

# 公式校正法对中、重度脂血标本 血红蛋白相关指标的纠正效果

颜丽丹 张淑贞 黄海燕 陈海婷

(深圳市大鹏新区葵涌人民医院, 广东 深圳 518119)

**[摘要]** 目的: 探讨公式校正法对中、重度脂血标本血红蛋白(HGB)、平均红细胞血红蛋白含量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)的校正效果。方法: 选取2022年10月至2023年5月于深圳市大鹏新区葵涌人民医院急诊科、门诊和住院治疗以及体检的中、重度脂血患者29例。用4种不同的方法检测患者的HGB、MCH、MCHC, 分别为: (1)直接法进行血细胞分析得出直接测定组结果; (2)标本离心后吸出脂血血浆, 测定脂血血浆的HGB, 再根据公式得出公式校正组结果; (3)往原标本加入等量0.9%氯化钠注射液进行血浆置换后再进行血细胞测定得出血浆置换组结果; (4)根据估算公式得出估算组的结果。对4种方法的检测结果进行比较。结果: 公式校正组、估算组与血浆置换组的HGB、MCH、MCHC检测数值均明显低于直接测定组, 差异均具有统计学意义( $P < 0.01$ )。公式校正组、血浆置换组、估算组的HGB、MCH、MCHC检测数值比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论: 公式校正法能消除中、重度脂血对仪器法测定HGB、MCH、MCHC的干扰, 提供可靠数据。

**[关键词]** 公式校正法; 血浆置换; 脂血; 血红蛋白  
**[中图分类号]** R 446.11 **[文献标识码]** B

血红蛋白(hemoglobin, HGB)是红细胞的一种功能蛋白, 参与运输氧气、分解过氧化氢、传递电子等有关氧与能量代谢的重要生理活动, 由于临床上如心脏病、白血病与贫血等疾病多伴有HGB异常, 故HGB是血常规检查中的重要指标<sup>[1]</sup>, 而与其相关的平均红细胞血红蛋白浓度(mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC)、平均红细胞血红蛋白含量(mean corpuscular hemoglobin, MCH)也都是对疾病的诊断和鉴别诊断有重要作用的指标, 例如: 缺铁性贫血与及地中海贫血都是小细胞低色素性贫血, 但缺铁性贫血患者的MCHC与MCH水平却低于地中海贫血患者, 因此三者通常一同进行检验<sup>[2]</sup>。在中、重度脂血标本的检验中, 高浓度的三酰甘油(triacylglycerol, TG)会干扰血液分析仪检测HGB, 除了使得比色测定值假性升高以外, 还会导致MCHC与MCH假性升高<sup>[3]</sup>, 因此中、重度脂血的全血标本直接上血细胞分析仪检测时, 如不能及时校正HGB、MCHC与MCH结果, 将会影响疾病的诊断和治疗。大量研究表明, 通过0.9%氯化钠注射液置换脂血血浆能消除高脂血对HGB、MCHC与MCH的干扰, 纠正结果<sup>[3-5]</sup>。基于此, 本研究对中、重度脂血标本HGB、MCHC、MCH检测的校正方法进行了探索, 详情报道

如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2022年10月至2023年5月于深圳市大鹏新区葵涌人民医院急诊科、门诊和住院治疗以及体检的中、重度脂血患者29例, 其中男性25例, 女性4例; 年龄在24~62岁之间, 平均年龄为(39.86±10.90)岁。本研究将《血脂异常诊断和治疗》<sup>[4]</sup>作为判断脂血程度的标准, 按照TG的浓度将脂血程度分为轻度脂血(TG浓度为3~7 mmol·L<sup>-1</sup>), 中度脂血(TG浓度为7~10 mmol·L<sup>-1</sup>), 重度脂血(TG浓度为>11 mmol·L<sup>-1</sup>)。排除患有溶血和黄疸等疾病患者的标本。参与研究的患者均对研究知情并同意参与。

### 1.2 仪器与试剂

检测仪器为希森美康Sysmex XN9000i血细胞分析仪、配套试剂及其卓越生物HC5D-B质控品; 日立LAbOSPECT 008AS全自动生化分析仪、配套试剂与上海昆涑非定值生化质控品。

### 1.3 方法

1.3.1 仪器直接测定法 用乙二胺四乙酸二钾

[收稿日期] 2023-11-20

[作者简介] 颜丽丹, 女, 主管检验师, 从事临床医学检验工作。

(ethylene diamine tetraacetic acid dipotassium salt, EDTA-K2) 抗凝管采集患者的静脉血 2 mL 作为检测标本, 将其混匀后上 Sysmex XN9000i 血细胞分析仪完成全血细胞分析, 记录 HGB、MCHC、MCH、红细胞计数 (red blood cell count, RBC)、红细胞比容 (hematocrit, HCT) 和平均红细胞体积 (mean red blood cell volume, MCV) 共 6 个参数的结果, 作为直接测定组。

1.3.2 公式校正法 将仪器直接测定法检测完成的脂血标本以转速  $3000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ , 离心半径 6 cm 的参数离心 5 min, 吸出 600  $\mu\text{L}$  上层脂血血浆, 将吸出的脂血血浆上 Sysmex XN9000i 血细胞分析仪检测, 并记录脂血血浆 HGB ( $\text{HGB}_{\text{脂血血浆}}$ )。同时运用计算公式算出  $\text{HGB}_{\text{校正值}}$ ,  $\text{MCH}_{\text{校正值}}$ ,  $\text{MCHC}_{\text{校正值}}$ , 作为公式校正组, 计算公式如下:

(1)  $\text{HGB}_{\text{校正值}} = \text{HGB}_{\text{校正前}} - (\text{HGB}_{\text{脂血血浆}} - \text{HGB}_{\text{脂血血浆}} \times \text{HCT}_{\text{校正前}})$ ; (2)  $\text{MCH}_{\text{校正值}} = \text{HGB}_{\text{校正值}} / \text{RBC}_{\text{校正前}}$ ; (3)  $\text{MCHC}_{\text{校正值}} = \text{HGB}_{\text{校正值}} / \text{HCT}_{\text{校正前}}$  [6]。  $\text{HGB}_{\text{校正前}}$ 、 $\text{HCT}_{\text{校正前}}$ 、 $\text{RBC}_{\text{校正前}}$  为仪器直接测定法中直接把标本上血细胞分析仪测得的数值。

1.3.3 血浆置换法 往公式校正法中已经吸出脂血血浆的原标本中, 沿着管壁缓缓加入 600  $\mu\text{L}$  的 0.9% 氯化钠注射液, 轻轻颠倒混匀后再以转速  $3000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ , 离心半径 6 cm 的参数离心 5 min, 再次吸出 600  $\mu\text{L}$  脂血血浆, 并沿着管壁缓缓补充 600  $\mu\text{L}$  0.9% 氯化钠注射液, 颠倒混匀后将标本于 Sysmex XN9000i 血细胞分析仪完成全血细胞分析, 并记录 HGB、MCHC、MCH 共 3 个参数结果, 作为血浆置换组。

1.3.4 估算法 一般情况下, 每升全血中的 RBC 与 HGB 呈大致平行对应关系, 即 RBC 与 HGB 的测定值的比值大约为 1:30, 因此可运用估算公式算出  $\text{HGB}^{[7]}$ 。将仪器直接测定法测得的 RBC、MCV 结果代入估算公式, 算出 HGB 估算值, 作为估算组。估算公式如下:  $\text{HGB} = \text{RBC}_{\text{校正前}} \times 30 \times \text{MCV}_{\text{校正前}} / 88^{[7]}$ ; 其中 HGB 单位为  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ , RBC 为  $\times 10^{12} \cdot \text{L}^{-1}$ , MCV 为 fL。

1.4 统计学方法

采用 SPSSAU 软件进行数据处理, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用 *t* 检验,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

2 结果

公式校正组、估算组与血浆置换组的 HGB、MCH、MCHC 检测数值均明显低于直接测定组, 差异均具有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。公式校正组、血浆置换组、估算组的 HGB、MCH、MCHC 检测数值比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 1。

表 1 四种测定方法的 HGB、MCH、MCHC 结果比较

( $n = 29, \bar{x} \pm s$ )

组别	HGB/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	MCH/pg	MCHC/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$
直接测定组	163.14 $\pm$ 22.92	31.46 $\pm$ 3.64	365.52 $\pm$ 23.58
公式校正组	153.52 $\pm$ 18.49 <sup>a</sup>	29.64 $\pm$ 3.17 <sup>a</sup>	344.51 $\pm$ 13.41 <sup>a</sup>
血浆置换组	152.66 $\pm$ 17.86 <sup>a</sup>	29.80 $\pm$ 3.17 <sup>a</sup>	341.59 $\pm$ 14.51 <sup>a</sup>
估算组	152.06 $\pm$ 14.77 <sup>a</sup>	29.37 $\pm$ 2.44 <sup>a</sup>	342.00 $\pm$ 5.58 <sup>a</sup>

注: HGB 一血红蛋白; MCH 一平均红细胞血红蛋白含量; MCHC 一平均红细胞血红蛋白浓度。

与直接测定组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

3 讨论

3.1 纠正脂血干扰 HGB、MCH、MCHC 的必要性

随着人们生活水平提高与日益信息化导致的日常体力劳动锐减, 血脂水平异常升高的现象愈来愈多。各种遗传因素、营养因素、全身性疾病、肠道菌群失衡等因素亦是导致人们血脂水平异常升高的主要原因 [8]。在临床工作中, 高脂血标本很常见, 血脂中的乳糜微粒 (chylomicron, CM) 和极低密度脂蛋白 (very low density lipoprotein, VLDL) 为悬浮颗粒, 能令标本产生浑浊或形成牛奶样的混悬液, 对应用比色或是比浊原理检测的项目造成较大干扰 [9]。已有大量研究表明高脂血会干扰 HGB 测定, 是引起 HGB 假性升高的主要因素之一 [10-11]。自动化血细胞分析仪如希森美康血细胞分析仪、迈瑞血细分析仪和贝克曼血细胞分析仪等已经在全国各大小医院检验科普及使用。而这些血细胞分析仪检测全血中 HGB 的原理一般皆为比色法。脂血对全血标本 HGB 的干扰与 TG 的浓度大小呈正相关, TG 浓度越高对仪器测定 HGB 的影响越大 [10]。当标本为轻度脂血时, 对血细胞分析仪测定 HGB 的影响不大, 无统计学差异 [6,11]。中、重度脂血标本中由于标本中富含 CM、TG、VLDL、中密度脂蛋白、低密度脂蛋白等脂质成分, 导致标本血浆浑浊度显著增高 [12], 对血细胞分析仪应用比色法测定 HGB 影响较大, 导致 HGB 假性增高。这也导致由 HGB 计算而来的两个相关参数 MCH 和 MCHC 亦随之假性升高。MCH 和 MCHC 是重要的贫血鉴别指标, 对于不同类型的贫血类型具有重要的鉴别诊断意义, 例如: 可用于诊断和鉴别诊断缺铁性贫血与珠蛋白生成障碍性贫血, 其两者病因不同, 铁的代谢水平不同, 临床医师对其两者的治疗方法亦是不同 [13]。MCHC、MCH、与 MCV 及红细胞体积分布宽度 (red blood cell volume distribution width, RDW) 联合鉴别诊断缺铁性贫血和地中海贫血有高度灵敏度和特异性, 为临床鉴别诊断提供依据, 对临床有针对性治疗有着重要指导作用 [14]。因此为了得到准确的 HGB、MCHC 与 MCH 值, 必须排除中、重度脂血的干扰。

### 3.2 公式校正法有效性, 简易性

本研究以估算法与血浆置换法两组数据作为对照组论证公式校正法的有效性。通过实验证明公式校正法亦能消除中、重度脂血对 HGB、MCH、MCHC 值的干扰, 为临床提供准确结果。从整个实验过程可观察到公式校正法更简便易行, 节省时间。对于血常规分析这样的快速报告项目, 公式校正法更适合推荐用于临床检验。

### 3.3 实验中不同方法如何得出报告

对于血浆置换组, 为避免校正后影响血常规的白细胞计数(white blood cell count, WBC)、血小板总数(platelet count, PLT)与 RBC 等项目参数测定值结果, 需将血浆置换后进行校正测定的 HGB、MCHC 与 MCH 的结果与首次全血标本直接测定的血常规 WBC、PLT 与 RBC 等项目参数测定值结果合为一份校正的检验报告。估算组亦需把估算得到的 HGB, MCHC 与 MCH 的结果代入直接测定组的血常规对应项目参数中, 合为一份校正报告。而公式校正组利用公式计算出来的 HGB 校正值, MCH 校正值, MCHC 校正值亦需与首次全血标本直接测定的 WBC、PLT 与 RBC 等指标的结果合成为一份校正的检验报告。

### 3.4 对检验者的建议

临床检验工作中, 血常规检测属于快速报告项目, 一般在 30 min 需审核出报告。血常规进行血细胞分析都是用 EDTA-K2 抗凝剂抗凝全血, 无需分离血浆, 因此并不能及时观察到红细胞自然下沉后的血浆状况, 难以发现中、重度脂血的情况。因此请操作者注意通过观察 HGB 浓度与红细胞数比例关系, 即  $1.0 \times 10^{12} \cdot L^{-1}$  的红细胞大概对应  $30 g \cdot L^{-1}$  的 HGB; 与 MCHC 和 MCH 的计算值来间接判断是否有中、重度脂血干扰现象。检验人员应该增强对中、重度脂血等特殊标本对检验项目产生较大影响的意识, 不断提高对检验分析前质量管理的能力, 建立一套完善的质量管理系统, 不断改善检验项目的检测方法。针对不同项目采取有效准确的方法, 尽量

减少检测项目的干扰因素, 从而为临床提供准确的数据依据。

### [参考文献]

- [1] 张迪, 张丽. 血红蛋白分析方法的研究进展 [J]. 实用药物与临床, 2008, 11 (3): 175-176.
- [2] 于金华. 血液检验在贫血诊断与鉴别诊断中的价值分析 [J]. 中国继续医学教育, 2016, 8 (10): 28-29.
- [3] 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.
- [4] 叶平, 陈红, 王绿娅. 血脂异常诊断和治疗 [M]. 2 版. 北京: 人民军医出版社, 2013.
- [5] 欧财文, 林馥嘉, 周海涛, 等. 不同水平三酰甘油对血红蛋白测定的影响及 3 种校正方法的研究 [J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40 (19): 2331-2335.
- [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.
- [7] 徐龙强, 刘梦阳, 隋静, 等. 简易血红蛋白估算方法 [J]. 青岛大学医学院学报, 2004 (4): 321-322.
- [8] 时秋, 李依林, 裴海鸾, 等. 高脂血症发病机制及药物治疗 [J]. 生命的化学, 2022, 42 (12): 2237-2247.
- [9] 邱文杰. 高脂血症对临床生化检验结果的影响分析 [J]. 医药前沿, 2021, 11 (20): 68-69.
- [10] 万建国. 甘油三酯对血红蛋白测定的影响及校正法 [J]. 临床医药文献电子杂志, 2015, 2 (14): 2726-2727.
- [11] 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.
- [12] 张蕾, 张珏. 不同方法消除高脂血对临床生化检测项目结果的干扰分析 [J]. 山西医药杂志, 2023, 52 (2): 132-135.
- [13] 吕建春. 血液检验在贫血诊断与鉴别诊断中的价值分析 [J]. 临床医学研究与实践, 2016, 1 (17): 125-126.
- [14] 凌东波, 郭溉宗, 谢文锐. MCH、MCV 及 RDW 检测在缺铁性贫血与地中海贫血鉴别诊断中的价值分析 [J]. 数理医药学杂志, 2020, 33 (11): 1637-1638.