

• 检验仪器与试剂评价 •

血气分析仪与干化学仪测定血钾离子结果比较

穆小萍, 卢春敏, 刘紫菱, 纪存委, 周才[△]

(广东省妇幼保健院检验科, 广东广州 511400)

摘要:目的 分析血气分析仪与干化学仪测定血钾离子结果的可比性。方法 以干化学检测系统为比较方法(X), 以血气分析仪检测系统为实验方法(Y), 对同一时间采集的 ICU 新生儿动脉血进行血钾离子检测, 以医学决定水平浓度的系统误差小于或等于美国临床实验室修正规 CLIA'88 允许总误差(TEa)的 1/2 为标准, 判断结果的可比性。结果 两种检测系统的血钾离子结果有直线相关关系($r=0.976, P<0.01$), 3 个医学决定水平中, 仅在 3.0 mmol/L 处时两种系统间的系统误差可被临床接受。结论 血气分析仪检测的全血钾离子浓度低于干化学仪测定的血清钾离子浓度, 应以干化学仪检测结果作为诊疗依据, 而血气分析仪结果仅供参考。

关键词:血气分析仪; 干化学仪; 钾离子; 方法比对

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2014.21.039

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2014)21-2951-02

Comparison of the determination results of potassium by blood-gas analyzer and dry chemical analyzer

Mu Xiaoping, Lu Chunmin, Liu Ziling, Ji Cunwei, Zhou Cai[△]

(Department of Clinical Laboratory, Guangdong Women and Children Hospital, Guangzhou, Guangdong 511400, China)

Abstract: Objective To analyze the comparability of potassium results detected by blood-gas analyzer and dry chemical analyzer. Methods Dry chemical detection system was used as comparison method (X), and blood gas analyzer systems was used as the experimental method (Y). Arterial blood samples collected from ICU newborns were detected respectively by the two methods. If SE of medical decision level was less than or equal to 1/2 TEa decided by CLIA'88, the results was acceptable. Results There was a linear correlation in potassium concentrations of the two detection systems($r=0.976, P<0.01$). But among three medical decision levels, the SE of the two detection systems only acceptable at 3.0 mmol/L. Conclusion The potassium concentration of blood gas analyzer is lower than that of dry chemistry analyzer. The potassium concentration of dry chemistry analyzer should be taken as a reference to diagnose and clinical treatment.

Key words: blood-gas analyzer; dry chemical analyzer; potassium; method comparison

在不同的检测系统间寻求检测结果的溯源性和可比性,是解决检测系统造成实验误差的重要方法^[1]。而实现同一检测项目在不同检测系统中的结果具有可比性,也是实验室质量管理的最终目的^[2]。许多实验室都配备多个针对同一检验项目的检测系统,因此亟需对系统间的检测结果进行方法学比对。本实验室配备采用离子选择性电极法检测血清钾离子的强生 VITROS5.1FS 全自动生化分析系统(干化学分析系统)以及西门子子公司 RAPIDLab1265 血气分析仪,为了实现两套系统间测定血清钾离子结果的可比性,笔者参照美国临床和实验室标准协会(CLSI)制定的 EP9-A2 文件,对两种系统血清钾离子检测结果进行比对分析,以保证检验质量,为临床实施合理诊疗活动提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2014 年 3 月期间本院新生儿 ICU 住院患者在同一时间段(同时开医嘱并采集标本)进行血清钾离子检测的血气分析和干化学仪分析标本共 55 例。按照 EP9-A2 文件要求,血清钾离子浓度应尽可能在测定范围内均匀分布。

1.2 仪器与试剂 以强生 VITROS5.1FS 全自动生化分析系统(干化学分析系统)为比较方法(X),试剂及质控、校准品均为仪器配套的原装产品。以西门子子公司 RAPIDLab1265 血气分析仪为实验方法(Y),试剂及质控、校准品均为仪器配套原装产品;两台仪器参加卫生部室间质评成绩均为合格。

1.3 方法

1.3.1 标本采集与检测 采集肝素抗凝动脉血,使用 RAPIDLab 1265 血气分析仪分析全血钾离子浓度;用分离胶促凝管采集动脉血,3 000 r/min 离心 5 min,使用 VITROS 5.1 FS 干化学分析仪检测血清钾离子浓度。检测结果均于 2 h 内检测完成,并进行双份平行测定,检测过程严格按照仪器使用说明书及试剂使用说明书进行。

1.3.2 可接受结果判断 将不大于 CLIA'88 允许误差或根据生物学变异总误差(TEa)的 1/2 作为两套系统比较结果可接受允许低限。

1.3.3 可比性评价 将项目给定的医学决定水平(Xc)的值代入线性回归方程,计算系统误差(SE)=|Y-X|和相对偏差(SE%)=(SE/Xc)×100;以 SE 小于或等于 1/2CLIA'88 允许 TEa 作为判断方法具有可比性的标准。

1.4 统计学处理 先判断离群点,若检测结果中有一个离群点,可删除,有两个以上分析原因补充实验数据。采用 SPSS13.0 软件包进行数据分析,计算两套系统间测定结果的百分偏差,并对结果进行回归分析,计算线性回归方程。

2 结果

2.1 方法内离群点检验和方法间配对结果离群点检验均未发现离群点。

2.2 比较方法与实验方法呈直线相关关系($r=0.976, P<$

0.01), X 值分布范围合适, 两种方法的线性回归方程为 $Y = 0.876X + 0.190$ 。两套检测系统结果的偏倚见图 1~2。

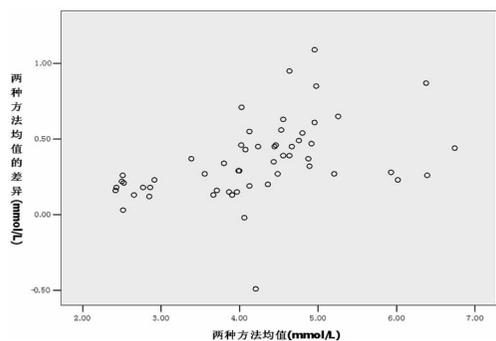


图 1 两种检测系统均值差值与两种系统均值的偏倚

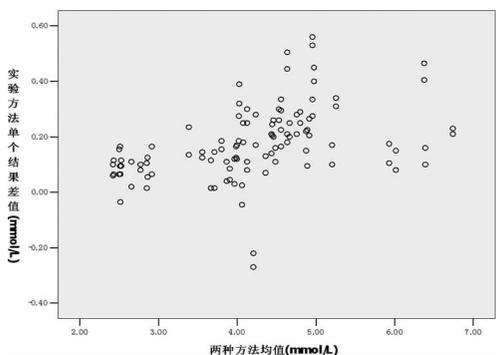


图 2 单个结果与两种系统均值的偏倚

2.3 将血钾离子的 X_c 代入线性回归方程计算两套检测系统的系统误差 (SE), 见表 1。

表 1 RAPIDLab 1265 血气分析仪检测系统全血钾离子测定结果临床性能评价

| 1/2TEa (mmol/L) | X_c (mmol/L) | SE (mmol/L) | SE% | 临床性能评价 |
|--------------------|-------------------|----------------|------|--------|
| 0.25 | 3.0 | 0.18 | 6.00 | 可接受 |
| 0.25 | 5.8 | 0.53 | 9.14 | 不可接受 |
| 0.25 | 7.5 | 0.74 | 9.87 | 不可接受 |

3 讨 论

钾离子是参与机体正常电生理活动的重要离子, 尤其是对心肌细胞的正常电生理活动有重要意义。钾离子平衡紊乱将影响人体细胞正常代谢活动, 加重病情进展, 甚至威胁生命。钾离子检测方法目前有火焰光度法、离子选择性电极法、酶法等。本实验室配备的强生 VITROS5.1FS 全自动生化分析系统以及西门子 RAPIDLab1265 血气分析仪均采用离子选择性电极法检测钾离子, 且两套检测系统均采用原装配套试剂、校准品、质控品, 参加卫生部室间质评成绩均合格。

血气分析仪检测电解质与生化分析仪相比, 标本无需离心处理, 检测速度更快, 但是目前实际应用中, 对血气分析的钾离子没有相应全血参考值范围, 而是采用血清钾离子的参考值范围。有研究显示, 两种检测系统的结果存在一定差异。纪小霞等^[3]采用两种仪器检测动脉血清钾离子发现, 血气分析仪检测

钾离子低于生化分析仪; 姚涛^[4]研究证实, 采用血气分析仪检测动脉血清钾离子浓度高于生化分析仪; 刘光明等^[5]研究发现血气分析仪检测血清钾离子显著低于生化分析仪。本研究比较发现, 两种检测系统血钾离子检测结果呈直线相关 ($r = 0.976, P < 0.01$), 但血气分析仪检测动脉全血钾离子结果低于干化学分析仪检测的血清钾离子, 出现这种差异可能的原因有: 首先, 标本状态不同。血气分析仪检测的是动脉全血, 而干化学仪检测的是动脉血清。全血标本中随着红细胞的代谢, ATP 相对不足, 血细胞膜通透性发生改变, 钾离子溢出细胞外, 而且标本在凝固和离心分离血清的过程中, 红细胞有不同程度挤压和破碎出现非显性溶血, 从而造成细胞内钾离子进入血清, 导致血清钾离子浓度升高, 而血气分析因使用肝素抗凝, 红细胞破碎的概率小于血清^[6-7]。其次, 抗凝剂的影响。肝素可与阳离子结合, 并且它与阳离子的相对亲和力由大到小依次为钙离子、镁离子、钾离子、钠离子, 因此理论上讲肝素可与电解质阳离子结合使其检测结果偏低^[7-8], 同时肝素抗凝对血液有一定的稀释作用^[8], 这也是血气分析仪检测的全血钾离子浓度较生化分析仪检测的血清钾离子浓度偏低的原因之一。

通过对两套检测系统的 SE 比较发现, 两套系统在 X_c 为 3.0 mmol/L 处的 SE 仅为 0.18 mmol/L, 此时两者间的 SE 是临床可接受的, 其余两个 X_c 水平处的 SE 均不可接受。由于生化分析仪监测监控系统相对严格^[9], 是临床检测电解质的常用方法, 而且目前电解质的参考范围是以血清来建立的, 因此对于需要严格检测离子浓度的标本应以干化学分析仪检测结果作为诊疗依据。而血气分析仪因具有相对便捷、快速的优点, 对于紧急情况下的疾病筛查及病情评估可酌情使用, 鉴于血气分析仪的上述优点, 建立肝素抗凝全血电解质的参考值范围可以更好地服务于临床。

参考文献

- [1] 林高贵, 陈筱菲, 陈以勒, 等. 实现自建检测系统与标准检测系统检验结果的可比性[J]. 检验医学, 2011, 26(3): 180-184.
- [2] 丛玉隆, 冯仁丰, 陈晓东. 临床实验室管理学[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2004: 111-114.
- [3] 纪小霞, 陈伟霖, 吴阿阳, 等. 血气分析仪与生化仪测定钾、钠离子的比较[J]. 检验医学与临床, 2009, 6(21): 1823-1824.
- [4] 姚涛. 血气分析仪、生化分析仪对电解质检测差异分析[J]. 中国保健营养, 2012, 22(10): 3827.
- [5] 刘光明, 黄小兵, 李健茹. 血气分析仪与生化分析仪相同检测项目的比较分析[J]. 海南医学, 2010, 21(8): 102-104.
- [6] 蔡红芳. GEM3000 血气仪测定动脉血钾, 钠, 葡萄糖的结果分析[J]. 医学研究杂志, 2008, 37(7): 88-90.
- [7] 伍亭全. 生化分析仪与血气分析仪检测静脉血电解质结果分析[J]. 临床合理用药杂志, 2011, 4(18): 94-95.
- [8] Hutchison AS, Ralston SH, Dryburgh FJ, et al. Too much heparin: possible source of error in blood gas analysis[J]. Br Med J, 1983, 287(6399): 1131-1132.
- [9] 吕赛平, 伍志杰, 邹学森. 自动生化分析仪精密性能的评价[J]. 现代检验医学杂志, 2007, 22(4): 48-49.

(收稿日期: 2014-01-08)