

论著

中国大豆异黄酮保健食品的功能和安全性研究及分析

宛 超¹ 徐海滨² 刘 珊² 孙 明¹ 蔡铁全¹

(1. 国家食品药品监督管理局保健食品审评中心, 北京 100070;

2. 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 发掘和探讨目前我国大豆异黄酮保健食品在食用剂量及保健功能等方面的特点以及可能存在的问题, 为进一步完善大豆异黄酮类产品的审批提供参考和依据。方法 对我国 2006 年底以前批准的大豆异黄酮保健食品的注册审批情况进行统计分析, 了解和掌握产品审批情况, 并与目前国际上有关大豆异黄酮的科学研究结果以及应用情况进行比较。结果 研究发现我国大豆异黄酮保健食品共涉及 9 项保健功能, 增加骨密度、抗氧化/延缓衰老两项功能占全部功能总数的 60%。我国 95% 大豆异黄酮保健食品的大豆异黄酮摄入量小于 126 mg/d。结论 我国大豆异黄酮保健食品在摄入量和功能应用方面符合现有科学研究和应用情况。

关键词:异黄酮类; 营养保健品; 抗氧化剂; 骨密度

Study on Function and Safety Situation of Soy Isoflavone Health Foods in China

WAN Chao, XU Hai-bin, LIU Shan, SUN Ming, CAI Tie-quan

(Center For Health Food Evaluation, State Food and Drug Administration, Beijing 100070, China)

Abstract: **Objective** To understand the characteristics of ingestion dose and health function of soy isoflavone and possible problems, and to provide reference and evidence for licensing new product. **Method** Data of soy isoflavone health foods authorized before 2007 were collected. Ingestion dose of soy isoflavone, the functions claimed, and other related information were analyzed. Meanwhile, research on soy isoflavone and the situation of applications abroad were reviewed to suggest that some potential functions and safety problems need to be given attention to the procedure of examination and approval. **Results** 9 kinds of functions were involved in all of the authorized soy isoflavone health foods. The number of increasing bone density and antioxidation function occupied approximately 60 percent of the sum of all functions. The number of products that the ingestion of soy isoflavone was below 126 mg/d approximately occupied 95 percent of all. **Conclusion** It was implied that the ingestion of soy isoflavone and functions of soy isoflavone health foods in China in general was accordance with international situation. In addition, there are lots of conflicting research results related to functions and safety of soy isoflavone still need to be continually observed and further explored by authority administration.

Key word: ISOFLAVONES; Dietary Supplements; Antioxidants; Bone Density

随着对大豆中有效成分研究的不断深入, 大豆异黄酮的保健功效日益引起人们的关注, 如: 改善女性更年期综合征、预防骨质疏松、抗氧化以及预防癌症等^[1]。在大量科学研究的基础上, 大豆异黄酮被作为食品原料应用于保健类食品中。1999 年 10 月, 美国食品与药品监督管理局 (FDA) 正式批准了有关大豆蛋白可以降低心血管疾病危险因素的健康声称, 但是由于科学界对大豆异黄酮的研究结果还存在一些争议, 美国食品与药品监督管理局并没有将已批准的大豆蛋白的健康声称扩展至从大豆中分离提取的大豆异黄酮等其他物质。

此次研究的主要目的是通过对我国大豆异黄酮

保健食品的批准情况的分析统计, 了解和掌握与产品功能和安全性相关的审批情况, 并与目前大豆异黄酮科学研究的进展及应用情况相比较, 为进一步完善大豆异黄酮类产品的审批提供参考和依据。

1 材料与方法

1.1 材料来源 2006 年底以前我国批准的保健食品批准证书及产品注册审评申报资料及档案。

1.2 方法

1.2.1 数据采集 通过查询国家食品药品监督管理局保健食品审评数据库, 获取 2006 年底以前我国批准的以大豆异黄酮/大豆提取物为原料的保健食品批准证书的信息。建立 Excel 数据库, 将各产品的名称、批准文号、原料、保健功能、食用量、功效成分/标志性成分及含量以及适宜人群、不适宜人群等

作者简介: 宛 超 男 助理研究员

通讯作者: 徐海滨 男 研究员

信息进行分类录入。

1.2.2 研究对象 为使研究更加具有针对性和代表性,此次研究的对象限定为配方中含有大豆异黄酮/大豆提取物原料,并以大豆异黄酮作为功效成分/标志性成分的已获批准保健食品(简称为“大豆异黄酮保健食品”),共计 127 个。

1.2.3 功能和原料分类 保健功能分类依据的是卫生部、国家食品药品监督管理局颁布的关于保健功能名称及项目调整的有关规定。其中,因原有的延缓衰老功能已演化为现有的抗氧化功能,故将两者归为一类功能进行统计分析。

原料分类依据的是《卫生部关于进一步规范保健食品原料管理的通知》以及《营养素补充剂申报与审评规定(试行)》中的《维生素、矿物质化合物名单》等。由于目前对大豆异黄酮和大豆提取物两原料缺乏明确的界定标准和依据,故此次研究将两者视为同一类原料。

1.2.4 推荐摄入量换算 依据保健食品批准证书中功效成分/标志性成分及含量的标示值以及产品每日推荐摄入量,计算该产品大豆异黄酮的每日摄入量,计算方法为:

大豆异黄酮的每日摄入量(mg) = 大豆异黄酮

的含量标示值(mg/g) ×产品每日推荐摄入量(g)

1.2.5 数据处理和统计 采用 Excel 数据库软件、SPSS 统计软件进行描述性统计分析。采用中位数、均数及标准差以及四分位数、四分位间距描述数值型资料的集中趋势和离散趋势。

2 结果

2.1 保健功能

127 个产品共涉及增加骨密度、延缓衰老/抗氧化、美容祛黄褐斑、增强免疫力、调节血脂、改善睡眠、改善皮肤水分、抗突变和对辐射危害有辅助保护作用 9 项保健功能,功能总数为 175 个次。其中,美容祛黄褐斑占 15%,增强免疫力占 9%,改善睡眠占 7%,调节血脂占 6%,改善皮肤水分占 2%,其他占 1%,增加骨密度功能占 35%,延缓衰老/抗氧化功能占 25%,后两者合计占全部功能数量的 60%。

具有单一保健功能的产品 79 个(约占 62%),其他均为具有两种保健功能的产品,功能搭配情况较多的有延缓衰老 + 增加骨密度(8 个)、延缓衰老 + 祛黄褐斑(8 个)、增加骨密度 + 祛黄褐斑(5 个)。抗氧化、抗突变两功能未与其他功能进行搭配(见表 1)。

表 1 大豆异黄酮保健食品功能搭配表

功能名称	延缓衰老	增加骨密度	祛黄褐斑	改善睡眠	调节血脂	增强免疫力	对辐射有保护作用	改善水分	抗突变	抗氧化	合计
延缓衰老	14	8	8	3	1			3			37
增加骨密度	8	35	5	4	4	4	1				61
祛黄褐斑	8	5	9	1	1	3					27
改善睡眠	3	4	1	4							12
调节血脂	1	4	1		2	2					10
增强免疫力		4	3		2	6					15
对辐射有保护作用		1									1
改善水分	3										3
抗突变									1		1
抗氧化										8	8

注:表中数值表示该值所对应的横、纵两项保健功能搭配的产品数量;如横、纵两项保健功能的名称一致则该数值表示具有单一该项保健功能产品的数量,以加深数字表示;如为空,这表示尚无对应的横、纵两项保健功能相搭配的产品。

我国大豆异黄酮保健食品中增加骨密度、延缓衰老/抗氧化功能占据了主导地位,不仅体现在功能分布比例上,还充分体现在对整个大豆异黄酮保健食品原料使用情况的影响。从表 2 可见,增加骨密度功能使用频次排前四位的原料依次为钙、维生素 D、维生素 E、淫羊藿,使用频次之和为 99。其中,淫羊藿、维生素 D、钙分别占该原料总使用频次的 100%、96.3%和 71.8%。延缓衰老/抗氧化功能使用频次排前四位的原料依次为维生素 E、葡萄籽提

取物、钙、维生素 C,使用频次之和为 62。其中,葡萄籽提取物、维生素 E、维生素 C 分别占该原料总使用频次的 72.7%、60%和 41.7%。两功能使用频次排前四位原料的使用频次之和为 161,约占全部产品原料总使用频次的 40%。两功能所涉及的使用频次排列前 15 位的原料与全部产品总的原料使用频次排前 15 位的原料相同,仅因功能不同,在排列顺序上存在各自的特征。两功能前 15 位原料使用频次之和达到 206 个次,约占全部产品原料总使用频

表 2 大豆异黄酮保健食品原料配伍使用频次表

原料名称	总使用 频次	(增加骨密 度功能) 使用频次	(延缓衰老 + 抗氧化功能) 使用频次	(A + B) 合计使用 频次
		A	B	
钙	78	56(71.8)	12	62(79.5)
维生素 E	40	9	24(60.0)	30(75.0)
维生素 D	27	26(96.3)	2	26(96.3)
维生素 C	24	6	10(41.7)	15(62.5)
葡萄籽提取物	22	4	16(72.7)	20(90.9)
人参	11	3	4	6(54.5)
黄芪	11	3	4	6(54.5)
当归	10	2	4	5(50.0)
枸杞	9	2	4	6(66.7)
大豆蛋白粉	9	2	4	6(66.7)
葛根	8	3	4	6(75.0)
淫羊藿	8	8(100.0)	1	8(100.0)
酸枣仁	8	2	1	3(37.5)
蜂胶	7	3	2	5(71.4)
锌	6	3	0	2(33.3)
合计	278	132	92	206(74.1)

注:括号内数值为百分比。同时具有增加骨密度和延缓衰老/抗氧化功能的产品共 8 个,涉及上述原料的频次为:钙(6)、维生素 D(2)、维生 E(3)、VC、锌、淫羊藿、黄芪、当归、人参、葛根(各 1 个),计算合计频次及百分比时已去除重复的原料频次。

的 50 %。

2.2 食用剂量

产品中大豆异黄酮的每日摄入量的最高值为

220.80 mg/d,最低值为 0.02 mg/d,四分位区间为(28.00 ~ 77.69 mg/d),均值为 56.88 mg/d(见图 1)。其中,增加骨密度功能产品的每日摄入量的均值为 59.26 mg/d(0.22 ~ 220.80 mg/d);延缓衰老/抗氧化功能产品的每日摄入量的平均值为 63.15 mg/d(0.17 ~ 220.80 mg/d);美容祛黄褐斑功能产品的每日摄入量的平均值为 60.38 mg/d(0.02 ~ 145.60 mg/d)(见表 3)。5 个以单一大豆异黄酮/大豆提取物为原料的产品中,具有单一抗氧化功能的产品 2 个,大豆异黄酮的摄入量分别 47.8 mg/d 和 50.6 mg/d;具有单一增加骨密度功能的产品 2 个,大豆异黄酮的摄入量分别 110.43 和 84.48 mg/d;同时具有延缓衰老和改善睡眠功能的产品 1 个,大豆异黄酮的摄入量为 45.8 mg/d。

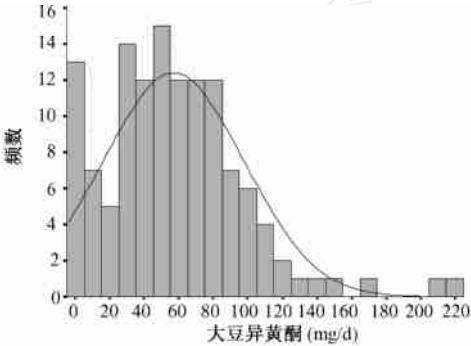


图 1 大豆异黄酮食用量频数图

表 3 不同功能产品的大豆异黄酮食用量 mg/d

保健功能	产品数量	均数及标准差	中位数	四分位间距
增加骨密度	62	59.26 ±42.6	56.30	[27.75 ~ 79.36]
美容祛黄褐斑	27	60.38 ±35.34	53.10	[37.80 ~ 87.60]
抗氧化	7	54.94 ±38.58	50.58	[31.69 ~ 78.30]
延缓衰老	37	64.70 ±55.20	48.00	[30.06 ~ 87.40]
抗氧化 + 延缓衰老	44	63.15 ±52.65	49.29	[32.05 ~ 82.10]
增强免疫力	15	56.60 ±31.72	59.33	[36.00 ~ 76.80]
调节血脂	10	64.75 ±31.28	65.64	[35.05 ~ 94.05]
改善睡眠	12	51.62 ±47.30	45.12	[3.77 ~ 103.05]

2.3 适宜人群、不适宜人群

产品的标签说明书中明确适宜人群为中老年人的 103 个,其中明确为成年女性的 25 个;明确不适宜人群为少年儿童的 118 个,孕产妇 24 个,未见将男性列为不适宜人群的产品。

3 讨论

由于大豆异黄酮原料的应用历史较短,国际上尚未明确大豆异黄酮对人体的最大无毒副作用剂量和最小有作用剂量。但大豆在我国有着悠久的食用历史,是我国传统饮食的重要组成部分,因此,大豆

异黄酮/大豆提取物在我国保健食品中的应用更加具有多样性和广泛性。这要求相关机构和部门应当进一步加强大豆异黄酮/大豆提取物在我国保健食品的应用研究和管理。

3.1 食用安全性

目前对大豆异黄酮食用安全性的研究大多以动物和体外试验为主。动物实验研究发现大豆异黄酮中的金雀异黄素属于低毒物质,其毒性主要表现为雌激素样作用,可引起实验动物性早熟、假孕、胎盘吸收、死胎、流产及不育等生殖毒性作用,以及体重及器官重量下降,超大剂量时可引起动物死亡。给

予新生或青春期前大鼠500 mg/kg剂量的金雀异黄素,可促进乳腺、子宫、卵巢的分化,乳腺重量增加^[2]。目前研究认为^[3,4],从正常饮食和膳食补充剂中摄取的大豆异黄酮的量不会对成年男性的生殖系统、生殖能力造成不良影响,但有研究结果显示,大剂量大豆异黄酮会影响雄性动物的内分泌,使其体内激素水平发生改变,并产生实质性的病理学变化,提示大豆异黄酮在发挥有益作用的同时对雄性动物生殖系统可能产生的不良作用不容忽视^[5,6]。上述毒性表现在人类长期大量食用时是否也会出现还需要深入研究。

现阶段,对人体进行的最大剂量的急性试验为健康成年男性一次性口服每公斤体重16 mg纯度为97%以上的游离型苷元(Aglycon),临床未见明显的行为和生理改变。仅少数受试者出现血磷酸盐减少和血液脂蛋白脂肪酶活性增高,但这些改变不会引起临床毒性^[7]。此次研究结果显示,我国95%的大豆异黄酮保健食品的大豆异黄酮摄入量小于126 mg/d,这与目前普遍认为较为安全的摄入量100~150 mg/d^[8]相符。目前国际上对大豆异黄酮的研究普遍采用大豆异黄酮中的游离型苷元作为研究对象,我国保健食品中大豆异黄酮含量值较高的检测结果,大多数情况下既包含了游离型苷元又包含了结合型糖苷。由于游离型苷元在大豆异黄酮中所占比例很低,且有许多研究结果表明尽管结合型糖苷所占比例高,但其生物利用度低于游离型苷元。基于此观点,目前我国大豆异黄酮保健食品中大豆异黄酮的摄入量是安全的。但是,值得注意的是,最近有研究显示^[9],将异黄酮糖苷预先水解并不能提高其在体内的生物利用度,即异黄酮苷元的生物利用度不比异黄酮糖苷高,由于异黄酮糖苷在肠内滞留时间较长,故在摄入异黄酮糖苷后血浆异黄酮浓度曲线下的面积值,大于摄入异黄酮苷元后异黄酮浓度曲线下的面积值,表明异黄酮糖苷的生物利用度高于异黄酮苷元。鉴于大豆异黄酮摄入量的安全性评价的研究还处于不断发展和更新的过程中,为确保相关产品的食用安全性,在注册审评过程中,有必要对大豆异黄酮的摄入量采用较为严格的限量措施。

大豆异黄酮作为植物雌激素的一种,具有类雌激素和抗雌激素双相作用,至于进入机体后哪种作用占优势,则可能与食用者的状态(包括不同人种、性别、年龄、健康状况以及饮食习惯等)和所使用异黄酮的种类(结构)、纯度、剂量以及与其它膳食、药物的协同等诸多因素有关^[10]。因此,目前学术界对不同人群长期食用时可能存在的安全性问题尚有争

议。为此,本研究专门针对我国大豆异黄酮保健食品的适用人群进行了分析:93%的产品将适宜人群定位为成人,其中19.7%的产品明确将适宜人群定位为成年女性。有18.9%的产品将孕产妇确定为不适宜人群。根据现有的研究资料,绝大部分产品将适宜人群定位为成人是比较稳妥和安全的,而不适宜人群如仅设定为少年儿童则略显不足^[11]。因此,应进一步加强对大豆异黄酮功效以及食用安全方面的研究和跟踪,必要时可根据现有的研究资料,对大豆异黄酮的食用量、保健功能以及原料的使用提出规范性的指导意见或管理规定。在有关大豆异黄酮对婴幼儿健康以及雄性生殖系统的影响等问题的研究未得到明确和公认的结果前,在具体注册审评过程中,可根据产品功能的选择、配方配伍的具体情况,在产品标签说明书中予以注明和体现,提醒消费者注意。如在说明书不适宜人群中增加婴幼儿、少年儿童、孕妇及哺乳期妇女等,或者严格依据功能试验人群的选择情况准确定位产品的适宜人群,如成年女性等。

大豆异黄酮的生产工艺、检测方法亦处于不断研究、发展和更新的过程中,由于两者与食用安全性密切相关,这提示应当进一步加强和完善相关内容的研究和管理,如:制定大豆异黄酮或大豆提取物行业标准和/或国家标准,统一并规范大豆异黄酮或大豆提取物原料的质量标准,规范原料名称。在标准中考虑原料生产工艺过程中溶剂的残留和污染物等问题,增设相关质控指标,如:五氯硝基苯、黄曲霉毒素等。进一步明确并统一产品以及原料中大豆异黄酮含量的检测方法,并要求在检验报告(包括自检报告)中注明各种主要成分的具体含量,这样有助于评审和注册的科学性。

3.2 功效作用

3.2.1 最小有作用剂量 目前国际上尚未明确大豆异黄酮对人体的最小有作用剂量,我国大豆异黄酮保健食品大豆异黄酮的每日最低摄入量为0.02 mg,根据目前的研究报道,很显然这一摄入量很难发挥功效作用。但是由于该剂量是在大豆异黄酮与其他9味原料配伍的基础上产生的,产品的功效作用是多组分共同作用的结果,因此,该剂量又有一定的意义,但离最小有作用剂量还相去甚远。由于我国大豆异黄酮保健食品中96%以上的产品是由大豆异黄酮/大豆提取物与其它原料配伍而成的,因此,很难对产品中大豆异黄酮含量与保健功能之间的量效关系进行分析,仅能通过均值来反映产品整体以及相关功能的大豆异黄酮食用量的平均水平。Branca^[12]依据多项流行病学调查结果提出了对

乳腺癌、前列腺癌、更年期综合征、骨质疏松、冠心病等有益的游离型苷元的每日推荐食用量(见表 4)。

表 4 大豆异黄酮对人体健康有益的推荐食用量

对人体健康的有益作用	推荐食用量(游离型苷元)
降低乳腺癌、前列腺癌的危险性	每日服用 50 ~ 110 mg
有利于改善更年期综合征	每日服用 60 mg
可减少心血管疾病的危险性	每日最少服用 40 ~ 60 mg, 外加 25 g 大豆蛋白
有利于增加骨密度	每日服用 60 ~ 100 mg 达 6 - 12 月

研究结果显示,我国大豆异黄酮保健食品相关功能的大豆异黄酮摄入量,以及以单一大豆异黄酮/大豆提取物为原料的产品的大豆异黄酮摄入量与上述推荐剂量基本相符。

3.2.2 保健功能 增加骨密度功能在我国大豆异黄酮保健食品中占有最高的比例。其中,以单一大豆异黄酮为原料的产品有 2 个,以去势大鼠为模型的动物功能试验中两产品均表现出预防骨质疏松的作用。两产品的推荐食用量分别为 986 mg/d 和 1 056 mg/d,功效成分大豆异黄酮的含量分别为 11.2 g/100 g 和 8 g/100 g。两产品的动物功能试验均以人体推荐量的 5 倍、10 倍和 30 倍设低、中、高 3 个剂量组,同时设阴性对照组和阳性对照组各 1 个。两个动物功能试验的结果较为一致:低剂量组骨密度与对照组相比差异无统计学意义,中高剂量组骨密度显著高于对照组且与阳性对照组差异无统计学意义。提示大豆异黄酮本身具有预防骨质疏松的作用。

除增加骨密度、延缓衰老/抗氧化功能外,我国大豆异黄酮保健食品还涉及其他 7 种保健功能,比目前国际上比较认可的大豆异黄酮所具有的功效作用要广泛得多。这主要是由于 96 % 以上的产品是由大豆异黄酮/大豆提取物与其它原料配伍而成,大豆异黄酮在产品中不一定能够发挥主导作用。值得注意的是,美国心脏联合会营养委员会于 2006 年发表了一篇综合性评价报告^[13],对近 10 年来所发表的有关大豆异黄酮人群实验的情况进行了分析汇总。报告对大豆异黄酮在改善心血管疾病、预防癌症以及减轻更年期综合征、减少绝经后期骨丢失等方面的作用提出了质疑。虽然我国大豆异黄酮保健食品 96 % 以上的产品是由大豆异黄酮/大豆提取物与其它原料配伍而成,弥补了大豆异黄酮应用历史短、研究结果存在争议的不足,但这提示在产品注册审评过程中,应当进一步加强对大豆异黄酮功效作用的研究和管理,尤其是以单一大豆异黄酮/大豆提取物为原料的产品,其申报的保健功能须具有充足

的科学理论依据。

3.2.3 生物利用率 大豆异黄酮的不同成分的生物利用率是不同的,受人体肠道内菌群差异的影响,大豆异黄酮的代谢存在着明显的个体差异^[9]。临床研究发现,人体肠道内厌氧菌群的增殖对大豆异黄酮的代谢起决定性作用,并明显影响大豆异黄酮的生物利用率。实验还发现,在摄取大豆异黄酮的同时,注重科学的膳食搭配,如选择富含促进微生物生长因子的番茄、豆芽、胡萝卜和南瓜等新鲜蔬菜或补充大豆蛋白,可提高大豆异黄酮的生物利用度,而谷物纤维可降低异黄酮的生物利用度^[14]。这些研究提示我们应当关注大豆异黄酮生物利用率方面的研究进展,这些信息有利于科学引导大豆异黄酮保健食品的研发和消费。

4 总结

我国大豆异黄酮保健食品 96 % 以上的产品是由大豆异黄酮/大豆提取物与其它原料配伍而成的,弥补了大豆异黄酮应用历史短、研究结果存在争议的不足。由于国际上尚未明确大豆异黄酮对人体的最大无毒副作用剂量和最小有作用剂量,提示我国政府主管部门在注册审批过程中应进一步加强以大豆异黄酮/大豆提取物为原料的保健食品安全性和有效性的审查。对以单一大豆异黄酮/大豆提取物为原料的产品,除必要的安全性、功能性试验外,建议根据现有的研究和应用情况,对大豆异黄酮的每日食用量、保健功能及适宜人群、不适宜人群等进行适当的规范和限定,以提高和完善产品的注册审批工作,科学引导产品的研发和消费。

参考文献

[1] 杜宁,许勇. 异黄酮的医用价值[J]. 中西医结合学报 2003,1: 296-300.

[2] 房岩,孙刚,付艳苹. 大豆异黄酮的药理和毒理效应研究进展[J]. 农业与技术. 2006,48(2):48-50.

[3] CARDOSO J R, BÁO S N. Effects of chronic exposure to soy meal containing diet or soy derived isoflavones supplement on semen production and reproductive system of male rabbits [J]. Animal Reproduction Science, 2007, 97(3-4):237-245.

[4] ALI S F, WILLIAM D J, ROBERT L M, et al. ,Reproductive toxicity assessment of chronic dietary exposure to soy isoflavones in male rats [J]. Reproductive Toxicology, 2004, 18(4):605-611.

[5] 崔洪斌,迟晓星,李百祥,等. 大豆异黄酮对雄性大鼠生殖系统的影响[J]. 卫生毒理学杂志. 2003,17(3):164-166.

[6] 韩正康. 异黄酮植物雌激素-大豆黄酮对雄性动物生长及其有关内分泌的研究[J]. 畜牧与兽医. 1999,31(1):1-2.

[7] MARJORIE G B, ROBERT J, LEANNE T B, et al. Clinical characteristics and pharmacokinetics of purified soy isoflavones: single-dose administration to healthy men[J]. American Journal of Clinical

论著

深圳市食品中铅污染的暴露量评估

黄薇 王舟 潘柳波 谭唯
(深圳市疾病预防控制中心,广东 深圳 518000)

摘要:目的 了解 2004 - 2006 年深圳市各类食品中铅污染水平,根据每标准人日各类食物的摄入量数据,评估深圳市民铅暴露的安全性。方法 采用中国食品污染物监测研究方法,制定深圳市食品污染物监测工作方案,用石墨炉原子吸收光谱法检测食品中铅的含量,并按 2002 年广东省居民膳食营养调查中各类食物的摄入量与实测食品中铅的含量相乘得到食品中铅的实际摄入量。采用联合国粮农组织和世界卫生组织食品添加剂联合专家委员会推荐的暂定每周允许摄入量 (PTWI) 值评价深圳市居民膳食中铅摄入的安全性。结果 12 类食品中铅的均值为 0.013 ~ 1.568 mg/kg,除粮食、水产品、豆制品外,其余食品铅的检测值有不同程度的上升,其中以蔬菜及蛋制品上升的幅度最大;三年来深圳居民膳食铅的一般摄入量及占暂定每周允许摄入量 (PTWI) 的百分比分别为:96.11 μg (44.85%)、106.16 μg (49.54%) 和 101.42 μg (47.33%),但膳食铅的偏高摄入量及占 PTWI 的百分比分别为:362.85 μg (169.56%)、408.32 μg (190.80%) 和 393.99 μg (183.85%);膳食中铅主要来源为粮食、蔬菜、畜肉和蛋及蛋制品 (占 80% 以上)。结论 深圳市食品中铅的平均暴露量是安全的,但偏高暴露量超过 PTWI 一倍以上。

关键词:铅;食品污染;环境暴露;分光光度法;原子

Exposure Assessment of Pollution of Dietary Lead in Foods in Shenzhen City

HUANG Wei, WANG Zhou, PAN Liur-bo, TAN Wei

(Shenzhen Municipal Center for Disease Control and Prevention, Guangdong Shenzhen 518000, China)

Abstract: **Objective** To understand the pollution level of dietary lead (Pb) in all kinds of foods in Shenzhen city during 2004 - 2006 and to evaluate the safety of lead exposure of Shenzhen citizen with the data of daily intake of all kinds of foods of one person. **Method** The monitoring project of food contamination in Shenzhen city was set up according to the monitoring method of Chinese food contamination. The content of lead in foods were determined by graphite furnace atomic absorption spectrometry. The figure of intake level of all kinds of foods from the investigation on dietary nutrition of Guangdong citizen in 2002 multiplied by the figure of lead content in foods equaled the actual intake level of lead in foods. The intake safety of dietary lead of Shenzhen citizen were assessed by Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI) recommended by Food and Agriculture Organization (FAO) and Joint Expert Committee of Food Additives (JECFA) of World Health Organization (WHO). **Results** The average level of lead was 0.013 ~ 1.568 mg/kg in 12 kinds of foods. The level of dietary lead increased in foods except for grain, aquatic products and bean products. The levels of vegetable and eggs products mostly increased. The general intake content of dietary lead and the proportion of the general intake content of dietary lead to PTWI were 96.11 μg (44.85%), 106.16 μg (49.54%) and

Nutrition,2002,75(1):126-136.

[8] 李丽,刘兆平,严卫星.大豆异黄酮毒性作用研究进展[J].国外医学卫生学分册.2005,32(6):338-342.

[9] 袁建平,王江海,刘昕.大豆异黄酮的重要代谢产物-马雌酚[J].中国药杂志.2006,41(7):484-490.

[10] CASSIDY A. Potential risks and benefits of phytoestrogen-rich diets[J]. Int J Vitam Nutr Res. 2003,73(2):120-126.

[11] 何涛,陈海.大豆异黄酮与婴儿喂养及健康[J].国外医学卫生学分册 2000,27(6):336-339.

[12] BRRANCA F,LORENZETTI S. Health effects of phytoestrogens[J]. Forum Nutr. 2005,57:100-111.

[13] FRANK M S,ALICE L,LINDA V H,et al. Soy protein,esoflavones, and cardiovascular health: a summary of a statement for professionals from the american heart association nutrition committee [J]. Arteriosclerosis,Thrombosis, and Vascular Biology. 2006,26:1689-1692.

[14] 刘昕.提升大豆异黄酮生物利用率[N].中国食品报,2003-09-05(4).

[收稿日期:2008-03-31]

中图分类号:R15;TS218 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2008)05-0400-06

作者简介:黄薇 女 主任医师

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net