مجلهٔ غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دورهٔ هفتم، شمارهٔ ۲، صفحه‌های ۱۳۳ـ ۱۲۵ (تابستان ۱۳۸۴)

مقالهٔ پژوهشی

بررسی ارتباط انرژی و درشت‌مغذی‌های دریافتی با نمایهٔ تودهٔ بدنی کودکان ۱۳-۳ سالهٔ تهران: مطالعهٔ قند و لیپید تهران

پروین میرمیران، دکتر احمد اسماعیل‌زاده، دکتر فریدون عزیزی

چکیده

مقدمه: چاقی به عنوان یک بیماری مزمن با اتیولوژی چند علیتی پیچیده در ارتباط نزدیک با عوامل تغذیه‌ای است. از سوی دیگر ارتباط انرژی و درشت‌مغذی‌های دریافتی با تودهٔ بدن در کودکان ضد و نقیض است. در مطالعهٔ حاضر ارتباط انرژی و درشت‌مغذی‌های دریافتی با افزایش وزن در کودکان در مطالعهٔ قند و لیپید تهران بررسی شده است. مواد و روش‌ها: در این بررسی ۳۹۰ کودک (۲۲۱ پسر و ۱۶۹ دختر) ۱۳-۳ ساله از بین کودکان و نوجوانان شرکت کننده در مطالعهٔ قند و لیپید تهران به روش تصادفی انتخاب شدند. نمایهٔ تودهٔ بدن **(Body Mass Index, BMI)** بالاتر از صدک ۸۵ به عنوان اضافه وزن در نظر گرفته شد. ارزیابی وضعیت دریافت‌های غذایی کودکان به واسطهٔ دو روز یادامد ۲۴ ساعتهٔ خوراک به صورت غیرمتوالی توسط پرسشگران مجرب انجام پذیرفت و افراد کم گزارش ده حذف شدند. ترکیب درشت‌مغذی‌های دریافتی به دو صورت مقادیر تعدیل شده و مطلق وارد مدل خطی رگرسیون شد و در ضمن اثر سایر درشت‌مغذی‌ها و دیگر عوامل مخدوش‌کنندهٔ ممکن کنترل شد. یافته‌ها: میانگین **BMI** در کودکان ۳ تا ۸ ساله و ۱۳-۹ ساله به ترتیب ۱۵/۲±۱/۹ و ۱۷/۷±۳/۸ کیلوگرم بر متر مربع بود. شیوع اضافه وزن در دختران بیش از پسران (۱۹/۲٪ در مقابل ۱۶٪، **p<۰/۰۱**) بود. پس از تعدیل اثر سن، ارتباط قوی و مثبتی بین پروتئین دریافتی در مقادیر مطلق و تعدیل شده با **BMI** پسران ۸-۳ ساله مشاهده شد (**p<۰/۰۵**، **β=۰/۶۳** و **p<۰/۰۵**، **β=۰/۴**). تنها مقدار دریافت مطلق چربی در پسران و دختران با **BMI** ارتباط مثبت داشت (**p<۰/۰۱** و **β=۰/۳** و **p<۰/۰۰۱**، **β=۰/۲**) و در مقابل کربوهیدرات دریافتی در مقادیر تعدیل شده ارتباط معکوسی با **BMI** در پسران نشان داد (**p<۰/۰۰۱**، **β=-۰/۶**). نتیجه‌گیری: یافته‌ها حاکی از ارتباط مثبت بین دریافت پروتئین و **BMI** در کودکان ۸-۳ ساله و ارتباط معکوس کربوهیدرات با اضافه وزن بود. تنها مقادیر مطلق چربی دریافتی در هر دو جنس با **BMI** ارتباط داشت.

واژگان کلیدی: نمایهٔ تودهٔ بدنی (BMI)، انرژی، کربوهیدرات، چربی، پروتئین، کودکان

دریافت مقاله: ۸۳/۹/۱۲ ـ دریافت اصلاحیه: ۸۳/۱۲/۲۷ ـ پذیرش مقاله: ۸۴/۱/۸

مقدمه

میزان شیوع چاقی در سطح جهان روزافزون است و به عنوان مشکل اساسی بهداشتی در سطح ملی بسیاری از کشورها مطرح شده و نگرانی‌هایی ایجاد کرده است. در گزارش اخیر سازمان بهداشت جهانی، چاقی به عنوان یک بیماری غیرواگیر معرفی شده و میزان شیوع آن را چه در کشورهای پیشرفته و چه در حال توسعه جدی قلمداد کرده‌اند. حتی میزان خطر بروز چاقی در کودکان که در سبب‌شناسی بیماری‌های غیرواگیر در سنین بالاتر می‌تواند نقش داشته باشد در حد بزرگسالان گزارش شده است.[۲،۱] از این رو به نظر می‌رسد که تلاش‌هایی در سطح بهداشت

مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی شهید بهشتی، **نشانی مکاتبه نویسندهٔ مسؤول:** تهران، صندوق پستی ۴۷۶۳-۱۹۳۹۵، دکتر فریدون عزیزی، E-mail:azizi@erc.ac. ir

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

جامعه در جهت تعیین عوامل خطر و اعمال اصلاح در شیوهٔ زندگی افراد باید انجام شود.

شواهد مختلفی دلالت بر این دارد که چربی دریافتی با بازده تقریبی ۹۷ درصد در بافت چربی بدن ذخیره می‌شود که ناشی از تعادل مثبت انرژی حاصله است.[۴،۳] با وجود اینکه بیشتر پژوهشگران بر تأثیر ترکیب انرژی بر بروز چاقی اتفاق نظر دارند، یافته‌های بسیاری از مطالعات بر اثر اجزای ترکیب غذایی بر ترکیب بدن انسان تأکید می‌کنند.[۸-۵] در این میان سهم چربی دریافتی در مقایسه با کربوهیدرات‌ها و پروتئین در تغییر مقدار ذخیرهٔ چربی بدن مؤثرتر است. بالا بودن چگالی انرژی لیپیدها (چربی با ۳۸ kj/g در مقایسه با ۱۷ kj/g برای سایر درشت‌مغذی‌ها) به عنوان یکی از عوامل اصلی مستعد کنندهٔ چاقی مطرح است؛ بنابراین دریافت چربی بالا در محتوای غذایی کودکان ضرورتاً با محتوای انرژی بالای آن همراه است که منجر به تعادل مثبت انرژی مصرفی می‌شود.[۱۰،۹،۳] با وجود این، در کودکان، نتایج ناهمگون دال بر تأثیر چربی بر روند افزایش وزن وجود دارد. با در نظر گرفتن اثر مثبت چربی در افزایش ذخایر بافت چربی، برخی پژوهش‌ها نتایج معکوسی گزارش کرده‌اند[۱۲،۱۱] و حتی برخی از مطالعات این ارتباط را تنها در پسران ارایه کرده‌اند.[۱۳] به علاوه تأثیر عوامل فیزیولوژیک رشد و نمو می‌تواند با ترکیب رژیم غذایی و نیز فعالیت بدنی تواماً تداخل ایجاد کند.[۱۵،۱۴] گزارش‌های دیگر نشان داده‌اند که چاقی در دوران نوجوانی می‌تواند متأثر از مقدار دریافت پروتئین در دوران کودکی باشد.[۱۶] مطالعات متعددی نشان داده‌اند که میزان شیوع چاقی در ایران بالا بوده است.[۱۹-۱۷] این روند رو به افزایش در کودکان از الگوی چاقی خانوادگی و استعداد ژنتیک پیروی می‌کند و رویارویی این افراد با عوامل محیطی مناسب برای تجمع چربی دارای اهمیت است.[۱۸،۱۷] بنابراین شناسایی عوامل محیطی تغذیه‌ای مستعدکننده و ارایهٔ راهکارهای پیشگیری و نیز تغییر در شیوهٔ زندگی می‌تواند مفید واقع گردد. با توجه به یافته‌های متنوع و متناقض در رابطه با نقش درشت‌مغذی‌ها و شیوع بالای چاقی در کودکان ایرانی، هدف از مطالعهٔ حاضر بررسی ارتباط انرژی دریافتی و نیز ترکیب درشت‌مغذی‌ها با نمایهٔ تودهٔ بدنی کودکان در منطقهٔ ۱۳ شهری در مطالعهٔ قند و لیپید تهران است.

مواد و روش‌ها

در گزارش‌های پیشین، اهداف مطالعهٔ قند و لیپید تهران و طراحی مطالعه ارایه شده است.[۲۱،۲۰] این مطالعه یک بررسی آینده‌نگر با هدف تعیین شیوع و حتی شناسایی عوامل خطرساز بیماری‌های غیرواگیر و تغییر در شیوهٔ زندگی و در جهت بهبود این عوامل در افراد ساکن منطقهٔ ۱۳ تهران است. در این بررسی ۱۵۰۰۵ فرد بالاتر از ۳ سال که تحت پوشش مراکز ارایه دهندهٔ مراقبت اولیهٔ بهداشتی بودند، با روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای انتخاب و وارد مطالعه شدند. ۳۹۰ کودک و نوجوان ۱۳-۳ ساله (۲۲۱ پسر و ۱۶۹ دختر) به طور تصادفی جهت ارزیابی دریافت‌های غذایی انتخاب شده در مطالعهٔ مقطعی حاضر بررسی شدند. دورهٔ سنی کودکان با توجه به وقایع فیزیولوژیک نظیر AR[i] ، شباهت ترکیب بدن قبل از بلوغ و در اوان بلوغ بین دو جنس و ارتباط چاقی دوران کودکی با نوجوانی و بزرگسالی، دورهٔ سنی ۱۳-۳ سال در نظر گرفته شد. در این مطالعه برای حذف تورش احتمالی در تخمین انرژی دریافتی ناشی از کم‌گزارش‌دهی، بر اساس قاعدهٔ گلدبرگ و مطالعهٔ سیکرت ـ هلرت از روش نسبت انرژی دریافتی تام بر میزان متابولیسم پایه (EI/BMR) استفاده شد.[۲۲] بدین‌ترتیب در گروه سنی ۸-۳ ساله افراد دارای نسبت کمتر از ۰/۹۷ و در کودکان ۱۳-۹ ساله افراد دارای نسبت کمتر از ۱/۰۴-۱/۰۱ به عنوان افراد کم‌گزارش‌ده از مطالعه حذف شدند و ۳۵۹ نفر در مطالعه باقی ماندند.

گردآوری داده‌ها

با افراد مورد مطالعه، خصوصی و با روش چهره به چهره مصاحبه شد. مصاحبه به زبان فارسی و توسط پژوهشگران مجرب با استفاده از یک پرسشنامهٔ از پیش آزمون شده صورت گرفت. ابتدا اطلاعات مربوط به سن، داروهای مصرفی، ابتلا به بیماری‌ها و سطح تحصیلات کودکان دبستانی و والدین گرفته شد. سپس وزن و قد کودکان با حداقل پوشش و بدون کفش به ترتیب با استفاده از ترازوی دیجیتال و متر نواری طبق دستورالعمل استاندارد اندازه‌گیری و به ترتیب با دقت صد گرم و یک سانتی‌متر ثبت

i- Adiposity rebound

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

شد.[۲۳] به منظور حذف خطای فردی، تمام اندازه‌گیری‌ها توسط یک نفر انجام پذیرفت. نمایهٔ تودهٔ بدن (BMI) با استفاده از فرمول وزن (به کیلوگرم) بر مجذور قد (به متر مربع) محاسبه شد.

در این بررسی از معیار تعیین شده توسط منحنی رشد کودکان CDC[i] [۲۴،۴] با توجه به مطالعهٔ درستی و همکاران[۱۹] که معیار منحنی پرسنتایل BMI را برای ارزیابی چاقی کودکان مناسب تشخیص نداده بودند، استفاده شد. حد مرز بالاتر از صدک ۹۵ به عنوان کودکان چاق و ۸۵ به عنوان افراد با اضافه وزن و افراد مواجه با خطر بالای چاقی منظور شد. ولی در مجموع همانند برخی از مطالعات،[۲۶،۲۵] صدک ۸۵ به عنوان حدود مرزی BMI برای گزارش کودکان با اضافه‌وزن بر حسب سن و جنس در مطالعهٔ حاضر استفاده شد.

داده‌های لازم در زمینهٔ دریافت‌های غذایی با استفاده از یادآمد ۲۴ ساعتهٔ خوراک برای دو روز به‌دست آمد. نخستین یادآمد غذایی در منزل فرد مورد مطالعه گرفته شد و یادآمد بعدی با مراجعهٔ فرد مورد مطالعه به واحد بررسی قند و چربی‌های خون در طول ۱ تا ۳ روز بعد توسط همان پرسشگر تکمیل شد. از مادران درخواست شد تا تمام غذاها و آشامیدنی‌های مصرفی فرزندشان را در طول ۲۴ ساعت پیش، ذکر کنند. جهت کمک به افراد برای یادآوری، مقادیر ذکر شدهٔ غذاها با استفاده از راهنمای مقیاس‌های خانگی به گرم تبدیل شد.[۲۷] سپس هر غذا طبق دستورالعمل برنامهٔ Nutritionist III کدگذاری و جهت ارزیابی مقدار انرژی و سایر درشت‌مغذی‌ها وارد برنامهٔ N3 شد. میزان متابولیسم پایه با استفاده از معادلهٔ ریاضی پیشنهادی و استاندارد FAO/WHO/UNU (1985) بر اساس وزن بدن، سن و جنس محاسبه شد.[۲۸] سپس انرژی دریافتی بر میزان متابولیسم پایه (EI/BMR) کمتر از ۱/۰۶–۰/۹۷ به عنوان کم‌گزارش‌دهی تعریف شد.[۲۹] برای تعیین و بررسی اثر انحصاری هر درشت‌مغذی بر BMI مقادیر تعدیل شده از نظر انرژی از روش پیشنهاد شده توسط ویلت استفاده شد.[۳۰]

روش‌های آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS (SPSS, Inc. Chicago, IL: Version 9.05) انجام شد. جهت تعیین تفاوت بین میانگین مشخصات فردی و غذایی در زیرگروه‌های سنی ۸–۳ و ۱۳–۹ سالهٔ پسر و دختر از آزمون t و تفاوت بین میانهٔ BMI گروه‌های مختلف سنی از آزمون من ـ ویتنی استفاده شد. برای مقایسهٔ زیر گروه‌های اضافه وزن، نرمال و لاغر در دو گروه جنسی از آزمون مربع کای استفاده شد. همچنین از روش آماری مدل رگرسیون خطی به روش گام به گام برای تعیین ارتباط بین دریافت درشت‌مغذی‌ها با نمایهٔ تودهٔ بدن در گروه‌های سنی هر دو جنس با تعدیل اثر سن استفاده شد.

یافته‌ها

در جامعهٔ کودکان شرکت کننده در مطالعهٔ قند و لیپید منطقه ۱۳ تهران، میانگین توزیع سنی کودکان به ترتیب در دو گروه سنی ۸–۳ و ۱۳–۹ سال ۶/۱±۱/۶ و ۱۱/۱±۱/۳ سال بود (جدول ۱). نمایهٔ تودهٔ بدن (BMI) بین دختران و پسران ۸–۳ ساله به ترتیب Kg/m^2 ۱۵/۸±۲/۱ و ۱۴/۷±۱/۶ بود و تفاوت معنی‌دار داشت. در حالی که بین دختران و پسران ۱۳–۹ ساله BMI به ترتیب Kg/m^2 ۱۸/۲۴±۴/۱ و ۱۷/۴±۳/۲ بود و تفاوت معنی‌دار نشان نمی‌داد. میانگین کل انرژی دریافتی و همچنین مقادیر متوسط دریافتی کربوهیدرات‌ها، چربی و پروتئین غذایی در جدول ۱ به تفکیک گروه‌های سنی و جنسی ارائه شده است. میانگین انرژی دریافتی پسران ۸–۳ ساله Mj/d ۷/۲±۰/۲ بود که کمتر از مقدار دریافتی دختران یعنی Mj/d ۷/۸±۰/۳ بود. تفاوت مشابه بین انرژی دریافتی پسران (Mj/d ۸/۸±۰/۲) و دختران (Mj/d ۱۰/۳±۰/۳) در محدودهٔ سنی ۱۳–۹ ساله نیز مشاهده شد که معنی‌دار بود ($p<0/01$). بین مقادیر دریافتی انرژی تام بین دو گروه سنی ۸–۳و۱۳–۹ تفاوت معنی‌داری ملاحظه شد (۷/۵±۰/۲ در مقابل ۹/۶±۱/۲، $p<0/01$). سهم درشت‌مغذی‌ها در ترکیب غذایی دریافتی کودکان بین سنین ۸–۳ سالگی در دختران بیش از پسران بود. کربوهیدرات دریافتی به طور متوسط در دختران ۲۸۰ گرم و در پسران ۲۴۸ گرم ($p<0/01$) و پروتئین دریافتی در دختران بیشتر از پسران بود (۵۳/۱ در مقابل ۴۷/۱ گرم، $p<0/001$). تفاوت معنی‌داری بین دریافت چربی بین دو جنس مشاهده نشد. همین الگوی ترکیب غذایی دریافتی در کودکان ۱۳–۹ ساله نیز مشاهده شد، تنها با این تفاوت که دریافت چربی بین دو جنس تفاوت معنی‌دار داشت ($p<0/01$). فراوانی کودکان با تودهٔ وزن بدنی بالای صدک

i- Center of Disease Control

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

جدول ۱ـ متغیرهای تن‌سنجی و دریافت‌های غذایی کودکان به تفکیک گروه‌های جنس و سنی ۳ تا ۸ ساله و ۹ تا ۱۳ ساله

	۳–۸ سال (n=۱۵۳)			۹–۱۳ سال (n =۲۳۷)		
	پسر	دختر	کل	پسر	دختر	کل
سن (سال)	۶/۲ (۱/۵)	۶/۱ (۱/۶)	۶/۱ (۱/۶)	۱۱/۱ (۱/۳)	۱۱/۲ (۱/۳)	۱۱/۱ (۱/۳)
نمایهٔ تودهٔ بدن (kg/m^2)	۱۴/۷ (۱/۶)*†	۱۵/۸ (۲/۱)*†	۱۵/۲ (۱/۹)†	۱۷/۴ (۳/۲)	۱۸/۲۴ (۴/۱)	۱۷/۷ (۳/۸)
انرژی دریافتی (Mj)	۷/۲ (۰/۲)†	۷/۸ (۰/۳)†	۷/۵ (۰/۲)†	۸/۸ (۰/۲)	۱۰/۳ (۰/۳)	۹/۶ (۱/۲)
چربی (gr)	۶۵ (۱۹)†	۶۴ (۲۳)†	۶۴ (۲۱)†	۷۸ (۲۸)*	۸۶ (۳۱)	۸۲ (۲)
پروتئین (gr)	۴۷/۱ (۱۳/۶)*†	۵۳/۱ (۱۶/۹)†	۴۹/۷ (۱۵/۴)†	۶۱/۵ (۱۹/۲)*	۶۹/۷ (۱۸/۵)	۶۵/۱ (۱۹/۳)
کربوهیدرات (gr)	۲۴۸ (۵۸)*†	۲۷۹ (۷۷)†	۲۶۲ (۶۹)†	۳۰۹ (۷۷) *	۳۶۸ (۹۱)	۳۳۵ (۸۸)

اعداد درون پرانتز نشان دهندهٔ انحراف معیار است.

* تفاوت معنی‌دار مشاهده شده بین دو گروه جنسی در هر دوره سنی ($p<۰/۰۱$)

† تفاوت معنی‌دار مشاهده شده به تفکیک هر جنس از دو گروه سنی ($p<۰/۰۰۱$)

جدول ۲ـ چارک‌های نمایهٔ تودهٔ بدن (BMI) در کودکان ۱۳–۳ سالهٔ منطقهٔ ۱۳ تهران به تفکیک جنس و سن

سن (سال)	پسران					دختران				
	چارک‌های BMI (kg/m^2)					چارک‌های BMI (kg/m^2)				
	تعداد	اول	دوم	سوم	چهارم	تعداد	اول	دوم	سوم	چهارم
۳	۶	۱۴/۴	۱۵/۵	۱۶/۶	۱۶/۶	۸	۱۴/۸	۱۵/۳	۱۶/۲	۱۶/۴
۴	۱۰	۱۳/۹	۱۴/۴	۱۵/۸	۱۶/۶	۶	۱۴/۹	۱۶/۰	۱۷/۰	۱۷/۱
۵	۱۳	۱۱/۸	۱۴/۰	۱۶/۳	۱۶/۷	۱۳	۱۳/۰	۱۵/۱	۱۸/۰	۱۹/۰
۶	۱۶	۱۲/۳	۱۴/۴	۱۶/۷	۲۰/۴	۱۲	۱۳/۷	۱۵/۲	۱۷/۷	۱۷/۸
۷	۱۹	۱۲/۱	۱۴/۱	۱۶/۳	۱۹/۸	۱۵	۱۳/۵	۱۵/۴	۱۹/۰	۲۱/۳
۸	۱۸	۱۳/۰	۱۵/۰	۱۷/۱	۲۰/۴	۱۷	۱۳/۲	۱۵/۵	۱۹/۰	۲۴/۸
کل ۸–۳ ساله	۸۲	۱۲/۴	۱۴/۵*	۱۶/۵	۱۹/۱	۷۱	۱۳/۵	۱۵/۳	۱۷/۸	۲۰/۱
۹	۱۲	۱۱/۰	۱۵/۶	۱۸/۷	۲۳/۶	۲۱	۱۳/۰	۱۵/۶	۱۹/۶	۲۴/۰
۱۰	۲۵	۱۳/۵	۱۶/۳	۱۹/۶	۲۲/۰	۲۵	۱۲/۰	۱۵/۹	۱۷/۸	۲۴/۱
۱۱	۲۰	۱۳/۶	۱۶/۴	۲۰/۰	۲۲/۶	۳۲	۱۵/۰	۱۶/۳	۲۳/۴	۲۵/۴
۱۲	۲۴	۱۳/۰	۱۷/۶	۲۳/۳	۲۷/۸	۳۰	۱۵/۱	۱۶/۸	۲۱/۰	۲۷/۹
۱۳	۲۲	۱۴/۹	۱۹/۹	۲۵/۵	۲۸/۱	۲۶	۱۴/۰	۱۹/۹	۲۶/۹	۳۲/۴
کل۱۳–۹ ساله	۱۰۳	۱۳/۳	۱۶/۸*†	۲۱/۹	۲۵/۳	۱۳۴	۱۳/۴	۱۶/۸	۲۲/۸	۲۶/۱

* تفاوت معنی‌دار بین میانهٔ دو گروه جنسی از هر دورهٔ سنی ($p<۰/۰۱$)؛ † تفاوت معنی‌دار بین دو گروه سنی ($p<۰/۰۱$)

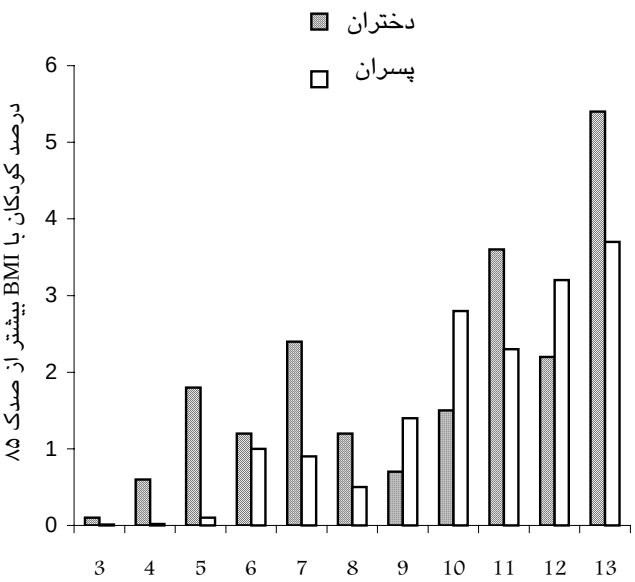
[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

جدول ۳ـ ضرایب رگرسیون برای تعیین ارتباط متغیر BMI با مقادیر مطلق و تعدیل شدهٔ درشت‌مغذی‌ها در هر گروه سنی و جنسی بعد از حذف افراد کم‌گزارش‌ده

	BMI							
	پسران				دختران			
	۸-۳ سال		۱۳-۹ سال		۸-۳ سال		۱۳-۹ سال	
	β	P	β	P	β	P	β	P
انرژی تام دریافتی	۰/۰۲*	NS†	۰/۲۱	۰/۰۰۱	۰/۵	۰/۰۰۱	۰/۳	۰/۰۰۱
مقادیر مطلق درشت‌مغذی‌ها								
کربوهیدرات	−۰/۳۹	NS	۰/۰۱	NS	۰/۲۱	NS	۰/۱۰	NS
چربی	۰/۴۱	NS	۰/۲۰	۰/۰۰۱	۰/۲۷	NS	۰/۳۰	۰/۰۱
پروتئین	۰/۴۰	۰/۰۵	−۰/۰۳	NS	۰/۴۵	NS	۰/۰۴	NS
مقادیر تعدیل شدهٔ درشت‌مغذی‌ها								
کربوهیدرات	۱/۰۸	NS	−۰/۶۰	۰/۰۰۱	−۰/۰۵	NS	−۰/۵۲	NS
چربی	۱/۳۹	NS	۰/۴۹	NS	۰/۰۴	NS	−۰/۴۷	NS
پروتئین	۰/۶۳	۰/۰۴۱	−۰/۱۹	NS	۰/۰۸	NS	−۰/۱۷	NS

* این ضرایب پس از کنترل اثر سن بررسی شده‌اند.

NS: از نظر آماری معنی‌دار نیست.



نمودار ۱- توزیع فراوانی و پراکنش افراد با اضافه وزن (BMI بیشتر از صدک ۸۵) در سنین مختلف ۳-۱۳ ساله منطقهٔ ۱۳ تهران

۸۵، ۱۸ درصد (پسران ۸/۹٪ و دختران ۸/۴٪) و شیوع لاغری ۱۷/۵ درصد (پسران ۱۳/۶٪ و دختران ۳/۹٪؛ p<۰/۰۱) بود. چنان که در نمودار ۱ نشان داده شده است، توزیع کودکان با اضافه وزن به ازای گروه‌های سنی مختلف پسرها و دخترها بین ۱۳-۱۰ و ۷-۵ سالگی بیشتر بود. شیوع اضافه‌وزن در بین دختران بیشتر از پسران بود (۱۹/۲ درمقابل ۱۶ درصد، p<۰/۰۵)، در حالی که فراوانی پسران لاغر (۲۴ درصد) بیش از دختران (۹ درصد) مشاهده شد که این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار است (p<۰/۰۵).

در جدول ۲ چارک‌های مختلف BMI در هر فاصلهٔ سنی ۱ سال به تفکیک در پسران و دختران نشان داده شده است. با افزایش سن از ۳ تا ۱۳ سالگی در پسران، افزایش نسبی در مقادیر BMI مشاهده شد. چنان که از میانهٔ ۱۴/۵ در سنین ۸-۳ سالگی به میانهٔ ۱۶/۸ در کودکان ۱۳-۹ ساله افزایش معنی‌دار نشان داد (p<۰/۰۱). در دختران نیز روند افزایش BMI از میانهٔ ۱۵/۳ به ۱۶/۸ معنی‌دار بود (p<۰/۰۱).

در جدول ۳ ارتباط بین دریافت مقادیر مطلق و تعدیل شدهٔ درشت مغذی‌ها به تفکیک گروه‌های سنی در پسران و دختران با تغییرات نمایهٔ تودهٔ بدن کودکان در هر دو جنس به صورت ضریب رگرسیون ارائه شده‌اند. در کودکان ۸-۳

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

ساله ارتباط معنی‌داری بین دریافت مطلق پروتئین و مقدار تعدیل شده آن با افزایش وزن پسران وجود داشت. در کودکان ۱۳-۹ سالهٔ پسر رابطهٔ معکوسی بین دریافت تعدیل شدهٔ کربوهیدرات و تغییرات وزن کودکان مشاهده شد. رابطهٔ مثبتی بین مقدار مطلق دریافت چربی (برخلاف مقدار تعدیل شده) با وزن کودکان ۱۳-۹ ساله وجود داشت.

بحث

این بررسی که در دختران و پسران شرق تهران انجام شد نشان داد که دختران ۱۳-۳ سالهٔ بیشتر از پسران در معرض خطر بروز چاقی قرار دارند. این یافته مشابه نتایج مطالعات دیگران است.[۳۱] با توجه به اینکه افزایش وزن کودکان کمتر از ۹ سال بیشتر در دورهٔ سنی ۷-۵ سالگی که دورهٔ adiposity rebound خوانده می‌شود، دیده شد، می‌تواند به عنوان عامل خطر پیشگویی کنندهٔ مثبت چاقی در سنین بزرگسالی افراد تلقی گردد.[۳۲]

ترکیب غذایی مصرفی کودکان از مهمترین عوامل خطر محیطی است که در سبب‌شناسی چاقی نقش اساسی دارد. بر پایهٔ پیشنهاد بسیاری از محققان، افزایش مقدار انرژی دریافتی به عنوان یکی از مهمترین عوامل خطر در پاتوژنز چاقی در نظر گرفته می‌شود. به عبارتی، مازاد انرژی دریافتی در ترکیب غذایی بعد از واکنش‌های متابولیک به واسطهٔ نقش هورمون‌ها و واکنش‌های بیوشیمیایی متعدد به شکل چربی در بافت‌های مختلف به ویژه چربی ذخیره می‌شود.[۴-۲]

چنان که مورد انتظار بود، بین دریافت انرژی تام کودکان در تمام گروه‌های سنی با BMI ارتباط مستقیم معنی‌داری وجود داشت و چنان که در مطالعات پیشین نیز اشاره شده بود،[۱۵،۱۰] دریافت انرژی بالا با درصد چربی بدن کودکان در ارتباط بود[۱۱،۳۰] و افزایش دریافت انرژی منجر به اضافه وزن شده بود.[۳۳] از طرفی یافته‌های حاضر نشان دادند که دخترانِ با BMI بیشتر، میزان کالری بالاتری دریافت کرده بودند و در مجموع، مقادیر بالای دریافت درشت مغذی‌ها نیز در بین دختران بیشتر از پسران معمول بود. بنابراین، احتمالاً تفاوت در میانگین BMI دو گروه (پسر و دختر) را می‌توان ناشی از نقش اساسی دریافت غذایی و دریافت انرژی بالای دختران را نیز معلول تفاوت‌های هورمونی و متابولیک (بازده متابولیک) دانست.[۴،۵]

براساس نتایج به‌دست آمده میزان پروتئین دریافتی کودکان ارتباط بسیار قوی با نمایهٔ تودهٔ بدن در سنین ۸-۳ سالهٔ پسران داشت. این ویژگی نه تنها معطوف اثر ذاتی و مقدار تعدیل شدهٔ پروتئین بود بلکه با مقدار مطلق پروتئین نیز نتیجهٔ مشابهی حاصل شد. بنابراین در کودکان ۸-۳ ساله، پروتئین دریافتی، تنها درشت مغذی بود که با افزایش وزن در ارتباط است. از سویی به علت اینکه چاقی در ۳ تا ۸ سالگی از اهمیت خاصی برخوردار است، می‌تواند پیشگویی کنندهٔ مثبت BMI در سنین نوجوانی و بزرگسالی باشد[۱۱،۳،۲] که این یافته با نتایج پژوهشگران دیگر نیز همسو است و طی دهه‌های اخیر مشخص شده که احتمالاً افزایش سهم پروتئین در ترکیب رژیم غذایی دریافتی کودکان شرایط هورمونی بدن را متأثر می‌سازد. به عبارت دیگر بالا بودن مقدار دریافت پروتئین می‌تواند منجر به افزایش سطح هورمون رشد شبه انسولینی ـ۱ به واسطهٔ تشدید ساخت هورمون شود که نتیجهٔ آن افزایش تعداد سلول‌های بافت چربی (هیپرپلازی) است و به طور کلی کودکان چاق‌تر در سنین پایین قد بلندی دارند در حالی که کودکان با وزن طبیعی در سنین بالاتر به رشد قدی مناسب خود خواهند رسید که می‌تواند ناشی از اثر این هورمون در پدیدهٔ رشد باشد.[۱۱،۳]

یافته‌های مطالعهٔ حاضر نشان داد که در پسران با افزایش دریافت کربوهیدرات تعدیل شده در ترکیب غذایی مقادیر نمایهٔ تودهٔ بدن کاهش می‌یابد. چنین رابطهٔ عکسی در دختران نیز مشاهده شد ولی از نظر تحلیل آماری معنی‌دار نبود. البته نتایج مطالعهٔ مقطعی میلارد و همکاران[۳۱] بر روی ۵۰۱ کودک ۱۱-۵ ساله در شمال فرانسه ارتباط قوی و معکوسی بین سهم کربوهیدرات در ترکیب غذایی با ضخامت چربی پوست نشان داد. چنین ارتباطی بین درصد انرژی تام حاصل از کربوهیدرات و BMI یافت نشد.[۳۱] از طرفی دوایز با بررسی ۱۴۴۴ کودک ۱/۵ تا ۴/۵ سالهٔ انگلیسی[۳۴] و نیز مافیس و گروهش با مطالعهٔ مقطعی بر روی ۸۲ کودک ایتالیایی ۸ ساله[۱۴] متفقاً ارتباط مثبت BMI با محتوای پروتئین و نسبت عکس با درصد انرژی حاصل از کربوهیدرات را گزارش نمودند.

محققان دیگری نیز به ارتباط معکوس نمادهای چاقی کودکان و مقدار ترکیب کربوهیدرات غذایی از جمله رولاند ـ کاشرا،[۱۱] ماگاری،[۶] نلسون[۳۵] پرداخته‌اند. آرای متعددی برای

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

مکانیسم اثر کربوهیدرات دریافتی بر چاقی کودکان تا به حال گزارش شده است. مثلاً آتکین اعتقاد دارد که کربوهیدرات به دلایلی نظیر داشتن چگالی انرژی پایین‌تر نسبت به چربی، پایین بودن سرعت هضم و جذب آن، توانایی سیرکنندگی بالای کربوهیدرات‌ها و پس‌گرد منفی و مؤثر در کنترل اکسیداسیون، می‌تواند در کاهش استعداد ابتلای به چاقی مؤثر باشد.[۳] البته تئوری ارایه شده توسط ساوایا و فلت و همکاران در زمینهٔ اکسیداسیون چربی نشان داده است که تغییرات متابولیسم کربوهیدرات در مقایسه با دریافت چربی‌ها بیشتر بر سرعت لیپولیز و اکسیداسیون چربی تأثیر می‌گذارد. از طرفی تأثیر IGF-1 به واسطهٔ مقادیر هورمون انسولین بی‌ارتباط نیست.[۳۷،۳۶]

در این مطالعه تنها در دختران و پسران ۱۳-۹ ساله ارتباط مستقیم بین دریافت چربی و نمایهٔ تودهٔ بدن مشاهده شد و چنین یافته‌ای در کودکان ۸-۳ ساله صادق نبود که این یافته با نتایج بررسی اتکینز[۳] بر روی ۷۷ کودک ۴/۵-۱/۵ ساله که حاکی از عدم وجود ظاهری ارتباط چربی دریافتی با چربی بدن است همخوانی دارد و حتی در مطالعات دیگر نیز بر عدم وجود رابطهٔ مشابه در این گروه سنی شواهدی وجود دارد[۴۳،۳۹،۳۸،۳۲] ولی بر پایهٔ مطالعات دیگر بر روی نوجوانان و بزرگسالان چربی دریافتی به عنوان پیشگویی‌کنندهٔ مثبت و قوی چاقی و به ویژه چاقی شکمی تلقی شده است.[۴۱،۳۷]

گیوم و همکاران در مطالعهٔ لوگزامبورگ چهار بر روی کودکان ۱۲-۶ ساله، همسو با نتایج بررسی حاضر، بین مقدار مطلق چربی دریافتی و اسیدهای چرب اشباع با BMI ارتباط قوی و معنی‌داری یافتند. البته یافته‌های این پژوهش دربارهٔ پسران صادق بود و در دختران چنین یافته‌ای نشان داده نشد. بنابراین به نظر می‌رسد که در سنین نوجوانی و بزرگسالی دریافت چربی بالا منجر به دریافت انرژی بالاتر و در نتیجه تعادل مثبت انرژی می‌گردد.[۱۳] در مطالعهٔ وسترترپ و همکاران دقیقاً به همین پدیده مبنی براینکه محتوی چربی غذایی تنها به واسطهٔ شرکت و تغییر در ترکیب انرژی دریافتی فرد می‌تواند منجر به اضافه وزن گردد اشاره شده است[۴۰] ولی در سنین پایین عدم ظاهری ارتباط بین دریافت چربی و نمایهٔ تودهٔ بدن قابل توجه است و ممکن است ناشی از تأثیرگذاری فرایند فیزیولوژیک و عوامل محیطی دیگر بر این دورهٔ بحرانی رشد و نمو باشد.

همانطور که در بزرگسالان احتمال بد گزارش‌دهی طی ارزیابی وضعیت تغذیه و متغیرهای تن‌سنجی وجود دارد، در کودکان نیز احتمال بروز تورش در تخمین ترکیب غذایی دریافتی اجتناب‌ناپذیر است. بنابراین؛ با حذف افراد کم گزارش ده می‌توان تا حدودی از واریانس داده‌ها کاست و با حذف تقریبی داده‌های کاذب تا حدودی از تورش در داده‌های غذایی پیشگیری کرد. جنبهٔ مثبت دیگر مطالعهٔ حاضر علاوه بر حذف افراد کم گزارش ده که در مطالعات پیشین در ایران بر روی کودکان به ندرت اعمال می‌شد، تعدیل انرژی برای درشت مغذی‌های دریافتی بود تا بدین ترتیب نقش ذاتی و کنترل شدهٔ درشت‌مغذی‌ها از نظر انرژی تأمین شده و نیز سهم انرژی ذخیره‌ای در ترکیب غذایی جداگانه بر روی BMI بررسی شود. علاوه بر این، مزیت تعدیل انرژی، کاهش اثر تورش بالقوه و سیستماتیک به واسطهٔ کم‌گزارش‌دهی در دریافت انرژی است.[۳۱،۴۴،۳۵]

از جهتی تفاوت مشاهده شده بین برخی از نتایج مطالعهٔ حاضر با گزارش‌های پیشین می‌تواند تا حدودی به علت تفاوت در ارزیابی دریافت درشت‌مغذی‌ها باشد که در بررسی‌های متعدد از روش‌های متفاوتی استفاده شده است و حتی در بیشتر مطالعات توصیفی ـ مقطعی ارزیابی دریافت‌ها محدود به زمان خاصی است، در حالی که در برخی دیگر از روند ارزیابی غذایی در طول یک دورهٔ زمانی نتایجی حاصل شده است.[۳۰،۱۴،۱۱]

یکی از محدودیت‌های مطالعهٔ حاضر عدم وجود کنترل و نیز داده‌های معتبر دربارهٔ فعالیت فیزیکی کودکان مورد مطالعه با تنوع سنی و توانایی‌های متفاوت است. در مطالعهٔ قند و لیپید تهران فعالیت بدن افراد مورد بررسی با استفاده از پرسشنامهٔ LRC[i] ارزیابی شد ولی به دلیل عدم سنجش و بررسی روایی و پایایی پرسشنامهٔ مذکور، از نتایج حاصله استفاده نشد. با وجود این، برخی از پژوهشگران که تأثیر فعالیت بدنی را بر نمایهٔ تودهٔ بدن بررسی کرده بودند، هیچ‌گونه نتیجهٔ معنی‌دار مبنی بر ارتباط چاقی و میزان فعالیت بدنی کودکان مشاهده نکردند.[۴۲،۴۱،۱۶،۱۴] از جهتی اوبارزانک و گروه او در مطالعهٔ مقطعی روی ۲۴۰۰ کودک ۱۰-۹ ساله نشان دادند که طول مدت زمان تماشای تلویزیون پیشگویی کنندهٔ مهمی برای BMI است.[۴۵]

i- Lipid Research Clinic

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی[1] مبنی بر درمان کودکان چاق و سازوکارهای هدفمند برای پیشگیری در کودکان در معرض خطر (کودکانی که از نظر زمینهٔ ژنتیک و عوامل محیطی مستعدند) با انجام پژوهش‌های مشابه می‌توان در جهت تعیین و ارزیابی عوامل محیطی قدم‌های جدی برداشت. نتایج مطالعهٔ حاضر گویای این نکته است که مصرف منابع غنی از پروتئین در سنین ۸-۳ سالگی و دریافت چربی در سنین بالاتر در درازمدت در کودکان مستعد چاقی اثر بر وزن دارد. با کاربرد این نتایج، مطالعات بیشتر در این زمینه و برنامه‌ریزی‌ها و پیشنهادهای آموزشی و کاربردی وسیع‌تری را می‌توان مطرح کرد. به خصوص در کشور ما که قشر جمعیتی کودکان حجم وسیعی از جامعه را در بر می‌گیرد وایران از نظر شرایط و الگوی تغذیه‌ای در مرحلهٔ گذر قرار دارد، با آموزش و ارایهٔ صحیح و عملی مسایل تغذیه‌ای و ایجاد تغییر در الگوی زندگی کودکان و خانواده‌ها می‌توان از خطر چاقی و بیماری‌های غیرواگیر مرتبط با آن در دوران نوجوانی و بزرگسالی پیشگیری نمود.

References

1. Jeor ST, Perumean-Chaney S, Sigman-Grant M, Williams C, Foreyt J. Family-based interventions for the treatment of childhood obesity.J Am Diet Assoc. 2002;102(5):640-4
2. Hills A, and Parizkova J. Childhood obesity: prevention and treatment, 1st ed, CRC press LLC, 2002, P. 5-76.
3. Atkin LM, Davies PS. Diet composition and body composition in preschool children. Am J Clin Nutr. 2000;72(1):15-21
4. Betty LL, Nutrition in childhood. In: Mahan LK, Escott-Stump S, Krause's Food Nutrition and Diet therapy. 11 th ed, USA, Saunders 2004, P: 259-280, 1187-8.
5. Matthys C, De Henauw S, Devos C, De Backer G. Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. Eur J Clin Nutr. 2003;57(2):366-75.
6. Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ, Cockington RA. Does fat intake predict adiposity in healthy children and adolescents aged 2-15 y. A longitudinal analysis. Eur J Clin Nutr. 2001;55(6):471-81.
7. Lissner L, Levitsky DA, Strupp BJ, Kalkwarf HJ, Roe DA. Dietary fat and the regulation of energy intake in human subjects.Am J Clin Nutr. 1987;46(6):886-92.
8. Miller WC, Lindeman AK, Wallace J, Niederpruem M. Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat in men and women.Am J Clin Nutr. 1990;52(3):426-30
9. Stubbs RJ, Harbron CG, Murgatroyd PR, Prentice AM. Covert manipulation of dietary fat and energy density: effect on substrate flux and food intake in men eating ad libitum. Am J Clin Nutr. 1995;62(2):316-29
10. Doucet E, Almeras N, White MD, Despres JP, Bouchard C, Tremblay A. Dietary fat composition and human adiposity.Eur J Clin Nutr. 1998;52(1):2-6
11. Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Akrout M, Bellisle F. Influence of macronutrients on adiposity development: a follow up study of nutrition and growth from 10 months to 8 years of age. Int J Obes Relat Metab Disord. 1995 Aug;19(8):573-8.
12. Gazzaniga JM, Burns TL. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children. Am J Clin Nutr. 1993;58(1):21-8.
13. Guillaume M, Lapidus L, Lambert A. Obesity and nutrition in children. The Belgian Luxembourg Child Study IV.Eur J Clin Nutr. 1998;52(5):323-8
14. Maffeis C, Pietrobelli A, Grezzani A, Provera S, Tato L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children.Obes Res. 2001;9(3):179-87.
15. Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF, Byers T. Do obese children become obese adults? A review of the literature.Prev Med. 1993;22(2):167-77
16. Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF, Byers T. Do obese children become obese adults? A review of the literature.Prev Med. 1993;22(2):167-77
17. Kelishadi R, Pour MH, Sarraf-Zadegan N, Sadry GH, Ansari R, Alikhassy H,et al, Obesity and associated modifiable environmental factors in Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program - Heart Health Promotion from Childhood. Pediatr Int. 2003;45(4):435-42.
18. Mirmiran P, Mirbolooki M, Azizi F. Familial clustering of obesity and the role of nutrition: Tehran Lipid and Glucose Study.Int J Obes Relat Metab Disord. 2002;26(12):1617-22
19. Dorosty AR, Siassi F, Reilly JJ. Obesity in Iranian children. Arch Dis Child. 2002 Nov;87(5):388-91; discussion 388-91
20. عزیزی فریدون، رحمانی مازیار، مجید محمد، امامی حبیب، میرمیران پروین، حاجی‌پور رامبد. معرفی اهداف، روش اجرایی و ساختار بررسی قند و لیپید تهران. مجله غدد درون‌ریز و متابولیسم ایران. ۱۳۷۹؛ سال دوم، شماره ۲، صفحات ۷۷ تا ۸۶
21. Azizi F, Rahmani M, Emami H, Majid M. Tehran Lipid and Glucose Study: rationale and design. CVD prevention 2000; 3: 242-7.
22. Sichert-Hellert W, Kersting M, Schoch G. Underreporting of energy intake in 1 to 18 year old German children and adolescents. Z Ernahrungswiss. 1998 ;37(3):242-51.
23. Jelliffe DB, Jelliffe EFP. Community nutritional assessment. Oxford University press; 1989: P. 56-110.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

24. Hauck FR, Gallaher MM, Yang-Oshida M, Serdula MK. Trends in anthropometric measurements among Mescalero Apache Indian preschool children. 1968 through 1988. Am J Dis Child. 1992;146(10):1194-8.
25. Troiano RP, Flegal KM, Kuczmarski RJ, Campbell SM, Johnson CL. Overweight prevalence and trends for children and adolescents. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1963 to 1991.Arch Pediatr Adolesc Med. 1995;149(10):1085-91
26. Ogden CL, Troiano RP, Briefel RR, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Johnson CL. Prevalence of overweight among preschool children in the United States, 1971 through 1994. Pediatrics. 1997 ;99(4):E1.
۲۷. غفارپور معصومه، هوشیار راد آناهیتا، کیانفر هایده. راهنمای مقیاسهای خانگی، ضرایب تبدیل و درصد خوراکی مواد غذایی، تهران، انتشارات کشاورزی، ۱۳۷۸: صفحات ۱ تا ۴۶.
28. FAO/WHO/UNU Expert consulation. Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert consulation, Technical Report Series 724, World Health Organization, Geneva, 1998.
29. Livingstone MB, Black AE. Markers of the validity of reported energy intake. J Nutr. 2003 Mar;133 Suppl 3:895S-920S.
30. Willet WC. Nutritional Epidemiology. New York, Oxford University Press. 1998; P 244-301.
31. Goran MI. Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990-1999.Am J Clin Nutr. 2001;73(2):158-71
32. Goran MI. Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990-1999. Am J Clin Nutr. 2001 ;73(2):158-71.
33. Gillis LJ, Kennedy LC, Gillis AM, Bar-Or O. Relationship between juvenile obesity, dietary energy and fat intake and physical activity. Int J Obes Relat Metab Disord. 2002 ;26(4):458-63.
34. Davies PS. Diet composition and body mass index in pre-school children. Eur J Clin Nutr. 1997;51(7):443-8.
35. Nelson LH, Tucker LA. Diet composition related to body fat in a multivariate study of 203 men. J Am Diet Assoc. 1996 ;96(8):771-7.
36. Sawaya AL, Grillo LP, Verreschi I, da Silva AC, Roberts SB. Mild stunting is associated with higher susceptibility to the effects of high fat diets: studies in a shantytown population in Sao Paulo, Brazil. J Nutr. 1998 ;128(2 Suppl):415S-420S.
37. Flatt JP. Use and storage of carbohydrate and fat. Am J Clin Nutr. 1995 ;61(4 Suppl):952S-959S.
38. Ricketts CD. Fat preferences, dietary fat intake and body composition in children. Eur J Clin Nutr. 1997;51(11):778-81
39. Matsuo T, Shimomura Y, Saitoh S, Tokuyama K, Takeuchi H, Suzuki M. Sympathetic activity is lower in rats fed a beef tallow diet than in rats fed a safflower oil diet.Metabolism. 1995;44(7):934-9
40. Westerterp KR, Verboeket-van de Venne WP, Westerterp-Plantenga MS, Velthuis-te Wierik EJ, de Graaf C, Weststrate JA. Dietary fat and body fat: an intervention study. Int J Obes Relat Metab Disord. 1996;20(11):1022-6.
41. Gazzaniga JM, Burns TL. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children.Am J Clin Nutr. 1993;58(1):21-8
42. Nguyen VT, Larson DE, Johnson RK, Goran MI. Fat intake and adiposity in children of lean and obese parents.Am J Clin Nutr. 1996;63(4):507-13
43. Tucker LA, Seljaas GT, Hager RL. Body fat percentage of children varies according to their diet composition.J Am Diet Assoc. 1997;97(9):981-6.
44. Nelson M and Bingham SA. Assessment of food composition and Nutrient intake. In design concepts in Nutritional Epidemiology, 2nd ed. BM Margaret's and M Nelson 1997; Oxford University press. P: 149-50.
45. Obarzanek E, Schreiber GB, Crawford PB, Goldman SR, Barrier PM, Frederick MM,et al Energy intake and physical activity in relation to indexes of body fat: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. Am J Clin Nutr. 1994;60(1):15-22.

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]

Original Article

The contribution of dietary macronutrients and energy intake to body mass index of 3-13 year children, Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS)

Mirmiran P, Esmaillzadeh A, Azizi F.

Endocrine Research Center, Shaheed Beheshti University of Medical Science, Tehran, Iran.

Abstract

Introduction: Obesity is considered to be a chronic disease with multifactorial etiology. The purpose of this study was to identify predictors of obesity among total energy and macronutrient intakes in a group of Tehranian children. Materials and methods: 390 children aged 3-13 years (221 boys, 169 girls) were selected randomly from among participants of the Tehran Lipid and Glucose Study. Body size was measured based on weight and height using body mass index (BMI, Kg/m2). Children with BMI over 85th centiles were considered overweight. Dietary intake data were assessed by trained interviewers using two non-consecutive 24-hour recalls. Under-reporters of energy intake were excluded from the study. Dietary composition was assessed in terms of calorie-adjusted amount of macronutrients intake and absolute dietary intakes, and data were entered in multiple regression models controlling for confounding variables and mutual effects of other macronutrients. Results: The average BMIs of children 3-8 y and 9-13 y were 15.2±1.9 and 17.7±3.8(Kg/m2), respectively. Prevalence of overweight in girls was higher than in boys (19.2% Vs 16%, p<0.01). Absolute and adjusted dietary protein intakes were positively associated with BMI in boys aged 3-8 y (ß=0.63,p<0.05 and ß= 0.4, p<0.05). In both sexes only the absolute amount of fat intake contributed to BMI (ß=0.2 p<0.001 and ß=0.3, p<0.01). Adjusted carbohydrate intake was found to be negatively associated with BMI in boys (ß= -0.6, p<0.001). Conclusion: The results and evidence indicate that a positive association exists between protein intake and BMI in 3-8 year old children, whereas only absolute amounts of fat intake are positively associated with obesity. Obesity was found to be inversely correlated with carbohydrate intake.

Keywords: BMI, Energy, Carbohydrate, Fat, Protein, Children

[Downloaded from ijem.sbmu.ac.ir on 2026-11-27]