

白细胞增高对血红蛋白测定结果影响的探讨

王 锦, 郭 晖, 丁淑琴, 张 强, 钟政荣

[摘要] **目的:**探讨白细胞(WBC)增高对血红蛋白(Hb)测定结果的影响。**方法:**收集住院患者血液标本90份,其中WBC值在 $(10 \sim <20) \times 10^9/L$ 、 $(20 \sim <40) \times 10^9/L$ 、 $\geq 40 \times 10^9/L$ 的标本各30份,分别通过XE-2100型血液分析仪和氰化高铁血红蛋白(HiCN)比色法检测各标本的Hb值,其中HiCN比色法首先在660 nm处用分光光度计测其浊度,然后高速离心去除WBC,用上清液进行比色。观察2次测定Hb值的变化。**结果:**WBC值 $\geq 40 \times 10^9/L$,会对Hb结果产生影响,且WBC值越高,产生的浊度越大,对Hb的影响越明显($P < 0.01$)。**结论:**高WBC的存在将使Hb测定值假性增高,使用HiCN稀释血液,高速离心去除WBC后再比色测定可有效消除WBC异常增高对Hb的影响。

[关键词] 白细胞;血红蛋白;全自动血液分析仪

[中图分类号] R 557 **[文献标志码]** A **DOI:** 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2015.10.033

The effect of the increasing white blood cells on the hemoglobin level

WANG Jin, GUO Hui, DING Shu-qin, ZHANG Qiang, ZHONG Zheng-rong

(Department of Clinical Laboratory Science, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu Anhui 233004, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the effects of the increasing of white blood cells (WBC) on the hemoglobin (Hb) level. **Methods:** The Hb values of 90 blood specimens [WBC value for $(10 \text{ to } <20) \times 10^9/L$ in 30 cases, $(20 \text{ to } <40) \times 10^9/L$ in 30 cases and $\geq 40 \times 10^9/L$ in 30 cases] were determined by XE-2100 blood analyzer and the reference method of hemoglobinometry (HiCN colorimetric method). The turbidity of specimen was measured at the 660 nm wave length of spectrophotometer by HiCN colorimetric method, the WBC in specimens were removed by high-speed centrifuge, and then the Hb values in supernatant were determined by the colorimetric method. The Hb values between before and after centrifuge were compared. **Results:** The effects of the WBC value $\geq 40 \times 10^9/L$ on Hb was great. With the increase of the WBC value, the turbidity was more higher, and the effect of Hb was the more obvious ($P < 0.05$). **Conclusions:** The high WBC can increase the false Hb value. The effects of the abnormal increasing of WBC on Hb value can be eliminated by the HiCN diluting blood, high-speed centrifuge to removing WBC and colorimetric assay.

[Key words] leukocyte; hemoglobin; automatic blood analyzer

近年来全自动血液分析仪已广泛应用于临床,其可为临床疾病的诊断与治疗提供更为快速、准确的参考数据。在血常规检测中,血红蛋白(Hb)测定是其中的一个重要参数,但是在实际工作中,我们发现影响血红蛋白检测的因素很多,其中白细胞(WBC)异常增高是影响Hb的测定的重要因素之一^[1]。为此,我们对90例住院高WBC血患者的全血去除WBC前后的Hb结果进行分析比较,现作报道。

1 资料与方法

1.1 标本来源及分组 选取2015年3-4月在我院住院患者血常规标本90例,EDTA-K2抗凝。血常规结果中WBC超过 $10 \times 10^9/L$ 的EDTA-K2抗凝全血标本,共分为3组,分别为WBC值 $< (10 \sim <$

$20) \times 10^9/L$ 、 $(20 \sim <40) \times 10^9/L$ 、 $\geq 40 \times 10^9/L$ 的标本各30份。

1.2 仪器和试剂 日本Sysmex XE-2100型全自动血液分析仪及其原装配试剂和进口原装质控物。721型分光光度计。安徽中科中佳科学仪器有限公司生产的SC-2542型低速离心机。上海荣盛生物药业有限公司生产的Hb测定试剂盒。

1.3 方法

1.3.1 标准曲线制备 以氰化高铁血红蛋白(HiCN)试剂调零,用浓度分别为200 g/L、150 g/L、100 g/L、50 g/L的HiCN标准液分别在540 nm处测定其吸光度。以Hb浓度为横坐标,其对应的吸光度为纵坐标,绘制标准曲线。

1.3.2 浊度和Hb检测 高WBC血按照《全国临床操作规程》(第3版)^[2]操作:将20 μ l抗凝血用5.0 ml HiCN试剂稀释,混匀,在660 nm处测定其浊度(以660 nm吸光度表示)和在540 nm处测定其吸光度,再以3 000 r/min,离心5 min,取标本上清

液在 540 nm 处测定其吸光度,查标准曲线求 Hb 含量。

1.4 统计学方法 采用配对 *t* 检验。

2 结果

2.1 制备的 Hb 标准曲线 根据标准品的浓度和吸光度值绘制标准曲线,可见 Hb 标准曲线成正比例曲线关系(见图 1)。

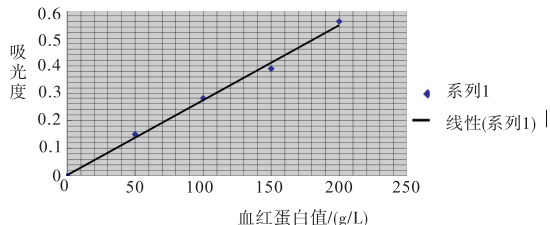


图1 血红蛋白标准曲线

2.2 3 组高 WBC 值全血标本去 WBC 前后 HiCN 比色法 Hb 测定值的比较 当 $WBC < 40 \times 10^9/L$ 时,其 Hb 值在离心前后结果差异无统计学意义($P > 0.05$),而当 $WBC \geq 40 \times 10^9/L$ 时,其 Hb 值在离心后明显较离心前降低($P < 0.01$)(见表 1)。

表 1 3 组高 WBC 值全血标本去 WBC 前后 HiCN 比色法 Hb 测定值的比较($\bar{x} \pm s$;g/L)

分组	n	离心前 Hb	离心后 Hb	$\bar{d} \pm s_d$	t	P
WBC (10 ~ <20) $\times 10^9/L$	30	119.8 \pm 14.5	119.6 \pm 14.2	-0.2 \pm 1.3	0.84	>0.05
WBC (20 ~ <40) $\times 10^9/L$	30	108.5 \pm 21.7	108.0 \pm 21.7	-0.5 \pm 1.5	1.83	>0.05
WBC $\geq 40 \times 10^9/L$	30	97.3 \pm 27.6	85.5 \pm 24.6	-11.8 \pm 3.4	19.01	<0.01

2.3 高 WBC 值全血仪器法与 HiCN 比色法(离心前后)Hb 测定值的比较 结果显示,当 $WBC < 40 \times 10^9/L$ 时,用全自动血液分析仪和在离心前 HiCN 比色法测定的 Hb 差异无统计学意义($P > 0.05$),而离心后 HiCN 比色法测定的 Hb 值低于全自动血液分析仪;当 $WBC \geq 40 \times 10^9/L$ 时,全自动血液分析仪和 HiCN 比色法离心前测定的 Hb 值之间的差异无统计学意义($P > 0.05$),而离心后 HiCN 比色法测定的 Hb 值较仪器法显著降低($P < 0.01$)(见表 2、3)。

表 2 高 WBC 值全血仪器法与 HiCN 比色法(离心前)Hb 测定值的比较($\bar{x} \pm s$;g/L)

分组	n	仪器法	离心前 HiCN 比色法	$\bar{d} \pm s_d$	t	P
WBC $< 40 \times 10^9/L$	60	114.6 \pm 18.7	114.1 \pm 19.4	-0.5 \pm 2.8	1.38	>0.05
WBC $\geq 40 \times 10^9/L$	30	96.8 \pm 27.9	97.3 \pm 27.6	-0.5 \pm 1.7	0.51	>0.05

表 3 高 WBC 值全血仪器法与 HiCN 比色法(离心后)Hb 测定值的比较($\bar{x} \pm s$;g/L)

分组	n	仪器法	离心后 HiCN 比色法	$\bar{d} \pm s_d$	t	P
WBC $< 40 \times 10^9/L$	60	114.6 \pm 18.7	113.8 \pm 19.1	-0.8 \pm 3.0	2.07	>0.05
WBC $\geq 40 \times 10^9/L$	30	96.8 \pm 27.9	85.5 \pm 24.6	-11.3 \pm 3.3	5.93	<0.01

2.4 仪器法与 HiCN 比色法(离心前后)Hb 比色液浊度比较 为进一步探讨高 WBC 血对 Hb 值影响的原因,笔者选择 660 nm 处测定高 WBC 血 HiCN 比色液的浊度发现,其浊度随 WBC 值增加而增大,具有一定的相关性,但变化较大,并不完全符合直线相关。

3 讨论

目前,血液分析仪在我国县级以上医院已基本普及,在临床检验工作中发挥着重要作用,但一些有干扰的标本可能对其检测结果的准确性产生影响^[3]。Hb 是临床血常规分析中的一个重要参数,是血液系统疾病和其他贫血疾病的诊断和治疗的重要指标。在血液分析仪上 Hb 的测定是将全血经过一定倍数稀释、溶血后比色,同时 Hb 测定是与 WBC 检测在同一通道中进行。通常情况下,血液中的 WBC 计数结果正常或稍高,血液经过高倍稀释后,几乎不影响测定结果^[4]。但一些血液系统疾病患者血液中的 WBC 异常增高,且血液中的 Hb 水平较低,血液中异常升高的 WBC 值就会对 Hb 的结果产生影响,且 WBC 值越高,对 Hb 的影响愈明显。我们的实验结果也显示,患者血液中的 WBC 在 $(10.0 \sim <40.0) \times 10^9/L$ 时,其离心前 Hb 测定结果差异无统计学意义,但当 $WBC \geq 40.0 \times 10^9/L$ 时,其中的 WBC 会对 Hb 的测定结果产生影响。

为探明高 WBC 血为何对 Hb 测定产生影响,我们在机外用手工 HiCN 法将红细胞溶解后,在 660 nm 处测定比色液浊度,结果发现,WBC 越高,产生的浊度越大,对 Hb 的结果影响越为明显。因为 HiCN 法的比色液或血液分析仪使用的 WBC 分类试剂(溶血素),不能够破坏 WBC,即 WBC 能够抵抗溶血素的作用,不易被彻底溶解,因而会产生一定的浊度,使 Hb 测定时的吸光度值升高,从而引起 Hb 结果假性增高,给疾病的诊治提供了错误的实验室依据。但本研究中其与 WBC 数值并不呈直线相关,这可能与血液中存在其他一些影响因素有关,如高血脂、高血小板及异常球蛋白增高等。

需进一步做 TPPA 确证试验来排除梅毒的假阳性。

一般来说,对于传染性疾病预防或者其他筛查试验是允许有假阳性存在的,但要尽可能减少假阴性。ELISA 法是一种敏感性非常高的试验,其阳性检出率要显著高于凝集试验,因此 TP-ELISA 要先于 TPPA,尤其是对于检测血清中浓度极低的抗体更是如此。但我们对 S/CO 值 0.80~0.99 的 16 例灰区标本进一步检测,有 1 例 TPPA 试验阳性,1 例为弱阳性,说明在梅毒抗体检测中,TPPA 阳性检出率高于 TP-ELISA 法,TP-ELISA 检测存在一定的假阴性,这对部分潜伏期或隐性梅毒患者的检测,TPPA 检测可能具有更高的价值,所以对 S/CO 值 0.80~0.99 的临床疑似梅毒病例,也需做 TPPA 确认试验。

总之,联合 TP-ELISA、TRUST、TPPA 检测,可进一步提高梅毒检测的敏感性和特异性^[12],减少临床梅毒诊断的误诊率和漏诊率。TP-ELISA 试验灵敏度、特异性均较高,适合作为梅毒筛选的首选方法。由于 TP-ELISA 试验反应的复杂性,因此对于梅毒可疑病例(S/CO 值 0.80~0.99),建议采用 TPPA 法对样本重新检测样本。建议临床上联合检测 TP-ELISA、TRUST 和 TPPA,以提高梅毒诊断的准确性,避免梅毒的误诊和漏诊。

[参 考 文 献]

- [1] Hunter P, Dalby J, Marks J, *et al.* Screening and prevention of sexually transmitted infections [J]. *Prim Care*, 2014, 41 (2):

215 - 237.

- [2] Liu C, Ou Q, Chen H, *et al.* The diagnostic value and performance evaluation of five serological tests for the detection of *treponema pallidum* [J]. *J Clin Lab Anal*, 2014, 28 (3): 204 - 209.
- [3] 景彩霞, 庞秋霞. TP-ELISA、TPPA 法检测梅毒抗体的结果分析 [J]. *延安大学学报: 医学科学版*, 2014, 12 (3): 15 - 18.
- [4] Ashish S. Syphilis [J]. *Bacter Infect*, 2010, 38 (5): 263 - 266.
- [5] Chen ZC, Zhang GC, Gong XD, *et al.* Syphilis in China: results of a national surveillance programme [J]. *Lancet*, 2007, 369 (9556): 132 - 138.
- [6] Lin LR, Tong ML, Fu ZG, *et al.* Evaluation of a colloidal gold immunochromatography assay in the detection of *treponema pallidum* specific IgM antibody in syphilis serofast reaction patients: a serologic marker for the relapse and infection of syphilis [J]. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 2011, 70 (1): 10 - 16.
- [7] 林超萍, 戴伟良, 吕婉娴, 等. TRUST 和 TPPA 两种梅毒检测方法的比较分析 [J]. *实用医技杂志*, 2008, 9 (25): 54.
- [8] 姬铁闯, 法爱玲, 张悦, 等. 酶联免疫吸附法在梅毒检测中的应用研究 [J]. *中国卫生检验杂志*, 2006, 16 (10): 1252 - 1253.
- [9] 徐龙珍, 毕永春. 不同梅毒血清学检测方法的联合应用评价 [J]. *现代检验医学杂志*, 2009, 24 (3): 111 - 113.
- [10] 陈雪. 三种梅毒血清学检测方法应用评价 [J]. *实用医技杂志*, 2011, 99 (18): 948 - 949.
- [11] 濮云峰, 朱荐, 宋燕玲. TRUST 法检测中假阳性的影响因素 [J]. *临床输血与检验*, 2008, 10 (4): 358.
- [12] 曹文廷, 陈雪. 三种梅毒血清学检测方法的比较分析 [J]. *宁夏医科大学学报*, 2012, 34 (2): 419 - 420.

(本文编辑 刘璐)

(上接第 1391 页)

高 WBC 血影响 Hb 的测定结果是一个不容忽视的问题,如今一些仪器及试剂生产厂家已着手考虑解决这类干扰。在一些新型的血液分析仪中,已经使用改良的溶血素试剂,希望达到彻底溶解 WBC 的目的。据初步使用来看,效果确有改善,但仍不甚理想。因此,检验工作者一定要重视高 WBC 血对 Hb 测定结果的影响,无论仪器多么先进,只要结果有疑问或报警信号^[5],一定要进行复查或查找原因,确保检验结果的准确性。如果 WBC 异常升高,建议去除离心 WBC 再进行 Hb 测定。但由于 HiCN 比色法需要离心后进行测定,所以过程比较繁琐,而且对环境也有一定污染,在临床上不容易大量推广。文献^[4,6-8]报道了多种高 WBC 血去除 WBC 检测 Hb 的方法,虽对临床有一定的帮助,但总体来说值得商榷之处很多,我们亦试图根据高 WBC 血 HiCN 比色液离心前后的吸光度和 Hb 值与 WBC 值之间的关系寻找一种简单便捷的方式校正高 WBC 血对 Hb

测定带来的影响,但由于时间仓促,均不太理想,有待进一步研究。

[参 考 文 献]

- [1] 熊立凡, 李树仁. 临床检验基础 [M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 16 - 17.
- [2] 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: 124 - 125.
- [3] 钟政荣, 沈继龙, 李兴武, 等. 红细胞碎片对白细胞计数结果的影响 [J]. *临床输血与检验*, 2005, 7 (1): 15 - 17.
- [4] 梁华英, 黄胜, 洪流, 等. 白细胞数异常增高对血红蛋白浓度测定的影响及纠正 [J]. *吉林医学*, 2009, 30 (5): 1597 - 1599.
- [5] 彭黎明, 丛玉隆. 我国血细胞自动分析中存在的问题及对策 [J]. *中华检验医学杂志*, 2005, 28 (9): 885 - 887.
- [6] 杜泽丽, 胡正强, 杨惠, 等. 高白细胞值对血红蛋白测定的影响及纠正 [J]. *四川大学学报: 医学版*, 2004, 35 (4): 549 - 551.
- [7] 徐龙强, 隋静, 于维林, 等. 高血脂和高白细胞因素对血红蛋白测定的干扰校正分析 [J]. *检验医学*, 2008, 23 (5): 488 - 490.
- [8] 刘万彬, 隆维东. 1 种消除高白细胞对血红蛋白影响的简易方法 [J]. *国际检验医学杂志*, 2011, 32 (20): 2426.

(本文编辑 刘畅)