

# 尿碘分析仪测定水碘与尿碘方法的研究

张宏斌 王媛 胡斌 嵇心怡

昆山市疾病预防控制中心 江苏 215300

**摘要:**目的 为获得一种方便、准确和灵敏的水碘与尿碘测定方法,以满足实验室检测需求。方法 应用 AUTOCHEM 3100 PIUS 尿碘分析仪进行定量分析,建立尿碘全自动生化分析仪检测水碘、尿碘方法,并对方法的技术指标进行统计分析。结果 水碘方法的最低检测浓度为 0.2  $\mu\text{g/L}$ ,水碘线性范围为 0~100  $\mu\text{g/L}$ ,吸光度对数后呈线性,其相关系数  $r=0.9997$ ,带标回收率为 88.1%~104.0%;尿碘方法的最低检测浓度为 4.5  $\mu\text{g/L}$ ,尿碘线性范围为 0~1 200  $\mu\text{g/L}$ ,吸光度对数后呈线性,其相关系数  $r=0.9986$ ,带标回收率为 89.2%~103.0%。结论 尿碘分析仪测定水碘与尿碘的方法操作简便、快捷,灵敏度较高,线性范围宽、精密度和准确度均符合检测要求,并且自动化程度高,检测速度快,适用于大批量样品检测。

**关键词:**水碘;尿碘;分析

中图分类号:R 591.1 文献标识码:B 文章编号:1001-1889(2018)05-0491-02

碘是合成甲状腺激素的必需微量元素,机体摄碘不足或过多都将影响甲状腺功能,造成甲状腺的损伤,导致甲状腺疾病的发生<sup>[1]</sup>。水碘监测是了解环境碘的含量,尿碘监测能及时了解人体体内碘含量的水平;从碘缺乏的公共卫生问题出发,关心环境碘的本底以及群体的尿碘水平,可以反映该地区人群的碘营养水平。水碘和尿碘检测原理相同,均用过硫酸铵铈铈催化分光光度法检测,两种检测一般为手工操作,需要操作人员控制好加入硫酸铈铈的时间间隔和检测时间间隔(以秒计),每批检测量少,同时对消解用水浴锅的要求也比较高,为了保持温度的稳定需要在水浴锅中安装循环泵;另外,方法的检测范围窄,超标样品经常需要重新检测。也有学者使用其他设备对碘分析进行了研究<sup>[2-4]</sup>,但许多设备昂贵,操作复杂,不能满足基层对碘含量的监测。为更好地满足日常批量检测,笔者通过研究发现,实验关键点是温度和时间控制<sup>[5]</sup>,利用尿碘分析仪测定,操作全部自动控制化,减少人员操作影响,其准确度、精密度均良好,拓展了碘浓度检测范围,能满足基层实验室批量检测需要,现将结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 仪器 采用 AUTOCHEM 3100 PIUS 尿碘分析仪进行水碘与尿碘的碘含量检测(长春星锐智能化科技有限公司);DHG-9240A 干燥箱(上海精宏实验设

备有限公司)。

1.1.2 试剂 水碘与尿碘试剂盒(武汉众生化技术有限公司),试剂盒中应有标准品,以保证检测的一致性、可比性。

1.1.3 消解管 应该选用统一高度、直径和玻璃厚度的消解管。消解管的最低高度应该高于 10 cm,以免在高温消解的情况下由于过硫酸铵分解产生气体后喷出消解管。

### 1.2 测定方法

1.2.1 测定原理 用过硫酸铵消化样品,利用碘对硫酸铈氧化还原反应的催化作用,反应中黄色的  $\text{Ce}^{4+}$  被还原成无色的  $\text{Ce}^{3+}$ ,碘含量越高,反应速度越快,剩余的  $\text{Ce}^{4+}$  则越少。控制反应温度和时间,在一定波长下测定体系中剩余的  $\text{Ce}^{4+}$  的吸光度,求出碘含量。

1.2.2 测定参数 通过更改检测仪器的预设置温度、反应时间等以满足各种检测的需求。设定温度为 30  $^{\circ}\text{C}$ ,R1 反应时间为 300 s,R2 硫酸铈铈的反应时间为 1 500 s。

1.2.3 标准曲线 常规水碘曲线范围 0~100.0  $\mu\text{g/L}$ ,尿碘曲线浓度范围 0~300.0  $\mu\text{g/L}$ 。以尿碘为例,吸取 10  $\mu\text{g/ml}$  碘标准应用 0.00 ml、0.50 ml、1.00 ml、1.50 ml、2.00 ml、2.50 ml、3.00 ml 上述标准应用液置于 100 ml 容量瓶中,用纯水定容。标准系列的浓度分别为 0  $\mu\text{g/L}$ 、50  $\mu\text{g/L}$ 、100  $\mu\text{g/L}$ 、150  $\mu\text{g/L}$ 、200  $\mu\text{g/L}$ 、250  $\mu\text{g/L}$ 、300  $\mu\text{g/L}$  曲线浓度。由于尿碘样品浓度有时会超出曲线范围,该仪器能检测 0~600.0  $\mu\text{g/L}$ ,甚至 0~1 200  $\mu\text{g/L}$  范围吸光度对数后,有良好线性,可根据实际需要选择相应的曲线范围<sup>[5]</sup>。

1.3 样品的采集与保存 样品应收集在塑料或玻璃

作者简介:张宏斌(1968-),男,主任技术,从事卫生理化检验工作。

通讯作者:张宏斌, E-mail: kssjkzxbh@163.com

容器中,密封保存,避免与加碘物质接触。无需特殊保存条件,室温可保存2周,4℃可保存2个月,-20℃可保存4个月<sup>[6]</sup>。

1.4 操作注意事项 样品取样0.25 ml 放于玻璃管中,玻璃管需统一高度、直径、厚度;样品消解放于100℃干燥箱中1 h,不开鼓风,否则会导致蒸发过量而蒸干,用干燥箱消解主要是便于批量样品检测;环境温度最好在20~35℃之间的一个稳定条件,仪器最适宜环境温度15~25℃,室内需开空调。

## 2 结果

2.1 方法线性 尿碘分析仪进行水碘与尿碘的检测方法中,水碘在0~100 μg/L 范围内具有较好的线性关系,线性方程为  $X = -419.35 \times Y + 124.07$ ,相关系数为0.9997;尿碘在0~600 μg/L 范围内也具有较好的线性关系,线性方程为  $X = -433.44 \times Y + 128.57$ ,相关系数为0.9996;尿碘在0~1 200 μg/L 范围内,线性方程为  $X = -336.44 \times Y + 107.67$ ,相关系数为0.9986。

2.2 方法检出限 对空白溶液分别进行11次平行测定,取其标准偏差。方法检出限用其3倍标准偏差与回归方程的斜率表示,水碘检出限为0.2 μg/L,尿碘检出限4.5 μg/L。

2.3 准确度的测定 检测国家碘缺乏病参照实验的高低质控样品,水碘质控样 GBW09113f (8.4 ±1.2 μg/L),水碘质控样 GBW09114f (55.0 ±6.0 μg/L),尿碘质控样 GBW091080 (68.6 ±9.0 μg/L),尿碘质控样 GBW09109k (154.0 ±10.0 μg/L),尿碘质控样 GBW09110r (253.0 ±15.0 μg/L) 进行测定,低浓度水碘回收率为88.1%~98.8%,高浓度回收率为95.1%~104.0%,低浓度尿碘回收率89.2%~98.7%,中浓度尿碘回收率95.1%~102.0%,高浓度尿碘回收率97.5%~103.0%,其结果都在规定的不确定度范围内。

2.4 精密度实验 对标准进行6次平行测定:水碘的RSD为4.4%~4.9%,尿碘的RSD为2.4%~4.8%,相对高浓度更稳定些,见表1。

表1 方法的精密度与准确度结果(n=6)

标准物代号	浓度(μg/L)	结果(μg/L)	平均值(μg/L)	加标回收率(%)	RSD(%)
低浓度水碘 GBW09113f	8.4 ±1.2	7.4~8.3	8.0	88.1~98.8	4.9
高浓度水碘 GBW09114f	55.0 ±6.0	52.3~57.0	55.2	95.1~104	4.4
中浓度尿碘 GBW09109k	154.0 ±10.0	146.5~156.7	150.0	95.1~102.0	3.5
高浓度尿碘 GBW09110r	253.0 ±15.0	246.7~260.6	252.0	97.5~103.0	2.4

## 3 结论

尿碘分析仪检测水碘与尿碘的含量,检测时可通过升高反应温度,增加样品取量或延长R2(硫酸铈铵的反应时间)时间来提高检测的稳定性,由于前两项在一般的方法里不经常改变,所以调节R2时间尤为关键。R2通常为1 500 s,延长该时间,可提高灵敏度,增加稳定性,同一样品平行测定RSD(%)由1 500 s的3.7%到1 800 s的1.5%,但会增加检测时间,同时曲线最高点浓度要降低,使用1 800 s时曲线最高点为300.0 μg/L,否则最高点吸光度太低而线性不好。

综上所述,采用尿碘分析仪测定水和尿中的碘含量,主要加试剂自动化,反应时间和温度由仪器控制,减少人为操作影响,线性范围比标准检验方法宽,极大地节省人力,样品用量小,分析速度快,效率高,该方法

的线性、精密度和准确度均达国家标准要求,适用于批量样品的检测分析。

### 参考文献

- [1] 章阳,解磐磐,丁洁,等.碘与甲状腺常见疾病相关性研究[J].中国肿瘤预防杂志,2015,22(9):687-691.
- [2] 许冬云,谢宏斌.电感耦合等离子体质谱法测定水碘的方法研究探讨[J].中国卫生检验杂志,2017,27(21):3074-3076.
- [3] 刘玉文,杨岩,康敬,等.全自动生化分析仪尿碘测定方法研究[J].首都公共卫生,2011,5(3):106-108.
- [4] 王君,郑静雨.新型碘离子选择性电极法快速测定尿碘评价[J].检验医学,2013,28(8):707-710.
- [5] 朱亚娟,李红叶,左迪晓雪,等.铈铈催化分光光度法测定尿碘影响因素的分析[J].兵团医学,2015,46(4):46-47.
- [6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.中国国家标准化管理委员会.WS/T 107.1-2016 尿中碘的测定 第1部分:铈铈催化分光光度法[S].北京:中国标准出版社,2016.

收稿日期:2018-05-29 责任编辑:刘建昕



知网查重限时 7折 最高可优惠 120元

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重：<http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载：<http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重：[http://www.paperyy.com/reduce\\_repetition](http://www.paperyy.com/reduce_repetition)

PPT免费模版下载：<http://ppt.ixueshu.com>

---

### 阅读此文的还阅读了：

- [1. 横山县水碘和7至10岁儿童尿碘监测结果分析](#)
- [2. 孕妇尿碘检测情况分析1117例](#)
- [3. 采用96微孔板测定尿碘的研究](#)
- [4. 尿碘检测方法的改进探讨](#)
- [5. 939例孕妇尿碘监测及分析](#)
- [6. 尿碘测定方法不确定度的评价](#)
- [7. 8-10岁儿童尿碘监测结果探讨](#)
- [8. 妊娠期尿碘与甲状腺功能疾病的研究进展](#)
- [9. 恒温消化尿碘测定方法评述](#)
- [10. 居民尿碘水平适宜表示方法的研究](#)
- [11. 我国儿童尿碘与地甲肿](#)
- [12. 尿碘测定方法探讨](#)
- [13. 福州市区水碘与儿童尿碘的调查](#)
- [14. 尿碘自动分析装置的研制](#)
- [15. 尿碘检验中存在问题的探讨](#)
- [16. 孕妇尿碘检测1048例](#)
- [17. 尿碘测定方法进展](#)
- [18. 2014—2016年沛县盐碘尿碘监测结果分析](#)
- [19. 尿碘方法学的比较](#)
- [20. 孕妇尿碘检测结果的分析](#)
- [21. 全自动生化分析仪测定尿碘方法的研究](#)
- [22. 尿碘分析仪测定水碘和尿碘的研究](#)
- [23. 尿碘快速定量检测试剂盒及尿碘检测方法](#)
- [24. 尿碘测定方法修订的探讨](#)
- [25. 尿碘质控分析](#)

- [26. 403例孕妇尿碘监测及分析](#)
- [27. 酸消化测定尿碘方法研究](#)
- [28. 2015年赣州市8~10岁学生尿碘监测](#)
- [29. 哪里可以检测尿碘](#)
- [30. 8-10岁儿童尿碘监测结果探讨](#)
- [31. 3种尿碘检测方法的比对分析](#)
- [32. 顶空—GC法测定尿碘的研究](#)
- [33. 尿碘测定两种氯酸配制方法的对比](#)
- [34. 水源性高碘地区儿童饮水碘、尿碘与甲状腺容积的关系研究](#)
- [35. 全自动生化分析仪测定尿碘方法的研究](#)
- [36. 不性化尿碘检测有多大意义?](#)
- [37. 一种尿碘分析仪](#)
- [38. 尿碘检测及孕期保健指导](#)
- [39. 早产儿尿碘检测分析](#)
- [40. 500名孕妇尿碘监测结果分析](#)
- [41. 24小时尿碘两种计算方法的比较](#)
- [42. 尿碘检测方法和意义](#)
- [43. 尿碘测定方法学进展](#)
- [44. 上海市民饮水碘和尿碘抽样调查](#)
- [45. 尿碘分析仪测定水碘与尿碘方法的研究](#)
- [46. 对恒温消解尿碘测定方法中有关问题的探讨](#)
- [47. 尿碘测定方法](#)
- [48. 全自动生化分析仪测定尿碘方法的研究](#)
- [49. 改良尿碘标准方法测定水中微量碘](#)
- [50. 尿碘内质控样品的制备方法](#)