مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال نهم، شماره 1، بهار 1393، صفحات 110-101

ارتباط چگالی مواد مغذی رژیم غذایی (با امتیاز Naturally Nutrient Rich, NNR) با وضعیت تغذیه کودکان 2 تا 5 سال منطقه چترود استان کرمان

مرضیه عشوری[1]، سپیده سلطانی[1]، فهیمه مزیدی[1]، مصطفی قربانی[2]، محدثه آقاسی[1]، محمد رضا وفا[3]

1- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشکده تغذیه و رژیم شناسی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

2- دانشجوی دکتری اپیدمیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز و مرکز تحقیقات بیماری های غیرواگیر، پژوهشکده علوم جمعیتی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

3- نویسنده مسئول: نویسنده مسئول: دانشیار گروه علوم تغذیه، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران، پست الکترونیکی: rezavafa@yahoo.com

تاریخ دریافت: 92/15/15 تاریخ پذیرش: 92/7/28

چکیده

سابقه و هدف: از آنجا که سوء تغذیه در دوران کودکی زمینه ساز فزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های مزمن خواهد بود، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط چگالی مواد مغذی رژیم خوراکی – به عنوان مهمترین عوامل قابل تعدیل شیوه زندگی- با شاخص‌های وضعیت تغذیه کودکان طراحی گردید.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر به صورت مقطعی و بر روی 200 کودک 24 تا 60 ماهه تحت پوشش مراکز بهداشتی شهری و روستایی بخش چترود، شهرستان کرمان در سال 1391صورت گرفت. دریافت‌های خوراکی، شاخص‌های تن سنجی و اطلاعات دموگرافیک برای هر کودک اندازه گیری گردید. به منظور محاسبه چگالی مواد مغذی رژیم غذایی از شاخص Naturally Nutrient Rich (NNR) استفاده شد. به منظور بررسی ارتباط خطی بین NNR و امتیاز Z وزن برای سن، قد برای سن، وزن برای قد و نمایه توده بدنی (BMI) برای سن از رگرسیون خطی استفاده شد.

یافته‌ها: در مدل رگرسیونی نهایی (تعدیل شده برای متغیرهای مخدوش گر) شاخص‌های وزن برای قد و نمایه توده بدنی برای سن رابطه مثبت و معنی‌داری با چگالی مواد مغذی رژیم داشت (به ترتیب β =0/921، P =0/027 و β =0/9، P =0/033).

نتیجه‌گیری: افزایش چگالی مواد مغذی، با بهبود در شاخص‌های وضعیت تغذیه (وزن برای قد و نمایه توده بدنی برای سن) در کودکان زیر 5 سال همراه است.

واژگان کلیدی: چگالی مواد مغذی رژیم غذایی NNR، شاخص‌های وضعیت تغذیه، کودکان زیر 5 سال

• مقدمه

اگر چه امروزه سوءتغذیه کودکان در کشورهای توسعه یافته مشکل بهداشتی عمده به حساب نمی‌آید، اما کشورهای در حال توسعه‌ای نظیر ایران با بار دوگانه بیماری‌ها رو به رو هستند. بدین معنی که از یک سو به سبب تغییر سبک زندگی و عادات خوراکی همانند کشورهای توسعه یافته شاهد رشد روز افزون بیماری‌های مزمنی نظیر چاقی، دیابت و بیماری‌های قلبی و عروقی هستند و از سوی دیگر مشکلات ناشی از کمبودهای تغذیه ای و سوء تغذیه در این جوامع هنوز حل نشده و نیازمند توجه ویژه است (1).

بر اساس برآوردهای سازمان جهانی بهداشت (WHO) شیوع کوتاه قدی و کم وزنی در این گروه سنی در طی دو دهه اخیر سیر نزولی را نشان داده است (به ترتیب از 39/9% و 25/1% در سال 1990 به 26/3% و 16/1% در سال 2010) اما علی رغم این کاهش در میزان شیوع سوء تغذیه، هنوز هم میلیون‌ها کودک در دنیا از سوء تغذیه رنج می‌برند (1). به علاوه مطالعات متعدد نشان داده اند سوء تغذیه در دوران کودکی زمینه ساز کاهش کارایی فیزیکی و ذهنی در بزرگسالی شده و در دراز مدت نیز، افزایش احتمال ابتلا به

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

بیماری‌های مزمن را در پی خواهد داشت (2). لذا بررسی عوامل مرتبط با سوء تغذیه کودکان و متعاقب آن دستیابی به راهکارهایی برای حل این مشکل بهداشتی ضروری به نظر می‌رسد.

طی مطالعه ای که با هدف تعیین وضعیت کوتاه قدی، کم وزنی، لاغری و اضافه وزن و چاقی در کودکان زیر 5 سال خانوارهای شرکت کننده در «طرح جامع مطالعات الگوی مصرف مواد خوراکی خانوار و وضعیت تغذیه ای کشور (81-1379)» انجام شد (3)، شیوع کوتاه قدی و کم وزنی به ترتیب 13/1 و 7/6 درصد گزارش شده است. بررسی ملی سال 2008شیوع کم وزنی بر اساس معیار CDC (Centers for Disease Control and Prevention) در بین کودکان 6 تا 18 ساله را 13/9 درصد برآورد کرده است (4). بنابراین نتایج حاکی از آن است که مشکل سوء تغذیه در ایران همچنان از اولویت‌های بهداشتی به شمار می‌آید.

نتایج مطالعاتی که به بررسی عوامل مرتبط با سوء تغذیه در کودکان پرداخته اند، وزن پایین هنگام تولد، وضعیت اقتصادی اجتماعی نامناسب، تحصیلات مادر، فواصل ناکافی بین تولدها، طول مدت تغذیه با شیر مادر و کیفیت تغذیه در دوران کودکی را از جمله دلایلی می‌دانند که وضعیت رشد کودکان را تحت تأثیر قرار می‌دهند (9-5). در میان این عوامل، رژیم خوراکی کودک یکی از مهمترین عواملی است که به طور مستقیم می‌تواند وضعیت سلامت کودک را تحت شعاع قرار دهد. اگرچه کفایت انرژی دریافتی شرط لازم برای داشتن رژیمی خوراکی مناسب است اما رژیمی که انرژی مود نیاز فرد را تأمین می‌کند، لزوماً تأمین کننده تمامی نیازهای تغذیه‌ای فرد نمی باشد.

در طی چند دهه اخیر به دنبال تلاش‌های که در قالب برنامه توسعه هزاره اول صورت گرفته است، کمبود پروتیئن-انرژی که همواره به عنوان اصلی ترین وجه سوء تغذیه شناخته می‌شود، کاهش چشمگیری را نشان داده است (10)، با این وجود کمبود ریز مغذی‌ها، دیگر وجه سوءتغذیه می‌باشد که رویکردهای جدید علم تغذیه به سوی آن معطوف گردیده است. برآوردها نشان می‌دهند کمبود ریز مغذی‌ها مسبب 7/3% از کل میزان بار بیماری‌ها را در جهان می‌باشد (12، 11). از این رو تلاش اصلی در تدوین راهنمای رژیم خوراکی آمریکا در سال‌های 2005 و 2010 به ترغیب جامعه در جهت انتخاب خوراکی هایی با کیفیت بالاتر اختصاص یافته است (12، 11).

از جمله معیارهایی که به منظور ارزیابی کیفیت رژیم خوراکی تدوین شده اند می‌توان به شاخص چگالی مواد مغذی رژیم خوراکی اشاره کرد (13). منظور از دانسیته مواد مغذی رژیم غذایی، نسبت مواد مغذی دریافتی به انرژی دریافتی از رژیم غذایی است. Naturally Nutrient Rich (NNR) از جمله شاخص‌هایی است که برای محاسبه چگالی مواد مغذی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر چه تا کنون اغلب از شاخص‌های مرتبط با چگالی مواد مغذی برای محاسبه چگالی مواد مغذی غذاها استفاده شده است، اما این شاخص‌ها برای کل رژیم غذایی نیز قابل محاسبه بوده و می‌تواند نمایانگر کیفیت رژیم غذایی دریافتی باشد (13). اکثر مطالعاتی که تا کنون ارتباط بین کیفیت رژیم خوراکی و وضعیت تغذیه ای کودکان را مورد بررسی قرار داده اند، از دو شاخص مرتبط با تنوع رژیم خوراکی یعنی Food Variety Score (FVS) و Diet Diversity Score (DDS) برای ارزیابی کیفیت رژیم خوراکی استفاده نموده‌اند (16-14). اگرچه نتایج اکثر این مطالعات بیانگر وجود ارتباط مثبت بین وضعیت تغذیه و تنوع رژیم خوراکی است (19-16)، اما اثر انرژی دریافتی در این مطالعات تعدیل نمی‌گردد، بدین معنی که امتیاز بالاتر تنوع رژیمی با افزایش همزمان انرژی و مواد مغذی دریافتی همراه است (20). این در حالی است که با محاسبه چگالی مواد مغذی رژیم خوراکی، اثر انرژی دریافتی تعدیل شده و تنها ارتباط کیفیت رژیم خوراکی و نه کمیت آن با وضعیت تغذیه کودکان سنجیده می‌شود

بر اساس دانش ما تا کنون مطالعات بسیار محدودی (15) به بررسی ارتباط چگالی مواد مغذی رژیم خوراکی - به عنوان شاخص کیفیت رژیم خوراکی- با وضعیت تغذیه ای کودکان پرداخته اند. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط چگالی مواد مغذی رژیم خوراکی با وضعیت تغذیه ای کودکان 2 تا 5 ساله منطقه چترود استان کرمان صورت گرفت.

• مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت مقطعی و روی 200 کودک 24 تا 60 ماهه تحت پوشش مراکز بهداشتی شهری و روستایی بخش چترود، شهرستان کرمان در سال 1391صورت گرفت. نمونه گیری در این مطالعه به صورت چند مرحله ای بوده و طبقات نمونه گیری بر حسب مناطق شهری و روستایی انتخاب شدند. منطقه چترود دارای یک مرکز بهداشتی

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

شهری و یک مرکز روستایی بوده که 7 خانه بهداشت تحت پوشش آن می‌باشد. در این بررسی جهت نمونه گیری از تنها مرکز بهداشتی شهری و 4 خانه بهداشت تحت پوشش مرکز بهداشتی روستایی استفاده گردید. در مرحله بعد از هر خانه بهداشت به روش تصادفی ساده نمونه‌های مورد نظر انتخاب شدند.

پس از اعلام رضایت افراد (طی یک رضایتنامه کتبی که از والدین کودک گرفته شد) جهت شرکت در بررسی، اطلاعات عمومی، وضعیت دریافت‌های خوراکی، شاخص‌های آنتروپومتریک شامل قد و وزن برای تمامی افراد مورد مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفت. دریافت‌های خوراکی با استفاده از یک یادآمد 24 ساعته خوراک و به صورت پرسش از مادر جمع آوری گردید. قد در حالت ایستاده و بدون کفش توسط قد سنج seca و وزن به کمک ترازوی seca با حداقل لباس ممکن اندازه‌گیری و تمامی اندازه‌گیری‌ها در فرم‌های مربوط به فرد ثبت گردید. جمع آوری داده‌ها توسط دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد علوم بهداشتی در تغذیه صورت گرفت. به منظور به حداقل رساندن تفاوت بین پرسشگرها، این افراد در طی یک کارگاه 1 روزه آموزشی، نحوه تکمیل پرسشنامه عمومی و یاد آمد 24 ساعته دریافت خوراک و نحوه اندازه گیری قد و کار با قد سنج و نحوه وزن گیری و کار با ترازوی را آموزش دیدند.

تجزیه و تحلیل دریافت های خوراکی با استفاده از نسخه ویرایش یافته نرم افزار Nutritionist 4 که برخی از خوراکی‌های ایرانی به آن افزوده شده، صورت گرفت. به این ترتیب میزان دریافت مواد مغذی برای هر فرد مشخص شد. چگالی مواد مغذی رژیم با استفاده از امتیاز Naturally Nutrient Rich (NNR) محاسبه شد (21). به بیان ساده این امتیاز، میانگین مقادیر روزانه 2000 کالری (Daily Value 2000 cal یا DV 2000) برای 14 ماده مغذی (پروتئین، ویتامین A، C، D، E، B1، B2، B12، پتاسیم، کلسیم، روی، آهن، فولات و اسیدهای چرب تک غیر اشباع) می‌باشد. DV 2000 cal برای هر ماده مغذی با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (21).

$$DV\ 2000\ cal = \frac{\text{انرژی دریافتی}}{2000} \Big/ \frac{\text{مقدار دریافت ماده مغذی}}{\text{مقدار رفرنس برای ماده مغذی}}$$

در این فرمول منظور از مقدار دریافت ماده مغذی و انرژی دریافتی میزان دریافت آن در کل رژیم دریافتی فرد می‌باشد. مقادیر رفرنس برای هر ماده مغذی حد بالای (upper limits) مقادیر توصیه شده توسط بورد غذا و تغذیه آمریکا (Food and Nutrition Board) می‌باشند (21). پس از محاسبه DV برای هر ماده مغذی، NNR به صورت میانگین DV 14 ماده مغذی مذکور محاسبه شد. چگالی انرژی رژیم خوراکی هر فرد از تقسیم انرژی دریافتی روزانه فرد به گرم کل خوراک، که در یک روز مصرف می‌کند، به دست آمد.

متغیرهای تحصیلات و شغل والدین، بعد خانوار و میزان درآمد برای محاسبه متغیر وضعیت اقتصادی اجتماعی مورد پرسش قرار گرفت. به منظور برآورد متغیر وضعیت اقتصادی اجتماعی از روش آماری تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (Principal components analysis) استفاده شد و با استفاده از این روش متغیر وضعیت اقتصادی اجتماعی به یک متغیر کمی تبدیل گردید. به منظور تقسیم بندی افراد مورد مطالعه از لحاظ وضعیت اقتصادی اجتماعی، متغیر کمی شده وضعیت اقتصادی اجتماعی سهک بندی شده و سهک‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ضعیف، متوسط و خوب در نظر گرفته شد. داده های آنتروپومتری وارد نرم افزار WHO Anthro شده و از این طریق امتیاز Z برای شاخص‌های وزن برای سن، قد برای سن، وزن برای قد و نمایه ی توده بدنی BMI (Body Mass Index) برای سن بر اساس استانداردهای WHO محاسبه شد. افرادی که امتیاز Z پایین تر از منفی دو برای این شاخص‌ها داشتند به ترتیب کم وزن، کوتاه قد و لاغر در نظر گرفته شدند (16).

تجزیه و تحلیل آماری داده ها: تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS18 صورت گرفت. نرمال بودن متغیرهای کمی با آزمون کولمگروف- اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. به منظور مقایسه میانگین متغیرهای کمی نرمال و کیفی بین سهک‌های چگالی مواد مغذی به ترتیب از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و کای دو یا در صورت لزوم آزمون دقیق فیشر استفاده گردید. مقایسه شیوع کم وزنی، کوتاه قدی و لاغری بین رده‌های سنی و بین دو جنس با بهره گیری از آزمون کای دو یا در صورت لزوم آزمون دقیق فیشر صورت گرفت. از رگرسیون لجستیک دوتایی برای محاسبه نسبت شانس ابتلا به کم وزنی، کوتاه قدی و لاغری در رده‌های مختلف چگالی مواد مغذی و نیز تعدیل اثر متغیرهای مخدوشگر استفاده شد. به منظور بررسی ارتباط خطی بین NNR و امتیاز Z وزن برای سن، قد برای سن، وزن برای قد و نمایه ی توده بدنی (BMI) برای سن از رگرسیون خطی استفاده شد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

• یافته‌ها

مشخصات عمومی افراد مورد مطالعه در بین سهک‌های چگالی مواد مغذی در جدول 1 آمده است. میانگین سن و وزن هنگام تولد افراد مورد مطالعه به ترتیب 42/96 ماه و 3175 گرم بود. میانگین سن مادر و چگالی انرژی رژیم غذایی نیز به ترتیب 30/97 سال و 1/287 کیلوکالری بر گرم بدست آمد. 47/8 درصد از کودکان مورد بررسی را پسران و 52/2 درصد را دختران تشکیل می‌دادند. از نظر وضعیت اقتصادی اجتماعی، 3/9 درصد افراد مورد مطالعه در رده خوب، 61/1 درصد افراد در رده متوسط و 35% افراد در رده ضعیف قرار گرفتند. مقایسه میانگین سن کودک، سن مادر، و وزن هنگام تولد بین سهک‌های چگالی مواد مغذی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. چگالی انرژی رژیم غذایی افرادی که در سهک دوم و سوم چگالی مواد مغذی رژیم غذایی قرار دارند در مقایسه با افرادی که در سهک اول هستند به طور معنی‌داری پایین تر است. توزیع جنس و وضعیت اقتصادی اجتماعی در بین سهک‌های چگالی مواد مغذی تفاوت معنی‌داری نداشت.

فراوانی مطلق و نسبی کم وزنی، کوتاه قدی و لاغری در ردهای سنی مختلف و بین دو جنس در جدول 2 آمده است. شیوع کم وزنی، کوتاه قدی، لاغری (با معیار وزن برای قد) و لاغری (با معیار نمایه توده بدنی برای سن) در افراد مورد مطالعه به ترتیب 11/5 ، 4/7، 13/1 و 12/6 درصد بود. شیوع کم وزنی، کوتاه قدی، لاغری (با معیار وزن برای قد) و لاغری (با معیار نمایه توده بدنی برای سن) بین دو جنس و بین رده‌های سنی تفاوت معنی‌داری نداشت.

جدول 1. مشخصات عمومی افراد مورد مطالعه در بین سهک‌های چگالی مواد مغذی

	کل افراد	سهک‌های چگالی مواد مغذی			P†
		اول[1]	دوم[2]	سوم[3]	
سن کودک (ماه)*	42/96	43/38	42/37	43/13	0/84
وزن هنگام تولد (گرم)*	3175	3143	3228	3099	0/52
سن مادر (سال)*	30/97	30/46	30/32	32/13	0/14
چگالی انرژی (کیلو کالری/گرم)*	1/287	[a]1/495	[b]1/247	[b]1/119	<0/0001
جنس					
پسر	86 (%47/8)	30 (%50)	29 (%48/3)	27 (%45)	0/85
دختر	94 (%52/2)	30 (%50)	31 (%51/7)	33 (%55)	
وضعیت اقتصادی- اجتماعی		-0/128	0/077	-0/02	0/52

† آزمون ANOVA برای متغیرهای کمی، آزمون Post Hoc برای مشخص کردن گروه‌های دارای تفاوت معنی‌دار (بین مقادیر دارای بالاوند غیر مشابه تفاوت معنی‌دار ($P < 0/05$) وجود دارد) و آزمون کای دو برای متغیرهای کیفی.

* میانگین متغیر در کل افراد و در سهک‌های چگالی انرژی آورده شده است

1. NNR <0/ 7053

2. 0/7053 ≤ NNR <0/8272

3. NNR > 0/8272

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

جدول 2 . فراوانی مطلق و نسبی کم وزنی، کوتاه قدی و لاغری در ردهای سنی بین دو جنس

شاخص مربوط به وضعیت تغذیه	پسر	دختر	کل	P_1	P_2
کم وزنی†	15 (%15/56)	7 (%7/7)	22 (%11/5)	0/055	0/815
24 تا 42 ماهه	6 (%4/6)	3 (%7/1)	9 (%10/8)		
43 تا 59 ماهه	9 (%17)	4 (%7/1)	13 (%11/9)		
کوتاه قدی†	6 (%6/23)	3 (%3/03)	9 (%4/7)	0/326*	0/607*
24 تا 42 ماهه	3 (%7/1)	1 (%2/4)	4 (%4/8)		
43 تا 59 ماهه	3 (%5/7)	2 (%3/6)	5 (%4/6)		
لاغری (وزن برای قد)†	15 (%15/9)	10 (%10/4)	25 (%13/1)	0/247	0/751
24 تا 42 ماهه	6 (%14/6)	4 (%9/8)	10 (%12/2)		
43 تا 59 ماهه	9 (%17)	6 (%10/7)	15 (%13/8)		
لاغری(نمایه توده بدنی برای سن)†	14 (%15/1)	10 (%10/4)	24 (%12/6)	0/339	0/893
24 تا 42 ماهه	6 (%14/6)	4 (%10/7)	10 (%12/2)		
43 تا 59 ماهه	8 (%15/1)	6 (%9/8)	14 (%12/8)		

1.آزمون کای دو (مقایسه توزیع سوء تغذیه بین دو جنس)

2. آزمون کای دو (مقایسه توزیع سوء تغذیه بین گروه‌های سنی)

*آزمون فیشر

†کمتر از منفی دو z اسکور

نسبت شانس و فاصله اطمینان 95 درصد آن برای ابتلا به اشکال مختلف سوء تغذیه (کم وزنی، کوتاه قدی و لاغری) در سهک‌های چگالی مواد مغذی در جدول 3 آمده است. شانس ابتلا به کم وزنی و کوتاه قدی در افرادی که در سهک دوم و سوم چگالی مواد مغذی قرار داشتند در مقایسه با افرادی که در سهک اول (گروه رفرانس) قرار داشتند، تفاوت معنی‌داری نداشت. بعد از تعدیل متغیرهای مخدوشگر (وزن هنگام تولد، سن مادر و وضعیت اقتصادی اجتماعی) نیز نتایج مشابهی مشاهده شد. شانس ابتلا به لاغری (با شاخص وزن برای قد) در افرادی که در سهک دوم چگالی مواد مغذی قرار داشتند 75 درصد از افرادی که در سهک اول چگالی مواد مغذی رژیم غذایی قرار داشتند پایین تر بود و این تفاوت در شانس ابتلا به لاغری بین این دوگروه به لحاظ آماری معنی‌دار بود. بعد از تعدیل برای متغیرهای مخدوشگر نیز این تفاوت در شانس ابتلا به لاغری معنی‌دار باقی ماند. در مورد متغیر لاغری (با شاخص BMI برای سن) P روندی نشان دهنده کاهش معنی‌دار ریسک ابتلا به لاغری با افزایش سهک‌های چگالی مواد مغذی است (P =0/049). البته بعد از تعدیل برای متغیرهای مخدوشگر، این کاهش در ریسک ابتلا به لاغری در مرز معنی‌داری بود (P =0/08).

ضرایب رگرسیونی مربوط به ارتباط چگالی مواد مغذی (NNR) و شاخص‌های وضعیت تغذیه در جدول شماره 4 آمده است. دو شاخص وزن برای قد و BMI برای سن رابطه مثبت و معنی‌داری با چگالی مواد مغذی داشت (به ترتیب β =0/921، P =0/027 و β=0/9، P =0/033). تعدیل متغیرهای سن مادر، تحصیلات مادر، وضعیت اقتصادی اجتماعی و وزن هنگام تولد نیز تغییری در ارتباط مذکور ایجاد نکرد (به ترتیب β =0/913، P =0/028 و β =0/903، P =0/033). اما ارتباطی بین شاخص‌های وزن برای سن و قد برای سن با متغیر چگالی مواد مغذی مشاهده نشد (به ترتیب P =0/132 و P =0/912). بعد از تعدیل عوامل مخدوشگر (سن مادر، تحصیلات مادر، وضعیت اقتصادی اجتماعی و وزن هنگام تولد) هم رابطه معنی‌داری بین این دو شاخص و چگالی مواد مغذی دیده نشد (به ترتیب P =0/168 و P =0/903).

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

جدول 3. نسبت شانس و فاصله اطمینان 95% آن برای ابتلا به سوءتغذیه در بین سهک‌های چگالی مواد مغذی در افراد مورد مطالعه

	سهک‌های چگالی مواد مغذی			روندی p
	اول[1]	دوم[2]	سوم[3]	
کم وزنی*				
خام	1/00	0/405 (0/131 – 1/247)	1/205 (0/307 – 4/730)	0/089
مدل تعدیل شده†	1/00	0/441 (0/135 – 0/441)	1/261 (0/301 –5/27)	0/137
کوتاه قدی*				
خام	1/00	1/333 (0/258 – 6/232)	4/143 (0/449 – 38/216)	0/673
مدل تعدیل شده†	1/00	1/347 (0/277 –6/543)	0/437 (0/153 – 38/284)	0/675
لاغری (وزن برای قد) *				
خام	1/00	0/253 (0/077 – 0/828)	0/743 (0/189 – 2/917)	0/015
مدل تعدیل شده†	1/00	0/211 (0/053 – 0/845)	0/543 (0/115 – 2/257)	0/019
لاغری(نمایه توده بدنی برای سن) *				
خام	1/00	0/312 (0/093 – 1/043)	0/607 (0/162 – 2/275)	0/049
مدل تعدیل شده†	1/00	0/294 (0/073 – 1/189)	0/458 (0/103 – 2/04)	0/08

† تعدیل شده برای وزن هنگام تولد، سن مادر و وضعیت اقتصادی اجتماعی

* کمتر از منفی دو z اسکور

1. NNR <0/ 7053

2. 0/7053 ≤ NNR <0/8272

3. NNR > 0/8272

جدول 4. ضرایب رگرسیونی مربوط به رابطه چگالی مواد مغذی و شاخص‌های وضعیت تغذیه در افراد مورد مطالعه

	چگالی مواد مغذی (NNR)			
	β	SE	R^2	P
وزن برای سن				
خام	0/61	0/403	0/013	0/132
تعدیل شده*	0/551	0/748	0/111	0/168
قد برای سن				
خام	0/48	0/437	0/008	0/912
تعدیل شده*	-0/053	0/435	0/077	0/903
وزن برای قد				
خام	0/921	0/413	0/028	0/027
تعدیل شده*	0/913	0/412	0/90	0/028
BMI برای سن				
خام	0/9	0/418	0/026	0/033
تعدیل شده*	0/903	0/42	0/077	0/033

* تعدیل شده برای سن مادر، تحصیلات مادر، وضعیت اقتصادی اجتماعی و وزن هنگام تولد

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

• بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد افزایش چگالی مواد مغذی، با بهبود در شاخص‌های وضعیت تغذیه (وزن برای قد و نمایه توده بدنی برای سن) در کودکان زیر 5 سال همراه است.

ارتباط کیفیت رژیم خوراکی و شاخص‌های وضعیت تغذیه در چندین مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است (19-16). نتایج مطالعه مقطعی که با هدف بررسی ارتباط رفتارهای مصرف خوراکی با شاخص‌های آنتروپومتریک بر روی کودکان 1 تا 3 ساله کنیایی انجام شد، نشان دهنده وجود ارتباط مثبت بین شاخص تنوع رژیم خوراکی (DDS) و شاخص‌های وضعیت تغذیه قد برای سن، وزن برای سن و وزن برای قد بود (18). نتایج مطالعه Tarini و همکاران بر روی کودکان 2 تا 4 ساله نیجریایی نیز حاکی از وجود همبستگی مثبت و معنی‌داری بین شاخص‌های وزن برای قد و DDS بود (19). سایر مطالعات نیز نتایج مشابهی در خصوص ارتباط بین شاخص‌های تنوع رژیم خوراکی و وضعیت تغذیه گزارش کرده‌اند (17، 16). یافته‌های تنها مطالعه ای که از شاخص مرتبط با چگالی مواد مغذی در بررسی ارتباط کیفیت رژیم خوراکی و وضعیت تغذیه‌ای کودکان بهره جسته است، نشان دهنده ارتباط شاخص Mean Adequacy Ratio (MAR) با معیار های قد برای سن، وزن برای سن و وزن برای قد در کودکان 1 تا 8 ساله است (15). همسو با یافته‌های این مطالعه، بررسی حاضر نیز نشان می‌دهد با افزایش سهک‌های چگالی مواد مغذی (NNR) ، شاخص نمایه توده بدنی برای سن و وزن برای قد بهبود می‌یابد. اگرچه بر خلاف یافته‌های مطالعه Steyn (15) در مطالعه حاضر ارتباطی بین شاخص چگالی مواد مغذی و معیارهای وزن برای سن و قد برای سن مشاهده نشد. حجم نمونه نسبتاً پایین مطالعه حاضر در مقایسه با مطالعه مذکور (2200 نفر در مطالعه Steyn) می‌تواند یک توجیه احتمالی برای اختلاف مشاهده شده باشد. این نکته نیز باید مورد توجه قرار گیرد، که در این دو مطالعه از دو شاخص کاملا متفاوت برای محاسبه چگالی مواد مغذی استفاده شده است، که این مسئله نیز می‌تواند بیانگر تفاوت در نتایج باشد.

محدودیت مطالعاتی که ارتباط تنوع رژیم خوراکی با شاخص‌های وضعیت تغذیه را بررسی کرده اند عدم توجه به این مسئله است که به موازات افزایش تنوع رژیم خوراکی میزان دریافت انرژی نیز افزایش می‌یابد (20). بنابراین در این مطالعات نمی توان اثر افزایش انرژی دریافتی و افزایش کیفیت رژیم را که هر دو حاصل افزایش تنوع رژیم خوراکی هستند، در بهبود وضعیت تغذیه ای کودکان از هم تفکیک کرد. اگر چه در مطالعه Steyn (15) از شاخص MAR برای ارزیابی کیفیت رژیم خوراکی استفاده شده، اما در محاسبه این شاخص نیز تعدیلی برای انرژی دریافتی صورت نمی گیرد چرا که اساس محاسبه این شاخص نیز مقایسه مواد مغذی دریافتی با مقادیر توصیه شده است (21). این در حالی است که در مطالعه حاضر به منظور ارزیابی کیفیت رژیم خوراکی شاخص NNR مورد استفاده قرار گرفته است که اثر انرژی دریافتی در آن تعدیل می‌گردد. از این رو به بیان ساده تر یافته‌های حاضر نشان می‌دهند، حتی در صورتی که رژیم خوراکی قادر به تأمین انرژی کافی برای کودکان باشد، الزاماً رژیم مناسبی در جهت تأمین نیازهای مرتبط با رشد وی نخواهد بود. لذا انتخاب‌های خوراکی به خصوص در این گروه سنی باید به سوی خوراکی هایی با چگالی بالای مواد مغذی معطوف گردد تا از این طریق، در محدوده کالری مورد نیاز کودک، تمامی مواد مغذی مورد نیاز او تامین گردد.

در مطالعه حاضر چگالی ریز مغذی‌های رژیم ارتباط معکوسی با چگالی انرژی رژیم خوراکی داشت. سایر مطالعات نیز نتایج مشابهی را گزارش می‌کنند (25-22). این یافته گویای این مطلب است که رژیم خوراکی با چگالی بالای انرژی معرف رژیمی نامتعادل است که به ویژه در گروه سنی کودکان که دریافت انرژی محدودی دارند نمی تواند تأمین کننده تمامی نیازهای تغذیه ای باشد. امروزه گذار تغذیه ای در جوامع در حال توسعه از جمله کشور ما، اگر چه منجر به افزایش تنوع دریافت‌های خوراکی شده است اما این تغییرات در این جوامع بیشتر به صورت افزایش مصرف خوراکی‌های فراوری شده بوده که غالباً سرشار از انرژی و در عین حال دارای چگالی پایین مواد مغذی هستند (26). این تغییرات به وجود آمده در رژیم خوراکی باعث شده است که دریافت ناکافی برخی مواد مغذی نظیر کلسیم، آهن، روی، تیامین و نیاسین از یک سو (29-27) و نیز اضافه دریافت انرژی و به دنبال آن چاقی از سوی دیگر هر دو هم زمان به عنوان اولویت‌های بهداشتی در کشور ما مطرح می‌باشد.

میزان شیوع سوء تغذیه به صورت کم وزنی، کوتاه قدی، لاغری با معیار وزن برای قد و لاغری با معیار نمایه توده بدنی برای سن در افراد مورد مطالعه به ترتیب 11/5 ، 4/7،

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

13/1 و 12/6 درصد برآورد شده است. اگر چه بررسی روند شیوع سوء تغذیه نشان دهنده بهبود شاخص‌های وضعیت تغذیه در طی سال‌های اخیر است(30)، اما مقادیر حاضر بیانگر این مطلب است که هنوز هم مشکل سوء تغذیه در کشور ما کاملا حل نشده است. این نکته را نیز باید مد نظر قرار داد که در جامعه نرمالی که تمامی کودکان آن سالم هستند و وضعیت تغذیه مناسبی دارند، انتظار می‌رود تنها 2/3% از کودکان در ناحیه منهای 2 انحراف معیار قرار داشته باشند، این در حالی است که شیوع سوء تغذیه از نوع کم وزنی و لاغری در افراد مورد بررسی در این مطالعه به ترتیب 9/2 و 10/8 درصد از این مقدار ایده آل فاصله دارد. لذا با توجه به یافته‌های این مطالعه به نظر می‌رسد سیاست گذاری در زمینه کاهش اشکال مختلف شیوع سوءتغذیه کماکان از اولویت‌های بهداشتی در جامعه ما به حساب می‌آید.

از جمله محدودیت‌های مطالعه، استفاده از تنها یک یاد آمد 24 ساعته در ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای در کودکان می‌باشد، در صورتی که به منظور برآورد دقیق تر ارتباط وضعیت تغذیه و شاخص‌های تن سنجی استفاده از پرسشنامه بسامد خوراک و یا بهره گیری از حداقل سه یاد آمد 24 ساعته تخمین صحیح‌تری خواهد داشت. اگرچه در چندین مطالعه مشابه نیز تنها از یک یادآمد 24 ساعته برای ارزیابی دریافت‌های خوراک استفاده شده است (15). از دیگر محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به حجم نمونه نسبتاً پایین آن اشاره کرد.

به طور کلی مطالعه حاضر نشان می‌دهد با افزایش چگالی مواد مغذی رژیم خوراکی خطر ابتلا به سوء تغذیه کاهش می‌یابد، بنابراین در حال حاضر توجه به راهکارهایی که بتواند کیفیت رژیم خوراکی را به خصوص از لحاظ ریز مغذی‌ها ارتقا دهد به عنوان یکی از بهترین راه حل‌ها برای کاهش میزان شیوع سوء تغذیه به خصوص در کودکان می‌باشد.

• References

1. WHO. Global Database on Child Growth and Malnutrition Whorld Health Organization; [updated 2013; cited 2013 8/5/2013]; Available from: http://www.who.int/nutgrowthdb/ estimates/ en./
2 .Smith LC, Haddad LJ. Explaining child malnutrition in developing countries: A cross-country analysis. Washington: International Food Policy Research Inst; 2000.
3. Houshiar Rad A, Dorosty AR , N Kalantari N, Abdollahi M, Abtahi M. [Prevalence of stunting, underweight, wasting and overweight among Iranian under-five-year-old children (2000-2002)]. Iran J Nutr Sci Food Technol 2008;4:49-56 [in Persian].
4. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, Majdzadeh R, Hosseini M, Gouya M, et al. Thinness, overweight and obesity in a national sample of Iranian children and adolescents: CASPIAN Study. Child: care, health and development 2008;34(1):44-54.
5. Anoop S ,Saravanan B, Joseph A, Cherian A, Jacob K. Maternal depression and low maternal intelligence as risk factors for malnutrition in children: a community based case-control study from South India. Arch Dis Child 2004;89(4):325-9.
6. Ricci JA, Becker S. Risk factors for wasting and stunting among children in Metro Cebu, Philippines. Am J Clin Nutr 1996;63(6):966-75.
7. Jafarinia N, Faraz A, Akhunzadeh SH, Ghahghai Z. [Prevalence and determinant of protein-energy malnutrition among under 5 years children]. Arak Medical University Journal 2008;2(23):7-13. [in Persian]
8. Montazeri far F, Karaji M, Ghanbari M, Gilani SM. [Identidication of malnutrition risk factors in under 5 years-children covered by Zahedan health care centers]. 2003;2(28):63-68.[in Persian]
9. Kikafunda JK, Walker AF, Collett D, Tumwine JK. Risk factors for early childhood malnutrition in Uganda. Pediatrics 1998;102(4):E45.
10. United States Department of Health and Human Services, USDA, and United States Dietary Guidelines Advisory Committee. Dietary Guidelines for Americans, 2005. 6th ed. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2005..
11. U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans.2005. Available from: http://www.health. gov/dietaryguidelines/.
12. US Department of Agriculture. My Pyramid. Available from: http: //www.mypyramid.gov (cited 5 January 2010).
13. Drewnowski A. Defining nutrient density: development and validation of the nutrient rich foods index. J Am Coll Nutr. 2009;28(4):421S-6S.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

14. Arimond M, Ruel MT. Dietary diversity is associated with child nutritional status: evidence from 11 demographic and health surveys. J Nutr 2004;134(10):2579-85.

15. Steyn NP, Nel JH, Nantel G, Kennedy G, Labadarios D. Food variety and dietary diversity scores in children: are they good indicators of dietary adequacy? Public Health Nutr 2006;9(5):644-50.

16. Hatloy A, Hallund J, Diarra MM, Oshaug A. Food variety, socioeconomic status and nutritional status in urban and rural areas in Koutiala (Mali). Public Health Nutr 2000;3(1):57-65.

17. Arimond, M. & Ruel, M. T. Progress in Developing an Infant and Child Feeding Index: an Example Using the Ethiopia Demographic and Health Survey 2000. Food Consumption and Nutrition Division Discussion Paper 143. International Food Policy Research Institute, Washington, DC. 2000.

18. Onyango A, Koski KG, Tucker KL. Food diversity versus breastfeeding choice in determining anthropometric status in rural Kenyan toddlers. Int J Epidemiol 1998;27(3):484-9.

19. Tarini A, Bakari S, Delisle H. [The overall nutritional quality of the diet is reflected in the growth of Nigerian children]. Santé 1999;9(1):23. [in French]

20. Ruel MT. Operationalizing dietary diversity: a review of measurement issues and research priorities. J Nutr 2003;133:3911-26.

21. Drewnowski A. Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. Am J Clin Nutr 2005;82(4):721-32.

22. Darmon N, Briend A, Drewnowski A. Energy-dense diets are associated with lower diet costs: a community study of French adults. Public Health Nutr. 2004;7(1):21-7.

23. Darmon N, Darmon M, Maillot M, Drewnowski A. A nutrient density standard for vegetables and fruits: nutrients per calorie and nutrients per unit cost. J Am Diet Assoc 2005;105(12):1881-7.

24. Drewnowski A. The role of energy density. Lipids 2003;38(2):109-15.

25. Monsivais P, Drewnowski A. Lower-energy-density diets are associated with higher monetary costs per kilocalorie and are consumed by women of higher socioeconomic status. J Am Diet Assoc 2009;109(5):814-22.

26. Hawkes C. The role of foreign direct investment in the nutrition transition. Public Health Nutr 2005;8(4):357-65.

27. Yannakoulia M KD, Terzidou M, Kokkevi A, Sidossis LS. Nutritionrelated habits of Greek adolescents. Eur J Clin Nutr 2004;58:580–586.

28. Rolland-Cachera BF, Deheeger M. Nutritional status and food intake in adolescents living in Western Europe. Eur J Clin Nutr 2000;54:41-6.

29. Cruz JA. Dietary habits and nutritional status in adolescents over Europe: Southern Europe. Eur J Clin Nutr 2000;54:29-35

30. Sheikholeslam R, Naghavi M, Abdollahi Z, Zarati M, Vaseghi S, Sadeghi Ghotbabadi F, et al. [Current Status and the 10 Years Trend in the Malnutrition Indexes of Children under 5 years in Iran]. Iranian Journal of Epidemiology 2008; 4 (1) :21-28 [in Persian].

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]

Nutrient density of diet in relation to nutritional status of 2 to 5 year old children in Chatroud, Kerman

Ashoori M[1], Soltani S[1], Mazidi F[1], Qorbani M[2], Aghasi M[1], Vafa R[3],*

1- M.Sc in Nutrition Science, Clinical Nutrition Department, School of Nutritional Sciences and Dietetics, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Ph.D Candidate of Epidemiology, School of Medicine, Alborz University of Medical Sciences &Non-communcable Diseases Research Center, Endocrinology and Metabolism Population Sciences Instituete, Tehran University of Medical Scienes, Tehran, Iran

*3- *Corresponding author: Associated Prof, Department of Nutrition, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences,Tehran, Iran, E-mail: rezavafa@yahoo.com*

Received 6 Aug, 2013 **Accepted 20 Oct, 2013**

Background and objective: The debilitating nature of childhood malnutrition underlies the increased risk of chronic diseases in later life. The present study investigated the relationship between nutrient density and indicators of nutritional status in children 2 to 5 years of age in Chatroud, Kerman.

Materials and methods: This was a cross-sectional study conducted among 180 children aged 24 mo to 60 mo who attended urban and rural health care centers in the city of Chatroud Kerman province, Iran. The sampling method was multi-step and the sampling strata were selected based on the urban and rural areas. Dietary, demographic, and anthropometric data was collected.

Results: In the final regression model, Z scores for BMI-for-age ($p = 0.033$, $\beta = 0.903$) and weight-for-height ($p = 0.028$, $\beta = 0.913$) had positive significant correlations with nutrient density.

Conclusion: This study showed that an increase in the nutrient density of the diet is associated with better nutritional status as reflected by weight-for-height and BMI-for-age values in children under 5 years of age.

Keywords: Nutritional status, 2 to 5 year-old children, Dietary nutrient density

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-13]