

- [8] 崔雪薇, 富建华. 新生儿脓毒症及脓毒性休克诊疗策略[J]. 中国小儿急救医学, 2017, 24(5): 321-325.
- [9] 吴伟彬, 黄为民. 前 B 细胞集落增强因子对新生儿脓毒症诊疗的意义[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015, 30(10): 787-789.
- [10] KUMAR V. Immunometabolism: another road to sepsis and its therapeutic targeting[J]. Inflammation, 2018, 42(3): 765-788.
- [11] SINGH S S, CHEUNG R C, WONG J H, et al. Mannose binding lectin: a potential biomarker for many human diseases[J]. Curr Med Chem, 2016, 23(33): 3847-3860.
- [12] MADSEN E C, LEVY E R, MADDEN K, et al. Mannose-binding lectin levels in critically ill children with severe infections[J]. Pediatric Critical Care Medicine, 2017, 18(2): 103-111.
- [13] BADAWY M, MOSALLAM D S, SABER D, et al. Use of mannose-binding lectin gene polymorphisms and the serum MBL level for the early detection of neonatal sepsis[J]. J Pediatr Genet, 2018, 7(4): 150-157.
- [14] HARTZ A, PAGEL J, HUMBERG A, et al. The association of mannose-binding lectin 2 polymorphisms with outcome in very low birth weight infants[J]. PLoS One, 2017, 12(5): e0178032.
- [15] 秦庆员, 刘晓玲. 血清降钙素原和高敏 C 反应蛋白在新生儿肺炎合并脓毒症诊断及治疗中的临床价值[J]. 中国实用医刊, 2016, 43(23): 86-88.

(收稿日期: 2019-05-18 修回日期: 2019-09-25)

• 短篇论著 •

过氧乙酸氧化法检测尿碘水平的方法探讨

罗秀霞¹, 上官美荣², 刘富菊², 李琼英², 韩学婷², 李 梦², 叶志中^{1△}

(1. 深圳市福田区风湿病专科医院风湿病实验室, 广东深圳 518040;

2. 深圳市赛尔生物技术有限公司, 广东深圳 518055)

摘要:目的 探讨过氧乙酸氧化法测定尿液中碘水平的方法和技术。方法 过氧乙酸氧化法和砷铈催化分光光度法(国标法)平行测定 80 份尿液样品的含碘量, 对测定结果进行相关性分析; 用尿碘标准物质及碘标准液分析过氧乙酸氧化法的精密性、线性范围、准确度。结果 该方法线性范围 5~300 μg/L, 在此范围内标准曲线的线性相关系数 $r > 0.990$; 对高、中、低 3 份碘标准液进行精密性测定, 相对偏倚分别为 1.5%、2.4%、2.2%; 对高、中、低 3 份尿碘标准物质进行准确度测定, 相对偏倚分别为 3.9%、2.0%、0.1%; 加标回收率测定结果在 96.49%~101.25%; 维生素 C、NaCl、NaBr 和胆红素对尿碘标准物质的干扰的相对偏倚分别为 2.5%、1.8%、1.5%、2.3%, 该法与国标法结果比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 该法操作简单、标准曲线线性关系良好, 准确度高、特异性好、重复性好。

关键词: 尿碘; 过氧乙酸氧化法; 砷铈催化分光光度法

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2020.04.027

中图法分类号: R-33

文章编号: 1673-4130(2020)04-0487-04

文献标识码: B

碘是人体各系统特别是甲状腺激素合成和神经系统发育必不可少的微量元素, 有“智力元素”之称, 主要来源于食物 (80%~90%) 和饮水 (10%~20%)^[1-2]。碘缺乏和过量均可能导致甲状腺疾病, 对人体构成一系列损害^[3], 特别是孕妇缺碘可能会导致胎儿或婴幼儿不可逆转的智力低下和精神运动障碍^[4]。为此, 中国在 1994 年实行了“全民食盐加碘”的综合防治策略, 建立了比较完善的监测体系。碘主要通过肾脏和消化道排出, 人体约 90% 的碘是经肾脏排出, 在个体代谢稳定的情况下, 肾脏碘排出量基本可以反映出人体碘摄入量^[5]。所以, 尿碘水平目前已经作为衡量人群碘营养状况的重要指标, 广泛应用于医院临床诊治、医疗保健和疾病防治等方面^[6]。

目前, 尿碘检测方法主要有电感耦合等离子体-质谱法、中子消化法、分光光度法、气相色谱法等。中国现行的用于检测尿碘的标准方法是原卫生部在 2016 年新颁布的砷铈催化分光光度法(国标法)^[7], 此方法具有重复性好、抗干扰能力强、灵敏度高优点, 但是此法中的三氧化二砷有毒, 且手工步骤较多, 操作复杂, 存在一定的局限性和危险性。本文采用的过氧乙酸氧化法是一种快速定量检测尿液碘的方法, 该方法采用活性炭纯化尿液, 除去干扰物质^[8]; 此方法操作简单、快速, 大大减少实验的人力、物力, 试剂中不含有毒物质, 避免了有毒物质的污染, 测量结果准确、可靠, 具有很高的临床应用价值。本文选择了 80 份尿液标本, 分别用过氧乙酸氧化法与国标法对本进

△ 通信作者, E-mail: yezhizhong@126.com。

本文引用格式: 罗秀霞, 上官美荣, 刘富菊, 等. 过氧乙酸氧化法检测尿碘水平的方法探讨[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(4): 487-491.

行检测,进一步证明过氧乙酸氧化法结果可靠、准确,现报道如下。

1 材料与方 法

1.1 尿样标本来源 尿样标本为深圳市福田区风湿病专科医院提供的随机成人标本 80 份(含孕妇),收集中段尿,分成 2 份,每份不少于 10 mL,用一次性密封容器保存。其中一份用过氧乙酸氧化法进行定量测定,一份用国标法测定。

1.2 仪器与试剂 酶标分析仪购自中国上海科华实验系统有限公司,型号 ST-360;旋涡混合器、振荡器均购自中国江苏康健医疗用品有限公司,型号分别为 XH-B、KJ-201A;移液器购自中国北京大龙兴创实验仪器有限公司;秒表购自中国北京天根生化科技有限公司;超级恒温水浴箱购自英国 Prima 仪器有限公司;恒温尿碘消解仪购自中国上海凌初环保仪器有限公司,型号 HD120-T26;可见分光光度计购自中国上海精密科学仪器有限公司,型号 7230G。试剂、标准品、参考品、尿碘测定试剂盒购自中国深圳市赛尔生物技术有限公司);冻干人尿中碘成分分析标准物质购自国家碘缺乏病参照实验室,型号 GBW 09110r;高水平碘标准液、中水平碘标准液、低水平碘标准液均购自中国深圳市赛尔生物技术有限公司。

1.3 方 法

1.3.1 测定方法 过氧乙酸氧化法:先后取 5 mL 标本稀释液和 1 mL 尿液标本加入到尿液处理滴瓶中纯化尿液,收集纯化后尿液于试管中,取 150 μ L 纯化后尿液加到微孔板中,然后分别加入显色剂 50 μ L,氧化剂 50 μ L,震荡混匀,避光反应后用酶标仪单波长 450 nm 测其吸光度值(A 值),计算标本中碘的水平。

国标法:取各尿样标本 0.25 mL 置于试管中,分别加入 1 mL 1 mol/L 过硫酸铵溶液,混匀后置于 100 $^{\circ}$ C 的恒温尿碘消解仪中消化 60 min,冷却至室温后加入 2.5 mL 0.025 mol/L 亚砷酸溶液,混匀后放置 15 min,间隔 20 s 或 30 s 加入 0.30 mL 0.025 mol/L 硫酸铈铵溶液反应,上分光光度计测量。

1.3.2 线性范围 取用国家标准物质冻干人尿中碘成分分析标准物质(GBW 09110r)标定的高水平碘标准液,标定值为 300 μ g/L,做系列稀释,分别稀释成 300、270、240、210、180、150、120、90、60、30、15、7.5、5、3.75 μ g/L。以高水平碘标准液的水平为横坐标,其相对应的 A 值为纵坐标,进行线性分析。

1.3.3 精密性 取用国家标准物质冻干人尿中碘成分分析标准物质(GBW 09110r)标定的高水平碘标准液、中水平碘标准液和低水平碘标准液,高、中、低值分别为 300、150、100 μ g/L,各重复测定 10 次,计算精密性。

1.3.4 准确度 (1)尿碘国家标准物质的测定:将国

家标准物质冻干人尿中碘成分分析标准物质(GBW 09110r、GBW 09109k、GBW 09108o)作为待测标本,重复测定 6 次,计算相对偏倚。(2)加标回收试验:取经测定水平为 141.8 μ g/L 的成人尿样作为本底,分别加入水平分别为 50、100、150 μ g/L 的碘标准液,计算回收率。

1.3.5 特异性(干扰实验) 取国家标准物质冻干人尿中碘成分分析标准物质(GBW 09110r),加水复原后,分成 4 份,分别加入 20 mmol/L 的维生素 C、0.1 mol/L 的 NaCl、0.1 mol/L 的 NaBr 和 100 μ mol/L 的胆红素,每份标本重复测定 6 次,取测试水平结果均值,计算其相对偏倚。

1.3.6 过氧乙酸氧化法与国标法比较 选取 80 份尿液标本分别用过氧乙酸氧化法与国标法对同一个样品进行测定,并对数据进行统计分析。

1.4 统计学处理 本实验采用 Excel2007 录入结果,用 SPSS19.0 软件进行配对 *t* 检验统计分析。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 线性范围 将高水平碘标准液(300 μ g/L),按照一定的比例进行系列稀释,制备 14 个不同碘水平的标本,各个水平重复测 6 次,以碘离子水平与相对应的 A 均值进行线性回归分析。线性范围在 5~300 μ g/L,线性相关系数 $r > 0.990$,符合检验要求。

2.2 精密性 用过氧乙酸氧化法定量测定高水平(300 μ g/L)、中水平(150 μ g/L)、低水平(100 μ g/L) 3 个水平碘标准溶液,分别重复测定 10 次。高水平、中水平、低水平 3 个水平变异系数(CV)值分别为 1.5%、2.4%和 2.2%。CV 值均低于 5%,表明过氧乙酸氧化法的精密性很好,符合生物标本分析要求。见表 1。

表 1 碘标准液精密性分析(A 值)

测定次数	高水平碘标准液	中水平碘标准液	低水平碘标准液
1	1.702	0.792	0.473
2	1.780	0.783	0.462
3	1.768	0.762	0.460
4	1.799	0.765	0.453
5	1.766	0.762	0.458
6	1.785	0.750	0.442
7	1.760	0.752	0.460
8	1.795	0.760	0.450
9	1.766	0.760	0.441
10	1.780	0.721	0.443

2.3 尿碘国家标准物质测定 用过氧乙酸氧化法定量测定冻干人尿中碘成分分析标准物质,重复测定 6 次高、中、低 3 个水平的相对偏倚 B 分别为 3.9%、

2.0%、0.1%。相对偏倚均低于 5%，表明过氧乙酸氧化法的准确度良好，测定结果符合要求。见表 2。

2.4 加标回收试验 取健康成人尿样，分别加入 50、100、150 μg/L 的碘标准液，每个加标样品需重复测定 6 次，经计算回收率在 96.49%~101.25%，平均回收率为 98.88%，表明此方法测定尿碘的回收率良好，符合测定要求。见表 3、4。

表 2 冻干人尿中碘成分分析标准物质准确度结果分析

测定次数	高值(253±15)μg/L		中值(154±10)μg/L		低值(268.6±9.0)μg/L	
	测定值 (μg/L)	相对偏倚 (%)	测定值 (μg/L)	相对偏倚 (%)	测定值 (μg/L)	相对偏倚 (%)
1	264.6	4.6	150.2	-2.5	69.3	1.0
2	265.9	5.1	150.4	-2.3	70.3	2.4
3	259.8	2.7	149.4	-3.0	69.3	1.0
4	258.7	2.2	156.1	1.4	64.4	-6.2
5	262.2	3.6	151.0	-2.0	70.3	2.4
6	266.5	5.3	148.4	-3.6	67.7	-1.3

2.5 特异性 根据尿液中成分，考察了维生素 C、NaCl、NaBr 和胆红素等对实验的干扰。维生素 C、NaCl、NaBr 和胆红素测得的结果与标准值的相对偏倚分别为 2.5%、1.8%、1.5%、2.3%，表明过氧乙酸

氧化法中的尿液处理滴瓶(纯化装置)可以吸附这些干扰物质，消除了这些干扰物质对于过氧乙酸氧化法的测定结果的影响。见表 5。

表 3 加标回收试验结果(μg/L)

测定次数	尿液含碘量	加标样品测定结果		
		50	100	150
1	126.2	177.8	221.8	270.9
2	125.6	172.0	220.8	270.1
3	124.8	175.4	225.7	268.3
4	123.3	174.4	226.7	275.2
5	127.0	174.0	222.6	267.9
6	126.6	176.0	217.7	274.6
平均值	125.6	174.9	222.5	271.2

表 4 加标回收试验回收率计算结果(%)

加标水平	回收率						平均
	1	2	3	4	5	6	
50 μg/L	101.25	97.95	99.89	99.32	99.09	100.23	99.62
100 μg/L	98.31	97.88	100.04	100.47	98.65	96.49	98.64
150 μg/L	98.31	98.01	97.35	99.84	97.21	99.62	98.39

表 5 干扰试验测定结果

测定次数	维生素 C		NaCl		NaBr		胆红素	
	测定值(μg/L)	相对偏倚(%)	测定值(μg/L)	相对偏倚(%)	测定值(μg/L)	相对偏倚(%)	测定值(μg/L)	相对偏倚(%)
1	256.1	1.2	245.6	-2.9	258.5	2.2	249.2	-1.5
2	260.8	3.1	249.1	-1.5	258.1	2.0	245.2	-3.1
3	258.1	2.0	248.1	-1.9	257.3	1.7	248.7	-1.7
4	258.9	2.3	249.1	-1.5	256.2	1.3	250.2	-1.1
5	260.8	3.1	251.0	-0.8	258.7	2.3	246.4	-2.6
6	261.2	3.2	247.9	-2.0	251.9	-0.4	243.7	-3.7

2.6 过氧乙酸氧化法与国标法比较 在相同的实验条件下，分别用两种方法对 80 份标本中碘水平进行检测，对结果进行统计学分析，结果表明两种方法之间差异无统计学意义($t=0.027, P=0.980$)。

3 讨论

碘是合成甲状腺激素必需的微量元素，其生物学作用是通过在甲状腺内合成甲状腺激素来实现的，甲状腺激素的主要功能是促进机体的新陈代谢以及青少年和胎儿的发育与成长，尤其对智力发育和神经系统的影响更为重要。有大量研究表明，碘摄入过量，尤其是食用过多碘盐时，会导致甲状腺炎和甲状腺功能减退等症^[9-10]。因此，利用尿碘水平来评价人群碘摄入情况，对于检测和治疗碘引起的甲状腺疾病具有重要意义。

目前中国尿碘检测多采用行业标准 WS/T 107-2016 推荐的方法进行，但该方法操作复杂，而过氧乙酸氧化法具有多种优势，该法是在 1998 年欧洲内分泌学会推荐，因此，建立基于过氧乙酸氧化法的尿碘检测常规方法十分必要。

在本研究中，笔者建立了一种快速、准确的检测尿碘的方法，各项性能指标均能达到临床检测要求，其中，线性范围 5~300 μg/L，在此范围内标准曲线线性 $r>0.990$ ；CV 值和相对偏倚均低于 6%；加标回收率在 96.49%~101.25%；维生素 C、NaCl、NaBr 和胆红素对尿碘标准物质的干扰的相对偏倚均低于 5%，说明过氧乙酸氧化法中的纯化装置可以消除这些干扰物质对于过氧乙酸氧化法测定结果的影响；采用 80 份尿液标本分别用此法和国标法进行平行测定结果

分析,结果比较差异无统计学意义($P>0.05$),进一步说明过氧乙酸氧化法的准确度较高。

综上所述,过氧乙酸氧化法具有操作简单、重复性好、准确度高、特异性好、可批量操作,无需昂贵仪器和设备等的优点,适用于尿液中碘水平的测定,是一种值得推广的快速检测尿碘的方法。

参考文献

[1] 树林一,李子玲.尿碘与结节性甲状腺肿关系的研究进展[J].河北医药,2016,38(18):2841-2844.

[2] 赵恒强,黄韬.尿碘与甲状腺疾病的关系及其发病机制的研究进展[J].医学综述,2014,20(23):4261-4264.

[3] 王凤玲,侯振江,刘玉枝,等.碘营养水平与甲状腺功能减退症关系的研究[J].医学综述,2019,25(3):608-611.

[4] 滕卫平,段涛,宁光,等.妊娠和产后甲状腺疾病诊治指南[J].中华内分泌代谢杂志,2012,28(5):354-367.

[5] KÖNIG F, ANDERSSON M, HOTZ K, et al. Ten repeat collections for urinary I_Aine from spot samples or 24-hour samples are needed to reliably estimate individual I_o-

dine status in women[J]. J Nutr, 2011, 141(11): 2049-2054.

[6] 孙亚维,陈科杰,张劼楠.尿碘检测实验室的质量控制分析[J].中国卫生检验杂志,2011,21(4):1016-1016.

[7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. WS/T 107.1—2016 尿中碘的测定第 1 部分:砷铈催化分光光度法[S]. 2016.

[8] RENDL J, BIER D, GROH T, et al. Rapid urinary iodide test[J]. Exp Clin Endocrinol Dia, 1998, 106(3): 12-16.

[9] GARCIA-GARCIA E, ANGELES V L M A, ISABEL R S E, et al. Iodine intake and prevalence of thyroid autoimmunity and autoimmune thyroiditis in children and adolescents aged between 1 and 16 years[J]. Eu J Endocrinol, 2012, 167(3): 387-392.

[10] TENG W, SHAN Z, TENG X, et al. Effect of Iodine intake on thyroid diseases in China [J]. N Engl J Med, 2006, 354(26): 2783-2793.

(收稿日期:2019-08-28 修回日期:2019-11-25)

• 短篇论著 •

六安地区慢性肾脏病患者自身抗体的分析研究

孙 斌

(六安市第二人民医院检验科,安徽六安 237008)

摘要:目的 分析六安地区慢性肾脏病患者自身抗体分布特点,为六安地区慢性肾脏病患者诊疗提供参考。方法 分析该院 196 例慢性肾脏病患者自身抗体,研究其自身抗体分布特点。结果 196 例慢性肾脏病患者中自身抗体最高为抗核抗体;抗核抗体阳性率女性患者高于男性患者($P<0.05$);抗核抗体阳性率慢性肾脏病 3 期患者低于慢性肾脏病 4、5 期患者($P<0.05$)。结论 六安地区慢性肾脏病患者主要自身抗体为抗核抗体,慢性肾脏病 4、5 期患者应重视自身抗体检测。

关键词:慢性肾脏病; 自身抗体; 抗核抗体

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2020.04.028

文章编号:1673-4130(2020)04-0490-04

中图分类号:R692.9

文献标识码:B

慢性肾脏病(CKD)已成为当前危害人类健康的主要疾病,其临床表现以肾脏损害为主并可能引发全身代谢功能紊乱,影响患者的身心健康甚至危及患者生命安全。相关研究表明,中国目前患病率为 10.8%,且随人们生活方式和饮食结构变化呈增长趋势^[1-2]。自身抗体是由人体免疫系统产生的对自身器官或组织发生免疫应答的抗体,通常用于自身免疫疾病诊疗^[3]。近年来,有研究表明,CKD 患者常检测出一定类型自身抗体,且与临床表现有一定相关性^[4]。因此,研究 CKD 患者的自身抗体及其特点可能为 CKD 的诊断与治疗提供科学的依据。另外,鉴于人们生活方式和饮食结构等具有地域性,本研究通过对六安地区 196 例 CKD 患者自身抗体分析,研究本地

区 CKD 患者自身抗体分布特点,为本地区 CKD 临床诊断与治疗提供相关参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2016 年 6 月至 2018 年 12 月诊断为 CKD 的患者 196 例。排除已确诊自身免疫性疾病、严重心脏、肝脏疾病和恶性肿瘤患者。196 例 CKD 患者中男性 105 例,女性 91 例,年龄 20~92 岁,平均(61.8±14.1)岁。依据美国肾脏基金会制订的《慢性肾脏病及透析的临床实践指南》,按 CKD 分期,可分为 CKD 3 期 53 例、CKD 4 期 60 例和 CKD 5 期 83 例。3 组性别、年龄等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法 CKD 患者均空腹采集静脉血 3~5 mL,