

血常规红细胞参数干扰因素分析与对策

王文婷, 史沛芹[△], 谢佳辰, 汪海清

(江苏省连云港市第一人民医院检验科, 江苏连云港 222000)

摘要:目的 探讨血常规检测中严重干扰红细胞参数的原因及纠正方法。方法 2012 年 1 月至 2014 年 3 月连云港第一人民医院门诊及住院血常规结果红细胞参数明显异常的患者 30 例, 根据分析其干扰因素分为四组: 冷凝集组 7 例、严重溶血组 13 例、脂血组 8 例、高白细胞组 2 例, 分别采取适当的纠正措施进行处理, 纠正前后红细胞参数比较采用 *t* 检验。高白细胞组例数太少, 未作比较。结果 分析严重干扰红细胞参数的原因并加以适当纠正措施, 可以使红细胞参数更加接近真实结果。结论 应重视红细胞参数的变化, 各组标本采取纠正措施前后结果比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。

关键词: 红细胞参数; 冷凝集; 溶血; 脂血; 高白细胞

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2014.24.044

文献标识码: A

文章编号: 1673-4130(2014)24-3404-03

Blood routine RBC parameters interference factors analysis and countermeasures

WANG Wen-ting, SHI Pei-qin, XIE Jia-chen, WANG Hai-qing

(Lianyungang First People's Hospital of Jiangsu province, Jiangsu, Lianyungang 222000, China)

Abstract: Objective To explore the reason of serious interference red blood cell(RBC) parameters in blood routine test and correct method. **Methods** 30 cases of patients whose results of blood routine RBC parameters obviously abnormal, According to the interference factors were divided into four groups: cold agglutination (7 cases), severe hemolysis(13 cases), high triglycerides (8 cases), high white blood cell(WBC) (2 例). Take appropriate corrective action for processing respectively. The difference of red blood cell parameters were compared with *t* test. **Results** To analysis of interference factors and take appropriate corrective measures, RBC parameters could be more close to the real results. **Conclusion** We should pay attention to the changes of the RBC parameters, analysis of interference factors, and to take appropriate measures to correct, in order to avoid clinical misdiagnosis and mistherapy.

Key words: red blood cell parameters; cold agglutination; hemolysis; high triglycerides; high white blood cell

血液常规检验是目前医院临床诊疗活动中最常应用的检验项目之一, 现在血常规检查均由自动化血细胞分析仪完成, 其提供的各项参数对临床医生诊治患者具有指导性意义, 在实际应用过程中, 血细胞分析结果受到一些因素的干扰, 通常发现某些参数与临床不符或明显错误, 现就本院发现的 30 例对红细胞参数严重干扰的病例及处理方法, 此类情况较少见, 但也不容忽视, 以免造成临床误诊误治的结果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 30 例均来自 2012 年 1 月至 2014 年 3 月连云港市第一人民医院门诊及住院患者, 年龄 1~83 岁, 其中冷凝集 7 例、严重溶血 13 例、脂血 8 例、高白细胞组 2 例。该 30 例患者出现血常规检验红细胞相关参数与临床严重不符或明显错误, 分析其干扰因素, 比较采取适当纠正措施前后的结果。

1.2 仪器与试剂 XE-2100 血细胞分析仪及配套试剂(日本 Sysmex)。

1.3 纠正措施 冷凝集组采用 37℃ 水浴 10~15 min 后立即检测, 严重溶血组立即重新抽血或采末梢血检测, 脂血采用稀释液三次离心等量置换血浆后检测。高白细胞采用压积管低速离心去白细胞层及血浆层加入等量稀释液后混匀检测。离心速度为 1 000 r/min, 不能过高, 尽量减少离心对红细胞的影响。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 统计软件对实验数据进行处理, 定量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 配对资料比较采用 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。高白细胞组例数太少, 未作比较。

2 结果

各组标本采取适当纠正措施前后结果比较(见表 1)

表 1 各组标本采取适当纠正措施前后结果比较

组别	Hb(g/L)	RBC(10 ¹²)	HCT(%)	RDW-CV	MCV(fl)	MCH(pg)	MCHC(g/L)
冷凝集组							
处理前	125.6 ± 13.5	2.07 ± 1.08	19.5 ± 9.59	14.52 ± 2.44	96.08 ± 4.81	79.66 ± 47.71	811.4 ± 449.47
处理后	127.4 ± 13.07	4.024 ± 0.39*	35.0 ± 4.12*	12.10 ± 0.60*	86.9 ± 3.85*	29.54 ± 2.75*	339.4 ± 18.72*
溶血组							
处理前	130.6 ± 51.52	3.51 ± 1.22	48.18 ± 14.54	19.46 ± 3.28	140.16 ± 17.26	36.4 ± 4.746	264.00 ± 52.55
处理后	134.4 ± 50.93	3.97 ± 0.94*	42.24 ± 10.4*	14.44 ± 2.08*	106.4 ± 10.06*	33.8.5 ± 3.38*	318.2 ± 9.04*

续表 1 各组标本采取适当纠正措施前后结果比较

组别	Hb(g/L)	RBC(10~12)	HCT(%)	RDW-CV	MCV(fl)	MCH(pg)	MCHC(g/L)
脂血组							
处理前	157.2±25.36	4.47±0.66	37.98±5.14	12.74±0.47	85.68±3.22	35.16±1.58	410.2±22.64
处理后	129.4±31.25*	4.03±0.95*	34.44±6.88*	13.6±0.74	86.38±5.37	31.66±0.90*	367±17.46*
高白细胞组							
处理前	81	1.92	21.6	16.4	112.6	42.2	375
处理后	48	1.44	17.1	17.1	102.5	33.3	325

*: $P < 0.05$, 与处理前结果比较。

3 讨论

冷凝集对 RBC 参数影响: 冷凝集素是红细胞自身免疫抗体, 是一种可存在于健康人血清中的抗体, 被认为是人感染病毒和其他微生物产生免疫反应后的副产物, 一般情况下, 正常人血清中的冷凝集素的效价在 1:16 以下, 是可逆的, 0~4℃ 作用最强, 室温低于 1℃, 容易出现冷凝集^[1], 而在某些病理情况下, 冷凝集素的效价异常增高。多见于支原体肺炎, 传染性单核细胞增多症, 系统性红斑狼疮, 溶血性贫血, 以及慢性淋巴细胞白血病及骨髓瘤等。EB 病毒感染及某些肿瘤可导致其滴度明显升高, 能与患者自身红细胞在低温下产生凝集现象, 干扰血球分析仪检测^[2]。其鲜明特点是, 严重的冷凝集在缓慢倾斜试管时, 可发现红细胞呈细沙颗粒状, 甚至会凝成巨大的血块, 需反复摇晃方可散开。同时, 也有一些外观难以察觉的冷凝集红细胞, 湿片镜下可观察红细胞呈多少不一聚集, 常规示 RBC 明显减低, 伴随 Hb 不低, 二者极不一致, MCV 增大(冷凝集导致的红细胞团导致脉冲增高), MCH, MCHC 亦明显增大, HCT 是换算指标, 取决于 RBC 和 MCV, 常减低。一般 37℃ 水浴 10~15 min 后立即上机检测结果可正常(符合临床)。极度严重者, 可考虑离心两三次用生理盐水或稀释液等量置换血浆, 再水浴后检测, 但可能会存在操作误差, 离心速度过快可致血小板减低。或用温浴后的红细胞稀释液稀释后手工计数, 一般可解决。较大的 RBC 团溶血不完全可能会被仪器误计为白细胞, 导致白细胞结果偏高。部分多发性骨髓瘤的血常规标本也可见红细胞聚集现象, 但未见 RBC 参数有明显变化, 可能是红细胞间的作用力不如冷凝集强的原因, 但具体影响还需做进一步研究。因冷凝集素在 20℃ 以上一般不发生效应, 故在寒冷季节应加强实验室取暖设施, 避免实验结果受温度影响^[3]。

严重溶血对 RBC 参数的影响: 溶血可分为体外溶血和体内溶血。体外溶血可由物理因素(如机械性破坏、冰冻等)、化学因素(血样接触表面活性剂)和代谢性因素(如遗传病引起的血细胞脆性增加)引起。体内溶血则可由物理因素(如人工心脏瓣膜)、生物因素(如恶性疟疾)和药物毒性反应^[4]、急性输血反应等因素引起。血常规要求是混匀后上机检验, 多不能检验前发现标本溶血。RBC 计数因溶血减低, 而 Hb 不变, $MCH = Hb/RBC$, 所以 MCH 增高, $MCHC = MCH/MCV$, RBC 的双凹圆盘状结构变形性较大, 溶血时红细胞为了抵抗溶血体积明显增加, 所以 MCV 明显增高且增高的比例比 MCH 大, 所以 MCHC 明显减低, $HCT = RBC \times MCV$, 因 MCV 增高比例较 RBC 下降比例大反而增高。这类标本离心或静置后上清血浆可见明显溶血。但一些轻度溶血标本以上指标变化不大可能被忽视, 影响具体有多大, 还需要进一步研究。遇到此类标本如是体外溶血则应重新抽血测定, 如排除因抽血不畅、运送过程中剧烈摇晃、抗凝剂、寒冷等外在因素仍存在严重溶血, 则应

怀疑是否存在体内溶血, 则需立即联系医生沟通交流病情, 特别要注意病人有无溶血危象, 以免贻误病情。默克诊疗手册^[5]提出“溶血危象”概念为急性严重性溶血, 不常见, 可伴有寒战, 发热, 背部和腹部疼痛, 虚脱和休克, 溶血危象患者可出现腰痛、腹痛、高热、头痛、乏力、面色苍白、心悸、气促、呕吐、酱油色尿等症状^[6]。也可通过 Hb、LDH、钾的水平来判断, 体外溶血为血浆或血清 Hb 与 LDH、钾平行增高, 而体内溶血通常是血浆或血清 Hb 与 LDH 升高, 而钾不升高, 二者还可以通过珠蛋白检测、间接胆红素测定和网织红细胞计数进一步加以鉴别^[4]。

血脂对红细胞参数的影响: 随着人们生活水平的提高, 高血脂患者愈来愈多, 临床上因治疗营养不良及消耗性疾病输入脂肪乳而导致的高血脂症, 血脂增高对检验结果的影响越来越明显^[7]。此类标本经离心后可轻易发觉, 但血常规检验不需离心则难以察觉, 严重血脂主要影响 Hb 的比色测定可导致 Hb 假性增高, 从而导致 MCH、MCHC 增高。与文献^[7-8]报道一致。此类标本可用稀释液两三次低速离心等量置换血浆后上机检测, 也可用稀释后的标本减低其影响, 或可让患者空腹及体内脂肪代谢后重新复检。

白细胞极高对 RBC 参数的影响: 正常情况下, 白细胞与 RBC 的数量级相差 10^3 , 白细胞对 HGB、RBC 的计数及 MCV 的影响几乎可以忽略, 文献^[9]报道当 WBC 超过 $40.0 \times 10^9/L$ 时, 其中的白细胞会对 Hb 产生影响, 也会使 RBC 计数及 MCV 假性增高。本文报道的 2 例中, 白细胞计数极高导致 RBC 计数、MCV、HGB 3 个参数假性增高从而 MCH、MCHC、HCT 均增高, 与文献^[10]报道一致, 但据笔者回顾性分析其余数例高白细胞血常规结果, 对三者影响的大小不同可导致 MCH、MCHC、HCT 的增高或减低, 是否与白细胞数量或白血病的类型有关, 还需进一步研究, 因未作纠正措施, 故未纳入本文数据。如需获得较为准确的 RBC 参数可将全血加入压积管低速离心, 去除白细胞层及血浆层, 然后加入等量稀释液混匀后上机检测, 可得较为准确的 RBC 参数。

上述这些因素在血常规检测中并不多见但对红细胞参数影响很大, 通过分析, 可以更深刻理解血常规检测过程的每个环节和原理, 而且错误的结果通过正确的分析往往可以得到有意义的信息。不同程度的冷凝集、溶血、脂血、高白细胞对 RBC 参数的影响还需要进一步收集资料进行研究。实际工作中, 还应理论联系实际, 尤其关注病人临床情况, 能时时做到与临床相结合, 方能发出高质量的血常规报告单。

参考文献

- [1] 贺姝慧, 赵学礼. 冷凝集干扰血液分析仪多项检测参数 1 例[J]. 第四军医大学学报, 2006, 27(3): 237.
- [2] 郝瑞春. 细胞冷凝集对全自动血球分析仪测定(下转第 3409 页)

($\chi^2=33.08, P<0.05$), 见表 2。

表 2 改进前、后标本的不合格率

类别	不合格标本数(n)	总标本数(n)	不合格率(%)
改进前	472	307 765	0.153
改进后	301	299 056	0.101

3 讨 论

3.1 分析前标本不合格的表现及原因 检验标本的不合格主要是由于临床医护人员对标本质量主观上重视不够责任心不强或客观上标本采集知识和采集技术的欠缺所造成^[4]。本院临床科室送检的不合格标本中痰标本为唾液所占比例最高,说明临床护士普遍忽视对患者自采标本的指导,这方面的问题还表现在患者出现非病理性乳糜血、患者采集粪便标本时未取到黏液脓血部分、标本被其他物质污染,此外出现送检不及时、标本类型采集错误、未贴条码或无法提取信息、空管或空盒均是护士责任心不够强的表现。本院血液凝固和未采集到有效标本也占了较大比例,还有标本量过少、容器选择错误等导致的不合格标本,也说明医护人员的采集技术有待提高。

3.2 改进措施及实施体会

3.2.1 流程控制 判断检验标本质量是否合格,除了从标本的外观直接判断外,从标本采集后到检验科签收的流转时间是一个重要的判断标准,如送检不及时难于保证标本质量。ISO15189 也要求严格控制标本的流转时间。本院旧检验系统虽能显示标本采集时间,但其实是护士布置标本管备用时的时间节点,至于真正的采集时间检验科并不了解,也难以判断标本是否还合格。因此,本科室改进了检验系统,在系统中加入了采样后“采集确认”和“标本打包”功能,如未执行这两项操作检验系统将拒绝签收。“采集确认”要求在采样后立即再扫描已打印条码布置好的标本管,以记录标本真正的采集时间,“标本打包”要求护士将要送检的标本及时交给运送人员,由运送人员输入自身工号和密码确认,此时系统即记录标本送出时间,最后由运送人员与检验科完成标本的签收交接。本科室根据不同项目规定了标本的流转时间。检验系统记录的标本流转时间对于标本的流向和质量可直观地分清各部门的责任,以确保标本安全及时送检。

3.2.2 采集技术控制 检验科对标本质量上的问题,有的可以直观发现,如标本采集的正确时间、容器、抗凝剂、标本量、标本类型及信息错误等,有的问题却较难发现,如标本的采集时

机、部位、运动和药物的影响、采集方法是否正确以及是否无菌操作,是否对病人自采标本进行正确教育等,这些对检验结果的正确性和有效性也至关重要。为此,实施了以下措施:(1)对临床科医护人员及运送人员加强宣教培训和理论考核,提高其重视标本质量的责任感和标本采集水平。(2)编印标本采集手册并发放到临床各科室,内容涉包括检验项目的选择、患者准备、采集方法、注意事项、标本保存及运送等,方便医护人员随时翻阅。为了进一步提高患者自采的标本质量,还制作了标本采集说明的小便笺由护士在口头宣教的同时视情发给患者学习。(3)建立、公示并严格执行不合格标本拒收制度和拒收标准,不合格标本坚决退回并当场记录。(4)定期派科室质量监督员到临床科室对标本采集和运送过程进行实地监督考核,并填写采样过程监督记录。

3.2.3 实施体会 首先,检验标本的分析前质量控制应牢固树立全环节、全过程的全面质量控制观念,每一环节均应建立相应制度、规定或规范化操作程序,做到有章可循;其次,检验科应积极加强与临床科的沟通交流,并抓住各种机会不断宣讲标本质量对获得正确检验结果的极端重要性和不合格标本可能带来的医疗安全隐患,增强其提高标本质量的自觉性;再次,需取得医院机关尤其是护理部,以及各临床科护士长的理解、支持与配合。因护士是标本的主要采集人员,通过护理部支持可定期对各临床科产生的不合格标本在院内网上通报并进行一定的处罚。通过护士长配合可分析讨论不合格标本产生的原因并及时加以持续改进。总之,只有实施全环节的标本分析前质量控制和多部门配合,才能有效提高标本质量从而提高检验质量。

参考文献

[1] Plebani M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine[J]. Clin Chem Lab Med, 2006, 44(7): 750-759.
 [2] Astion ML, Shojania KG, Hamill TR, et al. Classifying laboratory incident reports to identify problems that jeopardize patient safety [J]. Am J Clin Pathol, 2003, 120(1): 18-26.
 [3] 中国合格评定国家认可委员会. ISO 15189:2007 医学实验室质量和能力认可准则[S]. 北京:中国合格评定国家认可委员会, 2008.
 [4] 王耀, 张霞, 邢晓玲. 检验标本采集和运送中常见问题的分析与对策[J]. 中国卫生检验杂志, 2010, 20(12): 3533-3534.

(收稿日期:2014-05-22)

(上接第 3405 页)

结果的影响[J]. 中外健康文摘, 2011, 8(10): 215-216.
 [3] 刘国生, 卢艳平. 冷凝集素干扰 ABO 血型鉴定及血常规检测参数 1 例[J]. 中国医学创新, 2011, 8(18): 196.
 [4] 吴立翔. 标本溶血对临床检验结果的影响[J]. 重庆医学, 2005, 34(11): 1717-1719.
 [5] Markh Beers, Robert Berkow, 薛存良译. 默克诊疗手册[M]. 17 版. 北京:人民卫生出版社, 2001:1018.
 [6] 刘冯, 肖丁华, 莫东华, 等. 儿童溶血危象临床诊断探讨[J]. 内科, 2011, 6(3): 206-209.

[7] 童美琴. 脂肪乳剂静脉滴注对血常规指标的影响[J]. 中国现代医生, 2011, 2(49): 65.
 [8] 宗寿洋. 平均红细胞血红蛋白含量(MCH)假性增高 39 例的原因分析与纠正[J]. 现代医学检验杂志, 2013, 28(5): 116-118.
 [9] 陈中新, 徐云侠. 高白细胞血对血红蛋白测定结果的影响[J]. 临床输血与检验, 2006, 8(4): 334-335.
 [10] 徐龙强, 隋静. 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.

(收稿日期:2014-10-28)