

炎症反应,防止机体损伤。

总之,本研究表明热毒平对抗中暑内毒素血症的效果是显著的,是预防该病的一种有效药物。但其作用机制有待进一步研究。

参考文献:

[1] 李泽, 罗炳德, 闫燕. 抗内毒素措施应用于中暑防治的展望 [J]. 中国公共卫生, 2000, 16 (8): 754.

[2] 邓文龙, 徐嘉红, 王文烈, 等. 热毒平的抗内毒素作用研究 [J]. 中药药理与临床, 1995, 11 (2): 16.

[3] Bouchama A. Heatstroke: a new look at an ancient disease [J].

Intensive Care Med, 1995, 21: 623.

[4] Chang DM. The role of cytokine in heatstroke [J]. Immuno Invest, 1993, 22, 553.

[5] Boucama A, Sedairy S. Elevated Pyroteric Cytokines in Heatstroke [M]. Chest, 1993, 316, 379.

[6] 罗炳德, 闫为生, 万为人, 等. 实验性中暑兔血浆内毒素与血液学指标的变化 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 1999, 2 (4): 386.

[7] 王伟阳. 内毒素血症大鼠肠道内毒素移位的研究 [J]. 生理科学进展, 1995, 26 (1): 43.

[8] 邓文龙, 徐嘉红, 刘加玉, 等. 热毒平的抗炎作用及对免疫功能的影响 [J]. 中药药理与临床, 1995, (4): 17.

氢化物原子荧光法同时测定饮用水中砷和汞

陈宁

(本溪市疾病预防控制中心, 辽宁 本溪 117000)

测定砷、汞的方法很多,我们采用 AFS-230a 型原子荧光光度计同时测定饮用水中的砷、汞,取得满意效果,现报告如下。

1 仪器与试剂

AFS-230a 型双道原子荧光光度计(北京万拓仪器有限公司)。本方法所用试剂为优级纯或分析纯,测定用水为超纯水。

(1)砷标准贮备溶液:含砷 100 μg/ml 国家标准物质研究中心 GBW(E)080117。(2)砷标准使用液:1 μg/ml 吸取 1 00 ml 砷标准贮备溶液于 100 ml 容量瓶中,用纯水定容。(3)汞标准贮备溶液:含汞 100 μg/ml 国家标准物质研究中心 GBW08617。(4)汞标准使用液:0.1 μg/ml,用 0.05% 重铬酸钾的 5+95 硝酸溶液将汞标准贮备溶液逐级稀释。(5)0.05% 重铬酸钾的 5+95 硝酸溶液:称取 0.5 g 重铬酸钾溶于 5+95 硝酸溶液中稀释至 1 L。(6)溴酸钾-溴化钾溶液:称取 2.784 g 无水溴酸钾及 10 g 溴化钾,用纯水稀释至 1 L。(7)氢氧化钾溶液(5 g/L):称取 2.5 g 氢氧化钾(优级纯),用纯水稀释至 500 ml。(8)硼氢化钾溶液(20 g/L):称取 10 g 硼氢化钾溶于 5 g/L 氢氧化钾溶液 500 ml 中,混匀。(9)硫脲+抗坏血酸溶液:称取 12.5 g 硫脲+约 80 ml 纯水,加热溶解,待冷却后加入 12.5 g 抗坏血酸,稀释至 100 ml。(10)载流:5% 盐酸溶液。

2 分析方法

2.1 标准系列的配制 分别吸取砷标准应用液 0.00、0.05、0.10、0.30、0.50、0.70、1.00 ml 汞标准应用液 0.00、0.20、0.40、0.60、1.00、1.40、2.00 ml,用纯水定容至 50 ml。

2.2 样品制备 取适量水样与标准液一起加入 5 ml HCl、4 ml 溴酸钾-溴化钾溶液,放置 10 min,加入 4 滴盐酸羟胺溶液,再加入 5 ml 硫脲-抗坏血酸溶液,放置 20 min 以上,使溶液充分反应。

2.3 测定 仪器条件:砷灯电流 60 mA,汞灯电流 30 mA,负高压 250 V,原子化器高度 8 mm,载气流量 400 ml/min,屏蔽气流量 1 000 ml/min。测量方式:标准曲线法,读数方式:峰面积,读数时间 10 s 延迟时间 1 s。按仪器操作步骤进行测定。

3 结果与讨论

3.1 仪器条件的选择 以单测 As、Hg 的条件为基础,考虑到饮用水中汞的浓度较低,原子荧光法测定时汞的响应较高,砷的测定又较稳定以及灯的寿命等多种因素,实验选择负高压为 250~270 V,灯电流砷为 45~60 mA,汞为 25~35 mA,炉高为 6~8 mm,载气为 300~500 ml/min,屏蔽气流量为 800~1 000 ml/min,硼氢化钠浓度为 1.5%~2.5% 时,砷、汞的响应都很高且稳定。

3.2 共存离子的干扰 在测定砷时,Sn、Te、Bi、Sb、Se、Cu、Co、Ni、Fe、Mn、Zn、Pb 等离子对它产生一定程度的干扰,实验发现,加入硫脲-抗坏血酸混合溶液,既可将 As⁵⁺ 还原为 As³⁺,又可作为掩蔽剂,消除上述离子的干扰,且饮用水中这些离子的浓度都较低,饮用水中常规存在的离子对汞的测定不产生干扰,加入的硫脲-抗坏血酸混合溶液对汞的测定也无影响。

3.3 线性范围 砷、汞在较宽的浓度范围内线性关系很好,砷在 0~100 μg/L 的浓度范围内相关系数 > 0.999 7,汞在 0~20.0 μg/L 浓度范围内相关系数 > 0.999 0 考虑到在饮用水中砷、汞的浓度较低,所配制的标准曲线范围为砷 0~20 μg/L,汞 0~2.00 μg/L,在最佳仪器条件下测定,砷的相关系数为 0.999 8,汞的相关系数为 0.999 6。见表 1。

表 1 砷、汞标准曲线

元素	浓度 (μg/L)	荧光强度 (IF)	r 值	元素	浓度 (μg/L)	荧光强度 (IF)	r 值
As	1.0	35.2	0.999 8	Hg	0.20	64.59	0.999 6
	2.0	63.1			0.40	121.27	
	6.0	171.8			0.60	177.18	
	10.0	285.7			1.00	289.53	
	14.0	400.1			1.40	389.67	
	20.0	558.4			2.00	553.69	

3.4 检出限 根据仪器设定的检出限程序,连续测定空白溶液 15 次,用 3 倍空白样品荧光值的标准偏差除以标准曲线斜率即为本方法最低检出限,砷为 0.106 μg/L,汞为 0.005 μg/L。

3.5 精密度 测定不同浓度的砷、汞溶液,求高、中、低浓度的精密度,均 < 7.01%,结果见表 2。

表 2 精密度测定结果

元素	低浓度	中浓度	高浓度
As	1.76%	0.93%	1.43%
Hg	7.01%	1.06%	0.54%

3.6 回收率 选择 6 份水样,加入不同浓度的砷、汞标准溶液,测定样品的加标回收率,结果见表 3。

表 3 回收率实验结果

组别	As		Hg	
	浓度 (μg/L)	回收率 (%)	浓度 (μg/L)	回收率 (%)
低浓度	1.0	100.0~105.0	0.2	95.0~105.0
中浓度	6.0	83.3~103.3	0.6	105.0~108.3
高浓度	20.0	91.5~103.5	2.0	97.0~104.0

3.7 水样的保存 以往的测定方法中,测砷水样用硝酸保存,测汞水样以重铬酸钾(0.1 g/L)保存。砷、汞同测时选用硝酸保存的水样,并于 2 d 内及时测定。最好不以硫酸保存水样,因为硫酸中汞的本底值较高。

3.8 标准溶液存放时间 实验表明砷的标准应用液可于冰箱中存放半年左右,而汞的响应很高,稳定性欠佳,其标准应用液放置时间较短。对于一般饮用水,配置标准曲线的最低点(0.20 μg/L)时,汞的标准应用液最多可在冰箱中存放 1 个月。