

数小时内可导致死亡。本组死亡 12 例中有 4 例均在伤后 4 h 内死亡,主要致死原因为严重的全身复合伤及休克。(3)易漏诊。腹部创伤的特点是损伤部位多,伤情重,部分患者不能自诉病情。在某些情况下为闭合性腹部损伤与全身其他部位开放性损伤同时存在,多部位、多系统的创伤同时存在,明显损伤与隐蔽伤同时存在。如合并严重颅脑损伤的昏迷患者,在不同程度上掩盖了腹部症状及体征;严重胸部损伤的患者,可能伴有腹部的损伤。所以若只注意一般损伤或明显损伤,不严密观察病情变化,忽视内脏损伤,或医生缺乏对腹部多处创伤的认识和经验,极易造成漏诊,使伤员失去抢救的机会,这是抢救腹部创伤中需要注意的实际问题。(4)腹部创伤术后并发症和感染率高。严重腹部多发伤后,机体防御功能降低,伤口污染严重,治疗中各种管道较多,故并发症多及感染发生率高^[4]。腹部多脏器的损伤,易导致多脏器功能衰竭。早期由于腹腔污染严重,易出现肠间脓肿、膈下感染、肠痿、中毒性休克等。后期可因各种导管的逆行感染,加上机体抵抗力降低,易发生败血症。(5)治疗顺序上的特点。由于腹部多处创伤时各脏器损伤的程度不同,或合并有全身其他部位的损伤,因此,在治疗上应优先处理危生命的损伤部位。在手术治疗中也存在治疗顺序上的问题,如有脾脏损伤大出血同时有空腔脏器损伤,应先处理出血问题。本组曾有 3 例颅内出血合并腹部损伤、严重骨折,均收入脑外科后发现腹内脏器损伤,先行开腹手术,后接着行开颅手术,病情平稳后转骨科,3 例患者均恢复良好。

2.2 抢救体会 (1) 建立多科室相互协作创伤抢救小组,由普外科、急诊科、综合重症监护病房、麻醉手术室共同执行。一旦有危重患者,由主治医生迅速组织有关人员做好抢救准备工作,或组织人员到现场抢救。其次经常检查抢救器材的完好情况和及时配备抢救药品。主管医生实行 24 h 值班。一般说来,遇到复杂问题,及时通知上级医生,组织有关人员会诊解决问题。(2) 腹部创伤合并有颅脑损伤或胸部损伤,保持呼吸道通畅及充分给氧很重要。必要时可行气管插管或气管切开,有

呼吸衰竭者还可应用呼吸机辅助呼吸,以保证重要器官的氧供应,避免或减轻各脏器的继发性损害。(3) 积极有效地纠正休克,低血容量性休克主要病理变化为有效循环血量的严重不足,因此恢复有效循环血量非常重要。(4) 紧急情况下重点检查,对腹部损伤患者要根据患者的情况及体征判断有无腹腔内脏器损伤。实质脏器破裂主要表现为失血性休克。空腔脏器破裂则以腹膜刺激征、膈下游离气体为特点,简易而可靠的腹腔穿刺往往起决定作用,借助腹部平片或其他检查可以明确诊断。(5) 根据病情应尽早行剖腹探查,经积极抗休克治疗后,若血压相对平衡,根据检查结果,制订手术方案,行手术探查。若经大量补液及其他抢救措施,血压仍不上升,要考虑到腹腔有大出血的可能,要在抗休克治疗的同时,积极行剖腹探查。(6) 详细检查是否合并其他科情况,是否需要同时手术。本组 215 例腹部创伤患者中,合并颅脑损伤 3 例,3 例患者腹部手术后行开颅手术,有 5 例合并胸部损伤患者同时行开胸手术。在 8 例合并膈肌损伤患者中,有 1 例左侧膈肌术中漏诊至术后出现膈疝死亡。术前详细检查及术中系统探查是挽救患者不可缺少和最基本的操作。

参考文献

- [1] 王正国,蒋耀光,杨志焕. 创伤外科[M]. 北京:科学技术文献出版社,2007:422-472.
- [2] 吴阶平,裘法祖,黄家驷. 外科学[M]. 北京:人民卫生出版社,1996:1015-1029.
- [3] 李玮,夏军. 腹部创伤的诊疗体会[J]. 检验医学与临床,2008,5(12):756-757.
- [4] 田茂东. 创伤性腹膜后血肿的诊治体会[J]. 检验医学与临床,2009,6(7):545.

(收稿日期:2011-07-07)

氯化钡作改进剂石墨炉原子吸收法测定尿中铅

荀 晔(江苏省建湖县疾病预防控制中心 224700)

【摘要】 目的 建立比重校正-氯化钡作改进剂石墨炉原子吸收法直接测定尿中铅的分析方法。**方法** 尿样不进行消化处理,采用比重校正-氯化钡作改进剂石墨炉原子吸收法直接测定尿中铅的含量。**结果** 尿样用氯化钡等体积稀释,方法的线性范围为 0~60 $\mu\text{g/L}$,回收率 97.3%~106.1%,精密密度为 2.1%~6.4%。**结论** 此法快速、简单、回收率高,适用大规模样品的测定。

【关键词】 尿铅; 氯化钡; 石墨炉原子吸收

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2012.01.050 文献标志码:B 文章编号:1672-9455(2012)01-0084-02

尿中铅的含量可以反映人体接触铅的水平,对铅中毒的诊断具有重要意义。目前,尿铅的测定常用的方法:双硫脲法、火焰法、示波极谱法、氢化物原子吸收光谱法和石墨炉原子吸收光谱法等^[1]。前者灵敏度低,干扰较多,样品需消化,操作繁琐;石墨炉原子吸收法灵敏度高,尿样不需消化,经加入基体改进剂适当稀释即可测定。本文采用氯化钡作改进剂石墨炉原子吸收直接测定尿中铅^[2-3],提高了灵敏度,省去了繁琐的样品消化,适合于大样本样品分析的特点。

1 材料与与方法

1.1 仪器与试剂 AA7003 型原子吸收分光光度计,铅空心阴极灯(北京东西分析仪器有限公司),热解涂层平台石墨管。

微量移液器:5~50 μL ;20~200 μL ;250~1 000 μL [Thermo, 赛默飞世尔(上海)仪器有限公司]。EASYpure[®] II 超纯水器(美国);超纯水电导率 18.2 $\Omega \cdot \text{cm}^{-1}$;尿比重计;2.0 mL 带盖塑料离心管。硝酸,优级纯;氯化钡改进剂:称取 0.3 g 氯化钡(分析纯,上海精细化工材料研究所),加微热溶于约 30 mL 王水中,用纯水稀释至 500 mL,该溶液钡浓度为 200 mg Pd/500 mL;铅标准溶液(中国计量测试所研制):1 mg/mL,用 1% HNO_3 稀释至 0.2 mg/L 铅标准应用液。所用器皿均用 1+1 硝酸浸泡过夜,用纯水洗净晾干。

1.2 尿样的采集和保存

1.2.1 尿样收集 在广口聚乙烯塑料瓶(经 1+1 硝酸浸泡过夜

除铅处理)。取少量尿液测定比重后弃去。用 50 mL 量筒取尿样,尿比重计测定,比重小于 1.010 或大于 1.030 的尿液不宜供测定用。剩余尿样按 500 mL 尿加入 1 mL 硝酸酸化防腐,冷藏保存。若样品不能及时分析,2~8 °C 冰箱保存,1 周内分析。

1.2.2 标本来源 2009~2010 年对本地区蓄电池厂作业工人尿铅检测。

1.3 尿铅标准曲线的制备 取 5 支 2.0 mL 带盖塑料离心管,按表 1 配制铅的标准系列。混合均匀后,按表 2 的仪器工作条件测定。将各管的吸光度(峰高)减去空白的吸光度后,与铅浓度绘制标准工作曲线。

表 1 尿铅标准系列

项目	0	1	2	3	4
铅标准应用液(mL)	0.00	0.06	0.12	0.18	0.24
基体改进剂(mL)	0.40	0.34	0.28	0.22	0.16
正常人尿(mL)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
铅含量(μg/L)	0.00	15.00	30.00	45.00	60.00

1.4 仪器分析条件 仪器条件:波长 283.3 nm;光学带宽 0.2 nm;灯电流 2 mA;氘灯电流 90 mA。石墨炉工作条件:氩气内气流 200 mL/min,外气路 1.5 L/min;氘灯扣背景;手动进样,进样量 10 μL。

表 2 石墨炉升温程序

步骤	步骤名称	起始温度(°C)	终止温度(°C)	升温时间(min)	内气路	模式
1	干燥	50	120	40	打开	功率
2	干燥	120	120	10	打开	功率
3	灰化	120	750	10	打开	功率
4	灰化	750	750	10	打开	功率
5	灰化	750	750	3	关闭	功率
6	原子化	2 200	2 200	5	关闭	功率
7	清除	2 300	2 300	3	打开	功率
8	冷却	0	0	30	打开	功率

1.5 尿样分析 分析前取出尿样自然升至室温,摇匀后(注意不要起过多泡沫)吸取 0.4 mL 入 1.5 mL 塑料离心管,加入 0.4 mL 基体改进剂,摇匀后,取 10 μL 进样分析。

2 结 果

2.1 方法的线性范围和检出限 尿样用等体积的基体改进剂稀释所得的尿铅标准曲线,尿铅的浓度在 60 μg/L 以下时与其吸光度呈线性关系。Y=0.001 72X+0.015 5,相关系数为 0.999 86,检出限为 2.0 μg/L(空白溶液测定 10 次的 3 倍标准偏差所对应的浓度)。

2.2 方法的精密度和准确度 取 3 份尿铅浓度不同的尿样连续测定 6 次,测得变异系数分别为 2.1%~6.4%(表 3)。分别取尿铅浓度 7.47 和 16.25 μg/L 的尿样 6 份,各加入铅 15、30、45 μg/L 做回收实验,结果在测定范围内,方法回收率为 97.3%~106.1%,见表 4。

表 3 精密度试验(n=6)

尿样品	测定结果(μg/L)						χ ²	s	RSD(%)
	1	2	3	4	5	6			
1	7.35	7.68	7.52	7.45	7.60	7.20	7.47	0.16	2.1
2	15.55	16.45	17.60	15.05	17.01	15.89	16.26	0.87	5.3
3	35.24	37.45	36.48	34.40	39.50	32.30	35.90	2.29	6.4

表 4 回收率试验

尿铅浓度(μg/L)	加标量(μg/L)	测得值(μg/L)	平均回收率(%)
7.47	15	23.85	106.1
16.25	30	45.02	97.3
7.47	45	51.50	98.2

3 讨 论

3.1 灰化温度的选择 为了选择仪器的最佳灰化条件,本文研究了尿样的灰化温度,由于钨改进剂可与铅形成稳定的络合物,不易在灰化过程中损失,因此灰化温度可提到 1 200 °C,在此灰化温度下,尿样中大部分干扰成分被清除。

3.2 石墨管的选择 尽管在线引林^[4]的方法中建议将测尿铅的石墨管用钼酸铵处理,使之形成 MoC 涂层,可改善尿铅的分析条件并提高灵敏度,但若使用热解涂层石墨管时可无需做任何处理,本文建议做尿铅分析时使用热解涂层平台石墨管,不仅改善尿铅的峰型而且有利于降低基体干扰。

3.3 基体改进剂的选择 改进剂可改变待测元素对温度的稳定性,提高其挥发温度,促进基体成分的挥发,排除干扰物质。常用于尿铅的改进剂有磷酸铵类和钨盐。前者灰化温度 500 °C 左右,不能完全消除复杂成分的干扰。本文采用氯化钨为基体改进剂。

3.4 方法的线性范围和检出限 本方法可测定 60 μg/L 以下的尿样,对高浓度铅接触者以及驱铅患者的尿铅测定,可将尿样稀释后测定。

用氯化钨作改进剂石墨炉原子吸收直接测定尿中铅,可省去样品消化步骤,操作简单,回收率高,背景干扰小,结果准确、可靠,适合用于职业接触人群中大样本的尿铅测定。

参考文献

[1] 李春林. 尿中铅、镉石墨炉原子吸收光谱测定方法[J]. 卫生研究, 2002, 31(4): 303-304.
 [2] 钱国英, 李纲. 基体改进剂石墨炉原子吸收光谱法直接测定尿中的铅[J]. 中国卫生检验杂志, 2007, 17(2): 360-361.
 [3] 曹惠君, 郭蒙京. 氯化钨作基体改进剂——石墨炉原子吸收光谱法测定尿铅[J]. 中国卫生检验杂志, 2005, 15(4): 447.
 [4] 线引林. 生物材料中有毒物质分析方法手册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994: 136.