

مجله غدد درونریز و متابولیسم ایران
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی
سال ششم، شماره ۳، صفحه‌های ۲۵۵ - ۲۴۹ (پاییز ۱۳۸۳)

روند هشدار دهنده افزایش دور کمر در کودکان و نوجوانان تهرانی: مطالعه قند و لیپید تهران

پروین میرمیران، فاطمه محمدی، دکتر یداله محرابی، دکتر فریدون عزیزی

چکیده

مقدمه: دور کمر پیش‌بینی کننده مستقلی برای بیماری‌های غیرواگیر است که اعتبار آن در کودکان و نوجوانان نیز مشخص شده است. این بررسی با هدف مقایسه تغییرات دور کمر کودکان و نوجوانان تهرانی طی ۳ سال انجام شد. **مواد و روش‌ها:** کودکان (۶-۱۰ ساله) و نوجوانان (۱۱-۱۶ ساله) منطقه ۱۳ تهران یک بار در سال ۱۳۷۸ (n=۷۳۳) و یک بار در ۱۳۸۱ (n=۶۷۳) در قالب دو مرحله مطالعه قند و لیپید تهران بررسی شدند. قد، وزن و دور کمر در این افراد اندازه‌گیری شد و نمایه توده بدن (BMI) محاسبه گردید. کودکان و نوجوانانی دارای اضافه وزن یا چاق در نظر گرفته شدند که مطابق منحنی بین‌المللی، آنها به ترتیب معادل سن ۱۸ سالگی ۲۵ و ۳۰ باشد. **یافته‌ها:** میانگین دور کمر در افراد ذکر مرحلاً دوم در سنین ۸/۵، ۱۰، ۱۲، ۱۵/۵ و ۱۳/۵ سال به میزان معنی‌داری بالاتر از مرحله اول مطالعه قند و لیپید تهران بود. در مقابل تنها در نمونه‌های مؤنث ۱۴/۵ ساله دور کمر به میزان معنی‌داری بالاتر از مرحله اول مطالعه بود (تفاوت میانگین‌ها در برابر ۶۸/۹±۸/۲ ۷۲/۹±۸/۰ سانتی‌متر، p<0/۰۵). میانگین نمایه توده بدن طی ۳ سال در افراد ذکر مرحلاً ۱۳/۵ ساله افزایش معنی‌داری داشت (تفاوت میانگین‌ها به ترتیب kg/m^2 ۲/۳±۱/۱، ۴/۱±۱/۶ و ۳/۵±۱/۲ و p<0/۰۵). در افراد مؤنث این افزایش در گروههای سنی ۸/۵، ۱۰، ۱۲، ۱۳ و ۱۴/۵ سال مشاهده شد (تفاوت میانگین‌ها به ترتیب kg/m^2 ۲/۴±۰/۸، ۲/۳±۰/۸ و ۲/۲±۰/۹ در برابر ۲/۱±۰/۹ و ۲/۱±۰/۹ p). شیوع اضافه وزن (۹/۱ در برابر ۸/۱ در پسران و ۱۲/۱ در برابر ۱۱/۰ در دختران) و چاقی (۵/۵ در برابر ۳/۶ در پسران و ۳/۷ در برابر ۵/۲ در دختران) بر پایه BMI در هر دو جنس در مرحله دوم به میزان معنی‌داری بالاتر از مرحله اول بود (p<0/۰۵). **نتیجه‌گیری:** در مجموع در کودکان و نوجوانان تهرانی، شاخص شیوع اضافه وزن و چاقی بر پایه BMI در هر دو جنس افزایش یافت. دور کمر که نشان دهنده چاقی شکمی است، طی ۳ سال بررسی در پسران بیشتر از دختران افزایش یافت. انجام اقدام‌های فوری برای معکوس کردن روند افزایش اضافه وزن، چاقی و چاقی شکمی در کودکان و نوجوانان تهرانی و پیشگیری از عوارض فردی و اجتماعی آن حیاتی است.

واژه‌های کلیدی: دور کمر، چاقی، کودکان و نوجوانان

مقدمه

در کودکان و نوجوانان همانند بزرگسالان، چاقی بالاتنه یا چاقی مرکزی با افزایش احتمال خطر بیماری‌های متابولیک همراه است.^۱ برای مثال، بافت چربی احشایی در ۱۱-۱۵ ساله‌ها ارتباط معنی‌دار مستقیم با غلظت‌های پلاسمایی

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

یکیگر مقایسه شدند. علت انتخاب دامنه سنی فوق این است که در مرحله اول حداقل سن نمونه‌ها ۳ سال بود که در مرحله دوم به ۶ سالگی رسیده بودند و نوجوانان ۱۶ سال و بالاتر در مرحله اول، در مرحله دوم به سن جوانی رسیده، از این مطالعه حذف شدند.

ارزیابی تن سنجی

در هر دو مرحله، قد، وزن و دور کمر مطابق پروتکل‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. قد (دقیق/۵ سانتیمتر) و وزن (دقیق/۵ کیلوگرم) بدون کفش و لباس اضافی به ترتیب با قدسنج نواری و ترازوی فنری (SECA) توسط یک فرد آموختش دیده اندازه‌گیری شدند و نمایه توده بدنی از تقسیم وزن به کیلوگرم بر مبنور قد به متر مربع محاسبه شد. دور کمر در باریک‌ترین ناحیه بین آخرین دنده و خار ایلیاک اندازه‌گیری شد.^{۱۰}

روش‌های آماری

آمار میانگین دور کمر و BMI در دو مرحله به تفکیک سن و جنس مقایسه شدند. میانگین‌ها در هر نیم سال زندگی جداگانه به صورت میانگین (انحراف معیار) ارایه شدند. جهت تعیین اضافه وزن و چاقی از حدود مرزی بین‌المللی ارایه شده توسط کول و همکاران^{۱۱} استفاده شد.

کلسترول LDL و تری‌لیپیدهای ارتباط معکوس با غلظت انسولین و کلسترول HDL در افراد مؤنث ۱۰–۱۶ ساله دارد.^{۱۲} به علاوه غلظت‌های لیپید و انسولین غیر طبیعی در افراد جوان با دور کمر رابطه دارد.^{۱۳}

دور کمر برای ارزیابی چاقی بالalte در کودکان و نوجوانان حساسیت و ویژگی بالایی داراست و به ویژه در شناسایی کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن و چاقی که در معرض خطر پیشرفت بیماری‌های متابولیک هستند، با ارزش است.^{۱۴} اما حدود مرزی خاصی نظری بزرگسالان برای کودکان تعیین نشده است. در برخی کشورها نظری بریتانیا، منحنی‌های صدک دور کمر برای کودکان و نوجوانان منتشر شده است.^{۱۵}

به این ترتیب تعیین روند دور کمر در کودکان و نوجوانان ایرانی در مقایسه با روندهای نمایه توده بدن می‌تواند مفید باشد. در این بررسی داده‌های دور کمر همراه با نمایه توده بدن کودکان و نوجوانان منطقه ۱۲ تهران در مرحله اول و دوم مطالعه قند و لیپید تهران به فاصله ۳ سال با یکیگر مقایسه شده است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌ها

جامعه مورد بررسی، شرکت‌کنندگان کودک و نوجوان (۳–۱۹ سال) مرحله اول و دوم مطالعه قند و لیپید تهران^۱ بودند. در مرحله اول مطالعه قند و لیپید تهران که از ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ به انجام رسید، ۲۹۲۲ کودک و نوجوان (۱۸۹۷ مذکور و ۲۰۲۵ مؤنث) منطقه ۱۲ تهران بررسی شدند.^۱ این تعداد تمام کودکان و نوجوانان ساکن در منطقه بودند که امکان دسترسی به آنها وجود داشت. در مرحله دوم بررسی که از ابتدای سال ۱۳۸۱ آغاز شده و هم اکنون نیز در دست اجراست، ۱۰۲۶ کودک و نوجوان (۴۷۴ مذکور و ۵۵۲ مؤنث) تاکنون بررسی شده‌اند. برای مقایسه دور کمر و (BMI) این کودکان و نوجوانان در دو مرحله مطالعه، تنها نمونه‌هایی بررسی شدند که داده‌های مربوط به آنها در هر دو مرحله موجود بود. به این ترتیب ۷۲۲ کودک و نوجوان ۶ تا ۱۶ ساله (۳۲۹ مذکور و ۳۹۲ مؤنث) در مرحله اول و ۶۷۳ نفر (۲۱۲ مذکور و ۲۶۱ مؤنث) در مرحله دوم به فاصله ۳ سال با

یافته‌ها

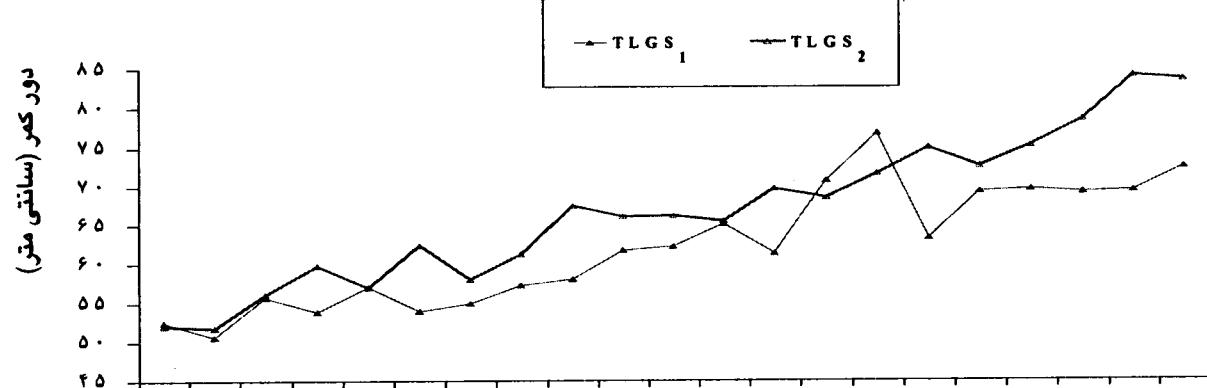
توزیع سنی نمونه‌های مورد بررسی در جدول (۱) نشان داده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، با وجود کامل نبودن داده‌های مرحله دوم مطالعه قند و لیپید تهران و تعداد کمتر نمونه نسبت به مرحله اول، ترکیب سنی جامعه مورد بررسی در مرحله اول و دوم به دلیل شیوه انتخاب نمونه‌ها تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت. میانگین دور کمر کودکان و نوجوانان مذکور و مؤنث به تفکیک سن در مرحله اول و دوم مطالعه قند و لیپید تهران در نمودارهای (۱) و (۲) آمده است. تفاوت میانگین‌های دور کمر در مرحله اول و دوم طرح قند و لیپید تهران در افراد مذکور در ۹/۵ سال، $8/8 \pm 2/0$ ($p < 0/01$) در ۱۰ سال، $2/2 \pm 2/0$ ($p < 0/01$) در ۱۲ سال، $2/3 \pm 2/3$ ($p < 0/05$) در ۱۵/۵ سال، $2/0 \pm 0/1$ ($p < 0/01$) در ۱۵/۷ سال، $2/2 \pm 2/0$ ($p < 0/05$) و در ۱۳/۵ سال، $2/0 \pm 0/1$ ($p < 0/01$) در ۱۱/۸ سال با

i- Tehran lipid and glucose study (TLGS)

جدول ۱- توزیع سنی نمونه‌های کودک و نوجوان مورد بررسی در مرحله اول و دوم مطالعه قند و لیپید تهران به تفکیک جنس

سن (سال)	مرحله ۱	مرحله ۲	منظر	مؤنث
	مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۱	مرحله ۲
۶	۱۵ (۲/۸)	۱۰ (۲/۲)	۱۵ (۴/۲)*	۷ (۱/۹)
۶/۵	۸ (۲/۰)	۲۷ (۲/۸)	۱۷ (۵/۰)	۱۴ (۳/۹)
۷	۱۷ (۴/۲)	۹ (۲/۹)	۱۲ (۳/۵)	۱۴ (۲/۹)
۷/۵	۲۴ (۶/۱)	۱۰ (۲/۲)	۱۳ (۳/۸)	۱۲ (۲/۲)
۸	۱۲ (۳/۰)	۷ (۲/۲)	۱۵ (۳/۴)	۸ (۲/۲)
۸/۵	۱۴ (۳/۶)	۱۴ (۴/۵)	۱۴ (۳/۱)	۲۱ (۵/۸)
۹	۱۹ (۴/۸)	۱۵ (۴/۸)	۹ (۲/۶)	۱۵ (۴/۱)
۹/۵	۱۹ (۴/۸)	۱۲ (۳/۸)	۲۷ (۸/۰)	۴ (۱/۱)
۱۰	۱۶ (۳/۱)	۱۸ (۵/۸)	۲۵ (۷/۴)	۱۵ (۴/۱)
۱۰/۵	۲۷ (۸/۹)	۱۰ (۳/۲)	۱۵ (۴/۴)	۲۰ (۵/۵)
۱۱	۲۴ (۶/۱)	۱۵ (۴/۸)	۲۱ (۶/۲)	۱۷ (۴/۷)
۱۱/۵	۲۵ (۶/۴)	۱۲ (۴/۲)	۲۱ (۶/۲)	۱۷ (۴/۷)
۱۲	۲۱ (۵/۳)	۸ (۲/۶)	۲۵ (۷/۴)	۱۹ (۵/۲)
۱۲/۵	۲۰ (۵/۱)	۲۰ (۶/۴)	۱۶ (۳/۷)	۱۴ (۳/۹)
۱۳	۲۵ (۸/۹)	۲۵ (۸/۰)	۱۴ (۳/۱)	۲۰ (۵/۵)
۱۳/۵	۲۱ (۵/۳)	۲۱ (۶/۷)	۱۲ (۳/۱)	۲۰ (۸/۲)
۱۴	۲۰ (۵/۱)	۲۲ (۷/۴)	۲۲ (۶/۵)	۲۸ (۷/۸)
۱۴/۵	۲۰ (۵/۱)	۱۸ (۵/۸)	۱۷ (۵/۰)	۲۱ (۵/۸)
۱۵	۲۱ (۵/۲)	۱۲ (۳/۸)	۱۶ (۳/۷)	۱۴ (۳/۹)
۱۵/۵	۱۲ (۳/۰)	۲۵ (۸/۰)	۷ (۲/۱)	۲۷ (۷/۵)
۱۶	۲ (۰/۸)	۱۵ (۴/۸)	۴ (۱/۲)	۲۴ (۶/۶)
جمع	۲۹۲ (۱۰۰)	۲۱۲ (۱۰۰)	۲۲۹ (۱۰۰)	۲۶۱ (۱۰۰)

* اعداد داخل پرانتز درصد را نشان می‌دهد.

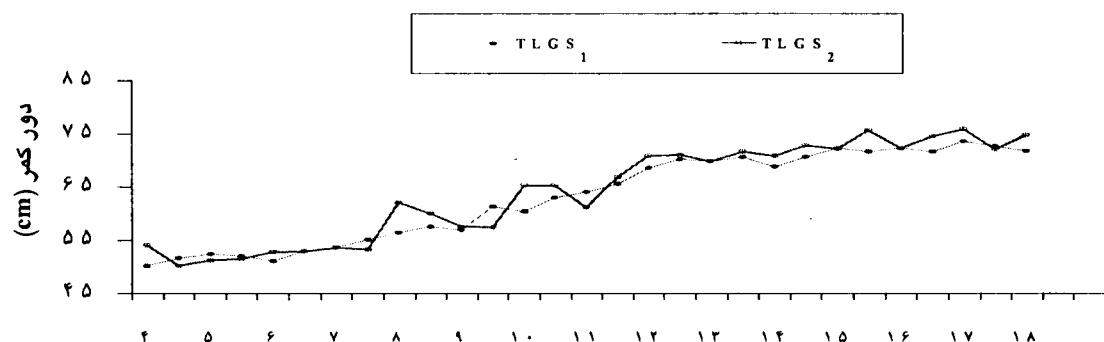


نمودار ۱- روند افزایش دور کمر در کودکان و نوجوانان مذکور تهرانی بین سال‌های ۷۸ (TLGS-1) و ۸۱ (TLGS-2): مطالعه قند و لیپید تهران

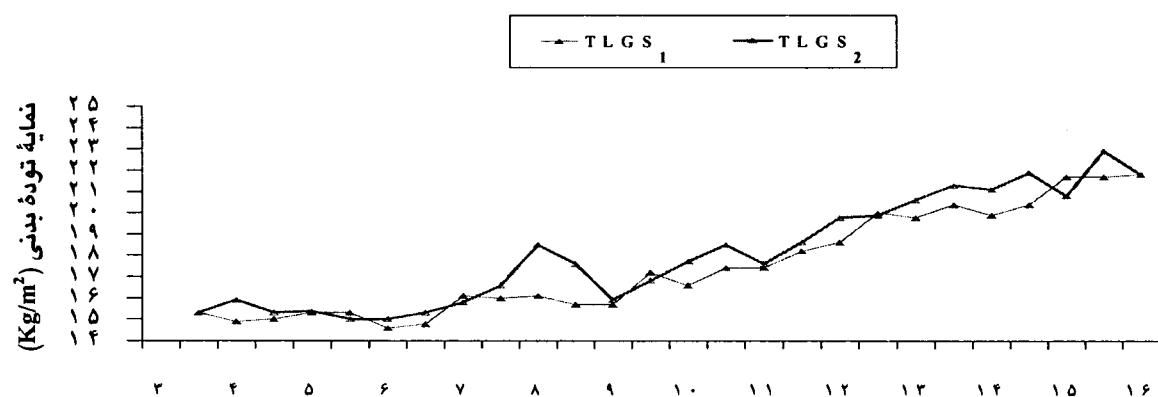
جدول ۲- تغییرات شیوع اضافه وزن و چاقی بر پایه BMI در کودکان و نوجوانان تهرانی طی ۳ سال: مطالعه قند و لیپید تهران

مرحله دوم		مرحله اول		جنس
چاقی	اضافه وزن	چاقی	اضافه وزن	
۲۶ (۴/۲)	۷۰ (۱۶/۸)	۲۲ [†] (۵/۵)	۲۸ (۹/۱) [†]	ذکر
۲۵ (۵/۲)	۷۴ (۱۵/۴)	۱۸ (۳/۷) [†]	۵۸ (۱۲/۱) [†]	مؤنث

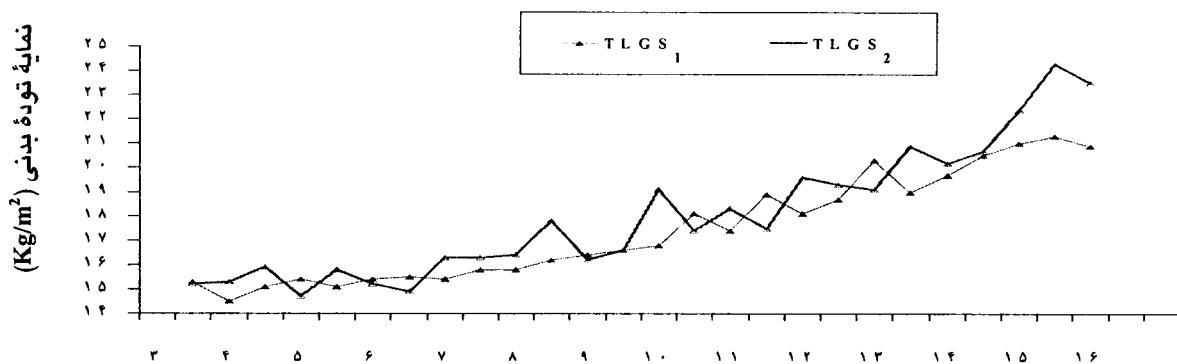
* اعداد داخل پرانتز نشان دهنده درصد است؛ [†] تفاوت معنی دار با مرحله دوم مطالعه قند و لیپید تهران ($p < 0.05$)



نمودار ۲- روند افزایش دور کمر در کودکان و نوجوانان مؤنث تهرانی بین سال های ۷۸ (TLGS-1) و ۸۱ (TLGS-2): مطالعه قند و لیپید تهران



نمودار ۳- روند افزایش نمایه توده بدنی در کودکان و نوجوانان ذکر تهرانی بین سال های ۷۸ (TLGS-1) و ۸۱ (TLGS-2): مطالعه قند و لیپید تهران



نمودار ۴- روند افزایش نمایه توده بدنی در کودکان و نوجوانان مؤنث تهرانی بین سال‌های ۷۸ (TLGS 1) و ۸۱ (TLGS 2) مطالعه قند و لیبید تهران

مشخص نیست که این افزایش دور کمر و نمایه توده بدنی چه تأثیری بر بیماری و مرگ و میر فعلی و بعدی دارد؛ اما یک بررسی در ایالات متحده نشان داد که جوانان بالاتر از نومنین صدک دور کمر غلظت‌های بالاتری از کلسترول LDL، تری‌گلیسرید و انسولین و غلظت‌های پایین‌تر کلسترول HDL نسبت به همایان زیر صدک دهن خود دارند.^۵

از نظر سن، تا قبل از ۸/۵ سالگی افزایش دور کمر و افزایش نمایه توده بدن در هیچ یک از دو جنس معنی‌دار نبود. به عبارت دیگر تا پیش از ۸/۵ سالگی افزایش دور کمر و نمایه توده بدنی در پسران و دختران تهرانی مشهود نیست و افزایش‌ها تقریباً از سنین نوجوانی آغاز می‌شود. در حالی که این افزایش در کودکان ۲ ساله بریتانیایی هم دیده شده است.^۱ تفاوت افزایش دور کمر و BMI در پسران و دختران نیز جالب توجه بود. در حالی که میانگین دور کمر در گروه‌های سنی پسران افزایش بیشتری داشت، افزایش شیوع اضافه وزن و چاقی در هر دو جنس معنی‌دار بود. به عبارت دیگر در دختران با وجود بالا رفتن شیوع اضافه وزن، چاقی و چاقی شکمی چندان افزایش نیافت ولی در پسران همراه با بالا رفتن معنی‌دار اضافه وزن و چاقی، چاقی شکمی هم افزایش نشان داد. لازم به ذکر است که افزایش BMI و دور کمر تقریباً در سنین مشابهی مشاهده شد. افزایش شیوع اضافه وزن و چاقی در پسران و دختران تهرانی را شاید بتوان تا اندازه‌ای به کم بودن فعالیت بدنی آنان نسبت به پسران نسبت داد (منتشر نشده). همچنین افزایش میانگین دور کمر در افراد مذکور طبیعی است و بنا به شواهد موجود،

بود در مقابل تنها در نمونه‌های مؤنث ۱۴/۵ ساله دور کمر به میزان معنی‌داری بالاتر از مرحله اول مطالعه بود ($68/1\pm 5/9$ در برابر $72/9\pm 8/2$ سانتی‌متر، $p<0/05$).

میانگین نمایه توده بدنی طی ۳ سال در افراد مذکور $8/5$ و $12/5$ ساله معنی‌داری افزایش داشت (میانگین تفاوت‌ها به ترتیب $4/1\pm 1/6$ ، $2/3\pm 1/1$ و $4/1\pm 1/6$ kg/m² در افراد مؤنث این افزایش در گروه‌های سنی $8/5$ و $14/5$ و $14/5$ سال مشاهده شد (میانگین تفاوت‌ها به ترتیب $2/1\pm 1/0$ ، $2/4\pm 0/8$ و $2/1\pm 0/9$ kg/m² ($p<0/05$) (نمودارهای ۳ و ۴).

جدول (۲) شیوع اضافه وزن و چاقی بر پایه نمایه توده بدنی را در دو مرحله مطالعه نشان می‌دهد. شیوع در هر دو جنس در مرحله دوم به میزان معنی‌داری بالاتر از مرحله اول بود ($p<0/05$).

بحث

در این بررسی میانگین دور کمر در پسران در برخی از سنین طی ۳ سال افزایش معنی‌داری داشت. این افزایش تنها در دختران ۱۴/۵ ساله مشاهده شد. همچنین افزایش میانگین نمایه توده بدنی و شیوع کلی اضافه وزن و چاقی نیز در هر دو جنس مشاهده شد. تفاوت‌ها در روش اندازه‌گیری احتماً نمی‌تواند مسؤول این افزایش باشد زیرا هر دو اندازه‌گیری به روش کاملاً مشابه و حتی به وسیله یک نفر انجام شده است.

افزایش یافت. پژوهش‌های بیشتری جهت آزمون ارتباط میان BMI، دور کمر و عوامل خطرساز بیماری‌ها در آینده مورد نیاز است تا نتیجهٔ قطعی‌تری به دست آید. پیشنهاد می‌شود جهت اندازه‌گیری چربی در کودکان و نوجوانان در بررسی‌های دوره‌ای دور کمر همراه با BMI اندازه‌گیری شود. همچنین انجام اقدام فوری برای معاكس کردن روند افزایش اضافه وزن، چاقی و چاقی شکمی در کودکان و نوجوانان تهرانی و پیشگیری از عوارض فردی و اجتماعی آن^{۱۷} حیاتی است.

سپاسگزاری

مطالعهٔ قند و لیپید تهران از طریق طرح ملی تحقیقاتی به شماره ۱۲۱ و با حمایت شورای پژوهش‌های علمی کشور توسط مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به انجام رسیده است. بدین وسیله مراتب سپاس خود را نسبت به شرکت‌کنندگان کودک و نوجوان این طرح پژوهشی و والدین آنها و نیز تمامی کارکنان پایگاه تحقیقاتی قند و لیپید تهران ابراز می‌داریم.

چاقی شکمی عامل خطرسازی است که در مردان بیشتر دیده می‌شود.^{۱۲-۱۳} این یافته کاربردهای متفاوت این دو اندازه‌گیری را نیز نشان می‌دهد.

افزایش دور کمر احتمالاً ناشی از افزایش بافت‌های چربی احشایی و نیز چربی کل بدن است. در حالی که اندازه‌گیری BMI مجموع تودهٔ چربی و تودهٔ بدون چربی بدن را به دست می‌دهد و شناسایی سهم هر یک غیر ممکن است.^{۱۴} بنابراین با اندازه‌گیری BMI به تنهایی، نمی‌توان افزایش تودهٔ چربی بدن را نشان داد. اندازه‌گیری دور کمر در کودکان و نوجوانان همراه با جهت رفع این مشکل می‌تواند کمک‌کننده باشد. در بریتانیا نشان داده که تجمع چربی در نوجوانان چاق به طور عمده در بالاتنه و نه در بافت‌های محیطی رخ می‌دهد.^{۲۰-۲۱} روند مشابهی نیز با اندازه‌گیری ضخامت چین پوستی برای تشخیص چاقی شکمی در نوجوانان اسپانیایی مشاهده شد که نشان می‌دهد این روند در اکثر کشورها در حال وقوع است.^{۱۶}

در مجموع طبق این بررسی، در کودکان و نوجوانان تهرانی، شیوع اضافه وزن و چاقی بر پایه BMI در هر دو جنس افزایش داشت. شاخص دور کمر که نشان دهندهٔ چربی شکمی است، طی ۳ سال بررسی در پسران بیشتر از دختران

References

- McCarthy HD, Ellis SM, Cole TJ. Central overweight and obesity in British youth aged 11-16 years: cross sectional surveys of waist circumference. *BMJ*. 2003 Mar 22;326(7390):624.
- Brambilla P, Manzoni P, Sironi S, Simone P, Del Maschio A, di Natale B, et al. Peripheral and abdominal adiposity in childhood obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1994 Dec;18(12):795-800.
- Caprio S, Hyman LD, McCarthy S, Lange R, Bronson M, Tamborlane WV. Fat distribution and cardiovascular risk factors in obese adolescent girls: importance of the intraabdominal fat depot. *Am J Clin Nutr*. 1996 Jul;64(1):12-7.
- Floedmark CE, Sveger T, Nilsson-Ehle P. Waist measurement correlates to a potentially atherogenic lipoprotein profile in obese 12-14-year-old children. *Acta Paediatr*. 1994 Sep;83(9):941-5.
- Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 1999 Feb;69(2):308-17.
- Daniels SR, Khoory PR, Morrison JA. Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescents. *Am J Epidemiol*. 2000 Dec 15;152(12):1179-84.
- Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr*. 2000 Aug;72(2):490-5.
- McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *Eur J Clin Nutr*. 2001 Oct;55(10):902-7.
- Azizi F, Rahmani M, Emami H, Madjid M. Tehran lipid and Glucose Study (TLGS): rational and design. *CVD Prevention*. 1998; 3 (3): 50-3.
- World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: a report of a WHO expert committee. Geneva: WHO, 1995.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000 May 6;320(7244):1240-3.
- Ley CJ, Lees B, Stevenson JC. Sex- and menopause-associated changes in body-fat distribution. *Am J Clin Nutr*. 1992 May;55(5):950-4.
- Lemieux S, Prud'homme D, Bouchard C, Tremblay A, Despres JP. Sex differences in the relation of visceral adipose tissue accumulation to total body fatness. *Am J Clin Nutr*. 1993 Oct;58(4):463-7.
- Maynard LM, Wisemande W, Roche AF, Chumlea WC, Guo SS, Siervogel RM. Childhood body composition in relation to body mass index. *Pediatrics*. 2001 Feb;107(2):344-50.
- Moreno LA, Fleta J, Mur L, Sarria A, Bueno M. Fat distribution in obese and nonobese children and adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1998 Aug;27(2):176-80.
- Moreno LA, Fleta J, Sarria A, Rodriguez G, Gil C, Bueno M. Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain), 1980-1995. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001 Nov;25(11):1656-60.
- Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, et al. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child*. 2003 Sep;88(9):748-52.