

• 临床检验研究论著 •

## 两种仪器测定红细胞压积与血红蛋白的结果比较

齐永志, 马 聪, 张雅芳

(海军总医院检验科, 北京 100048)

**摘要:**目的 研究血细胞分析仪与血气分析仪红细胞压积与血红蛋白测定结果是否存在差异。方法 对 32 例住院患者采集肝素抗凝动脉血和 EDTA-K<sub>2</sub> 抗凝动脉血, 采用 OMIN-C 型血气分析仪测定肝素锂抗凝动脉血红细胞压积与血红蛋白, EDTA-K<sub>2</sub> 抗凝动脉血在 XT-1800i 血细胞分析仪上进行检测。结果 血细胞分析仪精密度较好, 所有结果符合 CLIA'88 允许误差要求, 血气分析仪测定的红细胞压积与血红蛋白均高于血细胞分析仪测定结果, 差异有显著统计学意义 ( $P < 0.01$ )。结论 血气分析仪检测血红蛋白与传统方法明显不同, 结果有显著差异, 有必要建立适合血气分析仪的红细胞压积与血红蛋白生物参考区间。

**关键词:** 血气分析; 血细胞比容; 血红蛋白类

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2013.05.017

文献标识码: A

文章编号: 1673-4130(2013)05-0551-02

### Comparison of hematocrit and hemoglobin results determined by automatic biochemical analyzer and blood gas analyzer

Qi Yongzhi, Ma Cong, Zhang Yafang

(Department of Clinical Laboratory, Naval General Hospital, Beijing 100048, China)

**Abstract:** Objective To explore the difference of hematocrit and hemoglobin results between blood cell analyzer and blood gas analyzer. **Methods** 32 samples were acquired from patients in the hospital. The EDTA-K<sub>2</sub> anticoagulant artery blood samples were detected by XT-1800i blood cell analyzer. The samples with lithium heparin anticoagulation were detected by OMIN-C blood gas analyzer. **Results** The blood cell analyzer showed better precision and all results were in the permissible error range of CLIA'88. The two indexes detected by blood cell analyzer were lower than those detected by OMIN-C blood gas analyzer, and showed significant difference ( $P < 0.01$ ). **Conclusion** The measurements of hematocrit with blood gas analyzer are significantly different from conventional method. It is very necessary to establish the reference intervals of hematocrit and hemoglobin for the blood gas analyzer.

**Key words:** blood gas analysis; hematocrit; hemoglobins

血红蛋白水平的检测在临床急诊抢救和重症监护中具有重要的指导意义, 临床科室患者急救中往往要求检验科迅速报告血红蛋白浓度。为满足临床需要, 新型血气分析仪除常规血气指标外, 大多可同时检测患者动脉血中血红蛋白浓度及红细胞压积, 但 2 种仪器检测结果一致性需要进行验证。本文对血气分析仪和血细胞分析仪实验数据进行统计分析, 以便临床对不同仪器检测结果更好解读。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择本院 2012 年 6~8 月份收治的 32 名住院患者, 年龄 37~75 岁, 男性 21 例, 女性 11 例。血细胞分析仪生物参考区间验证实验的 40 例标本均来自本院正常体检人群, 男性 20 例, 女性 20 例, 血气分析仪生物参考区间验证的 20 例标本来自正常体检人员及志愿者, 全部为男性, 排除影响红细胞压积与血红蛋白浓度相关疾病。

**1.2 仪器与试剂** 日本 SYSMEX 公司生产的 XT-1800i 型血细胞分析仪, 瑞士罗氏公司生产的 OMIN-C 型血气分析仪。2 台仪器所用检测试剂、定标液、质控品均为相应配套试剂。血细胞分析仪及血气分析仪按操作程序进行保养及定标, 室内质控品检测合格后进行标本检测。

### 1.3 方法

**1.3.1 标本采集** 同时采集住院患者肝素锂抗凝及 EDTA-K<sub>2</sub> 抗凝动脉血, 血气针及真空采血管由美国 Becton Dickinson 公司提供。动脉血标本采集操作按照《全国临床检验操作规

程》进行<sup>[1]</sup>。

**1.3.2 精密度实验** 批内精密度实验将 2 个浓度样品一批内连续检测 20 次; 批间精密度实验安排 20 天, 每天做 2 个浓度水平。血细胞计数仪批内精密度实验采用静脉血标本, 批间精密度实验样品为相应仪器配套质控品, 血气分析仪精密度实验采用相应质控品。

**1.3.3 比对实验** 32 例标本按照常规方法分别在 2 台仪器上同时进行测定, 标本在 30 min 内检测完毕, 计算相对偏差, 应用 SPSS 统计软件进行数据相关性分析, 比对实验数据采用配对样本  $t$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**1.3.4 生物参考区间验证** 进行 20 例样本生物参考区间验证, 每组 20 例样本按照常规方法在不同仪器上进行检测, 95% 以上数据分布在现行生物参考区间内为验证合格。

### 2 结果

**2.1 精密度实验** 数据见表 1、2。以 CLIA'88 允许总误差为判断标准, 血红蛋白检测最大允许变异 7%, 红细胞压积最大允许变异为 6%, 批内变异不大于四分之一最大允许变异, 批间变异不大于三分之一最大允许变异, 血气分析仪红细胞压积低值批内、批间和高值批间不精密度超出允许范围, 其余实验结果均在允许范围之内。

**2.2 比对实验** 实验数据为严格配对资料, 采用配对样本  $t$  检验进行结果统计, 具体结果见表 3。结果显示血气分析仪红细胞压积与血红蛋白检测结果均高于血细胞分析仪检测结果,

差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。两台仪器检测结果进行相关性分析, 红细胞压积与血红蛋白测定相关系数  $r$  分别为 0.952 8、0.915 3。相对偏差判断以 CLIA'88 二分之一允许总误差为判断标准, 32 对数据中有 11 对超出范围。

表 1 血细胞分析仪精密度实验结果

检测项目	n	低值		高值	
		批内 CV	批间 CV	批内 CV	批间 CV
血红蛋白	20	0.92%	1.48%	0.87%	1.38%
红细胞压积	20	1.06%	1.39%	1.15%	1.75%

表 2 血气分析仪精密度实验结果

检测项目	n	低值		高值	
		批内 CV	批间 CV	批内 CV	批间 CV
血红蛋白	20	1.01%	1.18%	1.12%	1.35%
红细胞压积	20	1.59%	2.06%	1.43%	2.70%

表 3 两台仪器测定结果比较

检测项目	n	XT-1800i	OMIN-C
血红蛋白(g/L)	32	104.59 ± 16.12	98.03 ± 16.91*
红细胞压积	32	32.56 ± 5.75	29.95 ± 5.22*

\*:  $P < 0.01$ , 与 XT-1800i 检测结果比较。

**2.3 生物参考区间验证** 本实验室现行生物参考区间血红蛋白男性 131~172 g/L, 女性 113~151 g/L, 红细胞压积男性 0.38~0.51, 女性 0.34~0.45。男性 20 例, 女性 20 例标本在血细胞分析仪上检测, 红细胞压积与血红蛋白测定结果均在现行生物参考区间内, 而血气分析仪检测 20 例标本, 3 例红细胞压积异常, 2 例血红蛋白异常。

### 3 讨论

罗氏 OMIN-C 型血气分析仪与 XT-1800i 型血细胞分析仪均在临床广泛应用, 相关研究也表明 2 种仪器检测血红蛋白和红细胞压积的各项性能参数可靠<sup>[2-3]</sup>, 但 2 种仪器在检测原理及影响因素不同, 导致检测结果存在一定差异。罗氏 OMIN-C 型血气分析仪对红细胞压积检测采用电导率方法, 血红蛋白浓度检测采用散射光法, 发射光通过全血后衰减, 衰减量取决于血红蛋白衍生物的浓度及吸光度。XT-1800i 型血细胞分析仪通过加入溶血素后血红蛋白释放, 血红蛋白在月桂醇硫酸钠的作用下, 二价铁转变成三价铁, 并与月桂醇硫酸钠形成复合物, 在 555 nm 波长下测定吸光度值, 并通过与加入样品前稀释液的吸光度进行对比计算血红蛋白浓度。红细胞通过血细胞仪计数孔时, 其体积的大小与之产生的脉冲的大小成正比, 红细胞压积正是基于此原理计算得出。

实验中两台仪器均采用动脉血进行检测, 排除了动静脉血检测差异造成的影响。血气分析仪检测肝素锂抗凝血, 血细胞分析仪检测抗凝剂为 EDTA-K<sub>2</sub>, 已有研究表明 2 种抗凝剂对红细胞压积检测无明显影响<sup>[4]</sup>。统计分析结果显示两台仪器

检测结果有显著差异, 产生差异原因可能为多方面: 首先, 不同的校准检测体系, 有可能产生一定的系统误差<sup>[5-6]</sup>; 其次, 血气分析仪通过红细胞的电导性来测量压积, 全血中离子和蛋白质成分亦有一定的电导性, 导致红细胞压积测定结果产生一定的偏差<sup>[7-8]</sup>, 这可能是 2 种仪器部分标本红细胞压积检测结果差异较大原因之一。

血气分析在急救和监护医学发挥着重要作用, 随着临床对检验指标要求提高, 新型血气仪器增加了电解质、血红蛋白等重要指标, 新仪器的应用方便了标本采集, 缩短了检测时间, 但应注意验证不同检测系统检测结果一致性<sup>[9]</sup>。血红蛋白浓度是临床抢救最为看重的指标之一, 多数危重患者在血气检测同时抽血进行全血细胞分析, 2 种仪器检测结果出现偏差时往往会使临床医生产生困惑, 进而对检验科结果准确性产生怀疑。所以检验人员在检测过程中应做好仪器维护保养, 保证仪器状态、试剂和质控品的质量, 常规操作过程标准化, 尽量减小系统误差, 同时应注意与临床及时沟通, 注意解释血气分析仪检测方法与传统血细胞分析仪有所不同。

此外, 本研究初步对血气分析仪生物参考区间进行了验证, 由于实验室采集正常人群动脉血标本较为困难, 所以实验例数较少, 但结果已显示现行红细胞压积与血红蛋白生物参考区间可能不适用于血气分析仪, 根本解决办法应建立血气分析仪自己的检测生物参考区间, 这有赖于血气分析仪厂家与各临床实验室共同努力。

总之, 血气分析仪检测血红蛋白和红细胞压积方法与传统方法不同, 影响因素较多, 现今临床应用的生物参考区间一般为血细胞分析仪实验数据, 所以检测结果应以血细胞分析仪结果为准, 血气分析仪结果作为参考。

### 参考文献

- [1] 叶应妩, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 3 版. 南京: 东南大学出版社, 2006: 496.
- [2] 王琳, 张正良. 散射光法检测血红蛋白量的可靠性[J]. 实用医技杂志, 2010, 17(4): 299-300.
- [3] 赵莹, 郑玲玲. LH750 与 XT-1800i 的可比性试验[J]. 中外医疗, 2012, 31(1): 179-180.
- [4] 陈中新, 徐云侠, 田玲莉, 等. 三种抗凝剂抗凝血测定红细胞比积结果的比较[J]. 实用全科医学, 2007, 5(1): 82-83.
- [5] 包安裕, 李艳. 床旁血气分析仪检测急诊重症患者血红蛋白浓度的应用[J]. 国际检验医学杂志, 2010, 31(1): 73-74.
- [6] 吴剑威. 两种不同方法测定红细胞比积结果分析[J]. 中医临床研究, 2011, 3(1): 50.
- [7] 姚爱军. 三种方法测定红细胞比积之间比较[J]. 临床和实验医学杂志, 2009, 8(2): 67.
- [8] 陈玲玲, 张国楼, 钱燕宁. 四种红细胞压积测定方法的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2007, 23(4): 272-274.
- [9] 楼翔. 生化分析仪与血气分析仪临床常用项目检测差异分析[J]. 中国现代医生, 2011, 49(12): 93.

(收稿日期: 2012-09-23)