

严重脂血对 Sysmex XE-2100 全自动血液分析仪 血细胞检测结果的影响

李寿敏¹, 张 茜¹, 赵 府¹, 郭子微², 惠 维², 王 诚¹

(1. 六盘水市人民医院检验科, 贵州六盘水 553001; 2. 遵义医科大学, 贵州遵义 563000)

摘要: 目的 研究严重脂血对 Sysmex XE-2100 全自动血液分析仪血细胞检测结果的影响。方法 将 30 例无脂血、溶血、黄疸的标本进行血细胞检测及 TG 检测作为对照组。30 例每份标本平均分两管, A, B 两组标本分别吸出 70, 120 μ l 血浆加入同等量的脂肪乳制备乳糜血。血细胞检测用 Sysmex XE-2100 血液分析仪检测, TG 水平用 Roche cobas-8000 生化分析仪检测, 然后根据脂血程度分组将检测结果与对照组进行比较。结果 对于 Sysmex XE-2100, A 组和 B 组中 Hb, MCH, MCHC, WBC, LYMPH%, MODO%, RDW-SD, RDW-CV 水平与对照组相比, 差异均有统计学意义 ($t = -20.722 \sim 15.005$, 均 $P < 0.05$)。B 组中 HCT, MCV, NEUT% 水平与对照组相比, 差异均有统计学意义 ($t = -5.829 \sim -2.836$, 均 $P < 0.05$)。RBC, PLT, EOS% 和 BASO% 水平在两个组中与对照组相比, 差异无统计学意义 ($t = -0.054 \sim 1.229$, 均 $P > 0.05$)。结论 不同程度脂血会对 Sysmex XE-2100 血液分析仪检测指标产生不同的影响, 首先受到影响的指标 Hb, MCH, MCHC, WBC, LYMPH%, MONO%, RDW-SD 和 RDW-CV, 当脂血程度达到更高时还会对 HCT, MCV 和 NEUT% 造成影响, 同时会造成白细胞不分类的情况, RBC, PLT, EOS% 和 BASO% 结果在本实验中不受脂血影响。

关键词: 脂血; Sysmex XE-2100; 影响

中图分类号: R446.111 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414 (2020) 02-100-04

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2020.02.028

Severel Pemia on Blood Routine Test Results of Sysmex XE-2100 Automatic Hematology Analyzer

LI Shou-min¹, ZHANG Qian¹, ZHAO Fu¹, GUO Zi-wei², HUI Wei², WANG Cheng¹

(1. Department of Clinical Laboratory, Renmin Hospital of Liupanshui City, Guizhou Liupanshui 553001, China;

2. Zunyi Medical University, Guizhou Zunyi 56300, China)

Abstract: Objective To investigate severe lipemia on blood routine test results of Sysmex XE-2100 automatic hematology analyzer. **Methods** 30 samples without lipemia, hemolysis and jaundice were served as the control group for blood routine and TG detection. Each sample was equally divided in 2 tubes and took one tube for making up one group. Group A, B respectively removed 70 μ l and 120 μ l plasma, respectively, than the isovolumetric lipid emulsion was added to prepare the lipemia sample. All samples were detected by using Sysmex XE-2100 hematology analyzer at the same time, the TG level was detected by the Roche cobas-8000 biochemical analyzer, and then the detected results of different degrees of lipemia samples were respectively compared with the results of corresponding samples in the control group. **Results** For Sysmex XE-2100, the level of Hb, MCH, MCHC, WBC, LYMPH%, MONO%, RDW-SD, RDW-CV in group A and group B, the difference was statistical significant ($t = -20.722 \sim 15.005$, all $P < 0.05$), the level of HCT, MCV, NEUT% in group B had statistical difference ($t = -5.829 \sim -2.836$, all $P < 0.05$) compared with those in the control group. The level of RBC, PLT, EOS%, BASO% in the two groups had no statistical difference ($t = -0.054 \sim 1.229$, all $P > 0.05$) compared with those in the control group. **Conclusion** Different degrees of lipid had different effects on the detection indicator of Sysmex XE-2100 hematology analyzer. First of all the affected indicators were Hb, MCH, MCHC, WBC, LYMPH%, MONO%, RDW-SD and RDW-CV, would also affect HCT, MCV and NEUT% when the degree of lipemia reaches higher. At the same time it would cause leukocyte disclassification. The results of RBC, PLT, EOS%, BASO% were not affected by lipemia in this experiment.

Keywords: lipemia; Sysmex XE-2100; influences

Sysmex XE-2100 全自动血液分析仪是国内目前较为普及的全自动五分类血液分析仪, 血细胞分析是病人门诊和入院必做的常规检查之一, 保证结果的可靠性尤为重要。既往同行研究脂血对血细胞

分析的影响主要是对Hb及相关参数影响,本研究实验过程中还发现过高的脂血还会对WBC计数及分类造成影响,既往没有相关报道。本研究模拟临床上常见脂血和输注脂肪乳后造成的不同程度脂血对Sysmex XE-2100分析仪血细胞分析主要指标影响进行研究,旨在找出受影响的指标及相应的对策,应对检验工作中不可避免的脂血问题。

1 材料与方法

1.1 研究对象 2019年7月本院健康体检标本30例,其中男性15例,女性15例;年龄18~59岁,平均年龄36岁,样本要求清晨空腹采血3ml(EDTA-K2抗凝),常温保存,所有标本均排除脂血、溶血、黄疸、高白细胞等影响。

1.2 仪器试剂 Sysmex XE-2100全自动血液分析仪及原装配套试剂,德国Roche cobas-8000全自动生化分析仪及TG配套试剂(LOT:38236801),湘仪牌CTK120离心机。血细胞检测质控品由山东卓越生产(LOT:E514502),生化质控品有易控(LOT:20212112)和RANDOX(LOT:983VE),中长链脂肪乳由四川国瑞药业有限公司生产(LOT:1901282),以上试剂均在有效期内使用。

1.3 方法

1.3.1 血细胞参数检测:空腹采血30例先进行血细胞检测,记录的项目主要是白细胞计数(white blood cell,WBC),红细胞计数(red blood cell,RBC),血红蛋白(hemoglobin,Hb),血细胞比容(hematocrit,HCT),平均红细胞体积(mean corpuscular volume,MCV),平均红细胞血红蛋白含量(mean corpuscular hemoglobin,MCH),平均红细胞血红蛋白浓度水平(mean corpuscular hemoglobin concentration,MCHC),血小板计数(platelet,PLT)和白细胞五分类比例:中性粒细胞百分比(NEUT%),淋巴细胞百分比(LYMPH%),单核细胞百分比(MONO%),嗜酸性粒细胞百分比(EOS%),嗜碱性粒细胞百分比(BASO%)。DIFF通道X轴测的是侧向散色光,Y轴测的是侧向荧光(DIFF-Y,NEUT-Y,DIFF-WY,LYMPH-Y),BASO通道X轴测的是侧向散色光(DIFF-X,NEUT-X,DIFF-WX,LYMPH-X,BASO-X,BASO-WX),Y轴测的是前向散色光(BASO-Y,BASO-WY),记录结果做对照组。

1.3.2 制备不同程度脂血及检测:将每一例标本平均分成两管,为A,B两组,将A,B两组上层血浆分别吸出70 μ l和120 μ l,加入等量脂肪乳,用生化仪检测TG浓度。A组TG=91.5 \pm 13.3mmol/L,B组TG=137.8 \pm 12.6mmol/L。所有样本同时上机检测,将血细胞检测结果按照分组与对照组进行比较

分析。

1.4 统计学分析 所有数据采用SPSS 23.0统计软件分析,检测结果以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,各组与对照组比较作配对 t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 A组与对照组各检测指标比较 见表1。Hb,RDW-SD,RDW-CV,MCH,MCHC,WBC,LYMPH%和MONO%两组比较差异均有统计学意义($P<0.05$),RBC,PLT,MEUT%,EOS%,BASO两组比较,差异无统计学意义。

2.2 B组与对照组各项检测指标比较 见表1。Hb,HCT,MCV,RDW-SD,RDW-CV,MCH,MCHC,WBC,NEUT%,LYMPH%和MONO%两组比较差异均有统计学意义($P<0.05$),RBC,PLT,EOS%,BASO%与对照组相比,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.3 脂血对白细胞分类的影响 见表2。检测过程中A组有1例是分类失败,B组有10例分类失败,当脂血程度达到一定程度还会对白细胞分类有影响,将A,B组分类散点图敏感度(scattergram sensitivity)与对照组进行比较,DIFF通道分类参数Y轴方向的侧向荧光值除NEUT-Y信号值无影响,其余信号值与对照组比较差异均有统计学意义($P<0.01$),X方向的侧向散色光信号值与对照组比较差异有统计学意义($P<0.01$);BASO通道分类参数Y轴方向的前向散色光均受到影响,其中BASO-Y下降,与对照组比较差异有统计学意义($P<0.01$),而BASO-WY增加,与对照组比较差异有统计学意义($P<0.01$),X方向的侧向散色光值均增加,与对照组比较差异有统计学意义($P<0.01$)。而且信号值的改变程度随脂血程度的增加而加大,由于信号值的改变超过仪器的分辨能力造成的白细胞不能分类,见表3。

3 讨论

现代实验室在仪器、人员、试剂等方面都能够很好的控制,标本本身的异常情况更容易引起结果的异常,轻度脂血对XE-2100血液分析仪的检测指标均无影响,徐玉兵等^[2-3,5]已进行过相关报道。特殊病人如高脂血症、输注脂肪乳的病人、急性胰腺炎病人等都是脂血标本来源,往往这类病人的血脂可能达到TG>100mmol/L,脂血会对血细胞检测一些重要指标产生影响,这对检验结果的准确性提出了很大的挑战。

本实验研究结果显示,无论脂血程度如何都对RBC,PLT,EOS%和BASO%检测结果没有影响。重度脂血时会造成Hb,HCT,MCV,MCH和MCHC

水平升高,这项研究也与相关文献相符^[5,10],同时还会造成RDW-SD和RBW-CV水平升高。当TG $\geq 137.8 \pm 12.6$ mmol/L时NEUT%检测结果上升明显,同时还会造成白细胞的不分类情况,而且

脂血程度越高分类失败情况越多,对白细胞分类受到影响的组别的信号值进行比较分析,DIFF和BASO通道检测信号值均受到干扰。

表1 不同程度脂血对血常规检测结果的影响 ($\bar{x} \pm s$)

项目	对照组	A组 (91.5 \pm 13.3mmol/L)			B组 (137.8 \pm 12.6mmol/L)		
		检测值	t	p	检测值	t	p
RBC ($\times 10^{12}/L$)	4.91 \pm 0.27	4.92 \pm 0.30	-0.219	0.828	4.93 \pm 0.31	0.333	-0.740
HB(g/L)	140.19 \pm 10.50	166.91 \pm 13.78	-8.723	0.000	189.19 \pm 14.36	-15.585	0.000
HCT(%)	40.35 \pm 2.89	41.09 \pm 3.02	-0.995	0.324	42.52 \pm 3.21	-2.836	0.006
MCV(fl)	82.26 \pm 4.1	83.64 \pm 6.29	-1.036	0.304	86.4 \pm 6.51	-3.038	0.003
MCH(pg)	28.56 \pm 1.57	34.0 \pm 3.08	-8.903	0.000	38.47 \pm 3.25	-15.508	0.000
MCHC(g/L)	347.28 \pm 7.07	406.65 \pm 14.58	-20.722	0.000	445.8 \pm 15.7	-6.684	0.000
RDW-SD(fl)	39.57 \pm 2.57	42.3 \pm 3.19	-3.773	0.000	44.14 \pm 3.17	-6.344	0.000
RDW-CV(%)	13.28 \pm 0.58	14.13 \pm 1.02	-4.087	0.000	14.14 \pm 0.93	-4.435	0.000
PLT ($\times 10^9/L$)	288.27 \pm 68.18	295.67 \pm 67.87	-1.229	0.224	266.63 \pm 68.18	-0.421	0.675
WBC ($\times 10^9/L$)	5.98 \pm 1.15	6.75 \pm 1.21	-2.623	0.011	7.56 \pm 1.49	-4.725	0.000
N(%)	47.46 \pm 7.97	48.9 \pm 10.65	-0.561	0.577	65.13 \pm 11.88	-5.829	0.000
L(%)	41.8 \pm 9.61	29.58 \pm 8.29	5.455	0.000	13.7 \pm 4.09	15.005	0.000
M(%)	7.48 \pm 1.93	18.96 \pm 5.11	11.877	0.000	18.18 \pm 7.66	-7.653	0.000
E(%)	3.0 \pm 2.41	2.95 \pm 2.41	0.143	0.887	3.09 \pm 4.35	-0.054	0.957
B(%)	0.2 \pm 0.14	0.18 \pm 0.15	-0.528	0.599	0.13 \pm 0.11	2.386	0.020

表2 不同程度脂血对白细胞分类参数的影响 ($\bar{x} \pm s$, %)

项目	对照组	A组 (91.5 \pm 13.3mmol/L)			B组 (137.8 \pm 12.6mmol/L)		
		检测值	t	p	检测值	t	p
DIFF-X	141.6 \pm 1.9	149.1 \pm 2.8	-11.705	0.000	148.7 \pm 4.7	-7.304	0.000
DIFF-Y	40.0 \pm 1.5	35.0 \pm 1.5	12.711	0.000	37.0 \pm 3.5	4.167	0.000
NEUT-X	1416.0 \pm 18.9	1491.3 \pm 28.0	-11.709	0.000	1496.6 \pm 63.2	-6.269	0.000
NEUT-Y	388.8 \pm 59.2	350.4 \pm 14.7	3.544	0.001	369.7 \pm 34.9	1.528	0.132
DIFF-WX	83.5 \pm 31.2	150.3 \pm 39.4	-7.028	0.000	186.1 \pm 19.0	-15.426	0.000
DIFF-WY	166.0 \pm 37.0	244.1 \pm 27.3	-9.256	0.000	226.4 \pm 20.2	-7.917	0.000
LYMPH-X	944.7 \pm 6.6	1039.5 \pm 15.5	-29.131	0.000	1061.6 \pm 20.9	-27.459	0.000
LYMPH-Y	550.4 \pm 12.4	500.3 \pm 31.6	7.614	0.000	495.4 \pm 17.1	13.719	0.000
BASO-X	65.2 \pm 3.1	63.0 \pm 3.2	2.541	0.014	61.9 \pm 3.6	3.677	0.001
BASO-Y	69.0 \pm 6.4	61.9 \pm 4.0	5.166	0.000	57.7 \pm 5.7	7.138	0.000
BASO-WX	93.1 \pm 8.8	316.8 \pm 62.4	-18.122	0.000	346.3 \pm 14.1	-79.956	0.000
BASO-WY	65.3 \pm 6.8	160.4 \pm 16.0	-28.258	0.000	154.0 \pm 13.7	-30.12	00.000

分析原因:①脂血对XE-2100血细胞分析仪的检测指标影响中对RBC的相关参数有影响,其中以HB最为突出,因为HB所采用的是SLS-HB比色法^[4,11],比色测定法原理遵循朗伯-比尔定律^[6],脂血标本浊度的增加从而造成HB假性增高,MCH和MCHC都是计算项目,随HB假性升高而升高。 $MCV=HCT/RBC(\times/L) \times 10^{15}$ ^[9],HCT假性升高而

MCV升高。②仪器是通过检测细胞前向散色光、侧向散色光、侧向荧光的信号值来对白细胞进行分类,在脂血程度达到很高时WBC计数和分类都会受到影响,各类细胞信号值之间相互干扰造成的细胞分类结果改变,信号值的改变超过了仪器的分辨力,造成分类不全甚至不能分类。

综上所述,脂血会对血细胞检测的Hb及相关

参数、白细胞计数及分类有影响,极大影响检测结果的准确性,当我们日常工作中遇到Hb,MCH和MCHC等异常升高且与RBC结果不匹配的情况即 $RBC \times 30 = HB$, $HB \times 0.3 = HCT$ 时要注意是否受到脂血的影响,或全血静置后血浆部分呈现乳白色浑浊,均应高度怀疑为“脂血”标本^[5]。HB校正,可以利用马骥等^[3, 6, 11]提供的公式进行校正,也可离心后测血浆中HB然后进行换算^[13],或者用稀释液置换血浆的方法进行校正^[1-2, 7-8],同时对MCH和MCHC进行校正^[6, 12]。估算结果只能是和真实结果相近,可以给临床报告修正后HB的结果作为参考,而WBC的结果则需要手工方法对分类和计数进行校正,注明“标本脂血”以便临床对患者情况做出准确的判断。

参考文献:

- [1] 周窃佳. 脂血对 Sysmex XE-5000 血液分析仪检测指标的影响 [J]. 检验医学与临床, 2014, 11 (2): 206-207.
ZHOU Yaojia. Influences of lipemia on detection indicator of Sysmex XE-5000 hematology analysis [J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2014, 11(2):206-207.
- [2] 徐玉兵, 高春芳, 赵琳. 脂血对 Sysmex XE-2100D 血液分析仪检测指标的影响研究 [J]. 检验医学, 2012, 27 (12): 1017-1020.
XU Yubing, GAO Chunfang, ZHAO Lin. The research on the influence of lipemia on the detection parameters of Sysmex XE-2100D hematology analyzer [J]. Laboratory Medicine, 2012, 27 (12): 1017-1020.
- [3] 马骥, 杨游萍, 陈炜烨, 等. 高脂血对两种方法测定血红蛋白的影响及其校正 [J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33 (9): 1045-1046.
MA Ji, YANG Youping, CHEN Weiye, et al. Influence of blood fat level on two methods for determination of hemoglobin and its correction [J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2012, 33 (9): 1045-1046.
- [4] 李劲, 姚玉轩. 重度脂血对 Sysmex 全自动五分类血细胞分析仪检测结果的影响 [J]. 淮海医药, 2013, 31 (1): 58-59.
LI Jin, YAO Yuxuan. Influence of severe lipemia on detection of Sysmex automatic five parts hematology analyzers [J]. Journal of Huaihai Medicine, 2013, 31 (1): 58-59.
- [5] 刘艳红, 李南. 中、重度脂血对 Sysmex XE-2100 及 XN-9000 血液分析仪检测指标的影响比较 [J]. 检验医学与临床, 2017, 14 (12): 1735-1737, 1740.
LIU Yanhong, LI Nan. Comparison on influences of moderate and severe lipemia on detection indicators of Sysmex XE-2100 and XN-9000 hematology analyzers [J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2017, 14 (12): 1735-1737, 1740.
- [6] 王克迪, 徐东江, 苏建荣. 血浆置换法和公式校正法纠正乳糜血对仪器法测定血红蛋白影响的探讨 [J]. 现代检验医学杂志, 2017, 32 (3): 137-139, 143.
WANG Kedi, XU Dongjiang, SU Jianrong. Correction of the impact of chylemia on hematology analysis by plasma exchange and formula calibration method [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2017, 32 (3): 137-139, 143.
- [7] 王利娜. 脂血标本对实验室各常规检测项目的影响及处理方法 [J]. 中国医学检验杂志, 2012 (3): 99-100.
WANG Lina. The effect of lipemic specimens on laboratory routine test items and the countermeasures [J]. Chinese Journal of Medical Laboratory Technology, 2012(3):99-100.
- [8] 潘晓骅. 重度脂血标本两种血红蛋白浓度校正方法的比较 [J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38 (A02): 162-163.
PAN Xiaohua. Comparison of two hemoglobin concentration correction methods in severe lipid blood samples [J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2017, 38(A02):162-163.
- [9] 刘成玉, 罗春丽. 临床检验基础 [M]. 5 版. 北京: 科学技术文献出版社, 2017: 34.
LIU Chenyu, LUO Chunli. Basis of clinical examination [M]. 5th Ed. Beijing: Science and Technology Academic Press, 2017: 34.
- [10] 冯惠, 周世超. 血液标本中不同浓度脂质对血常规检验结果的影响 [J]. 中医临床研究, 2018, 10 (15): 49-50.
FENG Hui, ZHOU Shichao. Effects of different concentrations of lipids in blood samples on blood test results [J]. Chinese Journal of Clinical Research, 2018, 10(15):49-50.
- [11] 张正云, 何清. 高脂血标本对血红蛋白的干扰及校正方法 [J]. 实验与检验医学, 2014, 32 (5): 644-645.
ZHANG Zhengyun, HE Qing. Interference of hyperlipidemia samples to hemoglobin and its correction method [J]. Experimental and Laboratory Medicine, 2014, 32(5):644-645.
- [12] 曾素根, 余江, 曾婷婷, 等. Sysmex 公司血液分析仪的干扰因素分析判断及处理程序 [J]. 检验医学, 2010, 25 (3): 244-246.
ZENG Sugan, YU Jiang, ZENG Tingting, et al. Analysis and treatment program of interference factors of hematology analyser in Sysmex Company [J]. Laboratory Medicine, 2010, 25(3):244-246.
- [13] ZENG Sugan, ZENG Tingting, JIANG Hong, et al. A simple, fast correction method of triglyceride interference in blood hemoglobin automated measurement [J]. Journal of Clinical Laboratory Analysis, 2013, 27(5):341-345.

收稿日期: 2019-10-01

修回日期: 2019-11-06