

北京市387名肥胖中学生非酒精性脂肪肝等代谢异常罹患状况调查

周歆 侯冬青 段佳丽 孙颖 程红 赵小元 刘军廷 杨平 单馨影 米杰

【摘要】 目的 了解北京市城区中学生常规体检筛查肥胖人群中非酒精性脂肪肝(NAFLD)等代谢异常的罹患状况。**方法** 采用现况调查方法,对北京市西城、海淀区8所中学常规体检筛查出387名12~17岁肥胖学生进行临床健康风险评估,内容包括问卷调查、体格测量、检查黑棘皮症和腹部肝脏超声,以及空腹血糖、血脂(TC、TG、HDL-C和LDL-C)、肝功能血生化指标检测。采用2010年中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组推荐的NAFLD诊断标准。用SPSS 16.0软件进行统计分析,利用 t 检验、 χ^2 检验、协方差分析及多因素logistic回归分析。**结果** 387名肥胖中学生的NAFLD检出率为45.0%;糖尿病和空腹血糖受损(IFG)患病率为0.8%和49.1%;随着肥胖程度增加,NAFLD患病率、黑棘皮症检出率、血脂紊乱和肝功能损害程度呈上升趋势。肥胖合并NAFLD中高TC、高LDL-C、低HDL-C、高TG、IFG、肝功能异常和黑棘皮症检出率分别为6.3%、4.0%、37.9%、22.8%、46.0%、17.8%和28.5%,NAFLD组高TG、肝功能异常、黑棘皮症的患病率高于非NAFLD组,差异有统计学意义($P < 0.001$)。多因素分析显示,肥胖学生BMI每增加1 kg/m²,发生NAFLD的风险增加40%;有黑棘皮症的肥胖学生发生NAFLD风险是无黑棘皮症的2.74倍(95%CI: 1.36~5.52),高TG可增加肥胖学生罹患NAFLD的风险($OR = 2.75$, 95%CI: 1.48~5.11)。**结论** 以学校常规体检来源的肥胖学生中NAFLD检出率较高,同时伴有血脂、血糖等代谢异常。高BMI、高TG和黑棘皮症独立作用于NAFLD。

【关键词】 肥胖;非酒精性脂肪肝

Prevalence of nonalcoholic fatty liver disease and metabolic abnormalities in 387 obese children and adolescents in Beijing, China ZHOU Xin¹, HOU Dong-qing¹, DUAN Jia-li², SUN Ying², CHENG Hong¹, ZHAO Xiao-yuan¹, LIU Jun-ting¹, YANG Ping¹, SHAN Xin-ying¹, MI Jie¹. 1 Department of Epidemiology, Capital Institute of Pediatrics, Beijing 100020, China; 2 Beijing Centers for Disease Control and Prevention

Corresponding author: MI Jie, Email: jiemj@vip.163.com

This work was supported by grants from the Beijing Key Science and Technology Program (No. D111100000611002 and No. D111100000611003).

【Abstract】 Objective To determine the prevalence of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) and metabolic abnormalities in obese children and adolescents in Beijing. **Methods** This study involved 387 obese children and adolescents, aged 12 to 17 years in Beijing. Data on anthropometric measurements was collected, including weight, height and age. All subjects underwent a clinic examination containing fasting blood and liver ultrasonography. Nonalcoholic fatty liver disease was diagnosed using diagnostic criteria for nonalcoholic fatty liver disease which was recommended by the Fatty liver and Alcoholic Liver Disease Study Group of Liver Disease Association in China. **Results** 174 out of the 387 children were diagnosed as having NAFLD. The overall prevalence of NAFLD was 45.0% in this study population. The prevalence rates of NAFLD did not show significant difference between girls and boys. The prevalence rates of diabetes mellitus and IFG were 0.8% and 49.1% respectively. The prevalence rates of HTG, HTC, HLDL-C, LHDL-C, IFG,

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.05.008

基金项目:北京市科技计划重大项目(D111100000611002, D111100000611003)

作者单位:100020北京,首都儿科研究所流行病学研究室(周歆、侯冬青、程红、赵小元、刘军廷、杨平、单馨影、米杰);北京市疾病预防控制中心(段佳丽、孙颖)

周歆、侯冬青同为第一作者

通信作者:米杰, Email: jiemj@vip.163.com

elevated ALT (or AST) and acanthosis nigricans were 6.3%, 4.0%, 37.9%, 22.8%, 46.0%, 17.8% and 28.5% in students combined with obesity and NAFLD, respectively. In the NAFLD subgroup, higher prevalence of high TG, acanthosis nigricans, abnormal ALT or AST were seen. With the increasing of obesity, the level of LDL-C, TG, liver function disturbance and prevalence of NAFLD and acanthosis nigricans were aggravated. Under binary logistic regression analysis, results showed that high BMI, acanthosis nigricans and TG were significantly correlated with NAFLD in obese children and adolescent population. **Conclusion** NAFLD was common in obese children, and the prevalence of NAFLD in obese children was 45.0%. Higher BMI, acanthosis nigricans and abnormal TG were independent risk factors for NAFLD in obese children. Obese children who had been exposed to high risk factors should take the ultrasonography.

【Key words】 Obesity; Nonalcoholic fatty liver disease

非酒精性脂肪肝病(NAFLD)是一种肝组织学改变特征与酒精性脂肪肝相似,但患者无过量饮酒史的临床病理综合征^[1,2]。近年来,NAFLD逐渐成为儿童主要的慢性肝病^[3],一般人群中儿童NAFLD检出率为2.6%~9.6%^[4,5],但超重肥胖儿童NAFLD检出率可上升至40%~80%^[6,7]。儿童肥胖及其相关的NAFLD、血脂紊乱、糖代谢异常等问题应引起高度重视^[8]。已有调查表明,北京市中小学生对1/5处于超重或肥胖状态^[9],儿童肥胖率年平均增长12%^[10]。自2008年北京市在中小学生对中小学生开展了年度常规健康体检,但未对筛出的肥胖儿童做进一步临床健康风险评估。为此本研究于2012年4—6月对2011年北京市2个区8所中学常规体检筛出的肥胖学生进行健康评估,分析该人群NAFLD等代谢异常罹患状况。

对象与方法

1. 调查对象:来源于北京市疾病预防控制中心学生健康状况监测学校,其中选取西城、海淀区8所中学共4055名参加2011年度常规体检的中学生,采用中国肥胖问题工作组(WGOC)推荐的“中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准”^[11]共筛查出622名12~17岁肥胖学生。经书面知情同意后,有387名参加临床健康评估。评估内容包括问卷调查、体格测量、空腹静脉血生化指标检测、肝脏B超检查等。

2. 调查方法:问卷调查包括个人基本信息、疾病史、服药史、家族史和生活行为习惯(是否饮酒等)。身高、体重按照人体标准测量方法检测,计算BMI(kg/m^2)。由通过培训考核的专业技术人员检查颈部和腋下两个体表部位诊断黑棘皮症。所有参加体检学生均空腹12h,检查当日清晨抽取静脉血。使用日立-7020C全自动生化分析仪检测FPG(已糖激酶法),TC、TG(酶法),HDL-C、LDL-C(直接法),谷丙转氨酶(ALT)和谷草转氨酶(AST)。肝脏B超检

查使用美国索诺声M-Turbo彩色超声仪,线阵探头,频率为2~5MHz。检查中读取清晰的肝实质和相邻右肾的纵切面超声影像学图片。所有研究对象的检查和脂肪肝的超声影像学诊断均由同一名经过严格培训的工作人员完成。

3. 诊断标准:

(1)肥胖分级: $23 \text{ kg}/\text{m}^2 \leq \text{BMI} < 25 \text{ kg}/\text{m}^2$ 、 $25 \text{ kg}/\text{m}^2 \leq \text{BMI} < 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ 、 $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ 分别定义为轻、中、重度肥胖。

(2)脂肪肝的超声影像学诊断:①肝脏近场回声弥漫性增强(“明亮肝”),回声强于肾脏;②肝内管道结构显示不清;③肝脏远场回声逐渐衰减。凡具备3项中的2项者可诊断为脂肪肝^[2]。

(3)NAFLD:参考2010年中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组的诊断标准^[2],即①无饮酒史或每周饮酒折合乙醇量 $< 140 \text{ g}$ (女性 $< 70 \text{ g}$);②排除病毒性肝炎、药物性肝病、全胃肠外营养、肝豆状核变性、自身免疫性肝病等可导致脂肪肝的特定疾病;③肝活检组织学改变符合脂肪性肝病的病理学诊断标准。本研究采用的NAFLD诊断标准为具备①、②项,同时符合脂肪肝的超声影像学诊断者。

(4)血脂异常:采用我国“儿童青少年血脂异常防治专家共识”推荐的 > 2 岁儿童青少年血脂异常诊断标准^[12],即 $\text{TC} \geq 5.18 \text{ mmol}/\text{L}$ 为高TC血症, $\text{TG} \geq 1.70 \text{ mmol}/\text{L}$ 为高TG血症, $\text{LDL-C} \geq 3.37 \text{ mmol}/\text{L}$ 为高LDL-C血症, $\text{HDL-C} \leq 1.04 \text{ mmol}/\text{L}$ 为低HDL-C血症。

(5)血糖异常:以FPG作为评价指标,采用美国糖尿病联盟推荐糖尿病诊断和分类标准^[13], $5.6 \text{ mmol}/\text{L} \leq \text{FPG} < 7.0 \text{ mmol}/\text{L}$ 为空腹血糖受损(IFG), $\text{FPG} \geq 7.0 \text{ mmol}/\text{L}$ 为糖尿病。

(6)肝功能异常:血清 $\text{ALT} \geq 40 \text{ U}/\text{L}$ 和/或 $\text{AST} \geq 45 \text{ U}/\text{L}$ 。

4. 质量控制:由经培训的专业人员组成固定体

检队,按照统一方法入校完成健康评估;调查中使用统一型号仪器,现场对体检表进行审查和核对,出现质疑数据,当场复测;在北京市儿童成人慢性病防治中心开展生化指标检测,实验室检测结果经卫生部北京医院/卫生部老年医学研究所评价。

5. 统计学分析:采用 EpiData 软件双录入数据,并进行逻辑核对。用 SPSS 16.0 软件进行统计分析,服从正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料采用构成比或率描述,组间比较用 χ^2 检验。采用 logistic 回归分析影响因素对 NAFLD 的独立作用。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 研究对象与失访人群基本特征:参加 2011 年常规体检的 4055 名学生中符合肥胖诊断标准者 622 人,肥胖患病率为 15.3%,其中 12~17 岁 387 人参加临床健康评估,随访率为 62.2%。两人群可比性分析结果显示,研究对象的年龄低于失访人群($t = -4.716, P < 0.001$),性别构成和 BMI 均值的差异无统计学意义;调整性别和年龄后,研究对象的 BMI 高于失访人群,差异有统计学意义($t = 5.991, P = 0.015$),见表 1。

表 1 研究对象与失访人群基本特征比较

特 征	研究对象	失访人群	χ^2/t 值	P 值
人数	387	235	-	-
男性	266(68.7)	151(64.2)	1.350	0.245
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	13.4 ± 1.4	14.1 ± 1.9	-4.716	0.000
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	28.7 ± 3.6	28.6 ± 3.4	0.400	0.690
BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²) ^a	28.9 ± 0.2	28.2 ± 0.2	5.991	0.015

注:括号外数据为人数,括号内数据为构成比(%);^a调整年龄与性别

2. NAFLD 等代谢异常检出情况:387 名肥胖学生 NAFLD 检出率为 45.0%,性别差异无统计学意义($\chi^2 = 2.663, P = 0.103$)。男生高 TC 和高 LDL-C 检出率低于女生,而低 HDL-C 的检出率男生高于女生,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

3. NAFLD 等代谢异常检出率随肥胖程度的变化趋势:采用 2012 年临床健康评估时以 BMI 进行肥胖程度分组,轻、中、重度肥胖学生所占比例分别为 14.0%、59.2%、25.3%,其中有 6 名(1.6%)在 2011 年时为肥胖,2012 年其 BMI 转为超重。趋势 χ^2 检验分析血脂、NAFLD 等代谢异常率随肥胖程度变化,显示伴随肥胖程度的增加,高 TG、肝功能异常、黑棘皮症、NAFLD 的检出率呈上升趋势($P < 0.001$),见表 3。

表 2 肥胖学生 NAFLD 等代谢异常检出情况

变量	合计 (n=387)	男生 (n=266)	女生 (n=121)	χ^2 值	P 值
血脂异常					
高 TC	19(4.9)	9(3.4)	10(8.3)	4.244	0.039
高 LDL-C	17(4.4)	7(2.6)	10(8.3)	6.283	0.012
低 HDL-C	135(34.9)	103(38.7)	32(26.4)	5.517	0.019
高 TG	71(18.3)	52(19.5)	19(15.7)	0.821	0.365
肝功能异常	35(9.0)	29(10.9)	6(5.0)	3.572	0.059
IFG	190(49.1)	139(52.3)	51(42.1)	4.773	0.092
糖尿病	3(0.8)	1(0.4)	2(1.7)		
黑棘皮症	64(16.5)	46(17.5)	18(15.1)	0.328	0.567
NAFLD	174(45.0)	127(47.7)	47(38.8)	2.663	0.103

注:括号外数据为人数,括号内数据为检出率(%)

表 3 NAFLD 等代谢异常检出率随肥胖程度的变化趋势

项目	肥胖			趋势 χ^2 值	P 值
	轻度	中度	重度		
检测人数(%)	54(14.0)	229(59.2)	98(25.3)	-	-
高 TC	3(5.6)	9(3.9)	7(7.1)	1.538	0.463
高 LDL-C	2(3.7)	9(3.9)	6(6.1)	0.859	0.651
低 HDL-C	15(27.8)	80(34.9)	40(40.8)	2.649	0.266
高 TG	2(3.7)	42(18.3)	27(27.6)	13.091	0.001
IFG	28(51.9)	120(52.4)	43(43.9)	2.069	0.355
肝功能异常	0(0.0)	18(7.9)	17(17.3)	17.272	0.001
黑棘皮症	3(5.6)	28(12.4)	33(34.4)	28.928	0.000
NAFLD	7(3.0)	93(40.6)	74(75.5)	60.812	0.000

注:同表 2

4. NAFLD 组与非 NAFLD 组代谢异常患病率比较:根据 NAFLD 诊断结果将研究对象分为 NAFLD 和非 NAFLD 两组。两组人群中男女生构成比例基本相同。NAFLD 组平均年龄(14.2 ± 1.5)岁,高于非 NAFLD 组(13.6 ± 1.3)岁,差异有统计学意义。NAFLD 组中高 TG、黑棘皮症和肝功能异常的患病率均高于非 NAFLD 组,差异有统计学意义($P < 0.001$)。见表 4。

表 4 NAFLD 组与非 NAFLD 组代谢异常患病率的比较

变量	NAFLD 组 (n=174)	非 NAFLD 组 (n=213)	χ^2 值	P 值
血脂异常				
高 TC	11(6.3)	8(3.8)	1.351	0.245
低 HDL-C	66(37.9)	69(32.4)	1.292	0.256
高 LDL-C	7(4.0)	10(4.7)	0.103	0.748
高 TG	49(22.8)	22(10.3)	20.329	0.000
IFG	80(46.0)	110(51.6)	0.022	0.883
肝功能异常	31(17.8)	4(1.9)	29.574	0.000
黑棘皮症	49(28.5)	15(7.1)	30.890	0.000

5. 高 BMI、血脂异常和黑棘皮症对 NAFLD 的独立作用:进一步以 NAFLD 诊断结果作为因变量,纳入回归方程的自变量有性别(1=男;2=女)、年

龄、BMI、高TG(0=否;1=是)、高TC(0=否;1=是)、高LDL-C(0=否;1=是)、低HDL-C(0=否;1=是)、IFG(0=否;1=是)、黑棘皮症(0=否;1=是)。控制性别和年龄后,logistic回归分析BMI、血脂四项指标、黑棘皮症对NAFLD的独立作用。结果发现:高BMI、黑棘皮症和高TG均独立作用于NAFLD。肥胖学生BMI每增加1 kg/m²,发生NAFLD的风险增加40%;有黑棘皮症者发生NAFLD的风险是无黑棘皮症者的2.74倍($OR=2.74, 95\%CI:1.36 \sim 5.52$);血脂四项指标中,仅高TG与肥胖儿童NAFLD独立相关($OR=2.75, 95\%CI:1.48 \sim 5.11$),见表5。

表5 高TG、黑棘皮症、BMI对肥胖学生NAFLD的独立作用

自变量	β	Wald χ^2 值	P值	OR值(95%CI)
高TG	1.011	10.164	0.001	2.75(1.48 ~ 5.11)
黑棘皮症	1.007	7.914	0.005	2.74(1.36 ~ 5.52)
BMI	0.322	48.938	<0.001	1.38(1.26 ~ 1.51)

讨 论

儿童NAFLD日益受到关注^[14]。肥胖儿童中NAFLD患病率可高达80%。肥胖合并NAFLD的儿童更易发生代谢综合征、2型糖尿病和心血管等相关疾病^[15]。

肥胖与NAFLD关系密切。本研究显示肥胖学生中有45%患有NAFLD,随着肥胖程度的增加,NAFLD患病率呈现上升趋势。Schwimmer等^[5]报告美国742名2~19岁儿童青少年一般人群NAFLD患病率为9.6%,但超重肥胖儿童NAFLD检出率上升至38%。Papandreou等^[16]报道希腊85名肥胖儿童中NAFLD患病率为44.7%。国内报告来自医院就诊肥胖儿童NAFLD检出率为45.5%^[17]。本课题组2008年报告北京市城区7~18岁肥胖儿童脂肪肝检出率为28.0%^[18]。有研究报道NAFLD患病率在肥胖儿童和一般人群中存在性别差异,主要表现为男生NAFLD检出率高于女生^[5,19,20]。而本研究未发现NAFLD存在性别差异。

肥胖学生易出现血脂紊乱,其中TG和LDL-C异常的检出率较高,且随着肥胖程度的升高,高TG检出率呈明显增加趋势。进一步分析血脂四项指标表明,其中LDL-C和TG定量水平均随肥胖程度的增加而上升。本研究中,NAFLD组TC、LDL-C、TG水平要高于非NAFLD组。但NAFLD组中仅高TG的检出率高于非NAFLD组,差异有统计学意义,而

血脂其他三项异常率在两组间的差异无统计学意义。美国一项病例对照研究表明肥胖伴NAFLD发生心血管疾病和代谢综合征风险较大^[21]。本研究中TG可独立作用于儿童NAFLD,与Gupta等^[22]对700名肥胖儿童NAFLD研究分析一致。

本研究肥胖儿童IFG检出率为49.1%,糖尿病患病率为0.8%,且3例糖尿病均患有NAFLD。肥胖合并NAFLD的学生中有17.8%已出现肝功能异常,同时随肥胖程度的增加其肝功能异常检出率呈显著上升趋势。

本研究发现NAFLD组中有28.5%学生存在黑棘皮症,明显高于非NAFLD组的7.1%。Rashid和Roberts^[23]曾报道36例NAFLD儿童中有13例(36.1%)检出黑棘皮症。可能的原因是黑棘皮症与胰岛素抵抗关系密切^[24],而后者又是NAFLD发病的关键机制。本研究中黑棘皮症者发生NAFLD的风险是无黑棘皮症者的2.7倍,提示应重视肥胖且出现黑棘皮症的高危儿童。

本研究的样本来自学校常规体检筛查出的肥胖学生具有较好的代表性。但也有局限性。如仅限于对肥胖儿童的单纯病例研究,研究目的为评估该组儿童的健康风险,设计阶段未考虑招募正常体重儿童为对照;其次,伴随发育,无论是代谢综合征患病率还是代谢组分聚集均随之变化,因此本研究基于现况调查的结果还有待前瞻性随访研究证实。

综上所述,北京市城区肥胖学生NAFLD、血脂异常、IFG等代谢异常检出率高,合并NAFLD后,相关代谢性疾病的患病率升高。多因素分析结果显示,高TG、黑棘皮症、高BMI可独立作用NAFLD。

参 考 文 献

- [1] Angulo P. Nonalcoholic fatty liver disease. *N Engl J Med*, 2002, 346(16):1221-1231.
- [2] Fatty Liver and Alcoholic Liver Disease Study Group of Chinese Liver Disease Association. Diagnostic criteria of nonalcoholic fatty liver disease. *Chin J Intern Med*, 2010, 49(3):275-278. (in Chinese)
中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组. 非酒精性脂肪性肝病诊疗指南(2010年1月修订). *中华内科杂志*, 2010, 49(3):275-278.
- [3] Browning JD, Szczepaniak LS, Dobbins R, et al. Prevalence of hepatic steatosis in an urban population in the United States: impact of ethnicity. *Hepatology*, 2004, 40(6):1387-1395.
- [4] Barshop NJ, Sirlin CB, Schwimmer JB, et al. Review article: epidemiology, pathogenesis and potential treatments of paediatric non-alcoholic fatty liver disease. *Aliment Pharmacol Ther*, 2008, 28(1):13-24.

- [5] Schwimmer JB, Deutsch R, Kahen T, et al. Prevalence of fatty liver in children and adolescents. *Pediatrics*, 2006, 118 (4): 1388-1393.
- [6] Chan DF, Li AM, Chu WC, et al. Hepatic steatosis in obese Chinese children. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2004, 28: 1257-1263.
- [7] Sartorio A, Del Col A, Agosti F, et al. Predictors of non-alcoholic fatty liver disease in obese children. *Eur J Clin Nutr*, 2007, 61: 877-883.
- [8] Schwimmer JB, Dunn W. The obesity epidemic and nonalcoholic fatty liver disease in children. *Curr Gastroenterol Rep*, 2008, 10 (1): 67-72.
- [9] Mi J, Cheng H, Hou DQ, et al. Prevalence of overweight and obesity among children and adolescents in Beijing in 2004. *Chin J Epidemiol*, 2006, 27(6): 469-474. (in Chinese)
米杰, 程红, 侯冬青, 等. 北京市2004年2~18岁儿童青少年超重和肥胖流行现状. *中华流行病学杂志*, 2006, 27(6): 469-474.
- [10] Liu JT, Mi J. Health trends of school-age children in Beijing since 1985. *Chin J Evid Based Pediatr*, 2011, 6(2): 140-145. (in Chinese)
刘军廷, 米杰. 1985年来北京市中小学生健康水平变化趋势. *中国循证儿科杂志*, 2011, 6(2): 140-145.
- [11] Group of China Obesity Task Force. Body mass index reference norm for screening overweight and obesity in Chinese children and adolescents. *Chin J Epidemiol*, 2004, 25 (2): 97-102. (in Chinese)
中国肥胖问题工作组. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准. *中华流行病学杂志*, 2004, 25(2): 97-102.
- [12] The Editorial Board of Chinese Journal of Pediatrics, The Subspecialty Group of Cardiology Diseases and Child Health Care, The Society of Pediatrics, Chinese Medical Association, etc. Experts consensus for prevention and treatment of dyslipidemia in children and adolescents. *Chin J Pediatr*, 2009, 47 (6): 426-428. (in Chinese)
中华儿科杂志编辑委员会, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组, 中华医学会儿科学分会心血管学组, 等. 儿童青少年血脂异常防治专家共识. *中华儿科杂志*, 2009, 47(6): 426-428.
- [13] American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 2012, 35: 64-71.
- [14] Moran JR, Ghisshah FK, Halter SA, et al. Steatohepatitis in obese children: a cause of chronic liver dysfunction. *Am J Gastroenterol*, 1983, 78(6): 374-377.
- [15] Alisi A, Cianfarani S, Manco M, et al. Non-alcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome in adolescents: pathogenetic role of genetic background and intrauterine environment. *Ann Med*, 2012, 44(2): 29-40.
- [16] Papandreou D, Karabouta Z, Rousso I. Are dietary cholesterol intake and serum cholesterol levels related to nonalcoholic fatty liver disease in obese children? *Cholesterol*, 2012, doi: 10.1155/2012/572820.
- [17] Ba HJ, Chen HS, Li YH, et al. Analysis of risk factors for nonalcoholic fatty liver disease in children with simple obesity. *J Clin Pediatr*, 2009, 27(12): 1131-1134. (in Chinese)
巴宏军, 陈红珊, 李燕虹, 等. 肥胖儿童非酒精性脂肪性肝病发病的相关危险因素分析. *临床儿科杂志*, 2009, 27(12): 1131-1134.
- [18] Luo N, Meng LH, Mi J, et al. A case-control study on nonalcoholic fatty liver disease and dyslipidemia in obese schoolchildren. *Chin J Evid Based Pediatr*, 2008, 3(2): 103-109. (in Chinese)
罗纳, 孟玲慧, 米杰, 等. 学龄儿童肥胖相关性脂肪肝及脂代谢紊乱的病例对照研究. *中国循证儿科杂志*, 2008, 3(2): 103-109.
- [19] Ma J, Zhang SW, Wu SX, et al. Prevalence of fatty liver among children with different nutritional status. *Chin J Sch Health*, 2008, 29(2): 109-110. (in Chinese)
马军, 张世伟, 邬盛鑫, 等. 不同营养状况儿童脂肪肝检出情况分析. *中国学校卫生*, 2008, 29(2): 109-110.
- [20] Schwimmer JB, McGreal N, Deutsch R, et al. Influence of gender, race, and ethnicity on suspected fatty liver in obese adolescents. *Pediatrics*, 2005, 115(5): e561-565.
- [21] Schwimmer JB, Pardee PE, Lavine JE, et al. Cardiovascular risk factors and the metabolic syndrome in pediatric nonalcoholic fatty liver disease. *Circulation*, 2008, 118: 277-283.
- [22] Gupta R, Bhargoo A, Matthews NA, et al. The prevalence of non-alcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome in obese children. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 2011, 24 (11-12): 907-911.
- [23] Rashid M, Roberts EA. Nonalcoholic steatohepatitis in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2000, 30(1): 48-53.
- [24] Wan NJ, Mi J, Li M, et al. Acanthosis nigricans and insulin resistance in overweight and obese Beijing schoolchildren. *Chin J Pract Pediatr*, 2007, 22(8): 603-605. (in Chinese)
万乃君, 米杰, 黎明, 等. 北京市超重肥胖儿童青少年中黑棘皮症检出率及与胰岛素抵抗的关系. *中国实用儿科杂志*, 2007, 22(8): 603-605.

(收稿日期: 2013-01-23)

(本文编辑: 张林东)