

بررسی شیوع سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان چاق

ربابه قرقره چی: گروه غدد و متابولیسم، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، نویسنده رابط:

E-mail: Ghergherehchir@yahoo.com

مریم رزاقی آنز: گروه غدد و متابولیسم، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

دریافت: ۸۷/۹/۱۳، پذیرش: ۸۸/۲/۲۷

چکیده

زمینه و اهداف: شیوع و شدت چاقی در کودکان بطور قابل توجهی رو به افزایش است چاقی دوران کودکی سبب افزایش بروز سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان شده است. هدف این مطالعه تعیین میزان شیوع سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان چاق و ارزیابی رابطه ی آن با درجات مختلف چاقی می باشد.

روش بررسی: در این مطالعه مقطعی توصیفی تعداد ۲۳۵ کودک و نوجوان دارای اضافه وزن و چاق ۴ الی ۱۸ ساله بررسی شدند. پس از معاینه بالینی، فشار خون و نمایه ی توده ی بدن در همه موارد اندازه گیری شد. براساس نمایه ی توده ی بدن طبق تقسیم بندی مرکز کنترل بیماری در سال ۲۰۰۰ به سه گروه: ۱- در معرض خطر اضافه وزن (نمایه ی توده ی بدن بیشتر از صدک ۸۵ ولی کمتر از صدک ۹۵)، ۲- اضافه وزن (نمایه ی توده ی بدن مساوی یا بیشتر از صدک ۹۵ ولی کمتر از صدک ۹۷)، ۳- اضافه وزن شدید (نمایه ی توده ی بدن مساوی یا بیشتر از صدک ۹۷) تقسیم شدند. بعد از تبدیل نمایه ی توده ی بدن به Z-Score برحسب سن و جنس، Z-Score مساوی یا بیشتر از ۲ را چاق تعریف کردیم. و بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی نمونه خون برای اندازه گیری پروفایل لیپیدهای سرم و گلوکز سرم گرفته شد. سندرم متابولیک در صورت وجود ۳ تا ۵ عامل خطر ساز: فشار خون بیشتر از صدک ۹۵، کلسترول-HDL کمتر از صدک ۵، تری گلیسرید سرم بیشتر از صدک ۹۵، Z-Score نمایه ی توده ی بدن مساوی یا بیشتر از ۲ (همه موارد براساس سن و جنس تعدیل شدند) و قندخون ناشتای بیشتر از ۱۰۰ mg/dl، تشخیص داده شد.

یافته ها: شیوع کلی سندرم متابولیک ۳۱/۹٪ بود و رابطه مستقیمی با میزان افزایش وزن داشت، در افراد در معرض خطر اضافه وزن ۱۱/۶٪، دارای اضافه وزن ۶/۳٪ و در موارد اضافه وزن شدید ۴۰/۸٪ بود ($P < 0/0005$). تری گلیسرید بالا شایعترین جزء سندرم متابولیک بود (۵۳/۲٪)، ۲۴/۷٪ افراد کلسترول-HDL پائین و ۲۰/۴٪ پرفشاری خون و ۲۸/۹٪ هیپرگلیسمی ناشتا داشتند. رابطه آماری معنی داری بین گلوکز ناشتای مختل و درجه افزایش وزن وجود داشت ($P < 0/05$).

نتیجه گیری: سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق مورد مطالعه ی ما شیوع بالایی دارد و با شدت اضافه وزن شیوع آن افزایش می یابد. این مطالعه نشان دهنده ضرورت اقدامات پیشگیرانه اولیه از طریق آموزش پایدار برای تغذیه صحیح و فعالیت فیزیکی در این گروه سنی می باشد.

کلید واژه ها: سندرم متابولیک، چاقی، اضافه وزن، کودکان، نوجوانان

مقدمه

خوراکی) و دیابت تیپ ۲ می باشد. وجود ۳ یا بیشتر از ۳ معیار فوق بالیناً مطرح کننده سندرم متابولیک می باشد (۱). چاقی شایعترین علت سندرم متابولیک در کودکان است. علاوه بر اینکه چاقی یک فاکتور خطر مستقلی برای ابتلاء به بیماری های قلبی عروقی در کودکان است، چندین مطالعه نشان دادند که رابطه قوی بین

سندرم متابولیک مجموعه ای از فاکتورهای خطر ساز برای بروز بیماریهای عروق کرونری است که اولین بار در سال ۱۹۸۸ توسط دکتر Reaven از دانشگاه استن فورد شرح داده شد. فاکتورهای خطر شامل: چاقی شکمی، دیس لیپیدمی، پرفشاری خون، مقاومت به انسولین (انسولین بالا، عدم تحمل گلوکز

کلیسترویل با وزن مولکولی بالا^۲، کلیسترویل با وزن مولکولی پایین^۳ و تری گلیسرید سرم بود.

اندازه گیری قد و وزن توسط یک فرد ثابت انجام شد. قد بدون کفش با قد سنخ دیواری با مقیاس تقریبی ۰/۱ سانتیمتر و وزن با ترازوی سکا با مقیاس تقریبی ۰/۱ کیلوگرم اندازه گیری شد. نمایه ی توده ی بدن براساس وزن برحسب کیلوگرم تقسیم بر مجذور قد بر حسب متر محاسبه گردید و براساس جداول مرکز کنترل بیماری به نمره ی انحراف استاندارد^۱ نمایه ی توده ی بدن تبدیل شد (۷). فشار خون با فشار سنخ جیوه ای دارای کاف مناسب برای سن و جنس از بازوی راست در وضعیت نشسته در سه نوبت با فاصله ۱۰ دقیقه اندازه گیری شد. میانگین سه نوبت به عنوان فشارخون نهایی ثبت گردید. نمونه خون در ساعت ۸ صبح بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی گرفته شد. ابزارهای اندازه گیری از نظر روائی و پایائی در هریک از موارد مورد ارزیابی قرار گرفتند.

معیارهای بکار رفته برای تعریف سندرم متابولیک در این مطالعه با تغییراتی در معیارهای سازمان بهداشت جهانی^۱ (WHO) و^۲ (ATP III) انتخاب شدند. چون نسبتهای بدن به طور طبیعی در دوران تکامل بلوغ تغییر می کند و ممکن است در بین گروه های نژادی مختلف متفاوت باشد، لذا تفسیر نسبت دور کمر به باسن در کودکان مشکل است. بنابراین ما طبق تعریف CDC نمره انحراف معیارنمایه ی توده ی بدن^۳ بر حسب سن و جنس، مساوی یا بیشتر از ۲ را چاق تعریف کردیم (۷). سپس به چاقی متوسط Z- (Score نمایه ی توده ی بدن بین ۲ الی ۲/۵) و چاقی شدید Z- (Score نمایه ی توده ی بدن بالاتر از ۲/۵) تقسیم کردیم. فشار خون سیستولیک یا دیاستولیک بالاتر از صدک ۹۵ برای سن و جنس پرفشاری خون محسوب گردید. مقدار تری گلیسرید ناشتای سرم بالاتر از صدک ۹۵ یا کلیسترویل HDL- کمتر از صدک ۵ برای سن و جنس دیس لیپیدمی تعریف شد.

براساس توصیه ۲۰۰۴ کمیته دیابت آمریکا (که برای کودکان و نوجوانان و سنین مختلف مشابه می باشد) قند خون ناشتای بیشتر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر گلوکز ناشتای مختل^۴ تعریف شد (۸).
مشابه بالغین، کودکان و نوجوانان مورد مطالعه ما در صورت وجود ۳ یا بیش تر از ۳ فاکتور از ۵ فاکتور خطر ساز زیر: ۱- Z- Score نمایه ی توده ی بدن مساوی یا بیشتر از ۲ - ۲- تری گلیسرید بالا ۳- کاهش کلیسترویل HDL- ۴- پرفشاری خون ۵- گلوکز ناشتای مختل، مبتلاء به سندرم متابولیک بودند.
نمونه های خون بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی جمع آوری شدند. قند خون در همان روز به وسیله رنگ سنخ آنزیمی با استفاده از گلوکز اکسیداز اندازه گیری شد. سطح لیپیدها با استفاده از اتوآنالیزر هیتاچی (مدل ۲۰۰ - ۷۴۷) با استفاده از کیت های تجاری (پارس آزمون، تهران، ایران) اندازه گیری شد.

داده های بدست آمده از مطالعه به وسیله روش های آماری توصیفی (فراوانی، درصد و میانگین \pm انحراف معیار) و آزمون های

سندرم متابولیک و پاتولوژی هایی مانند مقاومت به انسولین، هیپرانسولینمی، پرفشاری خون، دیس لیپیدی و دیابت تیپ ۲ وجود دارد (۳، ۲). در مطالعه Cook از سال ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۴ در ایالات متحده شیوع سندرم متابولیک در نوجوانان دارای اضافه وزن ۶/۸ درصد و در چاقها ۲۸/۷ درصد بود (۴). در مطالعه ای دیگر که در سال ۱۹۹۹ توسط Ram weiss انجام شد ۳۸/۷ تا ۴۹/۷ درصد کودکان و نوجوانان چاق سندرم متابولیک داشتند (۵)، که افزایش قابل توجهی را نسبت به دهه قبل نشان می دهد، چون چاقی یکی از فاکتورهای اصلی ایجاد کننده سندرم متابولیک است، لذا معتقدند که بهترین راه برای کاهش خطر سندرم متابولیک پیشگیری از چاقی می باشد. افزایش وزن در دوران کودکی و نوجوانی با خطر مقاومت به انسولین، افزایش سطح چربی های سرم و پرفشاری خون در بزرگسالی همراه است (۶). با توجه به اپیدمی رو به رشد چاقی در کودکان جامعه ی ما به علت رایج شدن استفاده از فست فودها و کم تحرکی و از طرف دیگر بنا به اعتقاد فرهنگی والدین که چاقی کودک را نشانه سلامتی فرزند خود میدانند، کودکان جامعه ی ما نیز همانند بالغین در معرض خطر سندرم متابولیک هستند و چون در این گروه سنی در کشور ما مطالعات اندکی انجام شده است، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی شیوع سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان چاق و ارزیابی تأثیر درجات مختلف چاقی بر میزان شیوع سندرم متابولیک انجام شد.

مواد و روش ها

پژوهش حاضر یک مطالعه توصیفی مقطعی می باشد که ۲۳۵ کودک و نوجوان چاق از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفتند. قبل از ورود بیماران به مطالعه با والدین مصاحبه گردیده و رضایت آنها جهت ورود فرزندشان به این مطالعه کسب شده است. موارد از مراجعه کنندگان به درمانگاه غدد بیمارستان علی اصغر (ع) وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه، سن بین ۴ الی ۱۸ سال و نمایه ی توده ی بدن (وزن برحسب کیلوگرم، تقسیم بر مجذور قد برحسب متر) مساوی یا بالاتر از صدک ۸۵ برای سن و جنس بود و شرایط خروج از مطالعه ابتلاء به دیابت و استفاده از داروهای تأثیرگذار بر متابولیسم لیپیدها، گلوکز و فشار خون تعیین شد. طبق تعریف مرکز کنترل بیماری^۱ (۲۰۰۰) (۷)، افراد مورد مطالعه بر اساس نمایه ی توده ی بدن، به سه گروه:

- ۱- در معرض خطر اضافه وزن (نمایه ی توده ی بدن مساوی یا بیشتر از صدک ۸۵ ولی کمتر از صدک ۹۵ برای سن و جنس)
- ۲- اضافه وزن (نمایه ی توده ی بدن مساوی یا بیشتر از صدک ۹۵ ولی کمتر از صدک ۹۷ برای سن و جنس)
- ۳- اضافه وزن شدید (نمایه ی توده ی بدن بیشتر از صدک ۹۷ برای سن و جنس)، تقسیم شدند،

پارامترهای مورد ارزیابی شامل قد، وزن، فشار خون سیستولیک و دیاستولیک، قند خون ناشتا، کلیسترویل توتال سرم،

1. Center for Disease Control, CDC
2. High density lipoprotein cholesterol, HDL-C
3. Low density lipoprotein cholesterol, LDL-C

بحث

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که سندرم متابولیک در کودکان و نوجوانان دارای اضافه وزن و چاق مورد مطالعه ی ما شیوع بالایی دارد و شیوع سندرم متابولیک با میزان شدت اضافه وزن افزایش می‌یابد.

به طوری که ۴ درصد مبتلایان به سندرم متابولیک در معرض خطر اضافه وزن و ۹۴ درصد آن‌ها اضافه وزن شدید داشتند و از بین آنها ۲۴/۴ درصد چاقی متوسط و ۷۵/۶ درصد چاقی شدید داشتند. این نتایج مشابه نتایج مطالعه weiss در کودکان آمریکایی می‌باشد که ۳۳۹ کودک چاق، ۳۰ کودک دارای اضافه وزن و ۲۰ کودک با وزن نرمال را تقریباً با معیارهای مشابه مطالعه ی ما بررسی و گزارش کردند که شیوع سندرم متابولیک مستقیماً با ازدیاد وزن افزایش می‌یابد (۵). شیوع سندرم متابولیک در افراد مورد مطالعه ما ۳۱/۹ درصد بود. ۱۱/۶ درصد کودکان و نوجوانان در معرض خطر اضافه وزن مبتلا به سندرم متابولیک بودند در حالی که در افراد با اضافه وزن شدید شیوع سندرم متابولیک تا حدود ۲/۵ برابر افزایش داشت (۴۰/۸ درصد). این یافته‌ها مشابه نتایج بررسی فوجی اف و همکاران می‌باشد که شیوع سندرم متابولیک با شدت چاقی به دو برابر افزایش یافته بود (۱۰).

شیوع سندرم متابولیک در کودکان مورد مطالعه ی ما در مقایسه با سایر کشورهای آسیایی مثل ژاپن و چین بیشتر بود (۱۰، ۱۱). در مقایسه با بررسی Masao در کودکان ژاپنی با استفاده از معیارهای مشابه بررسی ما شیوع سندرم متابولیک در گروه اضافه وزن شدید ما تقریباً ۲/۵ برابر کودکان چاق ژاپنی بود (۴۰/۸ درصد در مقابل ۱۷/۷) (۱۱). شاید یک علت شیوع بالای سندرم متابولیک در مطالعه ما در نظر گرفتن قند خون ناشتا بیشتر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر به عنوان فاکتور خطر ساز باشد در حالی که در مطالعات ذکر شده از عدم تحمل گلوکز استفاده شده است و از طرفی اکثر بیماران مورد مطالعه ما ارجاعی به علت اضافه وزن یا عوارض آن بوده‌اند.

در بررسی Cook شیوع سندرم متابولیک در جمعیت عمومی کودکان ۴/۲ درصد بود و در کودکان با نمایه ی توده ی بدن بالاتر از صدک ۸۵ ولی کمتر از صدک ۹۵ برای سن و جنس، ۶/۸ درصد بود که مشابه کودکان در معرض خطر اضافه وزن ما (۵/۸٪) می‌باشد و شیوع سندرم در کودکان با اضافه وزن شدید مورد مطالعه ما (۳۰٪) مشابه کودکان چاق آمریکایی (۲۸/۷٪) بود و با این حال به نظر می‌رسد که شاید در افراد مورد مطالعه ما شیوع سندرم خیلی بیشتر از کودکان آمریکایی باشد چون در مطالعه کوک نمایه ی توده ی بدن بیشتر از صدک ۹۵ را چاق در نظر گرفته‌اند ولی ما نمایه ی توده ی بدن بیشتر از صدک ۹۷ را اضافه وزن شدید تعریف کرده ایم با این حال این یافته‌ها نشان دهنده این است که با افزایش وزن شیوع سندرم متابولیک بیشتر می‌شود.

در مطالعه ی **Aprecido** و همکاران در کودکان چاق برزیلی مشابه یافته‌های ما دو فاکتور خطر را در ۴۴/۲ درصد موارد و ۳ عامل خطر را در ۱۵/۳ درصد کودکان وجود داشت (۱۲).

در بررسی ما بیشترین شیوع از بین اجزای سندرم متابولیک مشابه مطالعات دیگر (۱۵ و ۱۴ و ۱۲) مربوط به تری گلیسرید بالا (۵۳/۲ درصد) بود و سطح تری گلیسرید سرم با بالا رفتن وزن افزایش داشت. این شاید مربوط به عادات غذایی جامعه ی ما باشد که مصرف چربی‌های اشباع شده بالاست و از فیبر کمتری در رژیم غذایی خود استفاده می‌کنند. عامل خطر ساز بعدی برای بروز سندرم متابولیک در این مطالعه از لحاظ شیوع، قند خون ناشتای بیشتر از ۱۰۰ mg/dl (۲۹/۴ درصد) بود. در مطالعات مختلف از جمله مطالعه Cook (۴) شیوع قند خون ناشتای بالای ۱۰۰ mg/dl خیلی پایین (۱/۵٪) گزارش شده است. در مطالعه ی Sarita و همکاران هم شیوع هیپر گلیسمی بیش تر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر پایین بود (۹). این نشان دهنده این است که قند خون احتمالاً دیرتر از سایر آنومالی‌های سندرم متابولیک افزایش می‌یابد و شاید به طول مدت چاقی ارتباط داشته باشد (۱۶). لذا در اکثر مطالعات از جمله مطالعه ی Weiss و همکاران عدم تحمل گلوکز را به عنوان عامل خطر زای سندرم متابولیک در نظر گرفته‌اند (۵). ما در بررسی خود مشابه مطالعه ی اسماعیل زاده و همکاران (۱۷)، Sibarani و همکاران (۱۳) قند خون بیش تر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر را فاکتور خطرزا در نظر گرفتیم و مشاهده کردیم که بین میزان درجه افزایش وزن و اختلال گلوکز ناشتا رابطه آماری معنی داری وجود دارد ($P < 0.05$).

سومین عامل خطرزا کلسترول - HDL پایین (۲۴/۷ درصد) بود. هر چند با درجه افزایش وزن کاهش بیشتر بود ولی از نظر آماری رابطه معنی داری بین گروه های وزنی و کلسترول - HDL پایین وجود نداشت. کلسترول - HDL پایین در سایر بررسی ها هم گزارش شده است و تقریباً مشابه نتایج سایر مطالعات می‌توان گفت که از شایعترین عوامل خطر زای ابتلا به سندرم متابولیک می‌باشد (۱۸، ۱۵، ۱۴). در این مطالعه کمترین شیوع از بین اجزای سندرم متابولیک مربوط به پرفشاری خون (۲۰/۴ درصد) بود. ولی نسبت به سایر مطالعات شیوع بیشتری داشت (۱۹، ۲۰). این نکته در راستای نتایج تحقیقاتی است که نقش چاقی به ویژه تجمع چربی احشایی را در افزایش فشار خون نشان می‌دهد. گرچه بین پرفشاری خون و میزان افزایش وزن رابطه ی آماری معنی داری وجود نداشت. از محدودیت های مطالعه ی حاضر کم بودن تعداد نمونه و انجام مطالعه در یک منطقه محدود جغرافیایی می‌باشد، لذا نمی‌توان بر کل جامعه تعمیم داد و نیاز به مطالعات وسیعتری در سطح کشور می‌باشد.

نتیجه گیری

بر اساس مطالعه حاضر سندرم متابولیک در کودکان دارای اضافه وزن شدید شیوع بالایی دارد و خطر زیادی در زمینه ابتلاء به دیابت و بیماریهای قلبی و عروقی در آینده آنها را تهدید می کند. عوامل زمینه ساز سندرم متابولیک رژیم غذایی نامناسب، سطوح

پایین فعالیت فیزیکی، قومیت و وضعیت هورمونی می باشد. توجه هر چه بیشتر به این عوامل در کودکان در جهت پیشگیری از بروز سندرم متابولیک و دیابت و بیماریهای قلبی عروقی در آینده، امری بدیهی به نظر می رسد.

References:

1. Reaven GM. Banting lecture 1988, Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988; **37**: 1595-1607.
2. Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang TT, Ball G, Shaibi GQ, Goran MI. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; **89**: 108-113.
3. Oliveira CL, Mello MT, Cintra IP e fisberg M. Obesidade e syndrome metabolica na infancia e adolescencia. *Rev Nutr Campinas* 2004; **17**: 237-245.
4. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; **157**: 821-827.
5. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane W, Taksli SE, Yeckcel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; **350**: 2362-2374.
6. Julia Steinberger, MD; Stephen R. Daniels, MD, PhD. Obesity Insulin Resistance, Diabetes, and cardiovascular Risk in children. *American Heart Association* 2003; **107**: 1448.
7. CDC table for calculated body mass index values for selected heights and weights for ages 2 to 20 years. Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 2000. Publicado em maio de 2002, modificado 20/04/2001 <http://www.cdc.gov/growthcharts>. (Access 2006/02/07).
8. American Diabetes Association: Diagnosis and classification Diabetes Mellitus (Position statement). *Diabetes Care* 2004; **27** Suppl 1: 5- 10.
9. Sarita Dhuper, Hillel W Cohen, Josephine Daniel. Utility of the modified ATP III defined metabolic syndrome and severe obesity as predictors if insulin resistance in overweight children and adolescents. *Cardiovasc Diabetol* 2007; **4**: 6.
10. Iu SI, Liang L, Zou CC, Hong F. Prevalence of metabolic syndrome in Zhejiang Chinese Obes. Children and Adolescents. *Intj Obes* 2006; **5**: 7.
11. Masao Yoshinaga, Sator U Tanaka, Atsushi Shimago, Padmasree Gumidyala, Vipin Agurwalla, Rosemarie St Victot, et al. Metabolic syndrome in overweight and obese Japanese children. *Obesity Research* 2005; **13**: 1135-1140.
12. Aprecido Pimentel Ferreira, Carlos E.R.Oliveira, Nanci Maria Franca. Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children. *J Peediatr* 2007; **83**: 21-26.
13. Sibarani RP, Rudijanto A, Dekker J, Heine RJ. Metabolic syndrome among obese indonsion Chinese adolescents. *Acta Med Indones* 2006; **38**(3): 142-144.
14. Agirbasli M, Cakir S, Ozme S, Cilic Q. Metabolic syndrome in Turkish children and adolescents. *metabolism* 2006; **55**(8): 1002-1006.
15. Marth L, Cruz P, Michal I. Goran Ph. The metabolic syndrome in children and adolescents. *Current Diabetes Reports* 2004, **4**: 53-62.
16. Bao W, Srinivasan SR, Berenson GS: Persistent elevation of plasma insulin level in associated with increased cardio vascular risk in children and young adults. *Circulation* 1996; **93**: 54-59.
17. Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azadbakht L, Etemadi A, Azizi F. High Prevalence of the metabolic syndrome in Iranian Adolescents. *Obesity* 2006; **14**(3): 377-382.
18. Beck Nielson H, Groop LC. Metabolic and Geutic cardcerization of prediabetic states: Sequence of events leading to non insulin dependent diabetes mellitaso. *J Clinical Invest* 1994; **94**: 1714-1721.
19. Iwanica Z, Glab E, Bag E. Metabolic syndrome in obese children. *wiad lek* 2005; **58**(11-12): 602-606.
20. Perichart-Perera O, Balas-Nakash M, Schiffman-Selechik E. Obesity increase metabolic syndrome risk factors in school aged children from an urban school in Mexicocity. *J Am Diet Assoc* 2007; **107**(1): 81-91.