

## 不同抗凝剂配比和标本放置时间 对血液细胞学检验结果的影响

陈云浩

作者单位: 252600 山东聊城, 聊城市第二人民医院检验科

通信作者: 陈云浩, Email: cyh2007005@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2022.04.009

**【摘要】** 目的 研究不同抗凝剂配比和标本放置时间对血液细胞学检验结果的影响。方法 选择 2021 年 12 月—2022 年 10 月在聊城市第二人民医院进行血液细胞学检验的 46 例患者作为研究对象, 收集血液样本, 对使用不同抗凝剂配比 (1 : 10 000、1 : 5 000) 和放置不同时间 (30 min、60 min、120 min) 的血液样本进行血液细胞学检测 [包括红细胞计数 (RBC)、白细胞计数 (WBC)、淋巴细胞比例 (LYM%)、血红蛋白 (Hb)、血小板计数 (PLT)、红细胞分布宽度 (RDW)], 观察和比较检验结果。结果 抗凝剂配比 1 : 10 000 组的 RBC、WBC、LYM%、Hb、PLT 均明显高于抗凝剂配比 1 : 5 000 组 [RBC ( $\times 10^{12}/L$ ):  $5.54 \pm 0.42$  比  $4.06 \pm 0.32$ , WBC ( $\times 10^9/L$ ):  $9.84 \pm 1.07$  比  $6.41 \pm 2.13$ , LYM%:  $(5.56 \pm 0.49)\%$  比  $(4.31 \pm 0.23)\%$ , Hb (g/L):  $154.63 \pm 12.16$  比  $105.95 \pm 9.76$ , PLT ( $\times 10^9/L$ ):  $186.77 \pm 25.73$  比  $132.11 \pm 22.64$ , 均  $P < 0.05$ ]。放置 120 min 组的 RBC 和 RDW 均明显高于放置 60 min、30 min 组 [RBC ( $\times 10^{12}/L$ ):  $5.87 \pm 0.51$  比  $5.00 \pm 0.42$ 、 $4.08 \pm 0.35$ , RDW:  $(19.76 \pm 4.07)\%$  比  $(16.23 \pm 3.44)\%$ 、 $(13.58 \pm 2.92)\%$ , 均  $P < 0.05$ ], LYM% 明显低于放置 60 min、30 min 组 [( $3.15 \pm 0.10$ )% 比  $(4.06 \pm 0.12)\%$ 、 $(4.30 \pm 0.22)\%$ , 均  $P < 0.05$ ]; 放置 120 min 组的 WBC、Hb、PLT 均明显低于放置 60 min 组 [WBC ( $\times 10^9/L$ ):  $6.20 \pm 0.58$  比  $8.70 \pm 0.92$ , Hb (g/L):  $127.41 \pm 10.89$  比  $133.67 \pm 12.54$ , PLT ( $\times 10^9/L$ ):  $151.95 \pm 20.70$  比  $182.06 \pm 22.63$ , 均  $P < 0.05$ ], Hb、PLT 均明显高于放置 30 min 组 [Hb (g/L):  $127.41 \pm 10.89$  比  $108.81 \pm 10.22$ , PLT ( $\times 10^9/L$ ):  $151.95 \pm 20.70$  比  $142.49 \pm 19.17$ , 均  $P < 0.05$ ]。结论 血液细胞学检验结果受抗凝剂配比和标本放置时间的影响, 临床检验中应加强血液细胞学检验质量控制。

**【关键词】** 血液细胞学检验; 抗凝剂; 标本放置时间

### Effect of different anticoagulant ratios and specimen storage time on blood cytology test results

Chen Yunhao. Department of Clinical Laboratory, Liaocheng Second People's Hospital, Liaocheng 252600, Shandong, China

Corresponding author: Chen Yunhao, Email: cyh2007005@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the effect of different anticoagulant ratios and specimen storage time on the results of blood cytology test. **Methods** The 46 patients in Liaocheng Second People's Hospital from December 2021 to October 2022 were selected. The blood samples with different anticoagulant ratios (1 : 10 000 and 1 : 5 000) and stored for different time (30, 60 and 120 minutes) were examined for blood cytology [red blood cell count (RBC), white blood cell count (WBC), lymphocyte ratio (LYM%), hemoglobin (Hb), platelet count (PLT) and red blood cell distribution width (RDW)]. The test results were observed and compared. **Results** The levels of RBC, WBC, LYM%, Hb and PLT with 1 : 10 000 ratio were higher than those with 1 : 5 000 ratio [RBC ( $\times 10^{12}/L$ ):  $5.54 \pm 0.42$  vs.  $4.06 \pm 0.32$ , WBC ( $\times 10^9/L$ ):  $9.84 \pm 1.07$  vs.  $6.41 \pm 2.13$ , LYM%:  $(5.56 \pm 0.49)\%$  vs.  $(4.31 \pm 0.23)\%$ , Hb (g/L):  $154.63 \pm 12.16$  vs.  $105.95 \pm 9.76$ , PLT ( $\times 10^9/L$ ):  $186.77 \pm 25.73$  vs.  $132.11 \pm 22.64$ , all  $P < 0.05$ ]. The levels of RBC and RDW at 120 minutes were higher than those at 60 minutes and 30 minutes [RBC ( $\times 10^{12}/L$ ):  $5.87 \pm 0.51$  vs.  $5.00 \pm 0.42$ ,  $4.08 \pm 0.35$ , RDW:  $(19.76 \pm 4.07)\%$  vs.  $(16.23 \pm 3.44)\%$ ,  $(13.58 \pm 2.92)\%$ , all  $P < 0.05$ ], and the level of LYM% was lower than those at 60 minutes and 30 minutes [( $3.15 \pm 0.10$ )% vs.  $(4.06 \pm 0.12)\%$ ,  $(4.30 \pm 0.22)\%$ , both  $P < 0.05$ ]. The levels of WBC, Hb and PLT after 120 minutes of placement were lower than those after 60 minutes [WBC ( $\times 10^9/L$ ):  $6.20 \pm 0.58$  vs.  $8.70 \pm 0.92$ , Hb (g/L):  $127.41 \pm 10.89$  vs.  $133.67 \pm 12.54$ , PLT ( $\times 10^9/L$ ):  $151.95 \pm 20.70$  vs.  $182.06 \pm 22.63$ , all  $P < 0.05$ ], but Hb and PLT were higher than those at 30 minutes [Hb (g/L):  $127.41 \pm 10.89$  vs.  $108.81 \pm 10.22$ , PLT ( $\times 10^9/L$ ):  $151.95 \pm 20.70$  vs.  $142.49 \pm 19.17$ , both  $P < 0.05$ ]. **Conclusion** The results of blood cytology test could be affected by the ratio of anticoagulant agent and time of specimen storage, so the quality control of blood cytology test would be strengthened in the clinical test.

**【Key words】** Blood cytology test; Anticoagulant; Time of specimen storage

血液细胞学检验是指通过分析血液中细胞成分来诊断疾病的方法<sup>[1]</sup>,能将受检者的身体异常直接显示出来,为临床诊断和治疗方案的制定与调整提供参考<sup>[2-3]</sup>。近年来随着科学技术和检验技术的不断提高,以往人工观察分析血液细胞的方法已逐渐被血细胞自动分析仪取代,该方法具有操作简单、结果准确的特点。在临床实际工作中,多种因素会对血液细胞学检验结果的准确性产生影响,进而影响诊断,可能导致患者治疗时机被延误<sup>[4]</sup>。临床检验的准确性是制定针对性治疗方案的前提条件,因此需要通过强化质量控制(质控)的方式消除相关危险因素,促进检验准确性的提高。本研究分析抗凝剂配比和标本放置时间两个因素在血液细胞学检验结果中产生的影响,选择 2021 年 12 月—2022 年 10 月在本院进行血液细胞学检验的 46 例患者作为研究对象,比较不同条件下患者的血液细胞学检验指标差异,现将结果报告如下。

### 1 资料与方法

**1.1 研究对象及一般资料** 选择 2021 年 12 月—2022 年 10 月本院接收的 46 例进行血液细胞学检验患者作为研究对象,其中男性 24 例,女性 22 例;年龄 25~75 岁,平均(50.25±4.77)岁;血型 A 型 12 例, B 型 13 例, AB 型 9 例, O 型 12 例。

**1.1.1 纳入标准** ① 自愿参与血液细胞学检验;② 沟通交流和理解能力正常;③ 凝血机制正常。

**1.1.2 排除标准** ① 存在器官病变或衰竭;② 患有恶性肿瘤或代谢系统障碍;③ 患有获得性免疫缺陷综合征等传染性疾病;④ 患有可能影响血液循环的疾病者;⑤ 存在视听觉障碍或无法配合检查者。

**1.1.3 伦理学** 本研究经本院医学伦理委员会审批(审批号:2019-17),符合医学伦理学标准,检测均获得过受检者或家属知情同意。

**1.2 研究方法** 嘱受检对象在检查前 1 d 注意饮食清淡,从晚 20:00 开始禁食禁水,于次日清晨在受检对象空腹状态下采血。先核对检验单,核查无误后准备两支抗凝试管〔抗凝剂均使用乙二胺四乙酸二钾(dipotassium dihydrogen ethylenediaminetetraacetate-K<sub>2</sub>, EDTA-K<sub>2</sub>)〕,其中抗凝剂配比分别为 1:5 000 和 1:10 000。在受检对象的穿刺部位肢体下方放置一次性垫巾并绑好止血带,应用医用棉签消毒穿刺点及周围 5 cm 区域。采血时嘱受检对象握紧拳头,待静脉完全充盈后,利用真空采血技术进行穿刺采血,静脉采血量为 10 mL,完成采血

后拔出针头,用棉签按压穿刺点 3 min。在不同抗凝剂配比的试管中加入静脉血样本各 2 mL。再将经抗凝处理的血液样本分为三等份,于室温条件下(22~24℃)分别放置 30 min、60 min、120 min。应用希森美康 XN-2800i 全自动血液分析仪进行检测,严格按照说明书操作,检测指标包括红细胞计数(red blood cell count, RBC)、白细胞计数(white blood cell count, WBC)、淋巴细胞比例(lymphocyte ratio, LYM%)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、血小板计数(platelet count, PLT)以及红细胞分布宽度(red blood cell distribution width, RDW)。

**1.3 评价指标** 观察不同抗凝剂配比(1:5 000 和 1:10 000)以及不同标本放置时间(30 min、60 min、120 min)条件下的血液细胞学检验结果。

**1.4 统计学处理** 所有数据均进行准确核对与录入,采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组间比较采用 *t* 检验,多组间比较采用 *F* 检验;计数资料以例(%)表示,采用  $\chi^2$  检验。差异有统计学意义,则 *P*<0.05。

## 2 结果

**2.1 使用不同抗凝剂配比所得血液细胞学检验指标水平比较** 使用抗凝剂配比为 1:10 000 的 RBC、WBC、LYM%、Hb、PLT 水平均明显高于使用抗凝剂配比 1:5 000 (均 *P*<0.05)。见表 1。

表 1 使用不同抗凝剂配比所得血液细胞学检验指标水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

抗凝剂配比	例数(例)	RBC ( $\times 10^{12}/L$ )	WBC ( $\times 10^9/L$ )	LYM% (%)
1:5 000	46	4.06±0.32	6.41±2.13	4.31±0.23
1:10 000	46	5.54±0.42	9.84±1.07	5.56±0.49
<i>t</i> 值		19.011	9.760	15.662
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000

  

抗凝剂配比	例数(例)	Hb(g/L)	PLT( $\times 10^9/L$ )
1:5 000	46	105.95±9.76	132.11±22.64
1:10 000	46	154.63±12.16	186.77±25.73
<i>t</i> 值		21.175	10.817
<i>P</i> 值		0.000	0.000

注:RBC 为红细胞计数, WBC 为白细胞计数, LYM% 为淋巴细胞比例, Hb 为血红蛋白, PLT 为血小板计数

**2.2 标本放置不同时间所得血液细胞学检验指标水平比较** 在室温条件下, RBC、RDW 水平均随标本放置时间延长而升高, LYM% 水平则呈下降趋势, WBC、Hb、PLT 水平于标本放置 60 min 时均升高, 于 120 min 时下降。见表 2。

表 2 标本放置不同时间所得血液细胞学检验指标水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

标本放置时间	例数 (例)	RBC ( $\times 10^{12}/L$ )	WBC ( $\times 10^9/L$ )	LYM% (%)
30 min	46	4.08 ± 0.35 <sup>a</sup>	6.44 ± 0.65	4.30 ± 0.22 <sup>a</sup>
60 min	46	5.00 ± 0.42 <sup>a</sup>	8.70 ± 0.92 <sup>a</sup>	4.06 ± 0.12 <sup>a</sup>
120 min	46	5.87 ± 0.51	6.20 ± 0.58	3.15 ± 0.10
F 值		6.175	4.867	14.427
P 值		0.000	0.020	0.000

  

标本放置时间	例数 (例)	Hb (g/L)	PLT ( $\times 10^9/L$ )	RDW (%)
30 min	46	108.81 ± 10.22 <sup>a</sup>	142.49 ± 19.17 <sup>a</sup>	13.58 ± 2.92 <sup>a</sup>
60 min	46	133.67 ± 12.54 <sup>a</sup>	182.06 ± 22.63 <sup>a</sup>	16.23 ± 3.44 <sup>a</sup>
120 min	46	127.41 ± 10.89	151.95 ± 20.70	19.76 ± 4.07
F 值		10.341	8.469	5.327
P 值		0.000	0.000	0.001

注: RBC 为红细胞计数, WBC 为白细胞计数, LYM% 为淋巴细胞比例, Hb 为血红蛋白, PLT 为血小板计数, RDW 为红细胞分布宽度; 与放置 120 min 比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$

### 3 讨论

血液细胞学检验是临床常用的检验方法,涉及的指标包括 RBC、Hb、WBC、RDW 等。通过观察上述指标的变化,能够对受检者是否存在血液系统疾病进行判断<sup>[5]</sup>。近年来全自动血液分析仪已普及应用于各级医院中,该仪器具有操作简单、快捷,结果准确等优点,且根据仪器与相关指南中的标准进行检测,能够减少仪器因素对检验结果造成的影响。本研究中应用的希森美康 XN-2800i 全自动血液分析仪具有存储和质控功能,能够进行血细胞五分类检测,并具有自动浮动界标功能,可更加精确地进行细胞分类,且样品室为封闭式,样品管无需手持,避免样品接触带来的污染。希森美康 XN-2800i 全自动血液分析仪不同模块可以灵活配置,满足不同客户的需求,一条流水线最多可连接 9 个模块。在试验时提前进行检查和参数调整,使仪器处于最佳状态,保证良好的检测性能,从而确保实验测定结果的准确性。该仪器应用于血液细胞学检验中具有良好的精密度,可对血液细胞进行多组分定量分析,在每次检测分析中可获得多项参数,并可通过图形、文字等形式及时提示异常检测结果。希森美康 XN-2800i 全自动血液分析仪具有较高的检验质量,可促进检验效率的提升。但是在临床操作过程中有多种因素会影响血液细胞学检验结果,所得检验结果与实际情况存在偏差,会导致临床医师对疾病做出错误判断,特别是对病情危重者而言,错误的诊断不利于针对性治疗方案的制定,不仅不会取得良好的效果,甚至可能危及患者的生命安全,导致医疗事故的

发生<sup>[6]</sup>,因此提高血液细胞学检验结果的准确性具有十分重要的意义。

EDTA-K<sub>2</sub> 是临床检验中常用的一种抗凝剂,对血液中钙离子(Ca<sup>2+</sup>)的亲合力较强,结合 Ca<sup>2+</sup> 后能抑制凝血酶原向凝血酶的转化,具有较好的抗凝作用。但在抗凝过程中出现操作失误会导致血液标本抗凝效果不佳,进而促使血液细胞学检验结果出现偏差。在血液细胞学检验工作中,完成采血后需要对血液标本进行抗凝处理,即将血液标本加入到放有一定配比抗凝剂的试管中,以避免标本溶血,从而减少对检验结果的干扰。临床常用的抗凝剂配比为 1:10 000,当血液稀释比例过低时,会出现细胞重合现象,对检验结果产生影响,导致检测值降低。当稀释比例过高时,血液中的细胞数量则会降低,因此表现为检验结果不准确。抗凝剂对 WBC、PLT 不会造成太大的干扰,因此在完成采血后应立即实施抗凝处理并对血液稀释浓度进行调控。本研究表明,抗凝剂配比为 1:5 000 时的 RBC、WBC、LYM%、Hb、PLT 水平均明显低于抗凝剂配比为 1:10 000 时的检验值,主要是由于抗凝剂配比低于标准值会导致血液中微凝血块堆积,从而影响仪器的正常运行,另外过低的稀释比会导致血液中白细胞形态发生改变,进而干扰检验结果。

在标本采集后通常需要合理保存,保存时间过长会影响检测结果<sup>[7]</sup>。本研究结果显示,随着标本放置时间延长,RBC 和 RDW 检测值呈增高趋势,LYM% 检测值则表现出下降趋势,标本放置 60 min 时,WBC、Hb、PLT 检测值均升高,在放置 120 min 时则下降。因此可以得知,不同标本放置时间会直接影响血液细胞学检验结果的准确性,故需要在标本采集后尽快完成检测,以保证检验结果的准确,从而为临床诊疗提供更可靠的支持<sup>[8]</sup>。将 EDTA-K<sub>2</sub> 加入到血液会使白细胞形态出现改变,标本放置时间越长,白细胞会出现肿胀、崩解等,因此检测到的 WBC 水平会在升高后下降;另外放置时间延长及细胞浓度增加后,少数中性粒细胞出现崩解,PLT 则会逐渐凝聚、黏附与沉积,进而引起细胞肿胀与结构改变,因此 RBC 和 PLT 水平均会下降,同时还会导致红细胞的活力受到影响,导致 Hb 水平降低<sup>[9]</sup>。

张建新与林平<sup>[10]</sup>研究表明,血液标本使用的抗凝剂配比为 1:10 000 时,RBC、WBC、Hb、PLT 检测值均明显高于抗凝剂配比 1:5 000;而在室温条件下,血液细胞学检验结果会随着血液标本放置时

间的延长而发生变化,其中标本放置 30 min 对检验结果的影响最小,与本研究数据相差不多,佐证了本研究结论真实可靠。王文杰<sup>[11]</sup>则认为血液细胞学检验结果会受到不同抗凝剂配比的影响,而标本放置 30 min、3 h 后的检测结果显示,仅 RDW 的检测值存在明显变化。

有研究表明,应针对影响血液细胞学检验结果准确性的危险因素加强质量控制(质控)<sup>[9-10]</sup>。基于此,应制定并实施相应的质控措施,具体如下:① 强化培训:对采血护士加强培训,要求明确采血相关注意事项,提升采血技术,同时还应选择合适的采血时间、采血部位、注射器与试管,在采血前对试管、注射器的清洁度、干燥性等进行检查,保证采血质量。同时还应对检验人员进行培训,岗前培训考核通过后方可上岗。另外还应培养检验科工作人员的质控意识,及时发现并处理可能影响检验质量的危险因素。② 抗凝剂的选择:在采血完成后正确选择抗凝剂,其中 EDTA 最常用,具有较好抗凝效果的同时,不会对血小板等成分的完整性产生影响。应严格按照相关标准确定不同指标检测所用抗凝剂的稀释比例,如 WBC、Hb 检测标本的稀释倍数以 1:250 为宜,RBC、PLT 的稀释倍数则以 1:10 000~1:3 000 为宜。③ 放置时间:血液标本的送检时间应遵循“快”的原则,在采血完成后立即送检,并尽量在 2 h 内完成检测。如果标本不能及时送检,应密封标本,并置于 2~8℃ 冰箱中储存,尽量在 24 h 内完成检测。在应用 EDTA 的情况下,应尽可能在 5~30 min 内完成检测,虽然在室温条件下放置 8 h 也可获得相对准确的检测结果,但标本放置时间越长,血液中的某些化学成分越可能发生变化,对检验结果产生影响,因此还需尽快进行检测,缩短标本放置时间。④ 检验质量:建立健全质控机制,明确检验流程与标准,并结合临床实际情况进行完善,建立奖惩制度,要求检验人员严格按照相关制度与流程进行规范操作;血液细胞学检验工作流程的不断优化能够提高细节管理水平,促进检验质量的提升。⑤ 检验期间的质控:在检测前应对检查单进行仔细核对,并检查所用仪器和物品,保证仪器性能正常,以及所在环境的稳定性。检验人员评价检验后的结果,与临床医生沟通,及时发现并解决检验过程中存在的不足,获得更加准确的血液细胞学检验结果。不仅依靠一项数值进行判断,还

应综合受检患者的临床症状、病史、检验数据与显微镜检查结果等进行分析,以促进疾病诊断准确性的提升<sup>[12]</sup>。

综上所述,抗凝剂配比和标本放置时间是对血液细胞学检验结果产生影响的两大因素,因此在检验工作中应加强对质控工作的重视,消除风险隐患,进而为疾病诊治提供科学、可靠的支持。但本研究存在一定的局限性,如放置环境温度亦会影响检验结果,而本研究未能就标本放置于不同环境温度的检验结果进行对比分析,因此需要在今后加强该方面的研究,制定更全面的质控措施,促进血液细胞学检验结果科学性和准确性的提升。

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

### 参考文献

- 1 高婷婷. 临床医学检验中影响血液细胞检测结果的因素及质量控制策略[J]. 医疗装备, 2020, 33 (20): 40-41. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2020.20.023.
- 2 孙艺青, 樊占宏, 郑拓康, 等. 血液灌流联合连续性静脉-静脉血液滤过对百草枯中毒疗效的 Meta 分析[J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32 (6): 726-731. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20191127-00067.
- 3 陈燕. 临床医学检验中血液细胞检验的质量控制方法探讨[J]. 糖尿病天地, 2020, 17 (8): 161.
- 4 杨松涛, 解田燕. 探讨影响血液细胞检验结果的因素及控制方法[J]. 贵州医药, 2021, 45 (2): 299-300. DOI: 10.3969/j.issn.1000-744X.2021.02.063.
- 5 张宏. 浅析临床医学检验中血液细胞检验质量控制的策略[J]. 中外医疗, 2020, 39 (22): 193-195. DOI: 10.16662/j.cnki.1674-0742.2020.22.193.
- 6 陈颖英. 血液细胞检验的质量控制方法探讨[J]. 基层医学论坛, 2020, 24 (19): 2764-2765. DOI: 10.19435/j.1672-1721.2020.19.058.
- 7 杨秋红, 司雪菲. 血液标本放置时间和采集位置对全自动生化分析仪检测结果准确性的影响[J]. 临床研究, 2021, 29 (5): 154-155.
- 8 李丽. 空腹静脉血标本放置时间不同对其常规生化检验结果的影响分析[J]. 当代医学, 2021, 27 (5): 97-99. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2021.05.040.
- 9 冯黎黎. 抗凝剂浓度和血液标本放置时间对血常规检验参数的影响[J]. 中国民康医学, 2020, 32 (13): 102-104. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0369.2020.13.039.
- 10 张建新, 林平. 不同抗凝剂配比和标本放置时间对血液细胞学检验结果的影响[J]. 临床医学工程, 2021, 28 (7): 935-936. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2021.07.0935.
- 11 王文杰. 不同抗凝剂配比和标本放置时间对血液细胞学检验结果的影响[J]. 中国卫生产业, 2018, 15 (16): 147-148. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2018.16.147.
- 12 申明霞. 血液标本存放时间对生化检验结果影响的分析[J]. 实用检验医师杂志, 2022, 14 (1): 24-27. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2022.01.006.

(收稿日期: 2022-11-04)

(本文编辑: 邵文)