

丙烯酰胺的安全性及国际组织的评价

瑞典国家食品管理局 2002 年 4 月 24 日宣布发现某些以淀粉为主要成分的食品经高温处理后含有大量的丙烯酰胺。引起各方关注。下面将对丙烯酰胺的特性、代谢、毒性等方面及国际组织为此召开的会议情况进行介绍。

性质 CAS 编号(美国化学文摘服务社编号): 79-06-0

分子量 71.09, 化学分子式: $\text{CH}_2\text{CHCONH}_2$, 沸点 125, 熔点: 87.5。

来源 丙烯酰胺是用于合成聚丙烯酰胺的化学单体。它溶于水、甲醇、丙酮, 不溶于苯。

聚丙烯酰胺主要用于市政供水处理中的絮凝剂和纸浆加工。也用作工业废水处理时去除悬浮固体。它在其它方面的应用有化妆品添加剂、土壤调节剂等。

代谢 丙烯酰胺可通过未破损的皮肤、粘膜、肺和消化道吸收入人体, 分布于体液中。可穿过胎盘。

毒理学 在一些实验中已经发现丙烯酰胺可能有致畸性, 这些实验包括体外哺乳动物细胞培养试验和鼠体内试验。诱变试验中, 丙烯酰胺在 Ames 试验中呈阴性, 但可引起哺乳动物细胞基因变异和体内体外试验的染色体异常。

长期监测表明它可引起小鼠肿瘤。在 1 项长期的小鼠致癌试验中, 通过饮水摄入丙烯酰胺, 可引起雄性小鼠阴囊、甲状腺、肾上腺肿瘤, 及雌性乳腺、甲状腺、子宫肿瘤。^[1]

国际癌研究组织 (International Agency for Research on Cancer, IARC) 将丙烯酰胺列入 2B 组“可能对人体致癌”。

丙烯酰胺对健康的影响 通过这些结论认为丙烯酰胺是遗传致癌物, 但还不能确定它的安全暴露水平。英国食品消费产品和环境中化学物的致癌性委员会 (COC) 建议应将对丙烯酰胺这样的遗传致癌物的暴露量减少到可合理达到的最低水平。

丙烯酰胺还可以引起人体神经损害, 最主要是对周围神经。研究对象主要是通过空气和皮肤暴露于丙烯酰胺的从事某些职业的工人, 还不能估计通过食品暴露的水平。

通过食品途径的摄入量 瑞典的调查表明通过高温油炸的淀粉类食品摄入丙烯酰胺可达到每天

100 mg, 即每天 1.7 mg/kg BW。此剂量比引起动物神经和生物系统损害的剂量的 1% 还低。

污染量 聚丙烯酰胺作凝结剂处理水时在饮用水中的残留通常为 1 mg/L。其中单体占 0.05%, 理论上丙烯酰胺单体最大残留为 0.5 $\mu\text{g/L}$ 。实际的残留量可能更低些。^[1]

英国科学中心实验室对瑞典的研究结果进行了验证, 该中心通过 GC-MS 及新建立的 LC-MS-MS 法分析各种食品。分析的食品有薯片、薯条和谷物。检出的丙烯酰胺水平与瑞典的结果相似。生的或煮的食品中没有丙烯酰胺, 油炸食品中含量高。可达到 1000 $\mu\text{g/kg}$ 以上, 炸透的薯片中丙烯酰胺更高, 可达到 12 800 $\mu\text{g/kg}$ 。^[2]

WHO/FAO 关于食品中丙烯酰胺的健康影响专家研讨会于 2002 年 6 月 26 ~ 27 日在瑞士日内瓦召开。这次会议旨在在国际间建立有关丙烯酰胺研究的网络, 更好地了解其人体暴露水平以及可能的健康影响, 此次会议建议将丙烯酰胺列入 FAO/WHO 食品添加剂专家委员会 (JECFA) 下届会议的重点评估名单, 以便进行更详尽的评估。

会议由从事肿瘤、毒理学、食品技术、生物化学以及分析化学研究的 23 名专家参加, 讨论了一系列亟需进行研究的领域。尽管已知丙烯酰胺会导致试验动物癌症, 但有关丙烯酰胺与人体癌症相关性的研究尚未进行。从目前丙烯酰胺摄入的平均水平预测是否会导致人体癌症, 尚没有可靠的理论模型可以提出确定的结论。在动物 (大鼠) 试验中发现丙烯酰胺具有与其他已知致癌物 (如煎烤肉中出现的多环芳烃等) 近似的作用。但是, 丙烯酰胺的摄入水平可能较高, 因此, 会议认识到食品中丙烯酰胺的问题很重要。

会议认为目前的资料不足以对人膳食中丙烯酰胺水平的致癌危险进行充分的定量评估。专家们希望进一步研究, 通过改变食品配方、加工及其他措施以降低丙烯酰胺在食物中的水平。

挪威、瑞士、英国和美国的研究均显示在淀粉类食物, 如: 马铃薯脆片、炸薯条、饼干、粮食制品和面包等所含的丙烯酰胺远远高于 WHO 饮用水质量准则的规定。不过, 目前成人从各种来源摄入丙烯酰胺的平均水平在每天 70 mg, 大大低于导致试验动

物神经损害的水平。

会议主席 Dieter Arnold 博士指出:“通过分析所掌握的资料,我们可以得出结论:新的发现确实提出了一个严重问题,但目前的认识并不能让我们回答所有消费者、管理者以及其他有关各方的疑问。”

食物烹调温度超过 120℃,如马铃薯脆片、炸薯条、饼干、粮食制品和面包等会出现丙烯酰胺,但是,专家同时认识到由于从未进行相关研究,其他食物是否也含有丙烯酰胺不得而知。而且,专家还指出,北美和欧洲以外地区膳食结构中有关食物的资料缺乏,需要在此进行研究。

综上所述,目前人们还无法确定机体从淀粉类食品中摄入丙烯酰胺的总体水平。的确,人们暴露于水果、蔬菜、肉和海产品、饮料以及烟草均会导致丙烯酰胺进入机体,但机体丙烯酰胺的总水平中有多少来源于食物,这个问题不得而知。而且,科学家们也不清楚丙烯酰胺在机体降解的速度。

会议建议今后在以下领域进行更深入的研究:

确定丙烯酰胺如何在食品加工过程中形成;

相关癌症的流行病学研究;

丙烯酰胺在其他食物中的含量,包括欧洲和北美以外地区的膳食食物。

美国 EPA 涉及管理丙烯酰胺的法规有:空气净化法 (Clean Air Act), 广泛的环境反应、赔偿和义务

法 (CERCLA), 资源保护和恢复法 (RCRA), 安全饮用水法 (SDWA) 和 Superfund Amendments and Reauthorization Act (SARA)。FDA 将丙烯酰胺作为非直接食品添加剂管理。

FDA 负责食品安全和肿瘤危险性评估的专家参加了日前在日内瓦召开的“WHO 有关食品中丙烯酰胺的健康影响”的专家研讨会。目前, FDA 正在分析不同食物中丙烯酰胺含量。从现有资料上看, FDA 尚不能充分确定丙烯酰胺的健康影响, 因此也就意味着 FDA 没有改变从前向消费者提出的膳食推荐意见。一旦今后掌握更新的资料, FDA 的建议也会作相应调整。目前, FDA 仍旧建议消费者依照国家膳食指南, 摄入多种食物, 均衡膳食。

参考文献:

- [1] WHO. Guidelines for drinking-water quality[M]. 2nd. geneva. 1993, (1):73.
 - [2] Food standards agency study of acrylamide in food[A]. In: Background information and research findings [C]. Press Briefing, 2002, 5, 17.
- [赵丹宇 郑云雁译自 Today the FDA issued the following statement by deputy commissioner Dr Lester M Crawford on acrylamides in food. FDA Statement, 2002, June, 27]

[收稿日期:2002-07-11]

中图分类号:R15;D911.04 文献标识码:E 文章编号:1004-8456(2002)05-0076-02

《中国基层医药》杂志 2003 年征稿征订启事

《中国基层医药》杂志是国家级综合性医药卫生学术刊物(月刊),由国家卫生部主管、主办。国内统一刊号 CN34—1190/R, 国际标准刊号 ISSN1008—6706, 国内外公开发行, 并在中国科技信息所主办的“万方数据资源系统数字化期刊群”全文上网。本刊办刊方针是宣传贯彻党的卫生工作方针、政策, 反映国内外医药特别是基层医药的发展动态, 促进学术交流、信息传播。主要栏目有:论著、临床研究、综述、讲座、预防医学、药物与临床、特诊医学、卫生管理、护理学、传统医药、医药新进展、妇幼保健、社区卫生、经验与体会等。欢迎投稿, 文稿格式请参阅本刊征稿简则。

《中国基层医药》杂志为国际标准开本, 彩色封面, 96 页, 每月 28 日出版。每册订价 6.00 元, 年价 72.00 元。本刊由北京市报刊发行局发行, 欢迎到全国各地邮局订阅, 邮发代号 82-948。也可直接向中国基层医药杂志社邮购。

编辑部北京天坛西门 2 号中国药品生物制品检定所院内

邮政编码 100050 电话 (010) 67055054

社址:安徽省淮南市洞山中路卫生防疫大厦 7 层 中国基层医药杂志社

邮政编码 232001 电话 0554-6665318 6664827(传真)

E-mail: cjmp@mail.ahbbptt.net.cn 或 sunishome@sohu.com

网址: www.cjmp.com 或 www.wanfangdata.com.cn