

doi:10.3969/j.issn.1000-9760.2015.06.012

某校周边热卖小食品重金属铅镉含量测定

程晓平¹ 董 方² 赵艳霞¹ 张建萍¹ 郭建丽¹(¹ 济宁医学院法医学与医学检验学院, 山东 济宁 272067; ² 济宁医学院附属医院, 济宁 272029)

摘 要 **目的** 了解某学校周边热卖小食品中重金属铅镉含量情况。**方法** 对某学校周边热卖小食品抽取 22 份样本(面制食品、豆制品、糖果类),采用石墨炉原子吸收分光光度法测定其中的铅镉含量,并对结果进行分析。**结果** 所有样品中重金属铅镉均有检出,检出率为 100%,所有样品中镉均未超标,铅的超标率为 31%。**结论** 某学校周边热卖小食品中铅、镉都有检出,该处学生面临摄入过量铅、镉的风险,相关部门应加强检查和监管的力度。

关键词 小食品; 重金属; 铅; 镉

中图分类号: TS207.3 **文献标识码**: A **文章编号**: 1000-9760(2015)12-424-03

The assessment of lead and cadmium contamination in snacks around a school

CHENG Xiaoping, DONG Fang, ZHANG Jianping, GUO Jianli

(School of Forensic Medicine & Laboratory Medicine, Jining Medical University, Jining 272000, China)

Abstract: Objective To investigate the heavy metal lead and cadmium contamination in hot snacks around a school. **Methods** 22 food samples including flour products, bean products and candies were collected from a school. Heavy metals such as lead and cadmium were detected by graphite furnace atomic absorption spectrometry. **Results** The detectable rate of lead and cadmium were 100%. The content of cadmium was not exceeded the national standard. The exceeded standard rate of lead was 31%. **Conclusion** Lead and cadmium were detected in all kinds of foodstuff. The content of lead exceeded the national standard seriously in flour products. Enough attention should be paid because of the biological accumulation.

Keywords: Snack; Heavy metal; Lead; Cadmium

食物重金属污染是近年来 WHO、FAO、UNDP 的全球食物污染监测计划中的重要项目,也是我国目前重点监测研究的项目^[1-2],铅镉类重金属具有很强的毒性和蓄积性,食用后引起机体慢性中毒,这种慢性毒性往往不易被人们察觉,具有较强的危害性^[3-4]。

学校周边热卖小食品中,辣条类最为畅销,薯片、虾条、软面包等膨化食品也让学生爱不释手,由于这些小食品包装简单、生产日期不清、厂家名称模糊不清,其质量安全,尤其是重金属铅镉含量状况令人堪忧。本文对某学校周边热卖小食品中重金属铅镉含量进行抽样调查。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 样品来源

随机抽取某学校周边热卖的小食品,其中面制

食品 18 份,豆制品 2 份,糖类 2 份,共计 22 份。

1.2 仪器与试剂

原子吸收分光光度计(北京普析通用仪器有限公司);电子天平 MXX-612(北京赛多利斯仪器系统有限公司);高速万能粉碎机(天津市泰斯特仪器有限公司);KDMB 型调温加热板(山东鄞城永兴仪器股份有限公司);硝酸(莱阳经济技术开发区精细化工厂,20140416,分析纯);高氯酸(天津政成化学制品有限公司,20140101,分析纯);铅镉标准储备液(山东省疾控中心标准室提供)。

1.3 样品前处理

准确称取研磨粉末状样品约 1g 于锥形瓶中,加数粒玻璃珠,硝酸-高氯酸混合液,加盖浸泡过夜,瓶口加一小漏斗起回流作用,电炉上消解,若变成棕黑色,再加混合酸,直至消化液呈无色透明或略带黄色,放冷,将样品消化液洗入容量瓶中,用水

洗涤并定容,混匀备用。同时做试剂空白。

1.4 测定

1.4.1 镉的测定 将配制的镉标准溶液、经消化处理的样品液和试剂空白液各 10 μ l 分别注入石墨炉,测其吸光度值,根据标准曲线,求出样品中镉含量。镉的标准溶液吸光度值。见表 1。

表 1 镉的标准溶液吸光度

镉浓度/ng $\cdot$ ml ⁻¹	0.500	1.500	2.500	5.000	7.500
吸光值/A	0.117	0.130	0.153	0.218	0.263

标准曲线方程为 $C=45.482[A]-4.614$, $R=0.99541$ 。

1.4.2 铅的测定 将配制的铅标准溶液、经消化处理的样品液和试剂空白液各 10 μ l 分别注入石墨炉,测其吸光度值,根据标准曲线,求出样品中铅含量。铅的标准溶液吸光度值。见表 2。

表 2 铅的标准溶液吸光度

铅浓度/ng $\cdot$ ml ⁻¹	10	50	80	100	150
吸光值/A	0.033	0.127	0.172	0.214	0.282

标准曲线方程 $C=55.6298[A]-14.6232$, $R=0.99164$ 。

2 结果

2.1 方法的准确度

称取 3 份质量相近的香嘴棒样品 1g 左右,分别加入低、中、高 3 种浓度的已知量铅镉标准品,均按照上述实验操作提取铅镉并测定含量,计算其加标回收率,结果铅的回收率为 91.57%~95.44% 之间,镉的回收率为 92.36%~96.48% 之间,符合卫生检验对准确度的要求。

2.2 方法的精密度

准确称取 6 份香嘴棒各 1g 左右,均按照上述实验操作提取铅镉并测定其含量,连续 6 次测定,结果铅的相对标准偏差(RSD)在 3.54%,镉的相对标准偏差(RSD)在 3.75%,符合卫生检验对精密度的要求。

2.3 样品中铅镉含量

参照 GB2762-2012,以 Pb 计,谷物及其制品铅的含量应 ≤ 0.2 mg/kg,豆类制品铅的含量应 ≤ 0.5 mg/kg,糖果及膨化食品铅的含量应 ≤ 0.5 mg/kg,分析数据可知,豆类制品、糖果及膨化食品中铅的含量在国标允许范围内,调味面制品中铅的

含量均超出国标,铅的超标率为 31%。

参照 GB2762-2012,以 Cd 计,面制品中镉的允许含量 ≤ 0.1 mg/kg,豆制品镉的允许含量 ≤ 0.2 mg/kg,分析数据可知,所采集样品镉的含量均未超标。见表 3。

表 3 样品中的铅镉含量

样品	样品中铅含量/mg $\cdot$ kg ⁻¹	样品中镉含量/mg $\cdot$ kg ⁻¹
魔法士干脆面	0.364	0.00175
香嘴棒	0.562	0.00983
源氏调味面制品	0.802	0.00371
燕窝麦片	0.325	0.00212
爆跳棒糖	0.393	0.00201
脆皮软糖	0.517	0.02231
牛肉棒(调味面制品)	0.256	0.00320
粉丝牛肉味	0.440	0.00300
烤鱼片(调味面制品)	0.346	0.00558
真的好吃锅巴	0.417	0.01063
巴西回锅肉	0.396	0.00603
麻辣乌叔(调味面制品)	0.393	0.01087
芝士馍片(膨化食品)	0.438	0.03594
酱香土豆	0.573	0.01100
酱肥牛(豆制品)	0.345	0.00929
地瓜派(调味面制品)	0.316	0.01300
熊出没(调味面制品)	0.259	0.00851
啤酒鸭(调味面制品)	0.204	0.01468
红烧素鱼排(调味面制品)	0.337	0.01264
一根葱(膨化食品)	0.508	0.02734
素食北京烤鸭(豆制品)	0.422	0.01540
手撕羊排(调味面制品)	0.497	0.00926

3 讨论

3.1 样品中铅污染情况

所采样品中重金属铅均有检出,检出率为 100%,参照国标 9 调味面制品中铅的含量均超标,最高超标 4 倍,合格率仅为 59%,说明样品中铅的污染普遍存在,并且比较严重。从检测结果来看,学校周边这些小食品的食品安全和卫生状况不容乐观。铅一旦进入体内将很难排除,具有高度蓄积性和毒性,如果长期食用含铅食品会对造血系统、神经系统、肝脏系统、肾脏系统等造成不可恢复的损伤。尤其是发育中的儿童,对铅更为敏感,严重影响儿童的智力发育和行为^[6-8]。儿童血液中铅的

含量超过 $0.6\mu\text{g}/\text{ml}$ 时,就会出现智能发育障碍和行为异常,我国儿童铅中毒的判定标准已经从 70 年代以前的 $0.6\mu\text{g}/\text{ml}$ 降为目前的 $0.1\mu\text{g}/\text{ml}$,而且实验表明,即使体内血铅含量降到 $0.01\mu\text{g}/\text{ml}$,也不能保证完全不会对身体造成潜在危害。很多中小学生对经常购买学校周边销售的这些小零食,因此,定期监测这些食品中铅的含量势在必行。

3.2 样品中镉污染情况

本文结果显示,所采样品中重金属镉均有检出,检出率为 100%,镉的含量在国标允许范围内,合格率为 100%,说明这些小食品中镉的污染虽然不重,但镉污染普遍存在。本研究所选取的锅巴、干脆面等小食品是中小学生对普遍钟爱的一些零食,在日常生活中食用量大,容易导致镉在人体内的积聚。而镉的生物半衰期较长,进入人体后排出缓慢,10 年都不能完全排出体外,随着儿童年龄增加而升高,长期食用会引起儿童心血管疾病、肾脏损害以及肝脏损害等毒作用,并可引起维生素 D 代谢发生障碍,最终导致骨骼中钙代谢异常,从而引起骨骼变形、生长发育缓慢等症状^[9-11],因而被认为是 Hg、Pb 之后威胁人体健康的第 3 大重金属元素。FAO、WHO 专家委员会 1998 年提出每人每日镉的允许摄入量(ADI)为 $60\mu\text{g}$,如果不能从源头上控制这些小食品中镉的污染,许多中小学生对则面临着摄入过量镉的风险。

学校周边热卖的这些小食品大多是用面粉和各种添加剂加工出来的面制品及豆类制品,这些小食品生产环境差,加工及检验方式简单,使用和接触的机械、容器以及添加剂中极易混入一些重金属。因此,建议有关部门应从食品加工、包装材料、储存、运输和销售等各个环节入手,加强监管和检查的力度,制定行之有效的措施,最大限度地减少

小食品重金属的污染。同时,建议建立质监、工商、城管等相关部门协作制度,实现监管信息共享,提高监管效率,针对一些重金属超标、“三无”和假冒、仿冒食品生产商进行严处,并加强食品抽样检验和快速检测,严格监管食品质量,从源头上杜绝问题食品流入校园周边,确保中小学生的食品安全与身体健康。

参考文献:

- [1] 马君,苏耀,张元群.重庆市巴南区 2011 年食品重金属污染监测结果分析[J].中国卫生检验杂志,2012,22(12):2998-2999.
- [2] 叶峻.食品重金属污染及其防止措施[J].公共卫生与预防医学,2010,21(3):50-56.
- [3] 王想霞,麻顺广,李林奇,等.濮阳市 10 类食品重金属及农药污染调查[J].中国公共卫生,2005,21(6):695-695.
- [4] 王孝文,郭延强,王芳,等.平顶山市食品重金属污染监测报告[J].微量元素与健康研究,2011,24(6):28-30.
- [5] 栾娜,张莹.北京市部分市售儿童小食品重金属污染分析[J].食品科学,2006,27(10):473-476.
- [6] 解瑞宁,张丹丹,周宇,等.济宁市部分市售大米中铅镉含量测定及健康风险评估[J].济宁医学院学报,2015,38(4):275-277.
- [7] 芦丹,刘小兵.2009 年北京市昌平区食品中铅、镉和铝污染状况分析[J].现代预防医学,2011,38(05):854-856.
- [8] 刘双,周静.石墨炉原子吸收光谱法测定食品中铅的方法研究[J].公共卫生与预防医学,2007,18(1):71-72.
- [9] 许滋宁.南通市售水产品重金属污染调查[J].环境与健康杂志,2012,29(12):1073.
- [10] 汤建春,胡曙光,孟宇航.2009 年—2010 年广东省食品污染物铅和镉的测定及污染状况分析[J].中国卫生检验杂志,2011,21(3):703-704.
- [11] 宋晓昀,李瑞,张磊,等.大连市售海产品铅、镉污染状况分析与评价[J].实用预防医学,2013,20(12):1474-1475.

(收稿日期 2015-11-15)

• 简讯 •

《济宁医学院学报》影响因子再一次提升

据中国科技期刊引证报告统计:2015 年《济宁医学院学报》全年载文总被引频次 616,影响因子由 2014 年的 0.492 提升到 0.562;中国学术期刊影响因子年报也显示:2015 年《济宁医学院学报》的影响因子由 2014 年的 0.319 提升到 0.441。

两家权威数据库的期刊评价结果均显示:《济宁医学院学报》的多项评价指标连续 5 年不断攀升。在山东省同类院校中名列前茅。

本刊编辑部