

论著

中国人群黄曲霉毒素膳食暴露量评估

王 君 刘秀梅

(中国疾病预防控制中心营养与食品安全所,北京 100021)

摘要:目的 评估中国人群黄曲霉毒素的膳食暴露量,分析主要贡献食品及患肝癌的危险。方法 通过食品中黄曲霉毒素的污染水平和人群食物摄入量计算人群黄曲霉毒素的膳食暴露量。结果 我国成人、2~6 岁儿童、城市人群、农村人群的平均黄曲霉毒素膳食暴露量分别为 665.43、415.39、487.64、749.14 ng/(人·d),这些人群高消费者(97.5 百分位)的黄曲霉毒素膳食暴露量分别为 24 787.20、16 544.40、17 358.59、29 370.42 ng/(人·d)。玉米和大米是我国人群黄曲霉毒素膳食暴露的主要贡献食品。农村人群由于黄曲霉毒素膳食暴露患肝癌的危险高于城市人群。结论 农村人群和 2~6 岁儿童、玉米和大米在控制我国人群黄曲霉毒素膳食暴露量、降低肝癌患病率中是不可忽视的重点人群和重点食品。

关键词:中国;人群监测;膳食;黄曲霉毒素类;食品污染;肝肿瘤

Assessment of Dietary Aflatoxins Exposure in Chinese Residents

WANG Jun, LIU Xiu-mei

(National Institute for Nutrition and Food Safety, Chinese CDC, Beijing 100021, China)

Abstract: **Objective** To assess the dietary aflatoxins exposure in Chinese residents and analyse the main contributing foods and the risk of liver cancer. **Method** The dietary aflatoxins exposure was calculated by the aflatoxins contamination level in foods and the intake level of foods. **Results** The mean dietary aflatoxins exposure levels of Chinese standard persons, 2-6 year-old children, urban standard population and rural standard population were 665.43 ng/person per day, 415.39 ng/person per day, 487.64 ng/person per day, and 749.14 ng/person per day respectively, and the dietary aflatoxins exposure of high consumers in those resident groups (97.5 percentile) were 24 787.20 ng/person per day, 16 544.40 ng/person per day, 17 358.59 ng/person per day and 29 370.42 ng/person per day, respectively. The dietary aflatoxins exposure of rural residents was higher than that of urban residents. The status of dietary aflatoxins exposure in 2-6-year-old children was anxious. Maize and rice were the main contributing foods in dietary aflatoxins exposure of Chinese residents. The risk of liver cancer because of dietary aflatoxins exposure in rural residents was higher than that in urban residents. **Conclusion** To reduce the aflatoxins exposure, the urban people and the 2-6-years-old children are the main populations to be concerned and maize and rice are the important foods whose quality can not be ignored.

Key word: China; Population Surveillance; Diet; aflatoxins; Food Contamination; liver Neoplasms

我国是原发性肝细胞癌(HCC)的高发区^[1],乙型肝炎病毒(HBV)感染和黄曲霉毒素暴露是重要的危险因素^[2]。在非洲和亚洲国家中,黄曲霉毒素对HCC的归因危险度接近50%^[3]。我国也是HBV高流行地区^[4],FAO/WHO食品添加剂联合专家委员会(JECFA)在评估报告中指出,在HBV高流行人群中降低膳食黄曲霉毒素的摄入比在HBV低流行人群中降低膳食黄曲霉毒素的摄入对于降低HCC更有意义^[5]。因此,评估我国人群黄曲霉毒素的膳食暴露状况将具有重要的公共卫生学意义。

1 材料与方法

人群膳食黄曲霉毒素的暴露量通过食品中黄曲霉毒素的污染水平和人群对含有黄曲霉毒素的食物摄入量算得。重庆、福建、广东、广西、湖北、江苏、上海、浙江、吉林、陕西、山东、河南、河北等省(市)按照“全国食品污染物监测计划”中的要求采集、检测本地具有代表性、典型性和适时性的食品样品。食品中黄曲霉毒素的含量按照“食品中黄曲霉毒素B₁、B₂、G₁、G₂的高效液相色谱测定方法”测定^[6],各监测点均通过了中心实验室对测定方法的考核。

中国人群食物摄入量的资料来源于2002年“中国居民营养与健康状况调查”^[7]。

作者简介:王君 女 博士生
通讯作者:刘秀梅 女 研究员

2 结果

2.1 黄曲霉毒素膳食暴露量 在对我国食品中黄曲霉毒素的污染水平和相应食物摄入量调查的基础

上,计算不同地区(全国、城市、农村)成人及儿童的平均黄曲霉毒素膳食暴露量和高消费者(97.5 百分位)黄曲霉毒素膳食暴露量,分别见表 1 和表 2。

表 1 我国消费人群的平均黄曲霉毒素膳食暴露量^a

食品	黄曲霉毒素含量 (µg/kg)	标准人 ^b		2~6 岁		城市标准人		农村标准人	
		摄入量 ^c (g/人·d)	暴露量 (ng/人·d)	摄入量 (g/人·d)	暴露量 (ng/人·d)	摄入量 (g/人·d)	暴露量 (ng/人·d)	摄入量 (g/人·d)	暴露量 (ng/人·d)
玉米	22.50	11.53	259.43	7.70	173.25	6.02	135.45	14.12	317.70
花生	2.61	3.02	7.88	1.66	4.33	3.16	8.25	2.96	7.73
花生油	8.00	6.27	50.16	3.43	27.44	6.41	51.28	6.21	49.68
大米	1.47	236.71	347.96	143.11	210.37	199.09	292.66	254.44	374.03
合计	34.58	257.53	665.43	155.90	415.39	214.68	487.64	277.73	749.14

注:a. 膳食暴露量是指每标准人(或儿童)每日通过饮食摄入体内的黄曲霉毒素的量。b. 标准人是指从事轻体力劳动的成年男子。c. 摄入量是指每标准人(或儿童)每日摄取食物的量。

表 2 我国高消费人群的黄曲霉毒素膳食暴露量

食品	黄曲霉毒素含量 (µg/kg)	标准人		2~6 岁		城市标准人		农村标准人	
		摄入量 (g/人·d)	暴露量 (ng/人·d)	摄入量 (g/人·d)	暴露量 (ng/人·d)	摄入量 (g/人·d)	暴露量 (ng/人·d)	摄入量 (g/人·d)	暴露量 (ng/人·d)
玉米	134.67	116.90	15742.92	83.50	11244.95	66.70	8982.49	150.00	20200.50
花生	10.00	35.70	357.00	24.90	249.00	33.40	334.00	35.80	358.00
花生油	68.75	60.00	4125.00	33.30	2289.38	58.00	3987.50	60.00	4125.00
大米	7.60	600.30	4562.28	363.30	2761.08	533.50	4054.60	616.70	4686.92
合计	221.02	812.90	24787.20	505.00	16544.40	691.60	17358.59	862.50	29370.42

从表 1 可见,我国农村标准人平均黄曲霉毒素膳食暴露量高于城市标准人和全国标准人,大约是城市人群的 1.5 倍,是全国标准人的 1.1 倍。2~6 岁儿童平均黄曲霉毒素膳食暴露量相当于标准人的 62%。表 2 显示,在高消费人群中,我国农村标准人黄曲霉毒素膳食暴露量高于城市标准人和全国标准人,大约是城市标准人的 1.7 倍,是全国标准人的 1.2 倍。2~6 岁儿童黄曲霉毒素膳食暴露量相当于标准人的 67%。

2.2 不同食品对人群黄曲霉毒素膳食暴露的贡献率

不同食品对人群黄曲霉毒素膳食暴露的贡献率见表 3。无论在平均消费人群还是在高消费人群中,大米和玉米对我国人群黄曲霉毒素膳食暴露的贡献率均高于花生油和花生。在平均消费人群中,大米、玉米两种食品对我国人群黄曲霉毒素膳食暴露中提供的贡献率高于 90%,在高消费人群中,玉米对我国人群黄曲霉毒素膳食暴露中提供的贡献率高于 50%。

表 3 食品在不同消费水平对我国人群黄曲霉毒素膳食暴露的贡献率 %

食品	标准人		2~6 岁		城市标准人		农村标准人	
	平均消费水平	高消费水平	平均消费水平	高消费水平	平均消费水平	高消费水平	平均消费水平	高消费水平
大米	52	18	51	17	60	23	50	16
玉米	39	64	41	68	28	52	42	69
花生油	8	17	7	14	10	23	7	14
花生	1	1	1	2	2	2	1	1

3 讨论

农村人群黄曲霉毒素的膳食暴露量高于城市人群,这主要是由于农村人群对玉米和大米的摄入量高于城市人群,分别是城市人群的 2.2~2.3 倍和 1.2~1.3 倍。2~6 岁儿童黄曲霉毒素的膳食暴露量偏高,相当于全国成人暴露量的 62%~67%。因此我国农村人群和 2~6 岁儿童面临着比城市人群

和成人更严重的膳食黄曲霉毒素暴露的危险。我国高消费人群的黄曲霉毒素膳食暴露量高于美国(18 ng/(人·d),第 90 百分位为 40 ng/(人·d))^[8]和澳大利亚(0.15 ng/(kg BW·d))^[8]上世纪 90 年代的调查结果,但是已经远远低于我国以往的研究报道^[9],这可能与玉米在我国人群的主食中所占比例降低以及食品中黄曲霉毒素污染水平降低有关。

论著

湖北省部分居民 1982 - 2002 年食物消费变化趋势

龚晨睿 唐晓莽 谢茂慧 马 弋 程茅伟 易国勤

(湖北省疾病预防控制中心卫生监测检验防护所,湖北 武汉 430079)

摘要:目的 描述湖北省城乡居民食物消费现状及变化趋势。方法 在全省选取 960 户 2 942 人进行膳食调查。膳食调查采用连续 3 d 称重法和 24 h 回顾询问法调查居民所有摄入食物。结果 居民平均每标准人日粮谷类食物摄入量为 354.2 g, 蔬菜为 361.9 g, 水果为 14.4 g, 畜禽肉类为 67.6 g, 水产品类为 53.2 g, 蛋类 28.3 g, 奶类及其制品为 11.3 g, 豆类及其制品为 20.2 g, 食用油摄入量为 51.8 g, 食盐为 10.6 g, 酱油为 9.4 g。结论 湖北省城乡居民膳食质量有所提高, 其中动物性、奶类食物、水果、豆类及油脂类的摄入量均有所增加。但膳食中水果、奶类、豆类摄入量仍然很低。城乡居民膳食中谷类食物、蔬菜的消费量出现了下降趋势, 但动物性食物和油脂摄入量明显上升, 出现了失衡的现象。膳食结构趋向“高能量密度”, 部分人群的膳食已经偏离了平衡膳食的要求。当前营养改善工作应从营养状况的双重负担的特点出发, 同时解决营养不良和营养失衡的问题。

关键词:营养调查; 消费品安全; 食品

大米和玉米是我国人群黄曲霉毒素膳食暴露的主要贡献食品。JECFA 第 49 次会议^[10]综合世界各地对黄曲霉毒素在多种动物和人类研究的结果, 推导出黄曲霉毒素致 HCC 的能力, 即当黄曲霉毒素暴露量为 1 ng/(kg BW · d) 时, HBsAg 阳性患者中 HCC 的年发生率为 0.3 例/10 万人口(0.05 ~ 0.5 例/10 万人口), HBsAg 阴性患者中 HCC 的年发生率为 0.01 例/10 万人口(0.002 ~ 0.03 例/10 万人口)。按照 JECFA 的结果, 在我国平均消费人群中, 农村和城市人群的 HBsAg 阳性患者中 HCC 的年发生率分别为 3.7 例/10 万人口(0.6 ~ 6.2 例/10 万人口)和 2.4 例/10 万人口(0.4 ~ 4.1 例/10 万人口), HBsAg 阴性患者中 HCC 的年发生率分别为 0.12 例/10 万人口(0.02 ~ 0.37 例/10 万人口)和 0.08 例/10 万人口(0.01 ~ 0.24 例/10 万人口)。在我国高消费人群中, 农村和城市人群的 HBsAg 阳性患者中 HCC 的年发生率分别为 146.9 例/10 万人口(24.5 ~ 244.8 例/10 万人口)和 86.8 例/10 万人口(14.5 ~ 144.7 例/10 万人口), HBsAg 阴性患者中 HCC 的年发生率分别为 4.9 例/10 万人口(1.0 ~ 14.7 例/10 万人口)和 2.9 例/10 万人口(0.6 ~ 8.7 例/10 万人口)。因此, 农村人群由于黄曲霉毒素膳食暴露患肝癌的危险高于城市人群, 提示大米和玉米在控制我国人群黄曲霉毒素膳食暴露量、降低 HCC 患病率中的作用不容忽视。

参考文献

- [1] PARKIN D M. Global cancer statistics in the year 2000 [J]. *Lancet Oncol*, 2001, 2:2533-2543.
- [2] SAFETY EVALUATION OF CERTAIN FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS. The forty-ninth meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives [R]. Geneva: WHO, 1998.
- [3] HENRY S H, BOSCH F X, BOWERS J C. Aflatoxin, hepatitis and worldwide liver cancer risks [M]. //TRUCKSESS. *Mycotoxins and food safety*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002. 229-223.
- [4] QIAN G S, ROSS R K, YU M C, et al. A follow-up study of urinary markers of aflatoxin exposure and liver cancer risk in Shanghai Peoples Republic of China [J]. *Cancer Epidemiol Biom Prevent*, 1994, 3: 3210.
- [5] IPCS WORLD HEALTH ORGANIZATION. Food additives series 40, safety evaluation of certain food additives and contaminants [M]// IPCS, WHO. *Aflatoxins*. Geneva. 2000: 361-468.
- [6] 王君, 刘秀梅. 食品中黄曲霉毒素 B₁、B₂、G₁、G₂ 的高效液相色谱测定方法 [J]. *中国食品卫生杂志*, 2005, 17(6): 498-500.
- [7] 王陇德, 主编. 中国居民营养与健康状况调查报告之一——综合报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002.
- [8] HENRY S H, DINOVI M J, BOWERS J C, et al. Risk assessment for aflatoxin in corn and peanuts in the United States [J]. *Ohio*, 1997.
- [9] YEH F S, SHEN K N. Epidemiology and early diagnosis of primary liver cancer in China [J]. *Adv Cancer Res*, 1986, 47:297-329.
- [10] EVALUATION OF CERTAIN FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS. Forty-ninth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives [M]. World Health Organization: Geneva, 1999: 69-77.

[收稿日期: 2007 - 03 - 03]

中图分类号: R15; Q949.32

文献标识码: A

文章编号: 1004 - 8456(2007)03 - 0238 - 03

作者简介: 龚晨睿 女 副主任技师