

• 检验技术与方法 •

试剂携带污染对血清钾测定的影响及解除方法

王 珂,严海东,张 廷,沈红一
(东南大学附属江阴医院检验科,江苏江阴 214400)

摘 要:**目的** 探讨生化分析仪检测 K⁺ 发生试剂携带污染时排查步骤及解决方案。**方法** 通过测定位于 K⁺ 前两位的试剂腺苷脱氨酶(ADA)及 α 岩藻糖苷酶(AFU)中试剂 1 及试剂 2 中 K⁺ 的浓度以初步排查可能施污染的项目,并进一步实行污染的确证及污染的持续性实验。**结果** ADA 试剂对 K⁺ 测定有显著影响,其携带污染可显著影响随后一次的 K⁺ 测定,通过更换试剂检测顺序后携带污染情况被解除。**结论** 在使用自动生化分析仪检测 K⁺ 时可能存在携带污染,可通过合理设计实验程序以避免或降低污染。

关键词: 钾; 携带污染; 生化分析仪
DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2011.17.039 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-4130(2011)17-1999-01

临床化学自动分析中的携带污染是指测定项目中的试剂或样品的残留部分对后续项目测定结果的影响,携带污染主要是由于分析仪共用部分的清洗不彻底所致,在临床化学检测中时有发生^[1-4]。本实验室曾发生在酶法测钾离子的过程中,室内质控失控重新做一次质控又正常,但患者标本的结果仍不合理,采取更换试剂、重新定标等多种纠错措施后仍未能解除,最后作者疑为试剂携带污染,通过做了一系列实验进行了排查并根据实验结果更换了试剂的检测顺序,从而成功解决了该问题,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 仪器与试剂 采用日立 7600 全自动生化分析仪。腺苷脱氨酶(ADA)试剂,骏实生物科技(上海)有限公司;α 岩藻糖苷酶(AFU)试剂,骏实生物科技(上海)有限公司;K⁺ 离子(K⁺)试剂(酶法),北京利德曼生化技术有限公司。

1.2 质控血清 室内质控血清为朗道公司定值质控,批号为 178126、178798,混合血清及高、中、低值血清由本室从患者血清中随机选取并制备。

1.3 方法

1.3.1 测定位于 K⁺ 前两位的试剂中 K⁺ 的含量以初步排查可能施污染的项目。首先查看试剂位,K⁺ 试剂位于第 30 号位,而 28 及 29 号位的试剂分别为 AFU 及 ADA,据报道试剂携带污染最常见的是影响随后的 1~2 次测定^[5],笔者将 K⁺ 之前的这两个项目作为重点排查对象,将 ADA 及 AFU 的 R1 及 R2 试剂分别作为待测标本测定 K⁺,每种试剂重复检测 10 次。根据结果初步确定施污染的项目为 ADA。

1.3.2 ADA 试剂对 K⁺ 测定携带污染的确证。从本室当日测定标本中选取 11 份标本,包括 2 份低值,2 份高值,7 份正常值,先直接测定 K⁺,并将结果作为对照组,再将此 11 份标本先测定 ADA 后再测 K⁺,其结果作为实验组 1。

1.3.3 ADA 试剂对 K⁺ 测定结果污染的持续性。取混合血清 1 份,连续测定 10 次 K⁺,将其平均值作为对照值,再将此标本连续测 3 次 ADA 后再连续测定 K⁺ 10 次,观察 ADA 对 K⁺ 测定影响持续的情况。

1.3.4 更换试剂检测顺序后的 K⁺ 测定结果。将 1.3.2 中的 11 份标本按 ADA-AFU-K⁺ 的顺序测定,观察更换试剂检测顺序后的 K⁺ 测定结果并将其作为实验组 2,与对照组比较。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 11.5 统计软件进行统计,统计分析实验数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用配对 *t* 检验,以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 ADA 的试剂 1 及试剂 2 均含有较高浓度的 K⁺,而 AFU 的试剂 1 及试剂 2 中含 K⁺ 浓度很低(见表 1),根据此结果初步判断是 ADA 试剂携带污染了 K⁺ 的测定。

表 1 两种试剂中 K⁺ 浓度的测定结果
(mmol/L, $\bar{x} \pm s, n=10$)

指标	R1	R2
ADA	6.85±0.31	13.33±0.33
AFU	0.68±0.02	0.27±0.02

2.2 ADA 试剂对 K⁺ 测定携带污染的结果显示,11 份血清标本先单独测定 K⁺ 浓度其均值为 3.93 mmol/L,而将其先测 ADA 后再测 K⁺ 浓度时其均值为 4.79 mmol/L,将两组数据作配对 *t* 检验,其结果见表 2。结果显示,先测 ADA 后再测 K⁺ 将对 K⁺ 检测结果差异有统计学意义(*P* < 0.01)。

表 2 不同检测顺序对 K⁺ 测定的影响 (mmol/L, *n* = 11)

组别	均值	<i>t</i>	<i>P</i> 值
对照组	3.93	—	—
实验组 1	4.79	21.257	<0.01
实验组 2	3.95	0.913	0.383

对照组:直接测定;实验组 1:ADA- K⁺;实验组 2:ADA-AFU-K⁺。—:无数据。

2.3 ADA 对 K⁺ 测定结果污染的持续性显示,连续测定 10 次自制混合血清,其均值为(3.99±0.06)mmol/L,连续测定 3 次 ADA 后再次测定该血清 K⁺ 浓度 10 次,其结果依次为 4.58、4.04、3.99、4.03、4.00、3.95、4.01、4.01、4.04 mmol/L。从中可以看出,第一点的结果远远超出了 2s,而从第二点开始其结果在 2s 范围内,也就是说 ADA 试剂的携带污染可显著影响随后一次的 K⁺ 测定。

2.4 更换试剂检测顺序后的 K⁺ 测定结果。将试剂检测顺序改为 ADA-AFU-K⁺ 后 11 份血清标本的 K⁺ 浓度均值为 3.95 mmol/L,同对照组相比差异无统计学意义(*P* > 0.05),见表 2,也就是说通过改变检测顺序后携带污染情况被解除。

3 讨 论

在全自动生化分析仪的使用过程中,试剂针要与不同的试剂接触,一般的生化项目只需几微升标本,(下转第 2001 页)

结果也反映出各年龄组之间虽没有明显差异,但随着年龄的增加,Cystatin C 的含量有降低的趋势^[5]。

Cystatin C 为低分子蛋白,生成速度稳定,合成不受炎症因素、胆红素、三酰甘油等影响,各组织生成率恒定,几乎全部由肾小球滤过,被看做目前最能准确反映肾小球滤过率(GFR)的内源性指标,再加上其不受性别及年龄的干扰,因此 Cystatin C 能更敏感、更特异的反映肾小管功能^[6-7]。为了使 Cystatin C 测定更准确、可靠,更具有可比性,本文通过对 Cystatin C 的正常参考范围调查,发现其 95% 正常参考范围为 0.69~1.07 mg/L,99% 正常参考范围 0.63~1.13 mg/L,与试剂说明书和文献报道一致,可作为本实验室正常参考范围依据。

参考文献

[1] Risch L, Herklotz R, Blumberg A, et al. Effects of glucocorticoid immunosuppression on serum cystatin C concentrations in renal transplant patients[J]. Clin Chem, 2001, 47(11): 2055-2059.
[2] Filler G, Bökenkamp A, Hofmann W, et al. Cystatin C as a marker of GFR-history, indications, and future research[J]. Clin Biochem, 2005, 38(1): 1-8.
[3] Dharnidharka VR, Kwon C, Stevens G. Serum Cys C is superior to

serum creatinine as a marker of kidney function: a metaanalysis[J]. Am J Kidney Dis, 2002, 40(2): 221-226.

[4] Kyhse-Andersen J, Schmidt C, Nordin G, et al. Serum CysC, determined by a rapid, automated particle-enhanced turbidimetric method, is a better marker than serum creatinine for glomerular filtration rate[J]. Clin Chem, 1994, 40(10): 1921-1926.
[5] Simonsen O, Grubb A, Thysell H. The blood serum concentration of cystatin C (gamma-trace) as a measure of the glomerular filtration rate[J]. Scand J Clin Lab Invest, 1985, 45(2): 97-101.
[6] Grubb A, Björk J, Lindström V, et al. A cystatin C-based formula without anthropometric variables estimates glomerular filtration rate better than creatinine clearance using the Cockcroft-Gault formula[J]. Scand J Clin Lab Invest, 2005, 65(2): 153-162.
[7] Grubb A, Nyman U, Björk J, et al. Simple cystatin C-based prediction equations for glomerular filtration rate compared with the modification of diet in renal disease prediction equation for adults and the Schwartz and the Counahan-Barratt prediction equations for children[J]. Clin Chem, 2005, 51(8): 1420-1431.

(收稿日期: 2011-05-20)

(上接第 1999 页)

而试剂的加样量可达几十至几百微升,常规的清洗只是清洗一次探针,很难将其彻底清洗干净,因此如果前一分析项目中含有后一分析项目相同或有干扰的组分特别是待测物质的浓度较低时就很容易造成项目的携带污染^[5]。从本实验数据可以看出本室发生的 K⁺ 测定失控是典型的由于前一试剂中含有下一测定的待测成分而引起的携带污染。ADA 试剂特别是试剂 2 中含有高浓度的 K⁺,通过未彻底清洗干净的试剂针或搅拌棒将 K⁺带到了 K⁺测定的反应体系中从而影响了 K⁺的测定结果。

解决携带污染可通过调整测定顺序^[6],在两者之间插入非干扰项目^[7],或被污染项目放至施污染项目前、增加特殊冲洗程序^[8-9]等解决,但在插入非干扰项目之前应先检测携带污染的持续性从而确定应插入的非干扰项目的项目数^[10-11]。本实验结果显示 ADA 试剂可影响随后一次的 K⁺检测,因此交换了 ADA 及 AFU 的试剂位,即在 ADA 和 K⁺之间插入了一个非干扰项目,其测定的结果与单测 K⁺时无显著性差异从而解决了携带污染的问题。

值得注意的是 K⁺及 ADA 测定在本实验室已开展多年,室内质控一直符合要求,且并未更换新厂家,只是后来才出现 K⁺测定结果开始偏高最终失控。分析其原因,可能是由于本实验室的日立 7600 生化分析仪已购置多年且工作量一直较大导致仪器老化,仪器清洗能力的下降及仪器内污垢积聚使黏附增加等从而加重了携带污染所致。因此,在日常工作中一定要注意加强仪器的维护及保养,使用原装的碱性清洗液,定期清洗比色杯、加样针、搅拌棒等,保持仪器的管路清洁,在更换不同方法的新试剂时应进行携带污染评估等从而减少或避免携

带污染的发生。

参考文献

[1] 顾光煜,郭群,高磊. 肌酐和总胆固醇试剂对总胆汁酸测定结果的影响[J]. 临床检验杂志, 2005, 23(5): 361-362.
[2] 邹晓静,王时南. 四种分析试剂对生化分析仪测定血清镁结果的影响[J]. 实用医学杂志, 2008, 24(5): 838-839.
[3] 谢小兵,李萍,夏历,等. 血脂与谷丙转氨酶试剂对总胆汁酸检测携带污染观察[J]. 实用预防医学, 2008, 15(4): 1246-1247.
[4] 陈立华. 自动生化分析仪在检测应用中携带污染的评估与处置[J]. 医学临床研究, 2008, 25(5): 812-814.
[5] 葛鑫,刘刚. 全自动生化分析仪分析项目间试剂交叉污染及避免方法[J]. 蚌埠医学院学报, 2010, 35(9): 943-944.
[6] 韩爽,马晓瑞,蒋春玲,等. 日立 7600 全自动生化分析仪常见问题分析及对策[J]. 中国实用医药, 2010, 5(35): 266.
[7] 柴舟. 二氧化碳试剂对血糖测定(HK 法)结果的影响[J]. 国际检验医学杂志, 2008, 29(6): 567.
[8] 齐振普,王淑娟,张敏. 设置特殊清洗程序消除试剂携带污染对总胆汁酸测定的干扰[J]. 国际检验医学杂志, 2007, 28(2): 191-192.
[9] 李鹏宇,陈激扬,采云. 全自动生化分析仪使用中项目交叉污染的观察[J]. 国际检验医学杂志, 2008, 29(10): 941.
[10] 于雷. 生化自动分析仪项目间试剂的携带污染及其避免方法[J]. 临床检验杂志, 2003, 21(3): 168.
[11] 顾光煜,张葵. 临床化学自动分析的携带污染与排除[J]. 临床检验杂志, 2007, 25(6): 401-403.

(收稿日期: 2011-05-20)