

论著

上海市居民膳食中铅镉暴露水平评估

刘弘,吴春峰,陆屹,方亚敏,高围激,邢之慧,陆冬磊
(上海市疾病预防控制中心,上海 200336)

摘要:目的 了解上海市居民膳食中铅、镉暴露的基础数据,评估上海市市售食品中铅、镉污染的危险性。方法 对上海市市售食品中铅、镉含量进行监测,并结合上海市居民膳食营养素摄入量调查,应用WHO推荐的食品中化学污染物膳食暴露评估方法,对上海市居民膳食中铅、镉暴露水平进行评估。结果 上海市居民平均每周膳食中铅、镉暴露量分别为0.006 2、0.002 5 mg/kg BW,占暂定每周可耐受摄入量(PTWI)的24.77%、35.06%。高端消费人群(食物消费量第90百分位数)每周膳食中铅、镉暴露量分别为0.012 3和0.0048 mg/kg BW,占PTWI的49.08%、68.09%。结论 上海市居民膳食中镉暴露水平高于铅暴露水平,正常情况下均低于PTWI,但仍有进一步降低的必要。

关键词:食品;铅;镉;膳食摄入;膳食暴露评估

中图分类号:O614.433;O614.242 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2011)03-0218-06

Assessment on the dietary exposure of lead and cadmium in Shanghai residents

Liu Hong, Wu Chunfeng, Lu Yi, Fang Yamin, Gao Weiwei, Xing Zhihui, Lu Donglei
(Shanghai Municipal Center for Disease Control & Prevention, Shanghai 200336, China)

Abstract: Objective To obtain the basic data of lead and cadmium exposure from food for Shanghai residents, and to estimate the health risk of dietary lead and cadmium contamination in Shanghai. **Methods** A method recommended by WHO on the dietary exposure assessment of chemicals in food was applied. Surveillance on the content of lead and cadmium in food combined with a survey on dietary nutrients intake of Shanghai residents was conducted. **Results** The average dietary lead and cadmium exposure of Shanghai residents per week were estimated to be 0.006 2 mg/kg BW and 0.002 5 mg/kg BW, accounted for 24.77% and 35.06% of provisional tolerable weekly intake (PTWI), respectively. The dietary lead and cadmium exposure per week of top consumers (the food consumption was higher than the upper 90th percentile) were estimated to be 0.012 3 and 0.004 8 mg/kg BW, accounted for 49.08% and 68.09% of PTWI. **Conclusion** The level of dietary cadmium exposure in Shanghai residents was higher than that of dietary lead exposure. Although both dietary lead and cadmium exposure level in Shanghai residents is usually lower than PTWI, cutting it down is necessary.

Key words: Food; lead; cadmium; dietary intake; dietary exposure assessment

随着现代工农业的发展,铅、镉对环境的污染日益严重^[1-2]。铅、镉可通过环境迁移并经食物链在人体蓄积,造成对人体多系统的损害^[3-5]。随着无铅汽油的推广,在非职业接触人群中,通过食品途径摄入铅成为人体内铅的主要来源^[6]。镉可对肾、肺、肝、骨、生殖等多种器官和组织造成损害,并可致癌,被国际癌症研究机构(IARC)归类为Ia类致癌物;镉在体内的生物半减期一般为10~30年,是已知最易在体内蓄积的有毒物质;日常膳食和吸烟是非职业性镉暴露主要来源。著名的日本“痛痛

病”就是因为长期食用被矿山和冶炼厂的废弃物污染了的稻米和大豆而引起的^[6-8]。

早在20世纪70年代世界卫生组织(WHO)就与联合国环境保护署(UNEP)和联合国粮农组织(FAO)联合发起全球环境监测规划/食品污染物监测计划(GEMS/FOOD),把食品中污染的铅、镉列入重点监测项目,并通过多种方法,对铅、镉的膳食暴露危险性进行评估。我国也曾通过多次总膳食研究,对全国不同地区、不同性别、不同年龄组人群进行膳食铅暴露量评估^[9-11]。

本文通过对上海市连续五年市售食品中铅、镉含量监测,结合2002上海市居民膳食摄入量调查,应用FAO/WHO推荐的食品中化学污染物膳食暴露评估方法^[12-13],对上海市居民膳食中铅、镉暴露

收稿日期:2010-07-21

作者简介:刘弘 男 主任医师 研究方向为营养与食品卫生

E-mail: hliu@scdc.sh.cn

水平进行分析、评估,了解上海市居民膳食中铅、镉暴露的基础数据,评估上海市市售食品中铅、镉污染的危险性。

1 材料与方 法

1.1 市售食品中铅、镉含量监测

自 2002 年至 2007 年,参照 WHO/FAO 的 GEMS/FOOD 方法,按大米、面粉、其他谷类、薯类、干豆类、鲜豆类、深色蔬菜、浅色蔬菜、新鲜水果、猪肉、其他畜肉、动物内脏、禽类、奶类、鲜蛋、鱼虾类 16 类食物,采用分层随机抽样的方法,每年对上海市集贸市场、超市销售的食物进行采样、检测,分别按国家标准 GB/T 5009.12—2003《食品中铅的测定方法》、GB/T 5009.15—2003《食品中镉的测定方法》检测铅 1 810 件、镉 1 680 件。

1.2 居民膳食摄入量调查

2002 年,采用多阶段随机抽样方法抽取 1 496 名居民,采用称重法、24 h 膳食回顾法、食物频率法相结合的膳食摄入量调查方法,进行膳食摄入量调查。

1.3 居民膳食中铅的暴露量评估

采用 FAO/WHO 推荐的《食品中化学物质膳食暴露评估》方法中“点评估法”,分别计算上海市居民膳食中铅、镉暴露量及各类市售食品的铅、镉贡献率,按 WHO/FAO 的食品法典委员会(CAC)食品添加剂专业委员会(JECFA)制定的食品中铅的暂定

每周可耐受摄入量(PTWI) 0.025 mg/kg BW、食品中镉的暂定每周可耐受摄入量(PTWI) 0.007 mg/kg BW 的标准评估^[14-15],各年龄组体重根据 2002 年中国居民营养与健康状况调查(上海市)数据。

$$\text{膳食中暴露量} = \sum (\text{食品中含量} \times \text{膳食摄入量}) / \text{体重}$$

$$\text{膳食中暴露量均值} = \text{食品中含量均值} \times \text{膳食摄入量均值}$$

$$\text{膳食中暴露量(膳食摄入量 P90)} = \text{食品中含量均值} \times \text{膳食摄入量 P90}$$

$$\text{某类膳食贡献率} = \text{某类膳食中暴露量} / \text{各类膳食中暴露量之和}$$

1.4 质量控制及数据分析

对调查、采样、检测人员、数据录入人员进行培训,对检测人员进行盲样考核,对调查问卷抽取 10% 进行核实,数据采取二次录入;采用 Excel 2003 和 SPSS 13.0 进行数据汇总和分析。

2 结 果

2.1 市售食品中铅含量

对 1 810 件市售食品中铅含量进行监测。市售食品中铅平均含量较高的食品是其他谷类(如玉米)、鱼虾类、动物内脏,铅平均含量较低的食品是禽类、新鲜水果、鲜蛋。见表 1。

表 1 2002—2007 年上海市市售食品中铅含量

Table 1 The concentration of lead in food in Shanghai from 2002 to 2007

食物种类	样本数	均数 (mg/kg)	标准差 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	中位数 (mg/kg)	第 90 百分位数 (mg/kg)
大米	117	0.071	0.076	0.360	0.005	0.047	0.142
面粉	77	0.047	0.046	0.210	0.005	0.043	0.120
其他谷类	20	0.106	0.157	0.650	0.005	0.057	0.327
薯类	20	0.030	0.043	0.160	0.005	0.005	0.115
干豆类	130	0.051	0.427	0.200	0.001	0.039	0.110
鲜豆类	61	0.049	0.061	0.300	0.005	0.013	0.100
深色蔬菜	100	0.026	0.045	0.300	0.005	0.009	0.061
浅色蔬菜	109	0.057	0.089	0.720	0.004	0.029	0.160
新鲜水果	87	0.019	0.025	0.120	0.005	0.005	0.060
猪肉	67	0.047	0.071	0.220	0.005	0.013	0.200
其他畜肉	65	0.046	0.095	0.620	0.005	0.011	0.130
动物内脏	174	0.085	0.087	0.450	0.005	0.057	0.210
禽类	20	0.013	0.021	0.100	0.005	0.005	0.019
奶类	158	0.030	0.039	0.220	0.002	0.013	0.089
鲜蛋	20	0.024	0.027	0.093	0.005	0.013	0.089
鱼虾类	585	0.090	0.205	3.200	0.000	0.042	0.200

2.2 市售食品中镉含量

对 1 680 件市售食品中镉含量进行监测。市售食品中镉平均含量较高的食品是动物内脏、浅色蔬菜、鱼虾类,镉平均含量较低的食品是奶类、新鲜水果、禽类。见表 2。

2.3 居民膳食摄入量

1 496 名居民平均日膳食消费量顺序为:谷类食物 299.05 g、蔬菜 268.45 g、畜禽肉类 121.1 g、鱼虾类 115.31 g、水果 93.06 g、奶类 86.60 g、蛋类 34.75 g、薯类 18.83 g 及豆类 18.22 g。见表 3。

表2 2002—2007年上海市市售食品中镉含量

Table 2 The concentration of cadmium in food in Shanghai from 2002 to 2007

食物种类	样本数	均数 (mg/kg)	标准差 (mg/kg)	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	中位数 (mg/kg)	第90百分位数 (mg/kg)
大米	117	0.023	0.031	0.150	0.001	0.009	0.090
面粉	77	0.014	0.015	0.099	0.001	0.011	0.023
其他谷类	13	0.006	0.007	0.026	0.001	0.006	0.020
薯类	7	0.002	0.001	0.004	0.001	0.001	0.003
干豆类	90	0.019	0.030	0.100	0.001	0.007	0.100
鲜豆类	61	0.004	0.005	0.035	0.001	0.002	0.007
深色蔬菜	104	0.006	0.009	0.054	0.000	0.003	0.016
浅色蔬菜	104	0.043	0.092	0.630	0.000	0.007	0.170
新鲜水果	61	0.001	0.002	0.012	0.000	0.001	0.003
猪肉	67	0.018	0.035	0.100	0.001	0.002	0.100
其他畜肉	63	0.003	0.003	0.011	0.001	0.001	0.006
动物内脏	144	0.278	0.607	4.400	0.001	0.120	0.670
禽类	22	0.002	0.001	0.004	0.001	0.001	0.003
奶类	68	0.001	0.001	0.010	0.001	0.001	0.003
鲜蛋	97	0.005	0.006	0.030	0.000	0.003	0.012
鱼虾类	585	0.043	0.225	5.000	0.000	0.007	0.091

表3 2002年上海市居民膳食摄入量

Table 3 Average dietary intake of foods of Shanghai residents in 2002 (g/d)

食物种类	均数	标准差	最大值	最小值	中位数	第90百分位数
大米	237.21	106.93	666.70	0.00	219.95	383.30
面粉	51.36	49.05	291.60	0.00	37.10	116.70
其他谷类	10.48	29.17	333.30	0.00	0.00	33.40
薯类	18.83	37.15	400.00	0.00	0.00	66.60
干豆类	1.42	7.28	115.80	0.00	0.00	0.00
鲜豆类	16.80	20.28	243.30	0.00	11.40	41.43
深色蔬菜	131.27	79.11	466.80	0.00	124.90	233.30
浅色蔬菜	137.18	94.80	750.10	0.00	116.80	253.67
新鲜水果	93.06	103.80	683.40	0.00	66.60	233.30
猪肉	67.31	49.97	293.38	0.00	58.31	136.56
其他畜肉	9.15	23.36	266.60	0.00	0.00	33.30
动物内脏	4.97	16.64	216.60	0.00	0.00	16.70
禽类	39.67	51.98	400.00	0.00	16.70	116.60
奶类	86.60	121.74	1093.90	0.00	0.00	258.30
鲜蛋	34.75	32.90	262.50	0.00	30.00	80.00
鱼虾类	115.31	80.37	646.10	0.00	100.00	216.60

2.4 居民膳食中铅暴露量

居民从16类膳食中铅的平均每周暴露量为0.006 2 mg/kg BW,占PTWI的24.77%;膳食中铅的每周暴露量(膳食摄入量P90)为0.012 3 mg/kg BW,占PTWI的49.08%。大米、蔬菜、鱼虾类是铅摄入的主要来源,从3类膳食中摄入的铅占总的膳食铅暴露量72.24%;从大米中摄入的铅最多,平均占总的膳食铅暴露量的31.67%;蔬菜类其次,平均占总的膳食铅暴露量的21.06%;从鱼虾类中平均铅摄入量占总的膳食铅暴露量的19.50%。从面粉、新鲜水果、猪肉和奶类四类膳食中平均铅摄入量占总的膳食铅暴露量15.44%;从

干豆类、禽类、其他畜肉、动物内脏中摄入铅量很少,均不足总的膳食铅暴露量1%。见表4。

2.5 居民膳食中镉暴露量

居民从16类膳食中镉的平均每周暴露量为0.002 5 mg/kg BW,占PTWI的35.06%;膳食中镉的每周暴露量(膳食摄入量P90)为0.004 8 mg/kg BW,占PTWI的68.09%。蔬菜类、大米、鱼虾类是镉摄入的主要来源,从3类膳食中摄入的镉占总的膳食镉暴露量81.21%;从蔬菜类中摄入的镉最多,平均占总的膳食镉暴露量32.01%;大米其次,平均占总的膳食镉暴露量25.55%;从鱼虾类中平均镉摄入量占总的膳食镉暴露量

23.65%。从面粉、新鲜水果、猪肉和奶类四类膳食中平均镉摄入量占总的膳食镉暴露量 9.94%；从动物内脏中摄入的镉也较多,占总的膳食镉暴露量 6.57%；从其他食物中摄入镉很少。见表 5。

表 4 上海市居民膳食中铅暴露水平评估
Table 4 Assessment on the dietary exposure of lead in Shanghai residents

食物种类	膳食摄入量均值		膳食摄入量 P90	
	日暴露量 (mg/d)	贡献率 (%)	日暴露量 (mg/d)	贡献率 (%)
大米	0.0168	31.67	0.0271	25.83
面粉	0.0024	4.56	0.0055	5.23
其他谷类	0.0011	2.09	0.0035	3.36
薯类	0.0006	1.08	0.0020	1.92
干豆类	0.0001	0.14	0.0000	0.00
鲜豆类	0.0008	1.57	0.0020	1.95
深色蔬菜	0.0034	6.42	0.0061	5.76
浅色蔬菜	0.0078	14.64	0.0144	13.66
新鲜水果	0.0018	3.37	0.0045	4.26
猪肉	0.0032	5.97	0.0064	6.11
其他畜肉	0.0004	0.80	0.0015	1.47
动物内脏	0.0004	0.79	0.0014	1.34
禽类	0.0005	0.98	0.0015	1.46
奶类	0.0026	4.88	0.0077	7.35
鲜蛋	0.0008	1.55	0.0019	1.80
鱼虾类	0.0103	19.50	0.0194	18.49
日摄入量总量 (mg/d)	0.0530		0.1050	
1 周摄入量 (mg/kg BW)	0.0062		0.0123	
占 PTWI 百分数 (%)	24.77		49.08	

表 5 上海市居民膳食中镉暴露水平评估
Table 5 Assessment on the dietary exposure of cadmium in Shanghai residents

食物种类	膳食摄入量均值		膳食摄入量 P90	
	日暴露量 (mg/d)	贡献率 (%)	日暴露量 (mg/d)	贡献率 (%)
大米	0.0054	25.55	0.0087	21.26
面粉	0.0007	3.34	0.0016	3.91
其他谷类	0.0001	0.31	0.0002	0.51
薯类	0.0000	0.14	0.0001	0.26
干豆类	0.0000	0.13	0.0000	0.00
鲜豆类	0.0001	0.28	0.0001	0.36
深色蔬菜	0.0008	3.93	0.0015	3.59
浅色蔬菜	0.0059	28.08	0.0109	26.74
新鲜水果	0.0001	0.66	0.0003	0.86
猪肉	0.0012	5.63	0.0024	5.88
其他畜肉	0.0000	0.12	0.0001	0.22
动物内脏	0.0014	6.57	0.0046	11.37
禽类	0.0001	0.31	0.0002	0.47
奶类	0.0001	0.48	0.0003	0.74
鲜蛋	0.0002	0.82	0.0004	0.97
鱼虾类	0.0050	23.65	0.0093	22.87
日摄入量总量 (mg/d)	0.0210		0.0408	
1 周摄入量 (mg/kg BW)	0.0025		0.0048	
占 PTWI 百分数 (%)	35.06		68.09	

居民从 16 类膳食中镉的平均每周暴露量为 0.0025 mg/kg BW,占 PTWI 的 35.06%；膳食中镉的每周暴露量 (膳食摄入量 P90) 为 0.0048 mg/kg BW,占 PTWI 的 68.09%。蔬菜类、大米、鱼虾类是镉摄入的主要来源,从 3 类膳食中摄入的镉占总的膳食镉暴露量 81.21%；从蔬菜类中摄入的镉最多,平均占总的膳食镉暴露量 32.01%；大米其次,平均占总的膳食镉暴露量 25.55%；从鱼虾类中平均镉摄入量占总的膳食镉暴露量 23.65%。从面粉、新鲜水果、猪肉和奶类四类膳食中平均镉摄入量占总的膳食镉暴露量 9.94%；从动物内脏中摄入的镉也较多,占总的膳食镉暴露量 6.57%；从其他食物中摄入镉很少。

2.6 居民铅、镉膳食来源比较

居民摄入铅、镉的主要膳食来源是大米、鱼虾类、蔬菜,从 3 类膳食中摄入的铅占总的膳食铅暴露量 65%~80%；猪肉、面粉次之；从新鲜水果和干豆类种摄入的铅最少。但从各类膳食中摄入铅、镉的情况有所不同,从大米中摄入的铅最多,其次为鱼虾类和浅色蔬菜；从浅色蔬菜中摄入的镉最多,其次为大米和鱼虾类；从动物内脏中摄入的铅很少,但镉的摄入较高,而奶类则相反。见图 1。

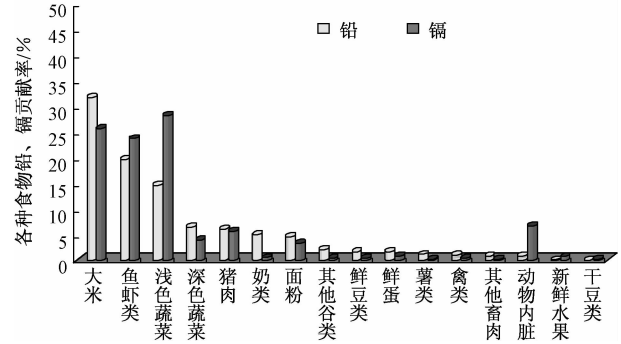


图 1 上海市居民铅、镉膳食来源比较
Figure 1 The dietary sources of lead and cadmium in Shanghai residents

2.7 不同人群膳食中铅、镉暴露量比较

不同人群中每周膳食中铅、镉暴露量均值占 PTWI 的百分数介于 20%~50% 之间,总体处于安全水平,其中少年儿童每周膳食中镉摄入量均值较高,接近 PTWI 的 50%；少年儿童每周膳食中镉暴露量 P90 值超过 PTWI；无论是每周膳食中铅、镉暴露量均值还是 P90 值,膳食中的镉暴露量均高于铅的暴露量。铅、镉膳食暴露量的顺序依次为:少年儿童、青少年(女)、青少年(男)、成年男性及成年女性,见图 2、图 3。

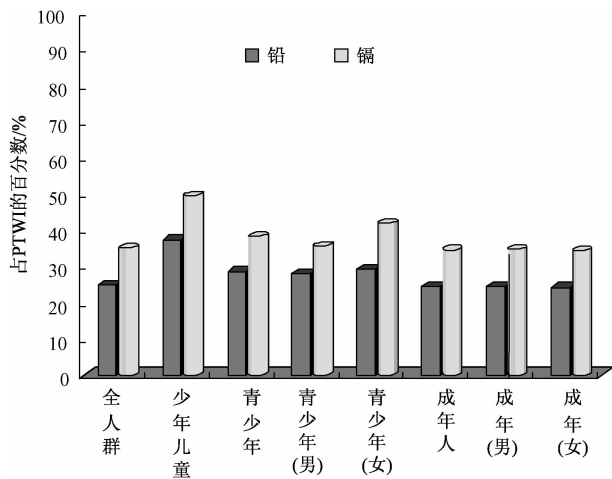


图2 上海市不同人群每周膳食中铅、镉暴露量均值占PTWI的百分数

Figure 2 The average dietary lead and cadmium exposure per week accounted for the percentage of PTWI in different Shanghai populations

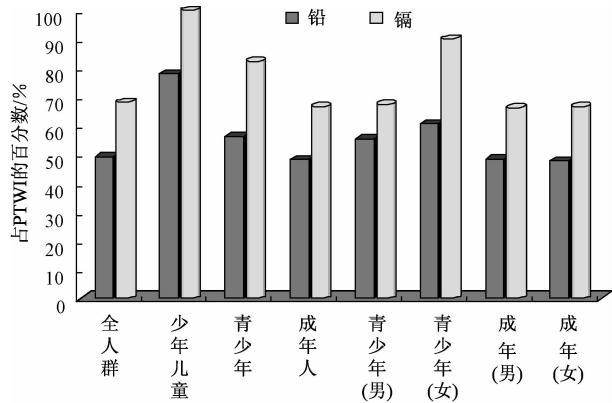


图3 上海市不同人群每周膳食中铅、镉暴露量P90值占PTWI的百分数

Figure 3 The 90th percentile of dietary lead and cadmium exposure per week accounted for the percentage of PTWI in different Shanghai populations

3 讨论

3.1 上海市居民膳食中铅、镉暴露量水平及来源

上海市居民每周膳食中铅、镉暴露量均值、P90值都低于JECFA规定的PTWI^[14-15],说明上海市居民膳食中铅、镉暴露水平总体处于安全水平。铅、镉膳食暴露量的顺序依次为:少年儿童、青少年(女)、青少年(男)、成年男性及成年女性,其中少年儿童每周膳食中镉暴露量均值较高,接近PTWI的50%,少年儿童每周膳食中镉暴露量P90值超过PTWI,说明部分少年儿童处于膳食中镉暴露的高风险状态。上海市居民每周膳食镉暴露量均值、P90值占PTWI百分比均高于每周膳食铅暴露量均值、P90值占PTWI百分比。由于铅、镉来源很多,除了职业因素外,吸烟是镉暴露的重要来源^[6,8],铅尘、

颜料等也是铅暴露的来源,综合考虑可认为,虽然上海市居民膳食中铅、镉暴露水平评估低于PTWI,仍有必要减少膳食中铅、镉的摄入。

3.2 上海市居民膳食中铅、镉暴露量水平与国内外比较

与2000年中国总膳食研究及国外同时期研究结果相比,上海市居民每周膳食中铅暴露量均值低于全国水平,高于西方一些发达国家;上海市居民每周膳食中镉暴露量均值接近全国水平,低于日本水平,高于美国、英国、法国等西方一些发达国家水平。这可能说明近年来中国采取的一些环境保护措施,在上海市居民膳食中铅、镉的暴露水平方面有了一定表现,但食品中的铅、镉水平还可以进一步降低^[16-20]。

3.3 上海市居民膳食中铅、镉暴露量主要膳食

上海市居民膳食中铅暴露量的来源主要是大米、蔬菜、鱼虾类,镉暴露量的来源主要是蔬菜、大米、鱼虾类,与2000年中国总膳食研究结果基本一致^[16],但顺序随地区不同而不一,这可能与不同地区的饮食结构差异有关。控制这3类膳食中铅、镉的含量将直接减少上海市居民铅和镉的膳食暴露量。

3.4 本次上海市居民膳食中铅、镉暴露量评估的局限性

上海市居民膳食中铅、镉暴露量评估,采用的2002年上海市居民膳食摄入量调查是2002年全国居民营养与健康状况调查上海地区调查的一部分,采用的2002—2007年食品中铅、镉含量监测是上海市2002—2007年上海市食品污染物监测的一部分,其评估的方法应用、评估结果都有一定的局限性,就如FAO/WHO《食品中化学物质膳食暴露评估》^[13]指出那样,食品中化学物质膳食暴露评估结果的准确性取决于食品摄入量的准确性及食品中化学物质含量数据的准确性,而这两类数据都有一定的不确定性,都可从不同的方法上得到准确性的提高。本次评估采用的膳食摄入量调查、食品中镉含量监测方法虽然是比较准确的方法,但还有一定的改善空间,如:本次评估的16种膳食只是上海居民的主要膳食,评估中采用的市售食品铅、镉含量数据,与经过居民加工后膳食铅、镉含量可能有一定差异,少年儿童和青少年人群样本量较小等。

食品中化学污染物的膳食暴露量评估,可采用“点评估法”、“概率评估法”,本次研究采用了“点评估”的方法对上海市居民膳食中铅、镉暴露量进行了评估,与“概率评估法”相比简便易行,基本描述了上海市居民膳食中铅、镉暴露量总体情况。

参考文献

- [1] IPCS. Environmental Health Criteria 3: Lead [R]. Geneva: WHO, 1977.
- [2] IPCS. Environmental Health Criteria 134: Cadmium [R]. Geneva: WHO, 1992.
- [3] IPCS. Environmental Health Criteria 165: Inorganic Lead [R]. Geneva: WHO, 1995.
- [4] LARS J. Hazards of heavy metal contamination [J]. Br Med Bull, 2003, 68(1): 167-182.
- [5] 王永芳. 铅与儿童健康 [J]. 中国食品卫生杂志, 2000, 12(1): 33-36.
- [6] 陈天金, 魏益民, 潘家荣. 食品中铅对人体危害的风险评估 [J]. 中国食物与营养, 2007(2): 15-17.
- [7] 魏筱红, 魏泽义. 镉的毒性及其危害 [J]. 公共卫生与预防医学, 2007, 18(4): 44-46.
- [8] 丁鸿, 杨杏芬. 环境镉危害早期健康效应风险评估的研究进展 [J]. 国外医学卫生学分册, 2007, 34(5): 279-282.
- [9] GALAL-GORCHEV H. Dietary intake, level in food and estimated intake of lead, cadmium, and mercury [J]. Food Addit Contam, 1993, 10(1): 115-128.
- [10] WHO. Global Environment Monitoring System - Food Contamination Monitoring and Assessment Programme (GEMS/Food) [R]. Geneva: WHO, 2010.
- [11] 吴永宁. 现代食品安全科学 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2003: 183-192.
- [12] BAHT R V, MOY G G. Monitoring and assessment of dietary exposure to chemical contaminants [J]. World Health Stat Q, 1997, 50(1): 132-149.
- [13] FAO/WHO. Dietary exposure assessment of chemicals in food, Report of a Joint FAO/WHO Consultation [R]. Maryland: FAO/WHO, 2005.
- [14] JECFA. WHO Technical Report Series: Evaluation of Certain Food Additive and Contaminants, Forty-ninth Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive [R]. Geneva: WHO, 1999.
- [15] IPCS. Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Cadmium [R]. Geneva: JECFA, 2005.
- [16] 高俊全, 李筱薇, 赵京玲. 2000 年中国总膳食研究-膳食铅、镉摄入量 [J]. 卫生研究, 2006, 35(6): 750-754.
- [17] 张磊, 高俊全, 李筱薇. 2000 年中国总膳食研究—不同性别年龄组人群膳食铅摄入量 [J]. 卫生研究, 2007, 36(4): 459-467.
- [18] TAMIO M. Evaluation of exposure to chemical substances through food exposure to pesticides, heavy metals, dioxins, acrylamide and food additives in Japan [J]. Health Sci, 2004, 50(3): 205-209.
- [19] EGAN S K. FDA total diet study: Dietary intakes of pesticides, selected contaminant and nutrient elements for 2000/01 [R]. New York: U. S. FDA, 2005.
- [20] UK Food Safety Agency. Survey of metals and other elements: 2000 total diet study of 12 elements aluminium, arsenic, cadmium, chromium, copper, lead, manganese, mercury, nickel, selenium, tin and zinc [R]. Food survey information sheet 48/04. London: UK Food Safety Agency, 2004.

法规文件

卫生部等 7 部门关于撤销食品添加剂过氧化苯甲酰、过氧化钙的公告

2011 年 第 4 号

根据《食品安全法》关于食品添加剂应当在技术上确有必要且经过风险评估证明安全可靠,方可列入允许使用范围的规定,经审查,食品添加剂过氧化苯甲酰、过氧化钙已无技术上的必要性,现决定予以撤销并公告如下:

一、自 2011 年 5 月 1 日起,禁止在面粉生产中添加过氧化苯甲酰、过氧化钙,食品添加剂生产企业不得生产、销售食品添加剂过氧化苯甲酰、过氧化钙;有关面粉(小麦粉)中允许添加过氧化苯甲酰、过氧化钙的食品标准内容自行废止。此前按照相关标准使用过氧化苯甲酰和过氧化钙的面粉及其制品,可以销售至保质期结束。

二、面粉生产企业和食品添加剂生产企业要按照本公告要求依法组织生产经营,做好自查自纠工作。相关行业协会要加强行业管理和行业自律,引导企业不断规范面粉和食品添加剂生产经营活动。

三、各级食品安全监管部门要加大监督执法力度,加强食品安全监督检查,依法查处将过氧化苯甲酰、过氧化钙作为食品添加剂进行生产、销售和使用的违法行为。

特此公告。

卫生部 工业和信息化部 商务部 国家工商总局
国家质检总局 国家粮食局 国家食品药品监督管理局
二〇一一年二月十一日