

厦门市某医院体检人群中有机氯农药暴露与胆石症发病的关联性研究

陈江慧¹, 何洁², 陈静¹, 赖圳宾², 王新红³, 李永玉³, 于晓珊¹, 程祺峻¹, 刘惠芬¹, 彭雪琪¹, 赵本华¹

1. 分子疫苗学和分子诊断学国家重点实验室 厦门大学公共卫生学院预防医学系 福建 厦门 361102;
2. 厦门市第二医院 福建 厦门 361021
3. 厦门大学环境与生态学院 福建 厦门 361102

摘要:目的 探讨厦门市第二医院体检人群中有机氯农药暴露与胆结石发生的关联及其发病危险因素。方法 收集 2015 年 2 月 - 8 月在医院健康体检人群中经 B 超确诊的新发胆囊结石患者 100 例, 以同期参加体检的非胆囊结石者为对照, 进行 1:2 配比的病例对照研究。进行流行病学调查, 采用气相色谱联用电子捕获器检测研究对象外周血中有机氯农药水平。应用多因素条件 Logistic 回归模型分析有机氯农药与胆囊结石发病的关系。结果 病例组血清中 α -HCH 残留水平高于对照组, 差异有统计学意义。Logistic 回归分析非酒精性脂肪肝、2 型糖尿病、血清 α -HCH 含量增高可能增加胆结石的患病危险, *OR* 值及 95%*CI* 分别为 5.134 (1.952~13.502)、4.754 (1.849~12.220) 和 1.357 (1.094~1.854)。结论 环境有机氯农药暴露可能是胆囊结石病发生的危险因素。

关键词: 胆囊结石; 滴滴涕; 六六六; 有机氯农药; 病例对照研究; 危险因素

中图分类号: R181.2 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2017)04-613-06

Study on the correlation between organochlorine pesticide exposure and cholelithiasis among physical examinees at a hospital in Xiamen City

CHEN Jiang-hui¹, HE Jie, CHEN Jing, LAI Chuan-bin, WANG Xin-hong, LI Yong-yu, YU Xiao-shan, CHEN Qi-jun, LIU Hui-fen, PENG Xue-qi, ZHAO Ben-hua

¹National Institute of Diagnostics and Vaccine Development in Infectious Diseases, School of Public Health, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361102, China

Abstract: Objective The study aimed to explore the correlation between organochlorine pesticide exposure and cholelithiasis and the risk factors for cholelithiasis among physical examinees at Second Hospital in Xiamen City. **Methods** A total of 100 cases of initial cholelithiasis diagnosed by ultrasound were collected from health examinees at the Hospital between February and August of 2015, and health examinees without cholelithiasis were selected as the control for a 1:2 case control study. Epidemiological survey was conducted. A gas chromatographic electron capturing device was used to measure levels of organochlorine pesticide in peripheral blood of the subjects. Multi-factor logistic regression model analysis was used to analyze the correlation between organochlorine pesticide exposure and incidence of cholelithiasis. **Results** The residual level of serum α -HCH in the case group was significantly higher than that in the control group. Logistic regression analysis showed that non-alcoholic fatty liver disease, type II diabetes, and increased serum α -HCH might increase the risk of cholelithiasis; and the *OR* value and 95%*CI* were 5.134 (1.952-13.502), 4.754 (1.849-12.220), and 1.357 (1.094-1.854), respectively.

Conclusion Environmental exposure to organochlorine pesticide is the risk factors for incidence of cholelithiasis.

Keywords: Cholelithiasis; DDT; HCH; Organochlorine pesticide; Case-control study; Risk factors

研究表明,胆结石的发生不像表面看上去那么简单,其危害不容小觑,它分布广泛,发病率高,其典型症状(胆绞痛)发作时会给患者带来极大痛苦,同时也是胆囊癌重要的发病危险因素。如果胆结石不能被

及时发现或未被重视,长期下去可能会导致胆囊癌发生^[1]。

流行病学和临床研究显示雌激素在胆结石发病中有重要作用^[2]。雌激素通过不断刺激肝脏产生胆汁胆固醇分泌物,使胆固醇饱和度增高,增加了发生胆固醇结石的风险。还有研究发现胰岛素抵抗与胆结石的发病有关^[3]。胰岛素抵抗是指胰岛素作用的靶器官对胰岛素的刺激缺乏反应,敏感性降低的一种病理和临床表现,使葡萄糖摄取受损,导致代偿性胰岛素

基金项目:厦门市科技计划项目(3502Z20163006);厦门市集美区科技计划项目(20142C01);厦门大学校长基金(20720152012)

作者简介:陈江慧(1991-),女,在读硕士研究生,研究方向:环境流行病学

通讯作者:赵本华 E-mail: benhuazhao@xmu.edu.cn

分泌增多,临床上表现出高胰岛素血症、糖脂代谢紊乱,导致肥胖、糖尿病等。

持续性有机污染物(Persistent Organic Pollutants, POPs)是一类理化性质稳定、高脂溶性、易蓄积的化合物,可通过生物富集蓄积于脂肪组织内,对人类健康造成危害,而有机氯农药(Organochlorine Pesticides, OCPs)是其中主要的一类。研究证明 OCPs 具有类雌激素效应,进入人体后与内源性雌二醇竞争与受体结合,介导基因转录,其与雌激素有协同作用,可诱导孕酮基因的表达^[4],增大原有激素的生物学效应。调查还发现, OCPs 暴露会导致胰岛素抵抗^[5]、造成 2 型糖尿病发病风险上升;最新研究显示食物中 OCPs 暴露与胰岛素抵抗之间有因果关系^[6]。

通过文献阅读,我们已知胆结石的发生与雌激素效应、胰岛素抵抗有关,而 OCPs 具有类雌激素效应,会导致胰岛素抵抗,那么,胆结石的发生与 OCPs 暴露是否有关?通过查阅文献,鲜有这方面研究。因此,阐明胆结石形成中 OCPs 作用大小及机制是一项有实际意义的工作。研究通过病例对照研究设计,采用气相色谱联用电子捕获器检测研究对象外周血中 OCPs 及其衍生物残留水平,探讨胆结石发生与 OCPs 暴露的关联,以期为人群胆结石的预防及控制提供科学依据。

1 内容与方法

1.1 样本量估算 Logistic 回归模型(multivariable logistic regression, MLR)要求样本量一般为分析因素的 10 倍以上,而且要保证样本量少的组别(对照或病例)的例数是纳入多因素分析的自变量个数的 10 倍^[7]。通过查阅文献和预实验中单因素分析结果,初步确定纳入模型的自变量个数为 8~10 个,因此病例数为 80~100 个,对照数为 160~200 个。

1.2 病例和对照的选择 最终确定病例为 2015 年 2 月 - 2015 年 8 月在厦门市第二医院体检人群中经 B 超确诊的胆囊结石患者 100 例。对照选取同期体检人群中的非胆囊结石患者,按性别、年龄(± 5 岁)进行 1:2 配比。

1.3 流行病学调查 根据调查表进行调查。调查内容包括一般人口学特征(文化程度、婚姻、职业、收入、体征);吸烟、饮酒、饮茶、饮食等;职业史、病史、锻炼情况等。

1.4 纳入排除病例标准

1.4.1 纳入病例标准 符合本病诊断标准:根据相应的诊断材料(超声、体征),由医院消化内科、放射诊断学专家组成的专家组,根据国际统一的诊断标准确认,在厦门市居住 10 年以上。

1.4.2 排除病例标准 排除胆总管结石、肝外胆道结石,患有内分泌及代谢系统疾病、肝肾疾病、血液系统疾病、遗传性疾病及职业接触者,接受激素类药物治疗者。

1.5 血清中有机氯暴露水平检测 采用气相色谱联用电子捕获器检测研究对象外周血中有机氯农药及其衍生物残留水平^[8]。检出限(LOD)为 0.05 ug/ml,低于 LOD 用 LOD/2 表示。

1.6 资料整理及分析 采用 Epi Data 3.0 建立问卷,双人双录入核实。并导入 SPSS 18.0 统计软件进行分析。应用 χ^2 检验比较 2 组 OCPs 检出率,以有序变量分析比较 2 组 OCPs 含量的差异,按对照组血清中 OCPs 含量的四分位数间距将各组 OCPs 含量转变为四分类变量,应用条件 Logistic 回归模型分析 OCPs 暴露与胆囊结石的关系。相关因素及赋值见表 1。文中 χ^2 检验, OR 值及其 95%CI 的计算均按照配比设计方法进行分析。

表 1 主要调查因素及赋值说明

因素	赋值方法
X ₁ 有机氯农药接触史	0 = 无 ; 1 = 有
X ₂ 文化程度	1 = 小学及以下 2 = 初中 3 = 高中及以上
X ₃ 体重指数(BMI)(kg/m ²)	1 = < 24 2 = 24 ~ 3 = 28 ~
X ₄ 胆囊炎史	0 = 无 ; 1 = 有
X ₅ 吸烟指数(年支)	1 = 不吸 2 = ≤ 240 3 = 240 ~ 689 4 = ≥ 690
X ₆ 饮酒史	0 = 无 ; 1 = 有
X ₇ 锻炼	不运动 = 1 ; 1 ~ 2 次 / 周 = 2 ; ≥ 3 次 / 周 = 3
X ₈ 非酒精性脂肪性肝病	0 = 无 ; 1 = 轻度 2 = 中重度
X ₉ 胆结石家族史	0 = 无 ; 1 = 有
X ₁₀ 豆制品摄入频率	≤ 1 次 / 周 = 1 ; 1 ~ 2 次 / 周 = 2 ; ≥ 3 次 / 周 = 3
X ₁₁ 高血压	0 = 无 ; 1 = 有
X ₁₂ 糖尿病	0 = 无 ; 1 = 有
X ₁₃ 总胆固醇(TC)	< 3.97 mmol/L = 1 ; ≥ 3.97 mmol/L = 2
X ₁₄ 甘油三脂(TG)	< 1.09 mmol/L = 1 ; ≥ 1.09 mmol/L = 2
X ₁₅ 低密度脂蛋白胆固醇(LDLC)	< 2.04 mmol/L = 1 ; ≥ 2.04 mmol/L = 2
X ₁₆ 高密度脂蛋白胆固醇(HDLc)	< 1.45 mmol/L = 1 ; ≥ 1.45 mmol/L = 2

(续表)

因素	赋值方法
X ₁₇ p,p'-DDE(μg/ml)	< 1.390 = 1 ; 1.390 ~ = 2 ; 2.860 ~ = 3 ; ≥ 6.070 = 4
X ₁₈ o,p'-DDE(μg/ml)	< 0.025 = 1 ; 0.025 ~ = 2 ; 0.200 ~ = 3 ; ≥ 0.497 = 4
X ₁₅ o,p'-DDT(μg/ml)	< 0.025 = 1 ; 0.025 ~ = 2 ; 0.250 ~ = 3 ; ≥ 0.345 = 4
X ₂₀ p,p'-DDT(μg/ml)	< 0.025 = 1 ; 0.025 ~ = 2 ; 0.150 ~ = 3 ; ≥ 0.245 = 4
X ₂₁ α-HCH(μg/ml)	< 0.120 = 1 ; 0.120 ~ = 2 ; 0.260 ~ = 3 ; ≥ 0.480 = 4
X ₂₂ β-HCH(μg/ml)	< 0.025 = 1 ; 0.025 ~ = 2 ; 0.450 ~ = 3 ; ≥ 0.667 = 4
X ₂₃ γ-HCH(μg/ml)	< 0.025 = 1 ; 0.025 ~ = 2 ; 0.300 ~ = 3 ; ≥ 0.610 = 4
X ₂₄ δ-HCH(μg/ml)	< 0.360 = 1 ; 0.360 ~ = 2 ; 1.330 ~ = 3 ; ≥ 3.240 = 4

注: X₁₇ ~ X₂₄ 中的变量是以对照组实际数值的四分位间距为节点。

1.7 质量控制 在设计和调查阶段严格控制选择偏倚。先进行预实验,选择适当实验方法,确定色谱条件,减少系统误差。检测时间集中,并用同一批试剂同步进行,严格遵循操作规范,控制测量偏倚。

2 结果

2.1 一般情况 共有病例 100 例和对照 200 例,病例组平均年龄为(44.35 ± 14.25)岁,男性 53 例,女性 47 例。对照组平均年龄(43.71 ± 13.28)岁,男性 108 例,女性 92 例。2 组年龄、性别差异无统计学意义($t = 0.007, P = 0.995, \chi^2 = 0.017, P = 0.447$)。胆结石发病影响因素在 2 组中的分布情况见表 2。

表 2 胆结石发病影响因素在病例组和对照组中的分布情况

影响因素	病例组(n = 100)	对照组(n = 200)	OR 值	95%CI	χ^2 值	P 值
体重指数(BMI)						
< 24	61	140	1.000			
24 ~	26	52	1.154	0.629 ~ 2.116		
≥ 28	13	8	6.346	1.931 ~ 20.855	11.491	0.003
胆结石家族史						
否	90	194	1.000			
是	10	6	3.429	1.086 ~ 10.824	4.904	0.035
豆制品摄入频率 (次/周)						
≤ 1	56	139	1.000			
1 ~ 2	23	64	0.288	0.122 ~ 0.681		
≥ 3	21	17	0.392	0.182 ~ 0.844	8.784	0.012
高血压						
否	65	160	1.000			
是	35	40	2.264	1.261 ~ 4.065	7.684	0.006
糖尿病						
否	80	190	1.000			
是	20	10	5.063	2.086 ~ 12.288	14.990	< 0.001
非酒精性脂肪肝						
否	81	193	1.000			
轻度	14	7	4.754	1.715 ~ 13.177		
中重度	5	0	1.085	1.001 ~ 1.118	18.451	< 0.001
TG(mmo1/L)						
< 1.09	67	175	1.000			
≥ 1.09	33	25	3.391	1.678 ~ 6.854	12.376	< 0.001

2.2 病例组及对照组血清中有机氯农药检出率比较 2 组均能检出 8 种 OCPs,其中 δ-HCH2 组检出率

比较差异有统计学意义。见表 3。

表 3 病例组和对照组血清中有机氯农药检出率(%)比较

组别	p, p' -DDE	o, p' -DDE	o, p' -DDT	p, p' -DDT	α -HCH	β -HCH	γ -HCH	δ -HCH
病例组	92.9	23.5	14.1	9.4	92.9	18.8	72.9	77.6
对照组	96.5	18.8	10.6	6.5	88.8	25.9	70.6	88.8
χ ² 值	1.574	0.773	0.680	0.689	1.087	1.569	0.154	5.582
P 值	0.222	0.411	0.416	0.452	0.375	0.273	0.770	0.025 ^a

注 :P<0.05。

2.3 血清中有机氯农药残留水平的比较 2 组血清中 DDT,HCH 含量比较用 Wilcoxon 秩和检验法 结果

显示血清 α -HCH 含量 2 组差异有统计学意义。见表 4。

表 4 病例组和对照组血清中有机氯农药残留水平(μg/ml)比较

组别	p,p' -DDE			o,p' -DDE			o,p' -DDT			p,p' -DDT		
	P25	P50	P75	P25	P50	P75	P25	P50	P75	P25	P50	P75
病例组	1.890	3.240	6.210	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
对照组	1.318	2.710	6.032	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Z 值	-1.406			-0.971			-0.795			-0.808		
P 值	0.160			0.332			0.427			0.419		
组别	α -HCH			β -HCH			γ -HCH			δ -HCH		
	P25	P50	P75	P25	P50	P75	P25	P50	P75	P25	P50	P75
病例组	0.185	0.310	0.715	0.025	0.025	0.025	0.025	0.310	0.680	0.115	1.240	3.495
对照组	0.080	0.235	0.412	0.025	0.025	0.045	0.025	0.295	0.558	0.472	1.345	3.162
Z 值	-2.282			-1.145			-0.484			-0.523		
P 值	0.023 ^a			0.252			0.628			0.601		

注 :P<0.05。

2.4 有机氯农药暴露与胆结石的关系

2.4.1 血清中有机氯农药含量与胆结石的关系 采用等级变量分析,结果显示 α -HCH 最高含量(≥ 0.480 μg/ml)与最低含量(<0.120 mg/ml)相比,差异有统计学意义,OR 值为 2.267 (95% CI 1.046 ~ 4.912)。其余几种 OCPs 含量差异无统计学意义。

2.4.2 多因素条件 Logistic 回归分析 将 α -HCH 含量、BMI、胆结石家族史、豆制品摄入频率、高血压、糖尿病、非酒精性脂肪肝和甘油三酯作为自变量引入回归模型,采用逐步回归法进行分析。结果显示非酒精性脂肪肝、糖尿病、α -HCH 含量增高可能增加胆结石的患病危险。见表 5。

表 5 有机氯农药暴露与胆结石关系的多因素条件 Logistic 回归分析

变量	β 值	标准误	Wald χ ² 值	P 值	OR 值	95%CI
豆制品摄入频率	-0.331	0.136	5.878	0.015	0.718	0.550 ~ 0.939
非酒精性脂肪肝	1.636	0.493	10.994	0.001	5.134	1.952 ~ 13.502
糖尿病	1.559	0.482	10.472	0.001	4.754	1.849 ~ 12.220
α -HCH	0.305	0.159	3.686	0.045	1.357	1.094 ~ 1.854

3 讨论

3.1 有机氯农药暴露水平 OCPs 在环境中具有高度亲脂性和稳定性,其中 DDT 最常见,其降解速度慢,在肝脏中可通过还原脱氯作用形成 DDD 和 DDE,后者是脂溶性化合物,易通过淋巴和血液系统分布于全身,最终蓄积于脂肪组织和乳汁中^[9]。而 HCH 具有多种同分异构体(α -HCH、β -HCH、γ -HCH、δ -HCH),在人体中主要分布于脂肪,少量分布在脑、肾、血液、乳汁和精液中^[10]。虽然在 20 世纪 80 年

代就已经禁止生产 OCPs,但它降解半衰期长,至今仍可在水中、被污染食物中检测到^[4,11],在人群中仍能检测到。国内研究人群 OCPs 暴露水平存在较大差异^[12-13],但多集中于沿海地区,这与其蓄积方式和沿海地区饮食习惯等有关。本研究结果显示,厦门市第二医院体检人群血清中能检测出 α -HCH、β -HCH、γ -HCH、δ -HCH、o,p;-DDE、p,p;-DDE、o,p;-DDT 和 p,p;-DDT 8 种 OCPs,其中 p,p;-DDE、α -HCH 检出率最高,大于 85%。p,p;-DDE 检出浓度中位数在病例组

和对照组中分别为 3.240 $\mu\text{g/ml}$ 和 2.710 $\mu\text{g/ml}$; α -HCH 为 0.310 $\mu\text{g/ml}$ 和 0.235 $\mu\text{g/ml}$, 与其他地区^[12-13]研究的检测结果略有出入,说明 OCPs 暴露水平确实存在地域差异。2016 年在希腊的研究发现^[14] p,p'-DDE 检出率为 99.03%, 检测浓度中位数为 1.25 ng/ml, HCHs 检出率为 67.96%, 检出浓度中位数为 0.13 ng/ml, 远低于我们的结果,说明中国 OCPs 污染比欧洲国家要严重。

3.2 有机氯农药暴露与胆结石发病危险的关联性
研究显示人体 OCPs 暴露与胰岛素抵抗有关^[15]。目前对 OCPs 暴露与胰岛素抵抗的因果关系及其作用机制还不明确,有人提出了“分子作用机制假说”^[16]。(1) OCPs 可通过激活 TLR/RLR 相关信号通路,激活 NF- κ B 转录,诱导炎症因子如 TNF- α 的表达,激活丝/苏氨酸激酶如 MAPKs 磷酸化 InsR 或 IRS1/2,抑制 PI3K/Akt 介导的 GLUT4 转位,导致胰岛素抵抗。(2) OCPs 通过对 AhR/PPAR- γ 信号通路的调控,抑制 PPAR- γ 表达及其活性,调控 NF- κ B 诱导的炎症因子表达。

据报道,胰岛素抵抗与胆结石发病也有关系,其可能机制有以下几种^[17]。(1)肝脏发生胰岛素抵抗后,胆固醇合成的限速酶 HMG-CoA 还原酶的活性增加,促进胆固醇的合成。(2)肝脏在发生胰岛素抵抗后,抑制胆汁酸分泌及胆盐合成,促进胆结石形成。(3)肝脏在发生胰岛素抵抗后,低密度脂蛋白活性增加,使胆汁中胆固醇含量及胆汁中钙离子含量增加。总之,胰岛素抵抗使肝脏代谢胆固醇效率下降,使胆固醇堆积,造成胆结石的形成。

大量的调查说明雌激素在胆结石发病中也起到了重要作用^[9]。动物和人群研究表明雌激素通过不断刺激肝脏产生胆汁胆固醇分泌物,导致胆固醇饱和度增加,增加了发生胆固醇结石的风险。与此同时,国内外研究已证明 OCPs 具有类雌激素效应,进入人体后与内源性雌二醇竞争与雌激素受体相结合,介导基因转录,并呈剂量-效应关系,且与雌激素有协同作用,诱导孕酮基因的表达,同时 p,p'-DDE 可竞争性结合雄激素受体,使雄激素无法与受体结合而减低了正常激素的效应,并可通过羟基化作用发挥雌激素样作用^[4]。

通过上述论述,我们得知 OCPs 具有雌激素效应,而雌激素对于胆结石的发生具有重要作用;同时 OCPs 暴露与胰岛素抵抗有因果关系,胰岛素抵抗又使肝脏代谢胆固醇效率下降,胆固醇堆积,造成胆结石形成。本研究填补了关于胆结石与 OCPs 研究的空白。本研究结果显示两组都能检测出 8 种 OCPs,其中 α -HCH 含量胆结石组明显高于对照组,OR 值 2.267

(95%CI: 1.046~4.912),将 α -HCH 与 BMI、胆结石家族史、高血压、糖尿病、非酒精性脂肪肝、甘油三酯变量一起同时被纳入 Logistic 回归中,从而验证了我们最初的假设。OCPs 确实可通过雌激素效应、胰岛素抵抗对胆结石的形成产生作用。因此,对于具有农药接触史、食用被 OCPs 污染食物等的人群,应具有较高的患胆结石的风险。应在今后的胆结石预防及控制中注意环境及食品中 OCPs 监测,有效地阻断胆结石的发病来源。

参考文献

- [1] Wang HH, Liu M, Clegg DJ, et al. New insights into the molecular mechanisms underlying effects of estrogen on cholesterol gallstone formation[J]. *Biochimica et Biophysica Acta-Molecular and Cell Biology of Lipids*, 2009, 1791(11): 1037 - 1047.
- [2] 黄永东, 闵育顺, 肖贤明. 重视环境激素污染的控制, 促进人与自然的可持续发展[J]. *中国可持续发展* 2005 (3) 6 - 9.
- [3] Ata N, Kucukazman M, Yavuz B, et al. The metabolic syndrome is associated with complicated gallstone disease[J]. *Canadian Journal of Gastroenterology*, 2011, 25(5): 274 - 276.
- [4] Nakata H, Hirakawa Y, Kawazoe M, et al. Concentrations and compositions of organochlorine contaminants in sediments, soils, crustaceans, fishes and birds collected from Lake Tai, Hangzhou Bay and Shanghai city region, China [J]. *Environmental Pollution*, 2005, 133(3): 415 - 429.
- [5] Lee DH, Steffes MW, Sjoedin A, et al. Low dose organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls predict obesity, dyslipidemia, and insulin resistance among People free of diabetes [J]. *PLOS One*, 2011, 6(1): e15977.
- [6] Ruzzin J, Petersen R, Meugnier E, et al. Persistent organic pollutant exposure leads to insulin resistance syndrome [J]. *Environmental Health Perspectives*, 2010, 118(4): 465 - 471.
- [7] 孙振球. 医学统计学 [M]. 北京: 人民卫生出版社 2002 279 - 295.
- [8] 曾红燕, 黎源倩, 邹晓莉, 等. 人血清中 666、DDT 气相色谱测定方法的研究[J]. *现代预防医学* 2007, 34(3) 407 - 411.
- [9] Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxic Substances portal - DDT, DDE, DDD [EB/OL]. [2017 - 01 - 02]. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=81&tid=20>.
- [10] Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxic substances portal - hexachlorocyclohexane (HCH)[EB/OL]. [2017 - 01 - 02]. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=754&tid=138>.
- [11] Schecter A, Colacino J, Haffner D, et al. Perfluorinated compounds, polychlorinated biphenyls, and organochlorine pesticide contamination in composite food samples from Dallas, Texas, USA[J]. *Environmental Health Perspectives*, 2010, 118(6): 796 - 802.
- [12] 张炎, 帕提古丽·买买提, 居来提·木塔力甫. 2511 例维吾尔族与汉族胆囊炎或息肉及胆结石发病率的分析 [J]. *中国实用医药*, 2014, 9(16) 236 - 237.
- [13] 杨非, 李佳圆, 雷放鸣, 等. 非职业暴露人群血清有机氯农药残留物暴露水平的横断面研究[J]. *环境与健康杂志* 2007, 24(1) 8 - 11.
- [14] Koureas M, Karagkouni F, Rakitskii V, et al. Serum levels of

(下转第 626 页)

所有教育途径的比例最高,占 67.38%,成为农村中学食品安全教育的最主要途径。从年级看,学校近 2 年举办过“食品安全”知识竞答和学生关注学校广播里食品安全知识宣传的年级特征差异有统计学意义($P < 0.05$)。所有食品安全途径项目的比例初一均比初二、初三高,说明农村中学初一的食品安全教育工作做得比初二、初三好。学生关注学校广播里食品安全知识宣传和同学之间经常谈论“食品安全”问题的比例初一也比初二、初三高,说明初一学生学习食品安全知识的主动性更强。

出现这些现状的原因一方面上级主管部门检查学校食品安全管理时,主要是检查学校食堂,一些学校就把食堂作为食品安全管理的重点,造成了食品安全教育弱化现象。另一方面,学校周边的食品安全一直以来都是由各县市场监督管理局、县教育局等部门监管,农村学校对校园周边的餐饮服务单位和小摊贩没有行政执法权,面对学校周边出现的食品安全隐患,学校也是无能为力。第三,学校周边无证摊贩购买食物的学生多。许多学生因为无证摊贩售卖的食物好吃而购买,有的学生购买则是因为方便、节约时间。注重食品的口味,却不注重食品的卫生^[6],加上高年级学生升学压力大,学习紧张,忽视食品安全,这些都是造成学生随着年级的升高食品安全认知和行为水平有所下降的重要原因。

“民以食为天,食以安为先”^[4],农村中学食品安全管理关系到广大师生的身体健康、生命安全,关系到学校的教学秩序、声誉、办学形象和社会稳定^[6]。面对出现的食品安全隐患,建议学校要建立校长、分管副校长、班主任三级责任制,层层签订食品安全目标责任书。其次,学校要做好日常化、频繁化的校园食品安全宣传教育。在宣传教育上应着重针对不同年级和具体消费行为的指导^[6],改善学生食品安全行为,提高学生自我防护能力^[7]。第三,加强对学生食品安全

意识和行为的监管。学校可以通过食品安全问卷、个别交流等方式了解不同年级、不同性别学生食品安全意识情况,有针对性的拟定食品安全教育方案,学校还要经常了解、检查学生校内外的购买行为,对学生不当购买行为要及时的制止、教育和指导。第四,加强家校合作。学校可以通过向学生家长(监护人)发送微信、QQ、家校通、发放家长告知书、召开家长会等形式,引导家长(监护人)加强对孩子日常饮食安全教育。

总之,黔东南州农村初中生的食品安全认知与行为水平还有待加强,农村中学进行食品安全教育显得十分必要和紧迫。初中生正处于身心发展的关键时期,也是形成良好食品安全行为习惯的重要时期^[2],学校食品安全管理要遵循“安全第一,预防为主”的方针,加强食品安全教育途径的丰富性和有效性,提高学生食品安全的认知和行为水平,预防食物中毒等突发公共卫生事件的发生。

参考文献

- [1] 徐佳.无锡市学生集体用餐配送食品安全状况分析[J].中国卫生监督杂志, 2014, 21(1): 54 - 57.
- [2] 沈丽.深圳市初中学生食品安全知识、态度和行为调查[J].现代预防医学, 2010, 37(2): 294 - 295.
- [3] 李琼隽,刘乔.某大学在校大学生食品安全意识及行为调查[J].实用预防医学, 2012, 9(19): 1354 - 1356.
- [4] 马军.学校食堂餐饮安全管理——新修订《中华人民共和国食品安全法》解读[J].中国学校卫生, 2015, 36(10): 1441 - 1443.
- [5] 曾海,黄玉清,杨欣.高校食品卫生管理现状与对策[J].高校后勤研究, 2014, (2): 33 - 34.
- [6] 孙晞,唐书泽,黄才欢,等.食品安全危机中大学生的安全意识及行为影响因素研究[J].现代预防医学, 2006, 33(12): 2409 - 2410.
- [7] 蔡昌晶,王春艳,智春,等.食品安全示范校食堂食品安全现状及学生员工相关认知调查[J].中国健康教育, 2014, 30(4): 351 - 353.

收稿日期 2016 - 08 - 31

(上接第 617 页)

organochlorine pesticides in the general population of Thessaly, Greece, determined by HS-SPMEGC - MS method [J].Environmental Research, 2016, 148: 318 - 321.

- [15] Ford ES, Giles WH, Mokdad AH. Increasing prevalence of the metabolic syndrome among U.S adults [J]. Diabetes Care, 2004, 27

(10): 2444 - 2449.

- [16] 王静,杜宇国.持久性有机污染物致胰岛素抵抗及其潜在病理机制[J].生态毒理学报, 2013, 8(6): 817 - 823.
- [17] 陶文雅,朱峰,王晨,等.对肝脏胰岛素抵抗诱发胆结石机制的研究[J].当代医药论丛, 2016, 14(13): 29 - 31.

收稿日期 2016 - 09 - 29