

一例急性亚硝酸盐食物中毒的流行病学特征分析

赵路静

天津市第四中心医院, 天津 300140

摘要: 目的 通过对一例急性亚硝酸盐食物中毒患者的病例进行调查和分析, 了解急性亚硝酸盐食物中毒的流行病学特征。方法 收集患者的临床症状和亚硝酸盐检验结果, 并分析这些数据与流行病学调查结果的关联, 以确定可能的中毒源。同时, 通过分光光度法对可疑物进行亚硝酸盐检测, 以确认其是否存在亚硝酸盐污染。采用 Epi Info 软件进行图表绘制和数据的录入与分析。结果 该患者的氧分压、二氧化碳分压、血清离子浓度及高铁血红蛋白含量高于正常值, 经调查得知该患者因同事恶作剧, 饮用被掺入亚硝酸盐的饮料导致亚硝酸盐中毒。结论 加强对食品和饮料的监管, 预防类似事件的发生, 确保其安全性。

关键词: 亚硝酸盐; 食物中毒; 流行病学

Epidemiologic Characterization of a Case of Acute Nitrite Food Poisoning

Zhao Lujing

Tianjin Fourth Center Hospital, Tianjin 300140

Abstract: Objective To understand the epidemiological characteristics of acute nitrite food poisoning by investigating and analyzing the case of a patient with acute nitrite food poisoning. Methods The clinical symptoms and nitrite test results of the patient were collected and the association of these data with the epidemiological findings were analyzed to identify the possible sources of poisoning. Meanwhile, the suspects were tested for nitrite by spectrophotometry to confirm the presence of nitrite contamination. Epi Info software was used for charting and data entry and analysis. Results The patient's oxygen partial pressure, carbon dioxide partial pressure, serum ion concentration and methemoglobin level were higher than normal values. After investigation, it was learned that the patient was poisoned by nitrite due to a colleague's prank of consuming a drink that had been adulterated with nitrite. Conclusion Strengthen the regulation of food and beverages to prevent the occurrence of similar events and ensure their safety.

Key words: nitrite; food poisoning; epidemiology

亚硝酸盐是一类无机化合物的总称, 白色或淡黄色颗粒状粉末, 无臭、味涩, 易溶于水, 其性状与食盐相似, 误食亚硝酸盐会导致患者出现呼吸急促、发绀、头痛、头晕、休克等症状, 严重会致人死亡^[1]。在自然界中, 亚硝酸盐可由硝酸盐还原而来, 也可以由一些细菌通过氧化亚氮生成。亚硝酸盐对人体健康有一定影响, 当人体摄入大量的亚硝酸盐时, 会转化成致癌物亚硝胺, 增加患癌症的风险。亚硝酸盐中毒通常是由于食用硝酸盐或亚硝酸盐含量较高的腌制肉制品、泡菜及变质的蔬菜而引起中毒, 或者误将工业用亚硝酸钠作为食盐食用而引起, 也可见于饮用含有硝酸盐或亚硝酸盐苦井水、蒸锅水后^[2]。纯亚硝酸盐中毒通常存在着10—15分钟的潜伏期, 具有发病急和发展快等特点, 如果没有能够及时抢救就会造成患者死亡^[3]。为了减少亚硝酸盐带来的危害, 一些国家和地区已经制定了相关的限制标准和限制措施。例如, 世界卫生组织 (WHO) 建议饮用水中亚硝酸盐的标准为0.1毫克/升。在食品加工过程中, 可采用添加抗氧化剂和维生素C等方法来减少亚硝酸盐的生成。

一、资料与方法

(一) 资料来源

天津市第四中心医院急诊科病例报告。

(二) 方法

1. 调查方法

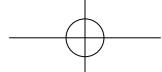
根据卫生部《突发中毒事件卫生应急预案及技术方案》, 开展亚硝酸盐食物中毒的流行病学调查和病例个案调查采用以下

方法:

(1) 现场流行病学调查: 根据病例报告、医疗机构报告等信息, 确定亚硝酸盐食物中毒的疫情现场。对该现场进行实地考察, 了解环境、人群特征、食品来源等相关信息。

(2) 病例个案调查: 选择亚硝酸盐食物中毒患者作为个案调查对象。使用统一的个案调查表, 对患者进行面对面访谈。个案调查表可能包含以下内容: 个人基本信息 (如年龄、性别、职业)、病史 (如食用的具体食物、食用时间、食用量)、病情表

2023.4 | 011



现、就医情况等。

(3) 病例搜索：通过与医疗机构、卫生监督部门等合作，搜索和识别更多的亚硝酸盐食物中毒病例。涉及获取医疗机构的病历记录，联系和询问可能的患者，以及了解其食品摄入情况等。

(4) 数据整理和分析：收集和整理调查所获得的数据，进行统计分析。这包括描述性统计，如患者的年龄分布、性别比例等，以及相关因素的关联性分析。

(5) 结果报告和应对措施：根据调查结果撰写报告，描述亚硝酸盐食物中毒的流行病学特征，并提出相应的应对措施和建议。报告可以用于指导公共卫生部门和相关机构制定预防和控制措施。

2. 检验方法

按照《中华人民共和国国家标准(GB 5009.33-2010)食品安全国家标准食品中亚硝酸盐与硝酸盐的测定》“第二分光光度法”对病例吐泻物、可疑剩余食物和调味品进行亚硝酸盐测定，可以采用以下步骤：

(1) 样品制备：将收集到的样品如病例吐泻物、可疑剩余食物和调味品样品进行处理和制备。如病例吐泻物需要过滤去除杂质，可疑剩余食物需要切碎或磨粉，调味品需要溶解或稀释等。

(2) 操作流程：根据上述标准中的“第二分光光度法”，进行操作流程，包括试剂配制、标准曲线绘制、样品处理、光度测定等。过程中需要注意操作细节和避免误差。

(3) 数据分析：根据测定结果，进行数据分析和计算。判断样品中亚硝酸盐含量是否超标，并与相关标准进行比较和评估。

(三) 病例定义

根据《中华人民共和国卫生行业标准(WS/T 86-1996)食源性急性亚硝酸盐中毒诊断标准及处理原则》的病例定义，确定，出现嘴唇发绀、头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐、腹痛者为病例；出现昏迷、抽搐、惊厥者为重症病例。

具体描述如下：

(1) 病例：指在特定时间和地点食用某种食品后，出现一系列与亚硝酸盐中毒相关的临床症状。这些症状可能包括嘴唇发干、头痛、头晕、乏力、恶心、呕吐、腹痛等。

(2) 重症病例：指在病例的基础上，症状更加严重，如出现昏迷、抽搐、惊厥等

(四) 资料分析

采用 Epi Info 软件进行图表绘制和数据的录入与分析。

二、结果

(一) 病例描述

患者薛某是一名33岁男性，否认慢性病史和外伤史。就诊时，他主诉头晕、恶心伴胸闷和呼吸困难，症状已持续2小时。在病程中，他还出现过黑蒙和晕厥，但意识能够自行恢复。在体格检查方面，患者的血压为110/60mmHg，血氧饱和度为96%。神志清醒，但呼吸急促，面容呈灰色，口唇末梢呈紫绀。结膜未见苍白，瞳孔大小对称，对光反射正常。胸廓对称，双肺呼吸音

清晰，未听到干湿性啰音。心率为50次/分，心律齐，未听到杂音。腹部柔软，无压痛或反跳痛，肠鸣音为5~6次/分，四肢均可活动，四肢末梢湿冷，双下肢无水肿，双侧病理征未引出。

(二) 诊治过程

该患者为年轻男性，出现急性病容表现，包括口唇末梢紫绀、四肢湿冷等，考虑存在休克。在抢救室中，立即进行了以下救治措施：

(1) 心电、血压、血氧饱和度监测：监测患者的心电图、血压和血氧饱和度等生命体征，以评估患者的心脏功能和血液氧合情况。

(2) 吸氧：给予患者吸氧治疗，以增加氧气供应，改善组织缺氧情况。

(3) 建立静脉通路：尽快建立静脉通路，以便给予液体和药物的输注。

(4) 病史采集：在救治过程中，开始认真、详细地采集患者的病史。根据同事的描述，患者在晨起正常上班工作时突发腹痛，并排大便一次，出现恶心、呕吐、头晕、胸闷、乏力和呼吸困难等症状，并伴有意识不清。进一步详细了解病史，包括既往病史、药物使用、过敏史等，并询问是否有类似症状的发作史。

根据患者的发病过程和病史，考虑以下可能的推断：

(1) 存在消化道病变导致的休克状态，但进一步询问患者是否有相关症状并未得到确认。

(2) 心电图检查显示窦性心动过缓，但考虑到年轻男性患者无其他高危因素和胸痛症状，心源性腹痛的可能性较低。

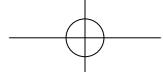
(3) 考虑外伤性内脏出血，但患者否认外伤病因而且工作性质也不是高危类型。

(4) 考虑中毒，询问患者化工厂工作但患者否认接触毒气、毒物。

为了进一步明确病因，进行了相关化验检查，包括头颅CT、血常规、肾功能、凝血指标、心肌酶、血气分析、床旁超声心动图以及腹部B超检查。具体结果如表1、表2所示。

表1 薛某血气分析检查结果

项目名称	结果	单位	参考区域
血气值			
pH	7.349		[7.350—7.450]
↑ pCO ₂	45.1	mmHg	[35.0—45.0]
↑ pO ₂	125	mmHg	[83.0—108]
血氧值			
ctHb	13.6	g/dL	[12.0—17.5]
SO ₂	95.0	%	[93.0—98.0]
↓ FO ₂ Hb	43.7	%	[93.0—98.0]
↓ FCOHb	0.0	%	[0.0—2.0]
FHHb	2.3	%	[2.0—7.0]
↑ FMetHb	55.4	%	[0.0—1.5]
Hct,c	48.1	%	[37.0—49.0]
电解质值			



项目名称	结果	单位	参考区域
cK ⁺	3.7	mmol/L	[3.4—4.5]
cNa ⁺	140	mmol/L	[136—146]
cCa ²⁺	1.16	mmol/L	[1.15—1.29]
cCl ⁻	106	mmol/L	[98—106]
代谢物值			
↑ cGlu	11.6	mmol/L	[3.9—5.8]
cLac	1.2	mmol/L	[0.5—1.6]
↓ ctBil	0	μmol/L	[3—20]
温度校正值			
pH(T),c	7.398		
pCO ₂ (T),c	44.5	mmHg	
pO ₂ (A-a)	124	mmHg	
计算值			
↑ cHCO ₃ (P,st),c	26.4	mmol/L	[22.0—26.0]
↑ cHCO ₃ (P),c	27.5	mmol/L	[22.0—26.0]
↑ pO ₂ (A-a),e	60.0	mmol/L	[5.0—15.0]
ABE,c	2.3	mmol/L	[-3.0—3.0]
SBE,c	2.6	mmol/L	[-3.0—3.0]

注：“↑”表示高于参考范围，“↓”表示低于参考范围；“c”表示计算值，“e”表示估算值。

如表1所示，该患者的pH值：7.394，处于正常范围内。氧分压（PaO₂）：125mmHg，高于正常范围；二氧化碳分压（PaCO₂）：45.1mmHg，高于正常范围；血氢离子浓度（HCO₃⁻）：27.5mmol/L，高于正常范围；乳酸（cLac）：1.2mmol/L，处于正常范围内；碱缺失（BE）：2.3mmol/L，处于正常范围内；钾离子（K⁺）：3.7mmol/L，处于正常范围内；钠离子（Na⁺）：140mmol/L，处于正常范围；高铁血红蛋白（FMetHb）：55.4%，明显高于正常范围。

表2薛某血常规化验检查结果

编码	项目名称	结果	单位	参考区间
CRP	C-反应蛋白测定	<0.499	mg/L	0—10
RBC	红细胞计数	4.72	10 ¹² /L	4.3—5.8
Hct	红细胞比容	0.400	L/L	0.4—0.5
MCV	平均红细胞容积	83.92	fL	82—100
PLT	血小板计数	178.00	10 ⁹ /L	125—350
LYMPH%	淋巴细胞百分数	—	%	20—50
EO%	嗜酸性粒细胞百分数	—	%	0.4—8
NEUT#	中性粒细胞绝对值	—	10 ⁹ /L	1.8—6.3
EO#	嗜酸性粒细胞绝对值	—	10 ⁹ /L	0.02—0.52
MONO#	单核细胞绝对值	—	10 ⁹ /L	0.1—0.6
PCT	血小板比容	0.20	%	0.16—0.38
PLCR	大血小板比率	36.84	%	13—43
RDW-CV	红细胞分布宽度（CV）	12.00	%	11.0—16.0
WBC	白细胞计数	9.81	10 ⁹ /L	3.5—9.5

编码	项目名称	结果	单位	参考区间
HGB	血红蛋白	136.00	g/L	130—175
MCHC	平均红细胞血红蛋白浓度	343	g/L	316—354
MCH	平均血红蛋白含量	28.80	pg	27—34
NEUT%	中性粒细胞百分数	—	%	40—75
MONO%	单核细胞百分数	—	%	3—10
BASO%	嗜碱性粒细胞百分数	—	%	0—1
LYMPH#	淋巴细胞绝对值	—	10 ⁹ /L	1.1—3.2
BASO#	嗜碱性粒细胞绝对值	—	10 ⁹ /L	0—0.06
MPV	血小板平均体积	11.54	fL	9.0—13.0
PDW	血小板分布宽度	14.34	fL	9.0—17.0
RDW-SD	红细胞分布宽度（SD）	36.02	fL	37—54

如表2所示，该患者的血常规检查结果为：白细胞计数（WBC）：9.81×10⁹/L；血小板计数（PLT）：178×10⁹/L；血红蛋白（Hb）：136g/L。此外，其他检查均已出结果：①重症五项：心肌肌钙蛋白I（cTnI）：<0.05ng/mL；肌酸激酶同工酶MB（CK-MB）：2.3ng/mL；肌红蛋白（MYO）：17.5ng/mL；脑钠肽（BNP）：7.7pg/mL；D-二聚体（DD）：0.52ng/mL。②凝血四项：凝血酶原时间（PT）：13.10s；活化部分凝血活酶时间（APTT）：33.80s；纤维蛋白原（Fb）：2.08g/L；国际标准化比值（INR）：1.01。③生化指标：尿素氮（BUN）：8.3mmol/L；肌酐（Cr）：95μmol/L；④超声心动图（UCG）结果：左室壁运动不协调，运动幅度减低；左室收缩功能正常；左室舒张功能正常。⑤腹部B超结果：肝胆胰脾未见明显异常；腹腔未见积液。⑥头颅CT：未见明显异常。

结合患者的高铁血红蛋白含量高于正常值的检验结果，再次询问患者是否接触过亚硝酸盐。尽管患者均否认接触，但通过反复询问病史和追问，以及向领导交代病情，发现患者所在单位确实存在亚硝酸盐等化工原料。在综合患者的症状和体格检查结果（如面容紫灰色、口唇末梢紫绀、血压低、心律失常）以及高铁血红蛋白含量增高的化验检查结果后，怀疑患者可能存在中毒。在领导的协助下，调取相关摄像并询问患者身边的同事，最终确认患者的一位同事将亚硝酸盐掺入了患者的饮料中，导致中毒。

通过以上调查，本院证实了亚硝酸盐中毒的诊断，并明确了患者的一系列症状均是由该诱因引起。因此，立即与急诊药房联系，调取1%亚甲蓝进行急救处理。在推注亚甲蓝的过程中，患者的面色逐渐恢复，口唇和末梢的紫绀也逐渐缓解，及时挽救了患者的生命。为进一步救治，本院为患者抽取了毒物样本进行检测以了解中毒程度，毒物检测回报结果提示：送检血液中检出亚硝酸盐成分，未检出其他毒物成份，高铁血红蛋白浓度66%（参考值<5%）。

为进一步治疗将患者收入我院的ICU病房。

（三）流行病学特征

在该案例中仅有一名患者因为其同事的恶作剧而导致亚硝酸盐中毒，通过患者饮用被掺入亚硝酸盐的饮料进行传播。针对此种情况，建议加强员工的安全教育和培训，建立健全的食品安全



管理制度，加强对员工饮食的监督和检查，并采取严格的处罚措施。

三、结论

亚硝酸盐广泛用于建筑业或工业中，其味道、外观与食盐相似，常会发生误食亚硝酸盐中毒事件。其中毒原理在于亚硝酸盐是强氧化剂，可作用于血红蛋白，使低价铁离子 Fe^{2+} 氧化为高价 Fe^{3+} ，进而使血红蛋白失去携带、释放氧的作用，导致组织缺氧，进而引发青紫发绀等中毒症状^[4-5]。急性亚硝酸盐食物中毒是由于误食或误用含有过量亚硝酸盐的食物，导致亚硝酸盐在体内转化为有毒的亚硝胺而引起的急性中毒症状。亚硝胺化合物具有致癌性和致突变性，长期摄入会增加患癌症的风险。

急性亚硝酸盐食物中毒的症状通常在摄入后几小时内出现。常见症状包括恶心、呕吐、腹痛、腹泻、头痛、头晕、心悸、血

压下降等。严重者可能出现昏迷、呼吸困难、心律失常、休克等危及生命的症状。在本次案例中，案例涉及一名患者因同事的恶作剧而导致亚硝酸盐中毒。近几年研究数据也表明，食源性急性亚硝酸盐中毒也常有报道^[6-10]。为了预防类似事件的发生，应该加强对食品和饮料的监管，确保其安全性。同时，员工也应该积极遵守相关规定，不进行可能对他人健康造成威胁的恶作剧或恶意外行为。

中毒是急诊科常见的疾病，亚硝酸盐中毒在急诊科也并不少见，而像该患者这种没有病史反推判断的病例应该并不多见。该患者的救治过程非常的艰难，没有提供任何的相关病史，而患者就诊时已经处于休克、紫绀状态，病情非常的危重。在急诊工作中，病史采集非常重要，尤其对于中毒的患者对于流行病学的了解更加重要，当病史模糊的情况下我们必须通过自己的查体检查结果进行详细的病史采集，进一步对于病情进行梳理、诊断，从而给予患者快速、积极、准确的急诊处理，挽救患者的生命。

参考文献

- [1] 宋阳, 张誉, 陈文, 等. 2004—2016年四川省亚硝酸盐食物中毒情况分析[J]. 预防医学情报杂志, 2018, 34(8): 1039-1042.
- [2] 林镇南, 温应铭, 张海燕, 等. 误用亚硝酸盐引起食物中毒的调查与检测问题探讨[J]. 海峡预防医学杂志, 2019, 25(2): 85-86+94.
- [3] 孙强, 秦艺. 一起亚硝酸盐引起食物中毒的调查报告[J]. 河南预防医学杂志, 2019, 30(8): 625-626.
- [4] 李莉, 吴彩军, 刘宇. 不典型急性亚硝酸盐中毒1例教学查房[J]. 中国急救医学, 2019, 39(6): 614-616.
- [5] 张维, 张毅, 张明月. 生活饮用水中亚硝酸盐的现场快速检测法[J]. 职业与健康, 2018, 34(17): 2340-2342.
- [6] 徐振, 梁静, 李川. 一起食源性急性亚硝酸盐中毒事件的调查[J]. 海峡预防医学杂志, 2017, 23(1): 88-90.
- [7] 石长久. 一起由亚硝酸盐引起的食物中毒事件调查与分析[J]. 临床医药文献杂志, 2018, 5(56): 173.
- [8] 孙汝春, 耿磊, 郝士卿, 等. 急性亚硝酸盐中毒6例调查分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2016, 26(18): 2723-2733.
- [9] 毕素芝. 亚硝酸盐中毒7例报告[J]. 中西医结合心血管病杂志, 2018, 6(6): 65-66.
- [10] 王娟, 曹隽, 孙波, 等. 急性亚硝酸盐中毒6例诊断和治疗[J]. 临床急诊杂志, 2016, 17(6): 482-484.
- [11] 梁日成, 秦春华, 王文琴. 学校食物中毒防控研究进展[J]. 医学动物防制, 2018, 34(2): 144-146.