

## 食物中毒

## 一起牛奶中脱氢乙酸钠中毒事件调查分析

刘峰,徐飞,袁秀娟,马江涛,郝琼,关光玉

(宁夏疾病预防控制中心,宁夏 银川 750004)

**摘要:**目的 对疑似牛奶中毒事件进行流行病学调查分析,查明引起食物中毒原因,为类似突发应急食物中毒事件处置提供参考。方法 根据现场流行病学调查,采用高效液相色谱等方法对样品进行检测,综合分析判定食物中毒原因。结果 本次食物中毒事件发病28人,送检的牛奶样品中检出脱氢乙酸钠,含量为1.70和1.71 g/kg,未发现含有其他毒物。结论 本次中毒事件是由牛奶中违规添加高浓度脱氢乙酸钠引起。

**关键词:**牛奶;脱氢乙酸钠;食物中毒

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2019)05-0490-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2019.05.018

### An analysis of sodium dehydroacetate in milk poisoning event

LIU Feng, XU Fei, YUAN Xiujian, MA Jiangtao, HAO Qiong, GUAN Guangyu

(Ningxia Center for Disease Control and Prevention, Ningxia Yinchuan 750004, China)

**Abstract: Objective** To investigate and analyze the epidemiological characteristics of suspected milk poisoning, identify the causes of food poisoning incident, and provide the reference for similar food poisoning emergencies. **Methods** According to the field epidemiological investigation, the samples were tested by high performance liquid chromatography, and the causes of food poisoning were determined by comprehensive analysis. **Results** Twenty eight people were poisoned, sodium dehydroacetate was detected in the milk samples tested, the content was 1.70 and 1.71 g/kg, and no other toxic substances were found. **Conclusion** The poisoning was caused by the illegal addition of high concentration sodium dehydroacetate in milk.

**Key words:** Liquid milk; sodium dehydroacetate; food poisoning

2017年7月24日,宁夏回族自治区某市多名儿童出现呼吸急促、呼吸困难、站立不稳、呕吐等疑似食物中毒症状。疾病预防控制中心根据现场流行病学调查、临床症状和实验室检测结果等综合分析,确定此次事件为牛奶中违规添加脱氢乙酸钠引起的食物中毒。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 调查对象

本次调查病例定义为2017年7月19日后,在某市某镇居住且饮用过丁某配送的牛奶后出现“呼吸急促、呼吸困难、伴乏力、走路不稳”任一症状者。

#### 1.1.2 样品采集

采集样品28份,其中牛奶2份、便样19份、呕

吐物1份,市售同批次脱氢乙酸钠1份,环境涂抹样5份。

### 1.2 方法

按照GB 5009.121—2016《食品安全国家标准食品中脱氢乙酸的测定》<sup>[1]</sup>采用高效液相色谱法、质谱法和核磁共振法检测脱氢乙酸钠,按照实时荧光PCR检测诺如病毒,按照GB 4789.4—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》<sup>[2]</sup>、GB 4789.6—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 致泻大肠埃希氏菌检验》<sup>[3]</sup>、GB 4789.10—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验》<sup>[4]</sup>和GB 4789.5—2012《食品安全国家标准 食品微生物学检验 志贺氏菌检验》<sup>[5]</sup>检测致病菌。

## 2 结果

### 2.1 事件经过

2017年7月20日,某镇多名4岁以下儿童陆续出现呼吸急促、走路不稳等症状,7月22日出现症状者相继到某市人民医院就诊,截止25日共有

收稿日期:2019-08-01

基金项目:宁夏自然科学基金资助项目(NZ17216)

作者简介:刘峰 男 中级检验师 研究方向为食品、水质理化检验 E-mail:lhlib2010@sina.com

28名儿童入院治疗。经吸氧、补液、纠正酸中毒、抗感染、营养神经等对症治疗,所有病例经治疗后病情有所缓解,并全部于8月7日治愈出院。

根据调查,患儿均饮用了丁某销售的袋装牛奶。奶牛养殖户丁某散养7头产奶奶牛,无任何销售资质。丁某家牛奶销售给附近居民一年多,近半年每天销售牛奶约60 kg。2017年6月以来,由于销售牛奶增多,丁某购买了巴氏消毒锅、塑料灌封机和包装复合膜等设备,于7月14日安装使用。为了延长牛奶的保质期,7月17日丁某购买了食品添加剂脱氢乙酸钠,分别于19、20、21日将自产100 kg牛奶经过巴氏消毒锅消毒后,利用循环水冷却至16℃,然后加入约250 g脱氢乙酸钠进行搅拌后灌装销售。19日之前,丁某向居民供应未添加脱氢乙酸钠的牛奶,无中毒患者。事件发生后,停止供应丁某添加脱氢乙酸钠的牛奶后,无新增病例。

## 2.2 患者症状

28例病例主要症状为气喘、站立不稳、呕吐、嗜睡和腹泻等,患者临床特征分布详见表1。

表1 一起牛奶中超范围添加高浓度脱氢乙酸钠引起中毒病例症状( $n=28$ )

Table 1 Clinical symptom of poisoning cases caused by the addition of high concentration of sodium dehydroacetate in milk

症状	人数	占比/%
气喘	23	82.14
站立不稳	16	57.14
呕吐	8	28.57
嗜睡	7	25.00
腹泻	5	17.86
抽搐	4	14.29
惊厥	3	10.71
恶心	3	10.71
发热	2	7.14

## 2.3 流行病学调查

### 2.3.1 时间分布

首例患者发病时间为7月20日8:30左右,末例发病时间为7月24日9:00左右,间隔时间96 h 30 min,发病高峰为21日,发病14人。病例发病时间分布见图1。

### 2.3.2 人群分布

最小病例年龄8月龄,最大病例年龄3岁11个月。其中8月龄1人、1岁15人、2岁11人、3岁1人。其中男童14名,女童14名。

### 2.3.3 患儿摄入牛奶量

对28例发病儿童7月19日晚至23日期间饮用丁某家销售牛奶量进行调查,发病儿童饮食主要以牛奶为主,患儿饮用量见表2。

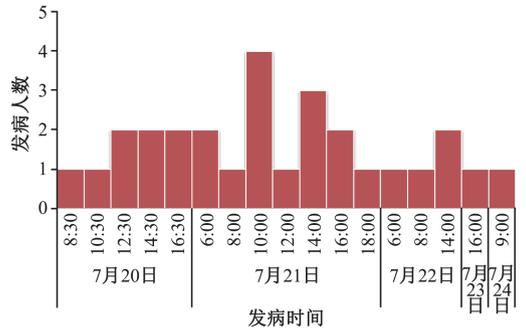


图1 一起牛奶中超范围添加脱氢乙酸钠中毒病例发病时间分布

Figure 1 Incidence time distribution of food poisoning cases caused by the addition of high concentration of sodium dehydroacetate in milk

表2 患儿摄入牛奶的量

Table 2 Amount of milk consumed by children

饮用量/kg	3	2.5	2	1.5	1
人数	8	7	4	4	5

## 2.4 脱氢乙酸钠产品调查

丁某所购买的脱氢乙酸钠,有效期24个月,脱氢乙酸钠含量为98%~100.5%,产品包装已注明使用范围和最大使用量,与GB 2760—2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》<sup>[6]</sup>一致。

## 2.5 实验室检测结果

### 2.5.1 牛奶中脱氢乙酸钠和市售添加剂脱氢乙酸钠检测

依据GB 5009.121—2016<sup>[1]</sup>,利用高效液相色谱法分别对7月19日、20日添加脱氢乙酸钠牛奶样品进行检测,检测含量分别为1.70、1.71 g/kg。脱氢乙酸钠标准色谱图和牛奶样品色谱图见图2和3。对同批次市售添加剂脱氢乙酸钠进行测定,脱氢乙酸钠含量为98.6%~99.9%,符合产品外包装标注含量,产品纯度较高。

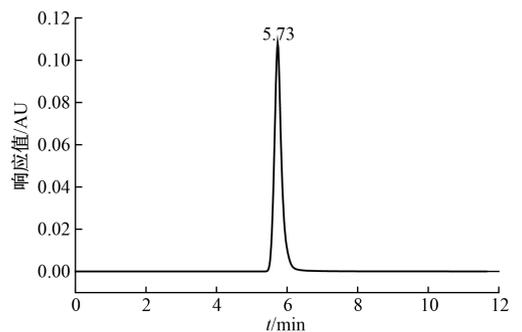


图2 脱氢乙酸钠标准色谱图

Figure 2 Chromatography of standard sodium dehydroacetate

### 2.5.2 市售添加剂脱氢乙酸钠检测

采用质谱法和核磁共振法对市售同批次脱氢乙酸钠结构进行测定,电喷雾质谱(ESI-MS): $m/z$  167.0  $[M-H]^-$ ,碎片峰为123.0、83.0。脱氢乙酸钠

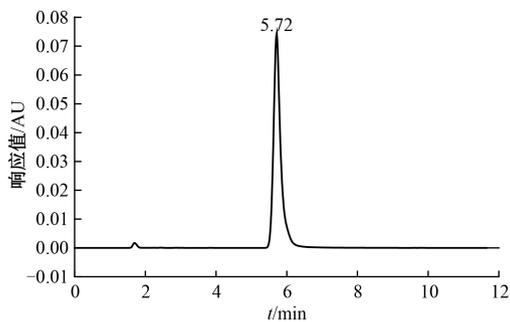


图3 中毒患者家中采集牛奶样品色谱图

Figure 3 Chromatography of milk samples collected in the home of a poisoned patient

在水溶液中以脱氢乙酸存在,脱氢乙酸分子量为168。 $^1\text{H}$  NMR (400 MHz,  $\text{D}_2\text{O}$ )  $\delta$  5.62 (s, 1H), 2.33 (s, 3H), 1.99 (s, 3H)。 $^{13}\text{C}$  NMR (100 MHz,  $\text{D}_2\text{O}$ )  $\delta$  202.7, 183.3, 168.0, 162.6, 108.1, 103.5, 31.2, 18.7。测定结果符合脱氢乙酸钠结构,纯度较高。

### 2.5.3 诺如病毒及致病菌检测

对9份便样、1份呕吐物进行病毒核酸检测,结果均为阴性。对10份便样、2份添加脱氢乙酸钠的牛奶、2份盛装牛奶的不锈钢桶涂抹样、1份盛装牛奶的不锈钢容器涂抹样、2份连接巴氏杀菌机和高温灭菌包装机的管子末端涂抹样进行了金黄色葡萄球菌、沙门菌、志贺菌、致泻大肠埃希菌等的检测,结果均为阴性。

### 2.5.4 宁夏地区液态乳中脱氢乙酸钠检测情况

对宁夏地区采集的102份液态乳进行检测,均未检出脱氢乙酸钠。此次采样覆盖宁夏五市(银川市、石嘴山市、吴忠市、中卫市、固原市),其中从26家奶牛养殖基地、22家养殖户采集原料奶66份,从超市及零售店采集巴氏杀菌乳和灭菌乳36份,具体采样情况见表3。

表3 五市样品采集情况

Table 3 Sample collection in five cities

采样地区	原料奶/份	巴氏杀菌乳/份	灭菌乳/份
银川市	10	2	4
石嘴山市	10	8	6
吴忠市	15	0	4
中卫市	21	3	3
固原市	10	3	3

## 3 讨论

根据流行病学调查情况、临床症状和实验室检测结果等进行综合分析,确认本起事件28名中毒儿童发病是由于饮用了添加脱氢乙酸钠的牛奶而引起。

脱氢乙酸钠是一种广谱类防腐剂,对易引起食

品腐败的酵母菌、霉菌、腐败菌的抑制作用极强,其抑制霉菌效果优于传统防腐剂苯甲酸钠、山梨酸<sup>[7-8]</sup>。1949年美国批准其作为食品防腐剂。我国食品添加剂标准化技术委员会在1998年年会上讨论并通过将脱氢乙酸钠作为食品添加剂的新品种。目前,脱氢乙酸钠广泛应用于面包、糕点、腌渍的蔬菜等食品的防腐保鲜,面包、糕点中最大使用量为0.5 g/kg,腌渍的蔬菜中最大使用量为1.0 g/kg<sup>[6]</sup>,而在牛奶中未允许使用。

研究表明,长期使用脱氢乙酸钠可能会引起肝、肾和中枢神经系统的损伤,可能表现为肝肾功能性减弱,出现惊厥、颤抖、共济失调等神经症状;还可能会引起体重的减少和慢性肺水肿<sup>[9-10]</sup>。此次中毒事件为人为超范围添加高浓度脱氢乙酸钠,实验室检测排除了诺如病毒及致病菌引起中毒的可能性,未发现其他毒物。市售添加剂脱氢乙酸钠检测符合其结构特征,纯度较高。丁某家停止供应牛奶后,无新增病例,综合分析判断该事件为牛奶中违规添加高浓度脱氢乙酸钠引起的中毒。由于4岁以下儿童饮食主要以牛奶为主,所以本次事件中毒患者均为4岁以下儿童。目前,脱氢乙酸钠引起中毒未见报道,中毒机理尚不明确,需结合临床进一步研究。

本次疫情发生后国家卫生健康委员会食品司组织开展了乳制品应急检测,本次应急检测采样覆盖奶牛养殖基地较集中的地区,采集各地自产自销产品,包括奶站储罐、散装和简易包装的样品,并在各地超市和农贸市场采集灭菌乳、巴氏杀菌乳。通过检测未发现宁夏地区其他液态奶存在添加脱氢乙酸钠的问题。

此次中毒患者均为婴幼儿,由于婴幼儿的身体机能还未发育完全,对环境化学物的毒作用特别敏感,违规使用食品添加剂对婴幼儿的肝、肾功能影响较大,该事件的发生再次警示婴幼儿食品特别是乳品仍存在安全隐患。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品中脱氢乙酸的测定:GB 5009.121—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [2] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验:GB 4789.4—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [3] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品微生物学检验 致泻大肠埃希氏菌检验:GB 4789.6—2016[S].北京:中国标准出版社,2016.

- [4] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验:GB 4789. 10—2016 [S].北京:中国标准出版社,2016.
- [5] 中华人民共和国卫生部.食品安全国家标准 食品微生物学检验 志贺氏菌检验:GB 4789. 5—2012 [S].北京:中国标准出版社,2012.
- [6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品添加剂使用标准:GB 2760—2014 [S].北京:中国标准出版社,2014.
- [7] 刘海龙.脱氢醋酸钠在动物性组织中残留消除规律的研究[D].扬州:扬州大学,2014.
- [8] 叶银枝.脱氢醋酸钠在食品中的应用[J].中国食品添加剂,2002(3):64-66.
- [9] 杜玉峰.脱氢乙酸钠毒性及在鸡肉组织中消除规律的研究[D].扬州:扬州大学,2009.
- [10] SHIDEMAN F E, WOODS L A, SEEVERS M H. Dehydroacetic acid (DHA). Detoxication and effects on renal function [J]. J Pharmacol Exp Ther,1950, 99(1): 98-111.

## 食物中毒

# 浙江省长兴县一起误食毒蘑菇中毒事件调查

宿瑶瑶<sup>1</sup>,陈彬<sup>2</sup>,许辉<sup>1</sup>,施长苗<sup>1</sup>,罗康<sup>1</sup>

(1.长兴县疾病预防控制中心,浙江 湖州 313100; 2.中国林业科学研究院热带林业研究所,广东 广州 510520)

**摘要:**目的 调查分析浙江省长兴县一起毒蘑菇中毒事件中毒蘑菇的种类,分析事件发生原因,总结调查处置经验,为中毒患者的救治和中毒的预防提供借鉴。方法 对中毒事件开展现场流行病学调查,对毒蘑菇样品进行形态学鉴定和分子系统学鉴定。结果 本次毒蘑菇中毒事件共发病3人,其中1例重症,2例轻症,罹患率为100%,主要临床表现为恶心、呕吐、腹泻等症状,其中1例经短暂“假愈期”后出现严重横纹肌溶解中毒症状,血清肌酸激酶(CK)最高达318 200 U/L。毒蘑菇样品经形态学及分子系统学鉴定为亚稀褶红菇。结论 本次事件是一起因误食亚稀褶红菇引起的毒蘑菇中毒事件。加强宣传教育,提升民众防范意识,提高医疗机构的诊断救治能力是预防毒蘑菇中毒的关键。

**关键词:**毒蘑菇;亚稀褶红菇;分子系统学鉴定;食物中毒;现场流行病学调查

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2019)05-0493-05

DOI:10.13590/j.cjfh.2019.05.019

## Investigation on poisoning by mistaken eating of poisonous mushroom in Changxing Country, Zhejiang Province

SU Yaoyao<sup>1</sup>, CHEN Bin<sup>2</sup>, XU Hui<sup>1</sup>, SHI Changmiao<sup>1</sup>, LUO Kang<sup>1</sup>

(1. Changxing County Center for Disease Control and Prevention, Zhejiang Huzhou 313100, China;  
2. Research Institute of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Guangdong  
Guangzhou 510520, China)

**Abstract: Objective** To investigate the wild mushroom species causing a food poisoning in Changxing County, Zhejiang Province, analyze the causes of the incident and summarize the experience of investigation, purposed to provide references for prevention and proper treatment. **Methods** The epidemiological investigation, morphological identification and phylogenetic identification were used to analyze the poisoning event. **Results** Epidemiological investigation found that three patients were poisoned due to mushrooms picked by themselves, among which 1 case was severe and 2 cases were mild, and the attack rate was 100%. The main clinical manifestations were nausea, vomiting and diarrhea. One patient developed severe rhabdomyolysis poisoning after a short pseudo-recovery period. The highest level of serum creatine kinase (CK) was 318 200 U/L. The mushroom samples were identified as *Russula subnigricans* by morphological