی: مطالعه نمک اصفهان

مسعود احدی [۱]، علیرضا خسروی فارسانی [۲]، نوشین محمدی فرد [۳]*

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به اهمیت کیفیت کلی رژیم غذایی در تنظیم فشارخون، این مطالعه با هدف تعیین ارتباط الگوهای غذایی رایج با فشارخون در کودکان و نوجوانان ایرانی انجام شد.

روش تحقیق: این مطالعه مقطعی بر روی ۷۸۶ کودک و نوجوان ۶ تا ۱۸ ساله ساکن اصفهان که به روش خوشه‌ای تصادفی، بر اساس خوشه‌های مراکز بهداشتی شهر اصفهان، از هر دو جنس در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳ انجام گرفت. اطلاعات غذایی با استفاده از پرسش‌نامه بسامد خوراک نیمه‌کمّی معتبر جمع‌آوری و الگوهای غذایی با استفاده از تحلیل عاملی استخراج شدند. فشارخون سیستولیک (SBP) و دیاستولیک (DBP) با روش استاندارد اندازه‌گیری گردید. ارتباط میان سه الگوی غذایی شناسایی‌شده شامل الگوی dietary approach to stop hypertension (DASH)، الگوی پُرسدیم و الگوی ناسالم با فشارخون پس از تعدیل عوامل مخدوشگر بررسی شد.

یافته‌ها: میانگین سنی افراد ۱۲/۴۶±۳/۳۶ و ۵۰/۹ درصد پسر بودند. پس از تعدیل کلیه عوامل مخدوشگر، الگوی غذایی DASH با میانگین SBP ارتباط معکوس معنی‌داری داشت (به ترتیب از سهک اول تا سوم ۱۰۴/۹۰±۰/۶۵، ۱۰۳/۲۷±۰/۶۵ و ۱۰۱/۲۸±۰/۶۱ میلی‌متر جیوه) (P=۰/۰۱۰) و الگوی غذایی ناسالم با افزایش SBP ارتباط معنی‌داری داشت (سهک اول تا سوم به ترتیب: ۱۰۲/۰۹±۰/۵۶، ۱۰۳/۹۱±۰/۵۵و ۱۰۴/۴۳±۰/۶۷ میلی‌متر جیوه) (P=۰/۴۸). الگوی غذایی پرسدیم ارتباط معنی‌داری با SBP و DBP نداشت.

نتیجه‌گیری: برای کنترل فشار خون، کیفیت کلی برنامه غذایی از محدود کردن نمک به تنهایی مهم‌تر است، ترویج الگوهای غذایی سالم مشابه DASH و کاهش مصرف غذاهای فرآوری‌شده می‌تواند راهبرد مؤثری برای پیشگیری زودهنگام از پرفشاری خون در کودکان و نوجوانان باشد.

واژه‌های کلیدی: فشارخون، الگوی غذایی، سدیم، کودک و نوجوان

مجله "تحقیقات پزشکی ترجمانی". ۱۴۰۵؛ ۳۳: (ویژه‌نامه کاردیومتابولیک): ۹۷-۸۴.

دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۰۷

[۱] اداره آموزش و پرورش، آذربایجان شرقی، ایران

[۲] مرکز تحقیقات پرفشاری خون، پژوهشکده قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

[۳] مرکز تحقیقات قلب و عروق اصفهان، پژوهشکده قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

***نویسنده مسئول: نوشین محمدی فرد**

آدرس: اصفهان- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان- مرکز تحقیقات قلب و عروق اصفهان- پژوهشکده قلب و عروق

تلفن: ۰۳۱-۳۶۱۱۵۳۰۹ پست الکترونیکی: noushinmohammadifard@gmail.com

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

مقدمه

بیماری‌های قلبی-عروقی (CVD)[1] همچنان به‌عنوان مهم‌ترین علت مرگ‌ومیر در سراسر جهان شناخته می‌شوند. به‌طوری که براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO)[2] ، سالانه ۳۲ درصد از کل مرگ‌ها در جهان به علت این بیماری‌ها است (۱). یکی از اصلی‌ترین عوامل خطر قابل پیشگیری در بروز این بیماری‌ها، پرفشاری خون است که طبق برآورد مطالعه جهانی بار بیماری‌ها سالانه موجب بیش از ۱۰/۸ میلیون مرگ و بیش از ۲۰۰ میلیون سال از کارافتادگی (DALYs[3]) در سطح جهان می‌شود (۲). در ایران نیز پرفشاری خون یکی از عوامل اصلی مرگ زودرس ناشی از CVD محسوب می‌شود. بر اساس نتایج پایش عوامل خطر بیماری‌های غیرواگیر، حدود یک‌چهارم بزرگسالان ایرانی مبتلا به پرفشاری خون هستند (۳) و نشانه‌هایی از افزایش شیوع آن در میان نوجوانان نیز مشاهده می‌شود. شواهد علمی نشان داده‌اند که حتی افزایش خفیف فشارخون (BP[4]) در دوران کودکی و نوجوانی می‌تواند به تداوم BP بالا در بزرگسالی منجر شده و خطر ابتلا به بیماری‌های کرونری قلب و سکته مغزی را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد (۴). بنابراین BP بالا در کودکان و نوجوانان یک چالش جدّی سلامت عمومی محسوب می‌شود. طبق یک مطالعه مرور نظام‌مند، حدود ۲ تا ۵ درصد از کودکان به پرفشاری‌خون مبتلا هستند و علاوه بر این، ۱۳ تا ۱۸ درصد از نوجوانان دارای BP بالاتر از حد طبیعی هستند که نشان‌دهنده خطر افزایشی برای تبدیل به پرفشاری‌خون در بزرگسالی و ابتلای زودهنگام به CVD است (۵). مطالعات نشان داده‌اند که BP بالا در کودکی با افزایش ضخامت جداره بطن چپ، سفتی شریان ها و بار آترواسکلروتیک بیشتر در بزرگسالی همراه است (۶). از این‌رو، مداخلات پیشگیرانه در اوایل زندگی اهمیت زیادی دارد. در این میان کاهش مصرف نمک به تنهایی به‌عنوان یک راهبرد شناخته‌شده برای کنترل BP مطرح است. یک مطالعه مروری در کودکان و نوجوانان نشان داد که کاهش تقریبی ۴۲ درصد مصرف نمک در طول حدود ۴ هفته، موجب ۱/۲ تا ۱/۳ میلی‌متر جیوه کاهش متوسط فشارخون سیستول (SBP[5]) شد (۷).

با این حال، در سال‌های اخیر توجه به کیفیت الگوی غذایی بیشتر فقط سدیم دریافتی بوده است. یک مطالعه مرور نظام‌مند در سال ۲۰۲۱ نشان داد که «الگوهای غذایی سالم»، شامل مصرف زیاد میوه‌ها، سبزی‌ها، غلات کامل، لبنیات کم‌چرب و محدود کردن گوشت قرمز و غذاهای فرآوری‌شده، با کاهش خطر پرفشاری خون مرتبط هستند و اثرگذاری آن‌ها مستقل یا حتی فراتر ازمصرف نمک بوده است (۸). در یک مطالعه اخیر در ۵۲۰۰۸ کودک و نوجوان ۶ تا ۱۷ ساله چینی مشاهده شد که در بالاترین پنجک "الگوی غذایی محافظت کننده" نسبت به پایین‌ترین، خطر SBP بالاتر تا حدود ۱۶ درصد کاهش یافت (۹).

بنابراین، تمرکز صرف بر کاهش سدیم بدون توجه همزمان به کیفیت کلی رژیم از قبیل متنوع‌بودن غذاها، نسبت گروه‌های غذایی اصلی، مصرف میوه و سبزی، سبزیجات برگ‌دار، لبنیات کم‌چرب و غذاهای فرآوری‌شده ممکن است کافی نباشد. لذا، اهمیت بررسی الگوی کلی تغذیه در کودکان و نوجوانان، به‌عنوان یک متغیر چندبُعدی و قابل اصلاح، مشخص می گردد. مطالعه حاضر با هدف تعیین ارتباط الگوهای غذایی رایج با BP در کودکان و نوجوانان ایرانی اجرا شده است.

روش تحقیق

طراحی و جمعیت مورد مطالعه

این مطالعه یک مطالعه ثانویه، از نوع مقطعی-تحلیلی می‌باشد که بر روی کودکان و نوجوانان ۱۸-۶ سال ساکن شهر اصفهان در قالب مطالعه نمک اصفهان (ISS[6]) در سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳ انجام شده است. معیارهای ورود به مطالعه شامل کودکان و نوجوانان ۶ تا ۱۸ ساله، بدون سابقه ابتلا به CVD، دیابت قندی، پرفشاری خون، بیماری تیروئید، کلیوی یا کبدی و عدم رعایت رژیم غذایی خاص و مکمل‌های غذایی، ویتامینی و املاح در یک سال گذشته بوده است.

[1] CVD: Cardiovascular disease
[2] WHO: World health organization
[3] DALYs: Disability-Adjusted Life-Years
[4] BP: Blood pressure
[5] SBP: Systolic blood pressure
[6] ISS: Isfahan Salt Study

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

معیارهای خروج شامل عدم تکمیل اطلاعات تغذیه‌ای و اندازه‌گیری BP بود. با توجه به اینکه مطالعه ISS به منظور ارزیابی میزان دریافت‌های غذایی و تعیین سهم هر گروه در تأمین سدیم بوده است، بنابراین حجم نمونه بر اساس ضرب تعداد اقلام غذایی پرسش‌نامه (۱۳۶ قلم غذا) در ۵ (گروه غذایی اصلی) برآورد گردید. با در نظر گرفتن ضریب ۱/۲ به عنوان ضریب خوشه‌گیری، حجم نمونه ۸۱۶ نفر محاسبه شد. این تعداد به نسبت مساوی از دو جنس، به صورت چند مرحله‌ای، خوشه‌ای- تصادفی انتخاب و وارد مطالعه شدند. ابتدا ۱۸ مرکز بهداشت شهری، به عنوان خوشه به روش تصادفی انتخاب و از این مراکز خانوارها با نمونه‌گیری تصادفی، بر اساس توزیع جمعیت تحت پوشش مراکز بهداشتی، انتخاب شدند. نمونه‌گیری در هر خانوار، به تعداد یک یا دو کودک و نوجوان (یک پسر و/یا یک دختر) ۶ تا ۱۸ ساله بوده است. از شرکت‌کنندگان درخواست گردید که یکی از روزهای هفته به مرکز بهداشتی محل سکونت خود مراجعه نمایند. نرخ پاسخ‌دهی ۹۴ درصد بود. تعداد ۳۰ شرکت‌کننده که پرسش‌نامه تغذیه ناقص داشتند یا فشارخون آن‌ها ثبت نشده بود، از مطالعه خارج شدند و در مجموع ۷۸۶ نفر در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفتند.

طراحی و متدلوژی مطالعه در مقاله قبلی توضیح داده شده است (۱۰). پس از توجیه افراد در خصوص اهداف مطالعه، از کلیه والدین کودکان و نوجوانان مورد مطالعه، رضایت‌نامه کتبی تکمیل شد و محرمانگی اطلاعات رعایت شد. پروتکل مطالعه توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با شماره (IR.MUI.REC.1394.3.294) تأیید شده است.

جمع‌آوری اطلاعات

پس از توجیه خانواده‌ها در مورد اهداف مطالعه و کسب رضایت‌نامه کتبی، گردآوری اطلاعات به روش مصاحبه و مشاهده (آزمایش‌های بیوشیمیایی) و اندازه‌گیری شاخص‌های تن‌سنجی انجام گردید. ابتدا چک‌لیست اطلاعات جمعیتی شامل سن، جنس، وضعیت تأهل، تحصیلات، شغل و وضعیت سیگار کشیدن تکمیل شد. پرسش‌نامه فعالیت فیزیکی بین‌المللی معتبر فارسی به‌منظور ارزیابی فعالیت فیزیکی افراد استفاده شد (۱۱).

اندازه‌گیری شاخص‌های تن سنجی

وزن افراد با استفاده از ترازوی عقربه‌ای Seca با حداقل پوشش و بدون کفش با دقت ۱۰۰ گرم و قد با متر نواری پلاستیکی غیرقابل ارتجاع و دقّت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید. از تقسیم وزن به کیلوگرم به مجذور قد به متر، نمایه توده بدن (BMI[1]) محاسبه شد. همچنین دور کمر (WC[2]) و دور باسن با متر نواری پلاستیکی غیرقابل ارتجاع و دقت ۰/۵ سانتی‌متر اندازه‌گیری گردید.

ارزیابی مصرف مواد غذایی

ارزیابی مصرف مواد غذایی توسط پرسش‌نامه بسامد خوراک نیمه‌کمّی (FFQ[3]) ۱۳۶ آیتمی معتبر شده انجام شد (۱۲). روایی پرسش‌نامه برای دریافت گروه‌های غذایی در مقابل میانگین دریافت بر اساس ۱۲ یادآمد ۲۴ ساعته خوراک به عنوان روش استاندارد، با همبستگی اسپیرمن از ۰/۴۸ برای روغن‌ها و چربی‌ها تا ۰/۶۵ برای شیرینی‌ها قابل‌قبول بود. همچنین تکرارپذیری این پرسش‌نامه با ضریب همبستگی بین دو بار ارزیابی، از ۰/۴۳ برای روغن‌ها و چربی‌ها تا ۰/۵۸ برای غلات مورد تأیید بود (۱۳). پرسشگران آموزش‌دیده این پرسش‌نامه را با پرسش از کودک و نوجوان در حضور والدین با کمک ایشان تکمیل نمودند. در تکمیل FFQ ابتدا فرد تکرر مصرف معمول خود را در سال گذشته و به ازای هر واحد ارائه شده، با انتخاب یکی از ۹ گزینه ارائه شده پاسخ داد. گزینه‌ها عبارت بود از: هرگز یا به‌ندرت (مصرف کمتر از ۱ بار در ماه)، ۳-۱ بار در ماه، ۱ بار در هفته، ۴-۲ بار در هفته، ۶-۵ بار در هفته، ۱ بار در روز، ۳-۲ بار در روز، ۵-۴ بار در روز و ۶ بار یا بیشتر در روز. میزان مصرف گروه‌های غذایی مختلف شامل محصولات لبنی به‌جز پنیر (انواع شیر، ماست، خامه و کشک)، انواع پنیر، گوشت‌ها (تخم مرغ، ماکیان، ماهی و گوشت قرمز)، سبزیجات در دو گروه سبزیجات شور (خیارشور، شوریجات و ترشیجات) و سایر سبزیجات (انواع

[1] BMI: Body mass index
[2] WC: Waist circumference
[3] FFQ: Semi-quantitate food frequency questionnaire

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

سبزیجات خام، پخته و خشک شده)، میوه‌جات (انواع میوه‌ها و آبمیوه‌های تازه)، غلات در دو گروه انواع نان‌ها و سایر غلات (جو، برنج، ماکارونی و پاستا)، حبوبات (ماش، عدس، لوبیا، نخود و لپه)، غذاهای فوری (فست فودها) شامل انواع ساندیچ، پیتزا، انواع برگرها، کنتاکی و فلافل)، غذاهای کنسروی (انواع کنسرو سبزیجات، حبوبات و سایر غذاها)، مغزهای روغنی و دانه‌ها (پسته، بادام، فندق، گردو، تخمه آفتابگردان، کدو، هندوانه و تخمه ژاپنی)، شیرینی‌جات (انواع شیرینی خشک و تر، کیک، کلوچه، بیسکویت، شکلات، آب‌نبات، گز، سوهان، انواع مربا، قند، شکر، پولکی، نبات، انواع دسرهای شیرین)، نوشابه‌های کربناته و انواع آب‌میوه‌های صنعتی، تنقلات شور (چیپس، پفک، پفیلا، ترد و چوب شور)، چربی و روغن‌ها (انواع روغن‌های مایع و جامد، روغن حیوانی، کره، دنبه و چربی‌های حیوانی)، انواع سس‌ها (سس‌های گوجه و فلفل، مایونز و سس سالاد) برآورد شد.

اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی

نمونه خون افراد در روز مراجعه به آزمایشگاه پژوهشکده پس از ۱۲ ساعت ناشتایی جمع‌آوری گردید. سپس قند خون ناشتا (FBG[1]) و چربی‌های خون شامل کلسترول تام (TC[2])، تری‌گلیسرید (TG[3])، لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C[4]) با روش آنزیمی و دستگاه آتو آنالیزور هیتاچی (ساخت شرکت اپندورف آلمان) اندازه‌گیری شد (۱۴) و لیپوپروتئین با چگالی پائین (LDL-C[5]) بر اساس فرمول فریدوالد در افراد با تری‌گلیسرید<۴۰۰ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر محاسبه و در افراد با تری گلیسرید بالاتر توسط کیت اندازه‌گیری گردید (۱۵).

مقادیر TC، TG و LDL-C بیشتر از صدک ۹۵ و HDL-C کمتر از صدک ۵ برای سن و جنس درکودکان و نوجوانان به عنوان اختلال چربی خون منظور گردید (۱۶). میزان FBG بین ۱۱۰ تا ۱۲۵ میلی‌گرم بر دسی‌لیتر نیز به عنوان اختلال گلوکز ناشتا (IFG[6]) در هر دو گروه سنی به عنوان یک مخدوشگر در نظر گرفته شد (۱۷).

اندازه گیری فشارخون

BP هر دو دست بعد از ۱۰ دقیقه که فرد در حالت نشسته بوده با فشارسنج جیوه‌ای آلپیکادو (ALPK2) و طبق استاندارد WHO توسط یک پرستار آموزش دیده اندازه‌گیری می‌شد و از دستی که BP بالاتری داشت دوباره BP چک می‌گردید و BP بالاتر ثبت می‌شد (۱۸). وسیله اندازه‌گیری BP در کودکان متناسب با سن و اندازه کاف فشارسنج متناسب با دور بازوی کودک انتخاب شد که حداقل دوسوم دور بازو را می‌پوشاند و کیسه داخلی آن ۸۰ تا ۱۰۰ درصد دور بازو را می‌گرفت. BP حداقل دوبار با فاصله ۵ دقیقه در حالی که کودک روی صندلی آرام نشسته، از هر بازو اندازه‌گیری شد (۱۹).

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

آزمون کولموگروف–اسمیرنوف به منظور تأیید توزیع نرمال داده‌ها انجام و توزیع نرمال داده‌ها تأیید گردید. میزان مصرف اقلام غذایی بر اساس جنس افراد توسط آمار توصیفی و به‌صورت میانگین و انحراف معیار و دامنه (کمینه و بیشینه) محاسبه گردید. به‌منظور تعیین الگوهای غذایی افراد از آنالیز عاملی (factor analysis) با استفاده از ۳۹ گروه یا اقلام غذایی انجام شد. برای استخراج عوامل از روش (PAF[7]) استفاده شد. همچنین به منظور تسهیل تفسیر نتایج و افزایش وضوح بارهای عامل، روش چرخش واریماکس به‌کار گرفته شد. امتیازهای عاملی حاصل از الگوهای غذایی استخراج شده به‌صورت سهک طبقه‌بندی گردید و ارتباط آن با BP بررسی شد. به‌طوری که میانگین SBP و فشارخون دیاستول (DBP[8])، در سهک‌های امتیازات عاملی الگوهای غذایی، در ۶ مدل شامل مدل خام، تعدیل بر اساس سن (سال) و جنس (پسر/ دختر) (مدل ۱)، به‌علاوه تعدیل بر اساس تحصیلات (بیسواد/ ابتدایی/ راهنمایی/ دبیرستان و دیپلم/ دانشگاهی)، سیگاری فعال (بله/ خیر) و فعالیت

[1] FBG: Fasting blood glucose
[2] TC: Total cholesterol
[3] TG: Triglyceride
[4] HDL-C: High density lipoprotein cholesterol
[5] LDL-C: Low density lipoprotein cholesterol
[6] IFG: Impaired fasting glucose
[7] PAF: Principal axis factoring
[8] DBP: Diastolic blood pressure

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

فیزیکی (METS دقیقه در هفته) (مدل ۲)، به‌علاوه تعدیل بر اساس هیپرکلسترولمی (بله/ خیر)، هیپرتری گلیسریدمی (بله/ خیر)، LDL-C بالا (بله/ خیر)، HDL-C پایین (بله/ خیر) و عدم تحمل گلوکز (بله/ خیر) (مدل ۳)، به‌علاوه تعدیل بر اساس انرژی (کیلوکالری) (مدل ۴) و به‌علاوه تعدیل بر اساس BMI (کیلوگرم بر متر مربع) مقایسه گردید. آزمون تی مستقل به‌منظور مقایسه میانگین‌ها بین دو گروه، آزمون مجذور خی و فیشر برای مقایسه فراوانی‌ها استفاده شد. آزمون مورد استفاده در مدل خام آنالیز واریانس (ANOVA) و آزمون به‌کار رفته در مدل‌های تعدیل شده آنالیز کوواریانس) (ANCOVA) بود. کلیه آزمون‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ انجام شد. P کوچکتر از ۰/۰۵ در تمامی تحلیل‌ها معنی‌دار منظور گردید.

یافته‌ها

به‌طور کلی ۷۸۶ کودک و نوجوان ۶–۱۸ ساله به‌منظور تعیین میانگین سدیم/ نمک دریافتی و سهم گروه‌های غذایی در تأمین آن در این مرحله مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سنی افراد ۱۲/۳±۴۶/۳۶ و۵۰/۹ درصد پسر بودند. میانگین SBP و DBP افراد به ترتیب ۱۱/۷۶±۱۰۳/۱۹ و ۸/۸۲±۶۱/۴۹ میلی‌متر جیوه بود.

جدول یک، میانگین مشخصات دموگرافیک، تن‌سنجی و فشار خون شریانی شامل سن، فعالیت فیزیکی، BMI، دور کمر، قند خون ناشتا، کلسترول تام، تری‌گلیسیرید، LDL-C، HDL-C، فشار خون سیستولی و دیاستولی و همچنین فراوانی وضعیت تأهل و سطح تحصیلات والدین را نشان می‌دهد. میانگین WC، FBG، SBP و فراوانی سیگاری بودن در دو جنس اختلاف معنی‌داری داشت (همه موارد P<۰/۰۱).

جدول ۱- مشخصات دموگرافیک کودکان و نوجوانان در مطالعه

	دختر	پسر	سطح	کل نمونه
	تعداد=۳۸۶	تعداد=۴۰۰	معنی‌داری	تعداد=۷۸۶
سن (سال)	۱۲/۴۳±۳/۴۰	۱۲/۵۰±۳/۳۲	۰/۷۷۱	۱۲/۴۶±۳/۳۶
تأهل، مجرد تعداد (درصد)	(۹۹/۲)۳۸۳	(۹۹/۷)۳۹۹	۰/۷۳۶	(۹۹/۵)۷۸۲
تحصیلات (پدر)				
بی‌سواد و ابتدایی	(۱۹/۴)۷۴	(۲۰/۳)۸۲	۰/۵۶۴	(۲۰)۱۵۶
راهنمایی	(۲۹/۷)۱۱۳	(۲۶/۶)۱۰۶		(۲۸/۱)۲۱۹
دبیرستان و دیپلم	(۳۶/۲)۱۳۸	(۳۶/۴)۱۴۵		(۳۶/۳)۲۸۳
دانشگاهی	(۲/۶) ۵۶	(۱۶/۴)۶۵		(۱۵/۶)۱۲۱
تحصیلات (مادر)				
بی‌سواد و ابتدایی	(۱۷/۲)۶۶	(۱۷/۴)۶۹	۰/۷۲۰	(۱۷/۳)۱۳۵
راهنمایی	(۲۵/۱)۹۶	(۲۳/۹)۹۵		(۲۴/۵)۱۹۱
دبیرستان و دیپلم	(۴۱/۶)۱۵۹	(۴۳/۳)۱۷۲		(۴۲/۴)۳۳۱
دانشگاهی	(۱۶)۶۱	(۱۵/۴)۶۱		(۱۵/۶)۱۲۲
سیگاری بودن تعداد (درصد)	(۰/۳)۱	(۱/۷) ۷	۰/۱۳۴	(۱)۸
فعالیت فیزیکی(METS دقیقه در هفته)	۴۷۶/۵۵±۱۳۱/۷۷	۵۲۹/۳۶±۱۵۰/۲۴	۰/۰۲۸	۵۰۱/۳۸±۱۴۹/۷۶
نمایه توده بدن (کیلوگرم/ قد(مترمربع)	۲۰/۶۵±۴/۸۳	۲۰/۹۹±۵/۳۳	۰/۳۵۷	۲۰/۸۲±۵/۰۹
دور شکم (سانتی‌متر)	۷۱/۶۷±۱۲/۱۵	۷۴/۷۹±۱۴/۵۸	۰/۰۰۱	۷۳/۲۶±۱۳/۵۲
قند خون ناشتا (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۹۰/۴۳±۹/۶۶	۹۲/۹۱±۹/۱۶	<۰/۰۰۱	۹۱/۷۱±۹/۴۸
کلسترول تام (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۶۲/۴۵±۳/۵۴	۱۵۹/۲۹±۲۹/۵۹	۰/۵۴۲	۱۶۰/۸۱±۳۰/۵۷
LDL-C (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۸۶/۰۲±۲۲/۳۳	۸۳/۳۷±۲۰/۳۹	۰/۰۸۹	۸۴/۶۵±۲۱/۳۷
HDL-C (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۴۹/۴۱±۱۸/۹۷	۴۸/۲۸±۹/۸۱	۰/۲۹۵	۴۸/۸۳±۱۴/۹۵
تری‌گلیسرید(میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)	۱۰۱/۹۲±۵۴/۶۵	۱۰۲/۰۲±۵۹/۷۶	۰/۹۷۹	۱۰۱/۹۷±۵۷/۳۱
فشارخون سیستول (میلی‌متر جیوه)	۱۰۱/۰۱±۱۰/۰۵	۱۰۵/۳۰±۱۲/۸۶	<۰/۰۰۱	۱۰۳/۱۹±۱۱/۷۶
فشارخون دیاستول (میلی‌متر جیوه)	۶۰/۸۶±۸/۲۷	۶۲/۱۰±۹/۲۸	۰/۰۵۳	۶۱/۳۹±۸/۸۲

LDL-C: Low density lipoprotein cholesterol; HDL-C: High density lipoprotein cholesterol

*آزمون تی برای مقایسه میانگین و آزمون خی برای مقایسه فراوانی و آزمون فیشر برای مقایسه فراوانی سیگار کشیدن

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

جدول ۲ میانگین مصرف روزانه گروه‌های غذایی مختلف به تفکیک جنس و در کل کودکان و نوجوانان را نشان می‌دهد. میانگین مصرف غلات، گوشت‌ها، غذاهای فوری، غذاهای کنسروی، شیرینی‌جات و نوشیدنی‌های شیرین و سس‌ها در پسران به‌طور معنی‌داری بیشتر از دختران بود (همه موارد P<۰/۰۱).

جدول ۲- میانگین مصرف روزانه گروه‌های غذایی کودکان و نوجوانان براساس جنس

گروه های غذایی(گرم در روز)	دختر		پسر		سطح معنی داری	کل نمونه	
	انحراف معیار ±میانگین	بیشینه- کمینه	انحراف معیار ±میانگین	بیشینه- کمینه		انحراف معیار ±میانگین	بیشینه- کمینه
لبنیات	۴۱۴/۵۹±۲۵۰/۶۶	۳۶/۲۹-۹۹۸/۸۶	۴۲۷/۹۳±۲۶۱/۵۷	۴۳/۳۳-۱۰۸۶/۴۳	۰/۱۹۳	۴۲۱/۳۹±۲۵۶/۲۰	۳۶/۸۹-۱۰۸۶/۴۳
میوه‌جات و سبزیجات	۴۲۵/۷۴±۱۴۷/۱۵	۱۵/۳۱-۹۹۶/۲۵	۴۳۰/۲۶±۱۵۲/۵۹	۱۸/۲۶-۱۰۰۹/۴۰	۰/۲۲۵	۴۲۸/۳۸±۱۴۹/۷۶	۱۵/۳۶-۱۰۰۹/۴۰
غلات	۳۰۱/۲۰±۱۴۰/۰۱	۲۰/۱۶-۶۹۵/۴۲	۳۶۵/۷۷±۱۶۳/۷۷	۲۶/۵۲-۷۱۰/۰۰	<۰/۰۰۱	۳۳۴/۰۹±۱۵۷/۱۵	۲۰/۱۶-۷۱۰/۰۰
کل گوشت‌ها	۹۵/۰۹±۴۹/۳۶	۱۱/۰۰-۱۵۰/۳۳	۱۱۱/۷۶±۵۶/۷۵	۹/۳۳-۱۷۴/۶۹	<۰/۰۰۱	۱۰۳/۵۷±۵۳/۸۶	۹/۳۳-۱۷۴/۶۹
غذاهای فوری	۳۲/۴۳±۵۷/۸۳	۰-۹۰/۷۵	۵۰/۱۶±۶۷/۸۰	۰-۱۲۰/۹۰	<۰/۰۰۱	۴۱/۵۴±۵۷/۹۴	۰-۱۲۰/۹۰
غذاهای کنسروی	۵/۷۸±۱۲/۲۸	۰-۸۲/۴۵	۸/۳۹±۱۳/۳۸	۰-۹۵/۷۲	۰/۰۰۵	۶۱/۶۸±۱۲/۴۳	۰-۹۵/۷۲
حبوبات (گرم در روز)	۲۹/۱۵±۱۹/۷۲	۰-۱۲۷/۸۶	۲۹/۰۳±۲۰/۱۸	۰-۱۳۰/۴۲	۰/۹۳۷	۲۹/۰۹±۱۹/۹۵	۰-۱۳۰/۴۲
مغزهای روغنی و دانه‌ها	۷/۵۱±۹/۲۷	۰-۶۰/۲۴	۷/۲۱±۸/۵۳	۰-۵۸/۸۶	۰/۶۳۷	۷/۳۵±۸/۹۰	۰-۶۰/۲۴
تنقلات شور	۱۵/۰۷±۱۹/۹۷	۰-۱۰۵/۰۰	۱۵/۷۱±۱۹/۴۶	۰-۱۲۰/۷۱	۰/۶۴۹	۱۵/۳۹±۱۹/۷۰	۰-۱۲۰/۷۱
شیرینی‌جات و نوشابه‌های شیرین	۱۲۶/۰۴±۱۳۱/۳۰	۵/۶۵-۲۳۰/۲۰	۱۷۷/۸۳±۱۵۵/۵۶	۱۰/۷۵-۲۷۳/۶۲	<۰/۰۰۱	۱۵۲/۴۳±۱۴۶/۴۰	۵/۶۵-۲۷۳/۶۲
سس‌ها	۸/۲۰±۸/۲۴	۰-۵۵/۲۹	۱۱/۰۳±۱۲/۶۸	۰-۶۴/۳۶	<۰/۰۰۱	۹/۶۴±۱۰/۸۲	۰-۶۴/۳۶

*آزمون تی برای مقایسه میانگین

سه الگوی غذایی رایج شامل DASH[1]، رژیم پرسدیم و الگوی غذایی ناسالم استخراج گردید. اقلام غذایی الگوی غذایی DASH در کودکان و نوجوانان عبارت بود از لبنیات کم‌چرب، انواع میوه‌جات شامل مرکبات، صیفی‌جات، میوه‌های خشک و آب‌میوه‌های تازه، انواع سبزیجات شامل سبزیجات برگی، ریشه‌ای، نشاسته‌ای و سایر سبزیجات، نان کامل، تخم‌مرغ، مرغ، گوشت قرمز، ماهی، حبوبات، مغزهای روغنی با و بدون نمک و روغن مایع. الگوی غذایی پرسدیم شامل پنیر پرچرب، سبزیجات شور، دل، جگر، قلوه و کله‌پاچه، غذاهای کنسروی، چربی‌های حیوانی، تنقلات شور، نوشابه‌ها و نوشیدنی‌های شیرین، سس‌ها و مایونز بود. الگوی غذایی ناسالم شامل لبنیات پرچرب، پنیر کم‌چرب، نان سفید، برنج، ماکارونی، غذاهای فوری، روغن جامد، کره و شیرینی‌جات بود (جدول ۳). افزایش میانگین SBP در مدل تعدیل شده با همه عوامل مخدوشگر با الگوی غذایی DASH ارتباط معکوس معنی‌دار داشت (به‌ترتیب از سهک اول تا سوم ۱۰۴/۹۰±۰/۶۵، ۱۰۳/۲۷±۰/۶۵ و ۱۰۱/۲۸±۰/۶۱) (P=۰/۰۱۰). درحالی‌که ارتباطی با DBP مشاهده نشد (جدول ۴). مقایسه میانگین و میانگین تعدیل شده در مدل‌های مختلف با تعدیل عوامل مخدوشگر در کودکان و نوجوانان نشان داد که الگوی غذایی پرسدیم ارتباط معنی‌داری با SBP و DBP نداشت (جدول ۵). افزایش SBP و DBP در مدل خام با الگوی ناسالم ارتباط معنی‌داری داشت (به ترتیب P=۰/۰۱۵ و P=۰/۰۱۱). در مدل‌های تعدیل شده این ارتباط تنها با SBP مشاهده گردید پس از تعدیل، این ارتباط ضعیف‌تر و تنها ارتباط با SBP باقی ماند (سهک اول تا سوم به ترتیب: ۱۰۲/۰۹±۰/۵۶، ۱۰۳/۹۱±۰/۵۵و ۱۰۴/۴۳±۰/۶۷) (P=۰/۴۸) (جدول ۶).

[1] DASH: Dietary approach to stop hypertension

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

جدول ۳- بار عاملی مواد غذایی در الگوهای غذایی مختلف حاصل از آزمون رگرسیون با رتبه‌بندی کاهش یافته در کودکان و نوجوانان

قلم/ گروه های غذایی	DASH*	پرسدیم	غذاهای نا سالم
لبنیات کم‌چرب	۰/۱۷	–	–
لبنیات پرچرب	–	–	۰/۳۱
پنیر کم‌چرب	–	–	۰/۲۸
پنیر پرچرب	–	۰/۰۸	–
مرکبات	۰/۲۶	–	–
صیفی‌جات	۰/۲۲	–	–
میوه‌های خشک	۰/۱۲	–	–
آب‌میوه‌های تازه	۰/۲۱	–	–
سایر میوه‌ها	۰/۲۷	–	–
سبزیجات برگی	۰/۲۲	–	–
سبزیجات ریشه‌ای	۰/۱۴	–	–
سبزیجات نشاسته‌ای	۰/۲۲	–	–
سایر سبزیجات	۰/۲۵	–	–
سبزیجات شور	–	۰/۲۴	–
نان کامل	۰/۱۰	–	–
نان سفید	–	–	–
برنج	–	–	۰/۲۹
ماکارونی	–	–	۰/۲۰
تخم مرغ	۰/۱۲	–	۰/۲۸
مرغ	۰/۱۵	–	–
گوشت قرمز	۰/۱۷	–	–
دل، جگر، قلوه و کله پاچه	–	۰/۲۵	–
ماهی	۰/۲۵	–	–
غذاهای فوری	–	–	۰/۳۲
حبوبات	۰/۱۶	–	–
مغزهای روغنی و دانه‌ها (بدون نمک)	۰/۱۳	–	–
مغزهای روغنی و دانه‌ها (با نمک)	۰/۱۵	–	–
غذاهای کنسروی	–	۰/۲۲	–
روغن مایع	۰/۰۸	–	–
روغن جامد	–	–	۰/۰۹
روغن حیوانی	۰/۰۶	–	–
چربی‌های حیوانی	–	۰/۰۳	–
کره	–	–	۰/۱۴
تنقلات شور	–	۰/۲۷	–
شیرینی‌جات	–	–	۰/۲۲
نوشابه‌ها و نوشیدنی‌های شیرین	–	۰/۲۵	–
انواع سس گوجه	–	۰/۱۷	–
سس مایونز	–	۰/۳۴	–

*DASH: Dietary Approach to Stop Hypertension

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

جدول ٤- مقایسه میانگین فشارخون سیستول و دیاستول براساس سهک‌های الگوی غذایی Dietary Approach to Stop Hypertension درکودکان و نوجوانان

	سهک اول	سهک دوم	سهک سوم	سطح معنی داری
فشار خون سیستول:				
مدل خام	۱۰۳/۱۴±۱۱/۶۴	۱۰۲/۷۴±۱۰/۸۳	۱۰۳/۸۶±۱۲/۴۲	۰/۵۴۸
مدل ۱[۱]	۱۰۴/۰۷±۰/۶۴	۱۰۳/۰۳±۰/۶۴	۱۰۲/۶۴±۰/۶۴	۰/۲۷۰
مدل ۲[۲]	۱۰۴/۴۵±۰/۶۵	۱۰۳/۰۲±۰/۶۳	۱۰۲/۱۳±۰/۶۴	۰/۰۴۴
مدل ۳[۳]	۱۰۴/۲۶±۰/۶۴	۱۰۲/۹۴±۰/۶۳	۱۰۲/۱۴±۰/۶۳	۰/۰۷۰
مدل ۴[۴]	۱۰۵/۰۲±۰/۶۶	۱۰۳/۰۳±۰/۶۳	۱۰۱/۳۳±۰/۶۱	۰/۰۲۰
مدل ۵[۵]	۱۰۴/۹۰±۰/۶۵	۱۰۳/۲۷±۰/۶۵	۱۰۱/۲۸±۰/۶۱	۰/۰۱۰
فشار خون دیاستول:				
مدل خام	۶۱/۳۵±۸/۶۵	۶۱/۰۲±۸/۳۸	۶۲/۷۹±۹/۳۸	۰/۰۵۴
مدل ۱	۶۱/۷۶±۰/۵۱	۶۱/۲۷±۰/۵۱	۶۲/۱۳±۰/۵۱	۰/۴۹۰
مدل ۲	۶۱/۹۲±۰/۵۲	۶۱/۲۶±۰/۵۱	۶۱/۹۱±۰/۵۲	۰/۵۸۶
مدل ۳	۶۱/۶۹±۰/۵۲	۶۱/۲۰±۰/۵۱	۶۲/۰۱±۰/۵۱	۰/۵۲۷
مدل ۴	۶۲/۳۷±۰/۶۵	۶۱/۲۸±۰/۵۱	۶۱/۲۹±۰/۵۴	۰/۳۹۵
مدل ۵	۶۲/۲۹±۰/۶۱	۶۱/۴۱±۰/۵۲	۶۱/۲۸±۰/۵۳	۰/۴۸۷

[۱] تعدیل بر اساس سن و جنس

[۲] به‌علاوه تعدیل بر اساس تحصیلات (بی‌سواد و ابتدایی/ راهنمایی/ دبیرستان و دیپلم/ دانشگاهی) و سیگار فعال (بله/ خیر)

[۳] به‌علاوه تعدیل بر اساس هیپرکلسترولمی (بله/ خیر)، هیپرتری گلیسریدمی (بله/ خیر)، LDL-C بالا (بله/ خیر)، HDL-C پایین (بله/ خیر) و اختلال گلوکز ناشتا

[۴] به‌علاوه تعدیل بر اساس انرژی

[۵] به‌علاوه تعدیل بر اساس نمایه توده بدن

*در مدل خام انحراف معیار±میانگین و در مدل‌های تعدیل شده خطای معیار±میانگین

جدول ٥- مقایسه میانگین فشارخون سیستول و دیاستول براساس الگوی غذایی پرسدیم درکودکان و نوجوانان

	سهک اول	سهک دوم	سهک سوم	سطح معنی داری
فشار خون سیستول:				
مدل خام	۱۰۳/۲۷±۱۱/۹۴	۱۰۳/۸۸±۱۱/۸۲	۱۰۲/۵۹±۱۱/۱۷	۰/۴۵۶
مدل ۱[۱]	۱۰۴/۵۱±۰/۶۳	۱۰۳/۶۵±۰/۶۳	۱۰۲/۵۸±۰/۶۳	۰/۰۹۸
مدل ۲[۲]	۱۰۴/۱۷±۰/۶۳	۱۰۳/۷۴±۰/۶۳	۱۰۲/۶۹±۰/۶۳	۰/۱۴۳
مدل ۳[۳]	۱۰۴/۱۲±۰/۶۳	۱۰۳/۷۰±۰/۶۳	۱۰۲/۷۰±۰/۶۳	۰/۱۵۲
مدل ۴[۴]	۱۰۴/۰۹±۰/۶۳	۱۰۳/۵۲±۰/۶۳	۱۰۲/۷۲±۰/۶۳	۰/۱۴۶
مدل ۵[۵]	۱۰۳/۹۳±۰/۶۳	۱۰۳/۸۶±۰/۶۳	۱۰۲/۵۳±۰/۶۲	۰/۱۴۱
فشار خون دیاستول:				
مدل خام	۶۲/۲۵±۸/۸۴	۶۱/۷۰±۸/۴۰	۶۱/۲۲±۹/۲۵	۰/۴۱۷
مدل ۱	۶۳/۰۱±۰/۵۱	۶۲/۵۱±۰/۵۱	۶۲/۶۳±۰/۵۱	۰/۴۳۸
مدل ۲	۶۲/۸۸±۰/۵۱	۶۱/۶۷±۰/۵۱	۶۱/۷۱±۰/۵۱	۰/۱۲۹
مدل ۳	۶۲/۷۲±۰/۵۱	۶۱/۶۶±۰/۵۱	۶۱/۷۳±۰/۵۱	۰/۲۱۴
مدل ۴	۶۲/۶۸±۰/۵۱	۶۱/۴۷±۰/۵۱	۶۱/۷۷±۰/۵۱	۰/۲۳۶
مدل ۵	۶۲/۴۸±۰/۴۸	۶۱/۴۳±۰/۴۸	۶۱/۷۷±۰/۴۸	۰/۳۱۳

[۱] تعدیل بر اساس سن وجنس

[۲] به‌علاوه تعدیل بر اساس تحصیلات (بی‌سواد و ابتدایی/ راهنمایی/ دبیرستان و دیپلم/ دانشگاهی) و سیگار فعال (بله/ خیر)

[۳] به‌علاوه تعدیل بر اساس هیپرکلسترولمی (بله/ خیر)، هیپرتری گلیسریدمی (بله/ خیر)، LDL-C بالا (بله/ خیر)، HDL-C پایین (بله/ خیر) و اختلال گلوکز ناشتا

[۴] به‌علاوه تعدیل بر اساس انرژی

[۵] به‌علاوه تعدیل بر اساس نمایه توده بدن

*در مدل خام انحراف معیار±میانگین و در مدل‌های تعدیل شده خطای معیار±میانگین

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

جدول ٦: مقایسه میانگین فشارخون سیستول و دیاستول براساس الگوی غذایی ناسالم درکودکان و نوجوانان

	سهک اول	سهک دوم	سهک سوم	P-value
فشار خون سیستول:				
مدل خام	۱۰۱/۷۶±۱۲/۱۴	۱۰۳/۲۵±۱۱/۱۷	۱۰۴/۸۳±۱۱/۴۵	۰/۰۱۵
مدل ۱[۱]	۱۰۲/۶۱±۰/۶۴	۱۰۳/۷۴±۰/۶۳	۱۰۴/۸۰±۰/۶۴	۰/۰۲۶
مدل ۲[۲]	۱۰۲/۳۰±۰/۶۳	۱۰۳/۷۶±۰/۶۳	۱۰۴/۷۳±۰/۶۴	۰/۰۳۲
مدل ۳[۳]	۱۰۲/۲۲±۰/۶۳	۱۰۳/۷۹±۰/۶۳	۱۰۴/۶۲±۰/۶۴	۰/۰۳۸
مدل ۴[۴]	۱۰۲/۱۱±۰/۶۴	۱۰۳/۵۸±۰/۶۳	۱۰۴/۶۳±۰/۶۶	۰/۰۴۲
مدل ۵[۵]	۱۰۲/۰۹±۰/۵۶	۱۰۳/۹۱±۰/۵۵	۱۰۴/۴۳±۰/۶۷	۰/۰۴۸
فشار خون دیاستول:				
مدل خام	۶۱/۸۱±۸/۹۰	۶۰/۵۱±۸/۶۲	۶۲/۸۴±۸/۸۷	۰/۰۱۱
مدل ۱	۶۲/۲۵±۰/۵۱	۶۰/۷۸±۰/۵۱	۶۲/۱۳±۰/۵۱	۰/۰۷۶
مدل ۲	۶۲/۰۹±۰/۵۱	۶۱/۰۳±۰/۵۱	۶۲/۱۴±۰/۵۱	۰/۲۱۸
مدل ۳	۶۲/۱۰±۰/۵۱	۶۰/۷۹±۰/۵۱	۶۲/۱۸±۰/۵۱	۰/۰۹۴
مدل ۴	۶۲/۱۴±۰/۵۱	۶۲/۲۵±۰/۵۱	۶۱/۹۲±۰/۵۳	۰/۱۵۲
مدل ۵	۶۲/۱۴±۰/۴۸	۶۲/۱۰±۰/۵۱	۶۱/۷۹±۰/۵۰	۰/۲۴۲

[۱]: تعدیل بر اساس سن وجنس

[۲] به علاوه تعدیل بر اساس تحصیلات (بیسواد و ابتدایی/ راهنمایی/ دبیرستان و دیپلم/ دانشگاهی) و سیگار فعال (بله/ خیر)

[۳] به علاوه تعدیل بر اساس هیپرکلسترولمی (بله/ خیر) ، هیپرتری گلیسریدمی (بله/ خیر) ، LDL-C بالا (بیه/ خیر)، HDL-C پایین (بله/ خیر) و فند خون بالا

[۴] به علاوه تعدیل بر اساس انرژی

[۵] به علاوه تعدیل بر اساس نمایه توده بدن

*در مدل خام انحراف معیار±میانگین و در مدل های تعدیل شده خطای معیار±میانگین

بحث

در این مطالعه مقطعی روی کودکان و نوجوانان ۶ تا ۱۸ ساله ساکن شهر اصفهان، رابطه بین سه الگوی غذایی استخراج‌شده الگوی غذایی DASH، الگوی «پرسدیم» و الگوی غذایی «ناسالم» با میانگین SBP و DBP بررسی شد. نتایج نشان دادند که پیروی بیشتر از الگوی DASH به‌طور معنی‌دار با کاهش میانگین SBP همراه بود. در مقابل، الگوی «پرسدیم» ارتباط معنی‌داری با SBP یا DBP نشان نداد و الگوی غذایی ناسالم در مدل خام با افزایش SBP و DBP همراه بود، ولی پس از تعدیل کامل، این ارتباط تنها با SBP باقی ماند.

در مطالعات متعددی نیز یافته‌ها تا حد زیادی از این نتایج حمایت می‌کنند. در یک مطالعه انجام‌شده بر روی نوجوانان، الگوی غذایی DASH ارتباط معکوسی با SBP در گروه سنی ۱۴ تا ۱۸ و ۱۳–۱۱ ساله نشان می‌دهد و تقریباً هر واحد افزایش نمره پیروی از رژیم DASH، با کاهش حدوداً ۵۰ درصدی SBP ارتباط دارد (۲۰). در این مطالعه نیز، مشابه نتایج مطالعه حاضر هیچ‌گونه ارتباط معنی‌داری بین پیروی از رژیم غذایی DASH و DBP مشاهده نشد. این نتایج نشان می‌دهد که رعایت رژیم غذایی DASH می‌تواند در دوران نوجوانی، به‌ویژه در سنین بالاتر از ۱۱ سال، تأثیر مثبتی بر کاهش SBP داشته باشد. از آنجا که فشار خون بالا در دوران نوجوانی یکی از پیش‌سازهای مهم CVD است، ترویج الگوهای غذایی سالم مانند DASH در این سنین می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری زودهنگام از بیماری‌های مزمن ایفا کند (۲۱). علاوه بر آن مطالعه‌ای در کودکان چینی ۷–۱۷ ساله نشان داد که در بالاترین سهک امتیاز DASH نسبت به پایین‌ترین سهک، خطر پرفشاری خون تا حدود ۲۲ درصد کاهش یافته است (۲۲). یک مطالعه مداخله‌ای در نوجوانان ۱۱–۱۸ ساله با پرفشاری خون نیز نشان داد که مداخله رفتار تغذیه‌ای مبتنی بر DASH نسبت به درمان مرجع در کاهش SBP مؤثرتر بوده است (۲۳). با این حال، برخی مطالعات نتایج متفاوتی نشان داده‌اند. به‌طوری‌که مطالعه‌ای در

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

کودکان ۱۲-۸ ساله استرالیا نشان داده است که ارتباط قابل‌توجهی بین امتیاز DASH با SBP و DBP یافت نشده است (۲۴). این تفاوت ممکن است به تفاوت در سن شرکت‌کنندگان، روش ارزیابی رژیم غذایی، نحوه امتیازدهی DASH، وضعیت وزنی (چاقی یا اضافه‌وزن)، یا میزان مصرف سدیم و پتاسیم مربوط باشد (۲۵). همچنین همخوان با مطالعه حاضر که رژیم ناسالم ارتباط فزاینده‌ای با SBP و DBP داشت، مطالعه‌ای در کودکان ۷ تا ۱۷ ساله چینی نشان داد که ترکیب کلی رژیم غذایی سالم ارتباط پیشگیرانه‌ای روی پرفشاری خون دارد (۹).

در ارتباط با الگوی پرسدیم، گرچه شواهد کمتری در کودکان وجود دارد، اما در مطالعاتی ناهمسو با نتایج مطالعه حاضر، ارتباط مصرف بالای سدیم با BP در کودکان نیز مشاهده شده است. یک متاآنالیز در ۵۸۵۳۱ کودک و نوجوان نشان داد که به ازای هر گرم سدیم اضافی در روز، SBP و DBP به ترتیب حدود ۰/۸ و ۰/۷ میلی‌متر جیوه افزایش می‌یابد و کاهش مصرف سدیم باعث کاهش متوسط SBP و DBP در مطالعات مداخله‌ای شده است (۲۶). در بسیاری از مطالعات، رژیم‌های پرسدیم با افزایش فشار خون مرتبط بوده‌اند، اما در این مطالعه، ممکن است عواملی مانند میزان مصرف سدیم در رژیم غذایی ایرانی، تفاوت‌های ژنتیکی، یا وجود الگوهای غذایی خاص در جمعیت‌های مختلف تأثیرگذار باشند. همچنین، ممکن است عوامل دیگری مانند فعالیت فیزیکی، وضعیت وزنی و میزان مصرف سایر مواد معدنی مانند پتاسیم و کلسیم نقش مهمی در تغییرات فشار خون داشته باشند که در این مطالعه به‌طور کامل کنترل نشده‌اند. در نتیجه، ممکن است ارتباط سدیم با فشار خون در این جمعیت به دلایل خاص فرهنگی و زیست‌شناختی به‌طور مستقیم مشاهده نشود (۲۷).

به‌طور کلی ارتباط BP با یک الگوی کلی غذایی مانند DASH و الگوی غذایی ناسالم و عدم ارتباط آن با الگوی پرسدیم در مطالعه حاضر، ممکن است به این دلیل باشد که کیفیت کلی رژیم و نه فقط سدیم، تعیین‌کننده BP است (۲۸).

از لحاظ مکانیسمی، الگوی DASH که شامل مصرف بالای میوه‌ها، سبزی‌ها، غلات کامل، لبنیات کم‌چرب، حبوبات، ماهی و مغزها و محدودیت گوشت قرمز، نوشیدنی‌ها و غذاهای فرآوری‌شده است، می‌تواند از مسیرهای چندگانه بر BP تأثیر بگذارد: از جمله این راه‌ها بهبود تعادل سدیم به پتاسیم، افزایش منیزیم و فیبر رژیمی، بهبود عملکرد اندوتلیال، کاهش التهاب سیستمیک، کاهش مقاومت به انسولین، کاهش بار عروقی و تنظیم دفع سدیم توسط کلیه‌ها می‌باشد (۲۹). از سوی دیگر، رژیم ناسالم با مصرف بالای نمک، غذاهای فرآوری‌شده، چربی‌های اشباع و کاهش مصرف سبزی‌ها/میوه‌ها می‌تواند به افزایش فعالیت سیستم عصبی سمپاتیک، اختلال عملکرد کلیه، افزایش مقاومت عروقی و افزایش BP منجر شود (۲۹).

مزایا و محدودیت‌ها

یکی از نقاط قوت این مطالعه آن است که FFQ به روش مصاحبه تکمیل گردید و لازم نبود افراد خود منظور سؤال را بفهمند و مصاحبه‌گر از ایشان سؤال می‌کرد. همچنین این پرسش‌نامه قبلاً اعتبارسنجی شده است. بنابراین دقت و صحت برآوردها قابل قبول خواهد بود. از نقاط قوت دیگر این مطالعه جمعیت مورد مطالعه گروه سنی کودک و نوجوان بود که مطالعات کمتری در ایران در این زمینه بر روی آن‌ها انجام شده است. به‌طورکلی FFQ محدودیت‌هایی به‌ویژه در کودکان و نوجوانان دارد که شامل مشکل در یادآوری غذاهایی است که هر چند وقت یکبار مصرف می‌کنند. علاوه بر آن تعداد زیاد قلم‌های غذایی مورد سؤال می‌باشد که موجب می‌گردد نتایج دقت و صحت کافی را نداشته باشد و تا حدودی موجب بیش برآوردی می‌گردد. همچنین با توجه به پایین بودن بارهای عاملی برخی گروه‌های غذایی، ممکن است این گروه‌ها نماینده قوی و کامل الگوهای غذایی استخراج‌شده نباشند.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه ما نشان داد که در کودکان و نوجوانان اصلاح الگوی غذایی، به‌گونه‌ای که شباهت به الگوی DASH داشته باشد، برای پیشگیری از افزایش BP می‌تواند مناسب باشد. لذا پیشنهاد می‌شود مداخلات تغذیه‌ای در کودکان و نوجوانان بر ارتقاء الگوی

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

غذایی محافظت‌کننده مانند DASH و کاهش مصرف غذاهای فرآوری‌شده با نمک بالا متمرکز گردد. این یافته‌ها بیانگر آن است که کیفیت کلی رژیم غذایی نسبت به میزان سدیم مصرفی، نقش تعیین‌کننده‌تری در تنظیم BP دارد .به عبارت دیگر، تمرکز صرف بر کاهش مصرف نمک ممکن است برای کنترل فشارخون کافی نباشد، بلکه اصلاح همزمان الگوی کلی تغذیه شامل افزایش مصرف میوه‌ها، سبزی‌ها، لبنیات کم‌چرب، غلات کامل و کاهش مصرف غذاهای فرآوری‌شده، چربی‌های اشباع و نوشیدنی‌های قندی اهمیت بیشتری دارد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود سیاست‌های تغذیه‌ای و مداخلات بهداشتی در کودکان و نوجوانان به‌جای محدود کردن یک جزء خاص رژیم (مانند نمک)، بر ارتقاء الگوهای غذایی سالم و چندبُعدی مشابه الگوی DASH متمرکز شوند. آموزش والدین، مدارس و برنامه‌های ملی تغذیه‌ای می‌تواند نقش کلیدی در پیشگیری زودهنگام از پرفشاری خون و در نتیجه کاهش خطر CVD در بزرگسالی ایفا کند.

تقدیر و تشکّر

این مقاله تحت عنوان "بررسی روایی و تکرارپذیری پرسش‌نامه بسامد خوراک برای ارزیابی دریافت سدیم، سهم گروه‌های غذایی در دریافت آن و ارتباط با سطح فشارخون در دو گروه سنی بزرگسالان وکودکان و نوجوانان یک جامعه ایرانی" در مقطع دکترای تخصصی در سال۱۳۹۳ با کد پروپوزال ۱۹۲۰۸۷ می‌باشد که با حمایت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان اجرا شده است.

بدین‌وسیله از تمامی کودکان و نوجوانان و همچنین والدین گرامی که با همکاری صمیمانه خود در این مطالعه شرکت نمودند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود. همچنین از حمایت علمی، مالی و اجرایی مرکز تحقیقات قلب و عروق اصفهان (وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان) در اجرای این مطالعه نیز قدردانی می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی

پس از توجیه افراد در خصوص اهداف مطالعه، از کلیه افراد رضایت‌نامه کتبی تکمیل شد و محرمانگی اطلاعات رعایت گردید. پروتکل مطالعه توسط کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (IR.mui.rec.1394.3/294) تأیید شد.

حمایت مالی

بودجه این طرح از طرف پژوهشکده قلب و عروق اصفهان، وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تأمین گردیده است.

مشارکت نویسندگان

طراحی مطالعه و جمع‌آوری اطلاعات: نوشین محمدی‌فرد و علیرضا خسروی

آنالیز داده‌ها: نوشین محمدی‌فرد

نگارش مقاله: مسعود احدی و نوشین محمدی‌فرد

کلیه نویسندگان مقاله را مطالعه و تأیید کردند.

تضاد منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

منابع

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva: WHO; 2023. [cited 31 July 2025]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)]
2. GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet. 2020;396(10258):1223-49. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30752-2.

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

3. Heidari-Foroozan M, Rezaei N, Malekpour MR, Behnoush AH, Ahmadi N, Abbasi-Kangevari M, et al. Hypertension prevalence and cascade of care in Iran: updates from the STEPs 2021 national and subnational survey. Research Square preprint. 2024. DOI:10.21203/rs.3.rs-3842876/v1.
4. Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. Circulation. 2008;117(25):3171-80. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366.
5. Falkner B. The enigma of primary hypertension in childhood. Front Cardiovasc Med. 2022;9:1033628. https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1033628.
6. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A,et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. J Hypertens. 2016;34(10):1887-920. DOI: 10.1097/HJH.0000000000001039.
7. kelishadi R, Gheisari A, Heidari-Beni M, Ashouri S. A systematic review on the relationship of dietary habits and blood pressure in the pediatric age group. J Ped Perspect 2016; 4(11): 3787-814. DOI: 10.22038/ijp.2016.7711.
8. Cicero AFG, Veronesi M, Fogacci F. Dietary intervention to improve blood pressure control: beyond salt restriction. High Blood Press Cardiovasc Prev. 2021;28(6):547-53. DOI: 10.1007/s40292-021-00474-6.
9. Li Y, Yang Y, Ju L, Piao W, Wei X, Zhao L, et al. Association of the Protective dietary pattern for blood pressure with elevated blood pressure and hypertension among Chinese children and adolescents aged 6–17 years old: Data from China Nutrition and Health Surveillance (2015–2017). Nutrients. 2023; 15(23):4927. DOI: 10.3390/nu15234927.
10. Mohammadifard N, Mahdavi A, Khosravi A, Esmaillzadeh A, Feizi A, Sarrafzadegan N. Salt intake and its sources in children, adolescents and adults in the Islamic Republic of Iran. East Mediterr Health J. 2021;27(3):279-86. DOI: 10.26719/2021.27.3.279.
11. Sadeghisani M, Dehghan Manshadi F, Azimi H, Montazeri A. Validity and Reliability of the Persian Version of Baecke Habitual Physical Activity Questionnaire in Healthy Subjects.Asian J Sports Med.2016;7(3):e31778. DOI: doi.org/10.5812/asjsm.31778.
12. Mohammadifard N, Grau N, Khosravi A, Esmaillzadeh A, Feizi A, Abdollahi Z, et al. Validation and reproducibility of a semi-qualitative food frequency questionnaire for assessment of sodium intake in Iranian population. Nutr J. 2022;21(1):9. DOI: 10.1186/s12937-021-00749-7.
13. Mohammadifard N, Haghighatdust F, Kelishadi R, Bahonar A, Dianatkhah M, Heidari H, Maghroun M, Dehghan M. Validity and reproducibility of a semi-quantitative food frequency questionnaire for Iranian adults. Nutr Diet. 2021;78(3):305-14. DOI: 10.1111/1747-0080.12666
14. Holzer M, Ljubojevic-Holzer S, Souza Junior DR, Stadler JT, Rani A, Scharnagl H, et al. HDL Isolated by Immunoaffinity, Ultracentrifugation, or Precipitation is Compositionally and Functionally Distinct. J Lipid Res. 2022;63(12):100307. DOI: 10.1016/j.jlr.2022.100307.
15. Friedewald WT, Levy RI. Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem. 1972; 18(6):499-502. PMID: 4337382. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4337382/
16. Lauer RM, Barness LA, Clark R, Deckelbaum RJ, Finberg L, Kwiterovich PO et al. National Cholesterol Education Program: highlights of the Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. US Department of Health and Human Services, Public Health Service. National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. J Am Osteopath Assoc. 1992;92(3):380-8. URL: https://pure.johnshopkins.edu/en/publications/national-cholesterol-education-program-highlights-of-the-report-o-3/
17. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care. 2003;26 (Suppl 1):S5-20. DOI: https://doi.org/10.2337/diacare.26.2007.S5.

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]

18. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Hypertension 2003;42(6):1206-52. DOI: 10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2.

19. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in C, Adolescents. 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. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15286277/ PMID: 15286277

20. Cohen JFW, Lehnerd ME, Houser RF, Rimm EB. Dietary Approaches to Stop Hypertension Diet, Weight Status, and Blood Pressure among Children and Adolescents: National Health and Nutrition Examination Surveys 2003-2012. J Acad Nutr Diet. 2017;117(9):1437-44.e2. DOI: 10.1016/j.jand.2017.03.026.

21. You W, Guo Q, Cao W, Yang T, Xu P, Gan Q,et al. Prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents aged 7-17 years old and its association with dietary approaches to stop hypertension - China, 2021. China CDC Wkly. 2025;7(27):920-5. DOI: 10.46234/ccdcw2025.154.

22. Couch SC, Saelens BE, Levin L, Dart K, Falciglia G, Daniels SR. The efficacy of a clinic-based behavioral nutrition intervention emphasizing a DASH-type diet for adolescents with elevated blood pressure. J Pediatr. 2008;152(4):494-501. DOI: 10.1016/j.jpeds.2007.09.022.

23. Van Dijck AS, Szymlek-Gay EA, Grimes CA. Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) dietary pattern is not associated with blood pressure in a cross-sectional sample of Australian primary schoolchildren. Eur J Nutr. 2025;64(4):178. DOI: 10.1007/s00394-025-03696-9.

24. Leyvraz M, Chatelan A, da Costa BR, Taffé P, Paradis G, Bovet P, Bochud M, Chiolero A. Sodium intake and blood pressure in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of experimental and observational studies. Int J Epidemiol. 2018;47(6):1796-810. DOI: 10.1093/ije/dyy121

25. Chan Q, Wren GM, Lau CE, Ebbels TMD, Gibson R, Loo RL, et al. Blood pressure interactions with the DASH dietary pattern, sodium, and potassium: The International Study of Macro-/Micronutrients and Blood Pressure (INTERMAP). Am J Clin Nutr. 2022;116(1):216-29. DOI: 10.1093/ajcn/nqac067.

26. Leyvraz M, Chatelan A, da Costa BR, Taffé P, Paradis G, Bovet P, et al. Sodium intake and blood pressure in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of experimental and observational studies. Int J Epidemiol. 2018;47(6):1796-810. DOI: 10.1093/ije/dyy121.

27. Leyvraz M, Taffé P, Chatelan A, Paradis G, Tabin R, Bovet P, et al. Sodium intake and blood pressure in children and adolescents: A meta-analysis. BMJ Open. 2016 Sep 21;6(9):e012518. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-012518

28. Ndanuko RN, Tapsell LC, Charlton KE, Neale EP, Batterham MJ. Dietary Patterns and Blood Pressure in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Adv Nutr. 2016;7(1):76-89. DOI: 10.1093/ije/dyy121.

29. Kozioł-Kozakowska A, Wójcik M, Herceg-Čavrak V, Cobal S, Radovanovic D, Alvarez-Pitti Jet al. Dietary Strategies in the Prevention and Treatment of Hypertension in Children and Adolescents: A Narrative Review. Nutrients 2024;16(16):2786. DOI: 10.3390/nu16162786.

[DOI: 10.66224/JBUMS.33.84]