

使用铝制炊具容器对食品中铝含量的影响 (综述)

天津市食品卫生监督检验所 金蓉培

摘 要 本文简要综述了影响金属向食品中转移量的诸因素及估计铝向食物中转移量的三种方法。指出净化剂可能对饮水铝含量的影响很少,摄入量少于0.04mg/日铝;蒸馏酒加工,铝制壶煮咖啡豆和红茶,铝制炊具和容器烹调、贮存的酸性及碱性食物中和煎炸油等食物中铝的增加量不多。根据估算美国人食物中由铝具溶出量约为3.5mg/日,仅占一日总摄入20—40mg的10—20%;天津市民使用铝炊具、容器的溶出量可增加2—3mg,约为单纯饮食铝摄入量的10—40%,都不足以威胁正常人健康。

为了避免过多摄入铝应采取缩短食物在铝具中存放时间,降低贮存温度,避免铝具与酸性食品直接接触等措施。

由于铝对骨及神经系统的毒性和可能是Alzheimer氏病的致病因素,近年来国内外普遍对铝制炊具容器向食物中转移铝量及其在饮食铝摄入中的重要性进行了研究。

国内外研究食品加工、烹调所使用金属类容器、设备以及炊具材料表明各种金属向食品中转移量数多少受到以下因素的影响:

材料的质量;容器内壁有否涂膜;炊具容器的形状;使用加热与否;加热方式及时间;贮存时间长短以及食物的品种,pH值;植物性食物生长时土壤含铝量和食物加工中pH值的变化^[1—10]。铝向食品中转移量依上述众多因素而有很大差异。此外,近20年来由于铝测定方法由化学法向石墨炉原子吸

表 2 自贡市部分区县(五地区)饮食店卫生层次分析综合指数比较

指 标	组合权重 Cij	地 区				
		A	B	C	D	E
持健康证上岗率	0.3759	92.50	87.50	93.75	90.63	96.88
衣帽穿戴及个人卫生良好率	0.1879	70.00	45.00	90.00	23.75	35.00
出售食品合格率	0.1976	80.00	31.25	78.13	100.00	100.00
防蝇设施使用率	0.0659	95.00	66.25	83.75	86.25	86.25
餐具消毒率	0.1178	74.00	58.75	100.00	73.75	67.50
加工房卫生优良率	0.0350	44.00	10.00	50.00	72.50	65.00
库房卫生优良率	0.0142	54.00	37.50	50.00	40.00	30.00
店堂卫生优良率	0.0058	64.25	35.00	58.13	59.38	57.19
综合指数(VCx)		81.3889	59.8939	87.6864	76.1120	79.4218
顺位		2	5	1	4	3

注: A.B.C.D.E为被评价的五个地区,为便方便和保密,故用字母代替。

参 考 文 献

- (1) 杨瑞璋. 层次分析法在评价医院工作量中的应用. 中国卫生统计1986;3(1):33
- (2) 李无为. 模糊数学综合评判法在卫生防疫站科室考核

中的应用. 中国卫生事业管理1986;2:22

- (3) 黄佩云. 综合评分法在基层卫生工作评价中的应用. 哈尔滨医科大学卫生管理干部专修科第一期毕业改文汇编1984;148—155

收分光光度法、中子活化法、等离子发射光谱法改进以及测定中的防污染改进。所以认为以往的报告有人为偏高的现象¹。

学者认为,铝向食品中转移量估计的方法大致有三种。第一种是采用我国包装材料制订卫生标准的基本方法,即模拟有代表性的食品烹调加工贮存,用自来水、不同浓度的酸,盐溶液和己烷来接触铝材,并计算接触面积^[3,5,9,11,12]。国外用铝箔包装食品的半成品、成品亦使用此法;第二种方法是铝箔减重法,在不含铝的容器中加工不同食物,同时放入铝箔,称量加工前后铝箔重量的变化^[7];第三种方法用铝容器、设备、炊具来加工贮存各种食物,并与其他材料比较,估算出铝的迁出量。显然,此法的工作量是很大的^[1,2,3,4,5,6,8]。

近年由于考虑到透析性营养不良,透析性脑病和Alzheimer氏病的病因中有接触铝量大的重要因素,故人们普遍关注饮食铝摄入总量中究竟铝制炊具容器转移量的重要性如何,以期合理使用铝具。

饮食中饮水摄入铝量很少,依铝或铁净化剂的不同,饮水含铝量的差别较大。WHO饮用水标准(1980)铝含量为0.2ug/l^[14] Greger按每人日摄入2L水计算,美国人平均少于0.04mg/日铝^[2]。天津市自来水含铝量为未检出~0.068mg/L、低于美国100个城市测定资料^[13],表1。

表 1 自来水含铝量mg/l

资料来源	$\bar{X}$	范 围
美国 1983(13)	0.054	未检出~1.5
美国 1984(2)	0.017	未检出~2.67
加拿大1984(15)		0.175~0.364
天津 1988(18)		未检出~0.068

饮料和酒加工时均因其含有机酸而引起注意。铝罐装的饮料和啤酒,即使pH值为4-4.5,但固罐内壁具涂膜,故其铝含量仍

然甚微,为0~0.049mg/L^[5]。蒸馏酒用铝冷凝管者含铝量明显高于用锡冷凝管者^[6],并依酒酸度不同(0.002~0.38%)而升高,可达0.4-7.2mg/l,其含铝量与酸度呈正相关。很多西方人习惯于每日饮咖啡数杯,凡用铝制咖啡壶调制后并放置过夜者,其咖啡含铝量大增^[14]。咖啡豆含铝11-51.8ppm,陶制壶调制咖啡含铝0.15mg/杯。而用新或旧铝壶、调制后立即或放置24h后再加热者则可增加铝0.4-1.18mg/杯。干茶叶富铝^[2,16,18],国内外报告红、绿、花茶范围是55.1-350-1280mg/kg,测定天津市售中级花茶含铝量为55.1mg/kg,同时测定1-3次泡茶汤含铝量为9.3~10.0mg/l。当然,国人没有使用铝制器具沏茶的习惯,而国外普遍用铝制渗漏壶来熬制红茶,则通过饮红茶摄入铝量显然较国人更多。

酸性和碱性食物接触铝具与中性食物相比,铝的溶出量有很大差别。植物性食品含有机酸或金属螯合剂,烹调及贮存时能损坏炊具表面的氧化铝保护膜。菠菜、西红柿、桔子、柠檬、樱桃和大黄能大量腐蚀保护膜,而葡萄糖,蔗糖则能降低腐蚀,起到保护作用。尤其在菠菜中含有大量草酸盐,煮菠菜可比煮青萝卜多溶出3.8倍铝,可达2.52mg/kg^[7]。使用铝锅比使用不锈钢锅煮食物增加的铝量,酸性大黄为10.7mg/kg,碱性燕麦为9.7mg/kg,而中性胡萝卜较少,为3.4mg/kg^[8]。西红柿用铝锅煮的时间长短不同其增加量有很大差别(表2),为0.2-57mg/kg^[2]。

表 2 铝锅煮西红柿时西红柿中铝的增加量

报 告 者	时 间	铝增加量mg/kg
Greger 1985	数分钟	0.2-3
lione 1984	2h	32
Greger 1985	3h	57

煎炸食品用油受热氧化裂解的铝性产物可溶

出炊具铝, 新旧锅煎油含铝量为6.7~20.5 mg/L, 比原油增加了0.7~2.4倍^[17], 天津医学院测铝锅比铁锅溶出量多4.81mg/L。模拟试验水, 4%醋酸在新和旧铝锅壶中沸后, 其含铝量增加了10~30mg/L^[5]。

尽管已有国内外的上述众多报告, 可是按Greger(1985)系统估计, 美国人食物铝摄入量, 通过铝盘、锅、箔合理烹调贮存, 各种鱼、肉、蛋、菜、糖醇、米饭、汤、茶和咖啡等的溶出量铝含是不高的, 平均只有3.5mg/日。其中肉、奶、谷类、水果很少, 少于0.2mg/日, 蔬菜多些, 约2.5mg/日^[2]。该作者估计美国人日平均铝摄入量为26.5mg, 大部分成人为20~40mg/日。这样, 铝具溶出量只占日铝摄入的10~20%。国人饮食习惯与西方人有差别, 天津市民平均饮食摄入量为每日7~20mg铝, 通过铝具溶出可增加2~3mg铝约为单纯从食物中摄入铝量的10~40%⁽¹⁸⁾。再者, 食物铝依无机或有机化合物形式的不同其吸收率只有5~25%⁽¹³⁾。故本文亦认为炊具容器溶出铝的摄入问题是不足以威胁正常人体健康的。

但是, 鉴于目前有关铝的毒性尚无定论, 为了避免过多的铝摄入, 建议要缩短食物在铝具中存放的时间, 降低贮存温度, 避免铝具与酸性食品直接接触, 以减少食物中铝含量。

参 考 文 献

- (1) Greger J L et al. Aluminum Levels in Foods Cooked and Stored in Aluminum Pans, Trays and Foil. *Journal of Food Protection*/1985; 48(9): 772
- (2) Greger J L. Aluminum Content of the American Diet Food Technology/1985; 7: 73
- 第王宗一, 等: 不锈钢炊具卫生质量调查报告。第二届第三次全国食品卫生学术会议论文摘要汇编1987。
- (84) Lione A, et al. Aluminium coffee Eercolatosas a Source Of Dietary Aluminum Fd Chem Toxic/1984; 22(4): 265.
- (5) 张万起, 等铝制炊具容器的铝溶出量研究。第四次全国微量元素会议1988
- (6) 陈永发, 使用铝冷凝器蒸馏的酒中几种金属元素。中华预防医学杂志。1986; 20(1): 40
- (7) Trapp G A et al. Aluminum Pots as a Source Of Dietary Aluminum. The New England Journal of Medicine/1986; 304(3): 172
- (8) John H K. (letter) The New England Journal of Medicine/1981; 304(3): 172
- (9) 天津医学院环境卫生教研室。铝溶出试验。(内部) 1987。
- (10) 刘志诚主编。营养与食品卫生学。第二版。北京: 人民卫生出版社。1987: 195
- (11) 塑料容器的卫生学检验。八校合编。营养与食品卫生学实习指导。1987。
- (12) 李荣杰, 几种常用锅金属元素溶出量测定。海军军事医学 1982; 8(2): 16。
- (13) 刘凤贞, 等。环境铝生物学作用研究概况。环境与健康 1988。
- (14) International Standards for Drinking Water. 3rd Edition 1980。
- (15) Jajczay F L, et al. Serum Al Concentration in Hemodialysis Clin Chem/1984; 30(6): 973.
- (16) 余煜棉, 等。类细红茶, 绿茶及其茶汤中的微量元素测定。现代微量元素研究。第一版, 北京: 中国环境科学出版社。1987; 426
- (17) 姚延伸。铝制炊具的使用对食品中铝含量影响的研究 II—使用铝制炊具煎制后食用菜油中铝含量变化的试验。食品科学。1986; 10: 42