

血常规检验在缺铁性贫血和地中海贫血患者中的应用及准确性分析

邓慧英 谢劲

作者单位: 364200 福建龙岩, 上杭县医院检验科(邓慧英), 急诊科(谢劲)

通信作者: 邓慧英, Email: 419246793@qq.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2024.03.016

【摘要】 目的 分析血常规检验在缺铁性贫血(IDA)和地中海贫血(TM)患者中的应用及检测准确性。方法 选择上杭县医院 2023 年 2 月—2024 年 1 月收治的 100 例贫血患者作为研究对象, 根据贫血类型分为 IDA 组(55 例)和 TM 组(45 例)。采用全自动血液分析仪检测血常规指标[红细胞计数(RBC)、白细胞计数(WBC)、红细胞分布宽度(RDW)、平均红细胞体积(MCV)、平均血小板体积(MPV)、血红蛋白(Hb)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、平均红细胞血红蛋白量(MCH)、网织红细胞血红蛋白含量(RET-He)]; 比较两组上述指标水平差异。使用多因素 Logistic 回归分析鉴别诊断 IDA 和 TM 的独立影响因素; 绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)并计算 ROC 曲线下面积(AUC), 评估血常规指标鉴别贫血类型的效能。结果 IDA 组的 RBC、RDW、MCV、RET-He 水平均显著高于 TM 组, Hb、MCHC 水平均显著低于 TM 组[RBC($\times 10^{12}/L$): 4.64 ± 1.15 比 2.79 ± 0.81 ; RDW: $(18.36 \pm 1.79)\%$ 比 $(12.23 \pm 1.48)\%$; MCV(fL): 74.68 ± 2.47 比 66.89 ± 2.42 ; RET-He(pg): 20.43 ± 5.62 比 15.93 ± 5.38 ; Hb(g/L): 81.41 ± 12.07 比 107.65 ± 12.41 ; MCHC(g/L): 310.56 ± 13.41 比 321.45 ± 14.68 ; 均 $P < 0.05$]。Logistic 回归分析结果显示, RDW、MCV、Hb 均为诊断鉴别 IDA 和 TM 的独立影响因素, AUC 分别为 0.840、0.836、0.855, 三者联合检测的 AUC 为 0.915, 敏感度和特异度分别为 88.58%、90.02%。结论 对 IDA 和 TM 患者进行血常规检验有助于鉴别 IDA 和 TM, 诊断准确度较高。

【关键词】 血常规; 缺铁性贫血; 地中海贫血; 全自动血液分析仪

Application and accuracy analysis on blood routine test in patients with iron deficiency anemia and thalassemia

Deng Huiying, Xie Jin. Department of Clinical Laboratory, Shanghang County Hospital, Longyan 364200, Fujian, China (Deng HY); Department of Emergency, Shanghang County Hospital, Longyan 364200, Fujian, China (Xie J)
Corresponding author: Deng Huiying, Email: 419246793@qq.com

【Abstract】 Objective To analyze the application and accuracy of blood routine test in patients with iron deficiency anemia (IDA) and thalassemia (TM). **Methods** A total of 100 patients with anemia admitted to Shanghang County Hospital from February 2023 to January 2024 were selected as study subjects. They were divided into IDA group (55 cases) and TM group (45 cases) according to type of anemia. Blood routine indicators [red blood cell count (RBC), white blood cell count (WBC), red blood cell distribution width (RDW), mean corpuscular volume (MCV), mean platelet volume (MPV), hemoglobin (Hb), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), mean corpuscular hemoglobin (MCH) and reticulocyte hemoglobin equivalent (RET-He)] were detected using fully automatic hematology analyzer. Above indicators were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression analysis was conducted to identify the independent influencing factors for differential diagnosis of IDA and TM. Receiver operator characteristic curve (ROC curve) was plotted, and the area under ROC curve (AUC) was calculated to evaluate the clinical diagnostic efficacy of blood routine indicators for type of anemia. **Results** The levels of RBC, RDW, MCV and RET-He in IDA group were higher than those in TM group, and the levels of Hb and MCHC were lower than those in TM group [RBC ($\times 10^{12}/L$): 4.64 ± 1.15 vs. 2.79 ± 0.81 ; RDW: $(18.36 \pm 1.79)\%$ vs. $(12.23 \pm 1.48)\%$; MCV (fL): 74.68 ± 2.47 vs. 66.89 ± 2.42 ; RET-He (pg): 20.43 ± 5.62 vs. 15.93 ± 5.38 ; Hb (g/L): 81.41 ± 12.07 vs. 107.65 ± 12.41 ; MCHC (g/L): 310.56 ± 13.41 vs. 321.45 ± 14.68 ; all $P < 0.05$]. Logistic regression analysis results showed that RDW, MCV and Hb were independent influencing factors for differential diagnosis of IDA and TM, and the AUC values were 0.840, 0.836 and 0.855. The AUC of combination of three indicators was 0.915, and the sensitivity and specificity were 88.58% and 90.02%. **Conclusion** Blood routine test is beneficial to distinguish IDA and TM, and the diagnostic accuracy is high.

【Key words】 Blood routine; Iron deficiency anemia; Thalassemia; Automatic blood analyzer

贫血是指机体血液中红细胞计数 (red blood cell count, RBC) 或血红蛋白 (hemoglobin, Hb) 水平低于正常参考值范围, 导致血液输送氧气能力下降的疾病状态^[1]。缺铁性贫血 (iron deficiency anaemia, IDA) 和地中海贫血 (thalassemia, TM) 是常见的贫血类型, IDA 由于机体缺乏铁元素导致 Hb 合成量减少而引起贫血, TM 是遗传性异常血红蛋白病, 主要由于珠蛋白链生成受损, 继而发生 α 链与 β 链比例失衡, 导致溶血性贫血^[2]。上述两种类型贫血的病因和发病机制不同, 因此对其诊断和治疗也需要采取不同的策略, 通过早期明确诊断可以采取针对性的治疗措施, 避免病情延误或加重。血常规检验作为一种简便、快捷的检测手段在贫血的诊断中具有重要作用。既往研究显示, IDA 和 TM 患者的部分血常规指标存在差异, 但多数研究并未进行 Logistic 分析排除混杂因素, 具体指标还有待深入研究^[3]。本研究旨在分析血常规检验在 IDA 和 TM 患者中的应用, 评估诊断准确性, 从而指导贫血患者的临床诊断和治疗, 现将结果报告如下。

1 资料和方法

1.1 研究对象与分组 选择 2023 年 2 月—2024 年 1 月本院收治的 100 例贫血患者作为研究对象, 根据贫血类型分为 IDA 组 (55 例) 和 TM 组 (45 例)。

1.1.1 纳入标准 ① 表现为乏力、食欲不振, 符合 IDA 和 TM 诊断标准^[4-5]; ② 年龄 18~65 岁; ③ 患者及家属自愿参与本研究。

1.1.2 排除标准 ① 合并血液系统疾病; ② 患有严重心血管疾病、肾脏疾病、精神疾病等; ③ 患有其他类型贫血。

1.1.3 伦理学 本研究符合医学伦理学标准, 并经本院伦理审批 (审批号: 20240515)。

1.2 仪器与试剂 XN9000 全自动血液分析仪及 XN 系列血液分析试剂套装均购自日本希森美康株式会社。

1.3 研究方法 告知患者空腹接受检查, 使用抗凝试管采集 2 mL 静脉血。使用全自动血液分析仪进行血常规检验, 包括 RBC、白细胞计数 (white blood cell count, WBC)、平均红细胞体积 (mean corpuscular volume, MCV)、红细胞分布宽度 (red blood cell distribution width, RDW)、平均血小板体积 (mean platelet volume, MPV)、Hb、平均红细胞血红蛋白浓度 (mean corpuscular hemoglobin concentration, MCHC)、网织红细胞血红蛋白含量 (reticulocyte hemoglobin equivalent,

RET-Hb)、平均红细胞血红蛋白量 (mean corpuscular hemoglobin, MCH)。所有操作均严格按照试剂说明书进行。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 24.0 软件处理数据。计量资料符合正态分布以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较用独立 t 检验。采用多因素 Logistic 回归分析诊断鉴别 IDA 和 TM 的独立影响因素; 绘制受试者工作特征曲线 (receiver operator characteristic curve, ROC 曲线) 并计算 ROC 曲线下面积 (area under ROC curve, AUC), 评估血常规指标鉴别贫血类型的效能。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组血常规指标水平比较 IDA 组的 RBC、RDW、MCV、RET-Hb 水平均显著高于 TM 组, Hb、MCHC 水平均显著低于 TM 组 (均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 IDA 组和 TM 组的血常规指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	RBC ($\times 10^{12}/L$)	WBC ($\times 10^9/L$)	RDW (%)	MCV (fL)	MPV (fL)
IDA 组	55	4.64 \pm 1.15	8.44 \pm 0.96	18.36 \pm 1.79	74.68 \pm 2.47	9.18 \pm 1.26
TM 组	45	2.79 \pm 0.81	8.35 \pm 1.12	12.23 \pm 1.48	66.89 \pm 2.42	9.27 \pm 1.13
t 值		7.551	0.393	15.646	13.881	0.321
P 值		< 0.001	0.695	< 0.001	< 0.001	0.749

组别	例数 (例)	Hb (g/L)	MCHC (g/L)	MCH (pg)	RET-Hb (pg)
IDA 组	55	81.41 \pm 12.07	310.56 \pm 13.41	23.11 \pm 1.74	20.43 \pm 5.62
TM 组	45	107.65 \pm 12.41	321.45 \pm 14.68	23.57 \pm 1.58	15.93 \pm 5.38
t 值		9.519	3.468	1.185	3.544
P 值		< 0.001	0.001	0.239	0.001

注: IDA 为缺铁性贫血, TM 为地中海贫血, RBC 为红细胞计数, WBC 为白细胞计数, RDW 为红细胞分布宽度, MCV 为平均红细胞体积, MPV 为平均血小板体积, Hb 为血红蛋白, MCHC 为平均红细胞血红蛋白浓度, MCH 为平均红细胞血红蛋白含量, RET-Hb 为网织红细胞血红蛋白含量

2.2 血常规指标多因素 Logistic 回归分析 以贫血类型为因变量 (IDA=1, TM=2), 以有差异的血常规指标为自变量 (将连续变量原值代入), Logistic 回归分析结果显示, RDW、MCV、Hb 均为诊断鉴别 IDA 和 TM 的独立影响因素 (均 $P < 0.05$)。见表 2。

表 2 血常规指标多因素 Logistic 回归分析

指标	β 值	s_e	χ^2 值	OR 值	95%CI	P 值
RBC	0.641	0.535	1.436	1.898	0.665 ~ 5.417	0.232
RDW	0.233	0.084	7.694	1.262	1.071 ~ 1.488	0.006
MCV	0.146	0.051	8.195	1.157	1.047 ~ 1.279	0.004
Hb	-0.534	0.203	6.920	1.706	1.146 ~ 2.539	0.009
MCHC	0.802	0.619	1.679	2.230	0.663 ~ 7.503	0.196
RET-Hb	1.244	0.872	2.035	3.469	0.628 ~ 19.166	0.154

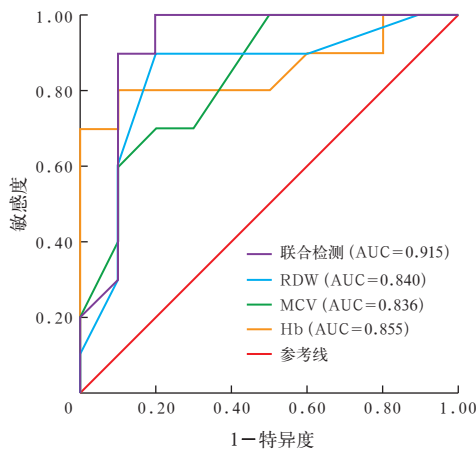
注: RBC 为红细胞计数, RDW 为红细胞分布宽度, MCV 为平均红细胞体积, Hb 为血红蛋白, MCHC 为平均红细胞血红蛋白浓度, RET-Hb 为网织红细胞血红蛋白含量, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

2.3 RDW、MCV 以及 Hb 鉴别 IDA 和 TM 的效能
RDW、MCV、Hb 联合检测鉴别 IDA 和 TM 的 AUC 为 0.915, 高于各指标单独检测, 联合检测的敏感度和特异度分别为 88.58%、90.02%。见表 3, 图 1。

表 3 RDW、MCV、Hb 对 IDA 和 TM 的鉴别效能

指标	截断值	AUC	敏感度 (%)	特异度 (%)	约登指数	95%CI
RDW	16.21	0.840	88.15	80.37	0.700	0.609 ~ 0.963
MCV	69.74	0.836	59.49	88.24	0.500	0.603 ~ 0.961
Hb	93.52	0.855	81.23	89.66	0.696	0.627 ~ 0.970
联合检测		0.915	88.58	90.02	0.789	0.703 ~ 0.992

注: RDW 为红细胞分布宽度, MCV 为平均红细胞体积, Hb 为血红蛋白, IDA 为缺铁性贫血, TM 为地中海贫血, AUC 为受试者工作特征曲线下面积, 95%CI 为 95% 可信区间; 空白代表无此项



注: RDW 为红细胞分布宽度, MCV 为平均红细胞体积, Hb 为血红蛋白, IDA 为缺铁性贫血, TM 为地中海贫血, ROC 曲线为受试者工作特征曲线, AUC 为 ROC 曲线下面积

图 1 RDW、MCV、Hb 鉴别 IDA 和 TM 的 ROC 曲线

3 讨论

IDA 是遗传性溶血性贫血, 患者常有皮肤苍白或泛黄、发育不良、虚弱等症状, TM 则主要由于体内铁含量低导致 Hb 合成受阻, 患者表现为面色苍白、乏力、头晕等^[6]。由于两者部分症状相似, 易造成误诊漏诊。因此, 寻求一种更准确的诊断方法至关重要, 有助于提高诊断准确度和治疗效果。

血常规检测是诊断疾病和监测治疗效果的重要手段, 目前, 各医院已经建立了规范的血常规检测流程。本研究结果显示, IDA 组的 RBC、RDW、MCV、RET-He 水平均显著高于 TM 组, Hb、MCHC 水平均显著低于 TM 组。进一步 Logistic 回归分析结果表明, 高水平 RDW 是诊断鉴别 IDA 和 TM 的独立危险因素, IDA 患者通常会出现红细胞体积大小不一致的情况, 这是因为缺铁会影响红细胞的正常生成和成熟过程, 导致红细胞大小和形态异常, RDW 水平升高。董玉俊^[7]研究表明, RDW 是鉴别 IDA 和 TM 的可靠

指标。高水平 MCV 是诊断鉴别 IDA 和 TM 的独立危险因素, IDA 患者由于缺乏足够的铁元素造成红细胞形态异常且容积增大, 导致 MCV 水平升高; 另外, IDA 患者机体会产生代偿性增生, 骨髓促使红细胞生成以应对贫血状态, 新生的红细胞通常较大, 导致 MCV 水平升高, 因此, 高水平 MCV 者往往是 IDA 患者。高水平 Hb 是鉴别 IDA 和 TM 的保护因素, 本研究中 IDA 患者的 Hb 水平较低, 可能是由于体内铁元素缺乏导致 Hb 合成减少, 而 Hb 合成数量与铁含量密切相关。Zhou 等^[8]研究结果显示, Hb、MCV 可用于区分 IDA 和 TM, 基于 Hb、MCV 构建的预测模型效能较高, AUC 达到 0.918。本研究中三者联合检测的 AUC 提升至 0.915, 敏感度、特异度分别为 88.58%、90.02%, 诊断效能良好。有研究报道, 低血红蛋白密度 (low hemoglobin density, LHD) 和小细胞贫血因子 (micro-cytic anemia factor, MAF) 在鉴别 IDA 和 TM 方面优势突出^[9], 但本研究为回顾性研究, 未检测 LHD 和 MAF, 结果可能存在偏倚, 拟在后续研究中纳入更多血常规指标进行深入分析。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- 1 NEWHALL D A, OLIVER R, LUGTHART S. Anaemia: a disease or symptom [J]. *Neth J Med*, 2020, 78 (3): 104–110.
- 2 SUN A, CHANG J Y, JIN Y T, et al. Differential diagnosis between iron deficiency anemia and thalassemia trait-induced anemia [J]. *J Dent Sci*, 2023, 18 (4): 1963–1964. DOI: 10.1016/j.jds.2023.07.036.
- 3 蒋函, 张益多, 岳新爱, 等. 血常规红细胞指标在贫血鉴别诊断中的应用价值体会 [J]. *中国全科医学*, 2021, 24 (S01): 131–133.
- 4 中华医学会血液学分会红细胞疾病 (贫血) 学组. 铁缺乏症和缺铁性贫血诊治和预防多学科专家共识 [J]. *中华医学杂志*, 2018, 98 (28): 2233–2237. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376–2491.2018.28.004.
- 5 中华医学会医学遗传学分会遗传病临床实践指南撰写组. β -地中海贫血的临床实践指南 [J]. *中华医学遗传学杂志*, 2020, 37 (3): 243–251. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003–9406.2020.03.004.
- 6 纪宇, 李涛, 吴妮, 等. 红细胞指数在我国缺铁性贫血和地中海贫血特质患者鉴别中的应用价值研究 [J]. *北京医学*, 2022, 44 (1): 58–63. DOI: 10.15932/j.0253–9713.2022.01.013.
- 7 董玉俊. 血常规检测在贫血鉴别诊断中的应用效果 [J]. *实用检验医师杂志*, 2021, 13 (2): 74–76. DOI: 10.3969/j.issn.1674–7151.2021.02.003.
- 8 ZHOU Y, ZHANG J, WANG C, et al. Application of HbA2 levels and red cell indices-based new model in the differentiation of thalassemia traits from iron deficiency in hypochromic microcytic anemia cases [J]. *Int J Lab Hematol*, 2020, 42 (5): 526–532. DOI: 10.1111/ijlh.13270.
- 9 LV J, LI J, REN X, et al. Differentiation between thalassemia trait and iron deficiency anemia based on low hemoglobin density and microcytic anemia factor [J]. *Clin Lab*, 2023, 69 (10): e230418. DOI: 10.7754/Clin.Lab.2023.230418.

(收稿日期: 2024–05–06)

(本文编辑: 邵文)