

不同储存时长外周血标本血常规、生化配套血液检验指标差异对比研究

张哲

常熟市医学检验所，江苏苏州

DOI:10.62836/medicine.v3i1.1375

摘要：目的：观察外周血标本在不同储存时长下血常规及生化配套检验指标的变动情况，为临床规范送检时间提供依据。方法：选取2025年1月至12月在我所三分部院区采集的82例外周静脉血标本，每例标本采集后分装4份，分别在0h、4h、8h、24h（室温放置）进行血常规和生化指标检测。血常规检测WBC、RBC、HGB、PLT、MCV、MPV，生化检测GLU、ALT、AST、TBIL、BUN、Cr及K⁺、Na⁺、Cl⁻。以0h结果为基准，比较各时间点指标差异。结果：血常规方面，MCV、MPV在8h起较0h升高（P<0.05），PLT在8h起下降（P<0.05），WBC、RBC、HGB各时间点差异无统计学意义（P>0.05）；生化方面，GLU在8h起明显下降（P<0.05），ALT、AST在24h升高（P<0.05），TBIL、BUN、Cr各时间点差异无统计学意义（P>0.05）；电解质方面，K⁺在8h起升高（P<0.05），Na⁺、Cl⁻各时间点差异无统计学意义（P>0.05）。结论：外周血标本室温放置超过8h后，血常规MCV、MPV、PLT及生化GLU、K⁺等指标出现明显偏差，建议血常规和生化配套检验在标本采集后4h内完成，最长不超过8h。

关键词：外周血标本；储存时长；血常规；生化检验；检验质量

Comparative Study on Differences of Routine Blood and Biochemical Test Indicators in Peripheral Blood Specimens with Different Storage Durations

Zhe Zhang

Changshu Institute of Medical Laboratory, Suzhou, Jiangsu, China

Abstract: Objective: To observe the changes of routine blood and matched biochemical test indicators in peripheral blood specimens under different storage durations, so as to provide reference for standardizing clinical specimen submission time. Methods: A total of 82 peripheral venous blood specimens collected in our hospital from January to December 2025 were selected. Each specimen was divided into four aliquots after collection, which were tested for routine blood and biochemical indicators at room temperature at 0 h, 4 h, 8 h and 24 h respectively. Routine blood items included WBC, RBC, HGB, PLT, MCV and MPV; biochemical items covered GLU, ALT, AST, TBIL, BUN, Cr, as well as electrolytes K⁺, Na⁺ and Cl⁻. Taking the test results at 0 h as the baseline, the differences of indicators at each time point were compared. Results: For routine blood tests, MCV and MPV increased significantly starting from 8 h compared with 0 h (P<0.05), while PLT decreased significantly from 8 h (P<0.05). No statistically significant differences were found in WBC, RBC and HGB at all time points (P>0.05). For biochemical tests, GLU

decreased markedly from 8 h ($P<0.05$), ALT and AST rose at 24 h ($P<0.05$), whereas TBIL, BUN and Cr showed no significant differences across all time points ($P>0.05$). For electrolytes, K^+ increased significantly after 8 h ($P<0.05$), and there were no statistical differences in Na^+ and Cl^- at each time point ($P>0.05$). Conclusion: Significant deviations occur in routine blood indicators (MCV, MPV, PLT) and biochemical indicators (GLU, K^+) when peripheral blood specimens are stored at room temperature for more than 8 hours. It is recommended that combined routine blood and biochemical tests be completed within 4 hours after specimen collection, with a maximum storage time of no more than 8 hours.

Keywords: peripheral blood specimens; storage duration; routine blood test; biochemical test; testing quality

引言

临床检验结果的准确性受多种因素影响，其中标本采集后的储存时间是容易被忽视却又十分重要的环节。外周静脉血采集后，血细胞仍在进行代谢活动，血浆中的酶类、葡萄糖等物质也会随时间推移发生量或活性的改变[1]。血常规检测所用的EDTA抗凝血若放置时间过长，红细胞和血小板可能发生形态改变，导致MCV、MPV等参数出现偏移[2]。生化检验中的血清标本同样面临类似情况，血糖因红细胞糖酵解而进行性下降，细胞内钾离子外漏可使血钾假性升高。上述变化一旦超过临床允许的偏差范围，就可能误导医生对病情的判断，尤其是在电解质紊乱和糖代谢异常的患者中影响更为突出。门诊和住院标本的送检流程存在差异，住院部夜间采集的标本常常要等到次日才统一送检，中间间隔可能超过8h甚至更久。我所是由5家医院的检验科组成，之前的住院血常规和生化标本统一按时间段由物流送到所里检测，延长了待检测时间。我所在三分部院区检验科在日常工作中发现，部分标本因送检延迟而在复查时出现结果偏差，但具体哪些指标在多长时间保持内保持稳定，目前尚缺乏系统的数据支撑。本文通过对82例外周血标本在不同储存时长下的检测结果进行对比分析，旨在明确各项检验指标的稳定时间窗，为临床合理送检提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2025年1月至12月在我院门诊及住院部采集的82例外周静脉血标本为研究对象。纳入标准：受试者年龄 ≥ 18 岁；采集前空腹8h以上；标本外观无溶血、脂血、凝块。排除标准：采血过程不顺利、采血量不足或抗凝剂比例不符者。82例中男45例、女37例；年龄22~78岁，平均 (51.3 ± 14.6) 岁；其中门诊体检者38例、住院患者44例。

1.2 仪器与试剂

血常规检测采用Sysmex XN-10全自动血液分析仪及配套试剂；生化指标检测采用德国西门子ADVIA2400全自动生化分析仪及配套试剂。所有仪器均在检定有效期内，每日检测前完成室内质控，质控数据在控后方可进行标本检测。检测过程中每20份标本插入1份质控品进行实时监控，确保仪器状态稳定。

1.3 检测方法

每例受试者采集空腹静脉血2管，一管EDTA-K2抗凝（2mL）用于血常规检测，一管含分离胶促凝管（4mL）用于生化检测。血常规标本采集后立即混匀，取0h首测，剩余标本室温（22~25℃）静置，分别于4h、8h、24h重复检测。

生化标本采集后3500r/min离心10min分离血清，取0h首测，剩余血清室温放置，于4h、8h、24h重复检测[3]。每次检测均严格按仪器标准操作规程执行，同一标本由同一操作者在同一仪器上完成全部时段检测，以减少操作者间差异和仪器间系统误差[4]。血常规标本在每次上机前重新混匀30s，确保细胞悬浮均匀；生化血清标本每次取样后立即盖紧管盖，避免蒸发浓缩。

1.4 观察指标

血常规指标：WBC、RBC、HGB、PLT、MCV、MPV。生化指标：GLU、ALT、AST、TBIL、BUN、Cr。电解质指标：K⁺、Na⁺、Cl⁻。以0h检测结果为基准，记录各时间点各指标的测定值。

1.5 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，多组间比较采用单因素方差分析，组间两两比较采用LSD-t检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同储存时长血常规指标变化

血常规各指标中，WBC、RBC、HGB在室温放置24h内各时间点测定值与0h比较差异均无统计学意义（P>0.05），这三项指标在24h内保持稳定。PLT在8h即开始下降，至24h降至 $(195.2 \pm 54.3) \times 10^9/L$ ，与0h比较差异有统计学意义（P<0.05），降幅约9.4%。MCV和MPV随放置时间延长逐渐升高，8h起差异已有统计学意义（P<0.05），24h时MCV达 (93.8 ± 4.8) fL、MPV达 (11.6 ± 1.5) fL，提示血小板和红细胞在EDTA抗凝环境中发生了形态改变。详见表1。

2.2 不同储存时长生化指标变化

生化指标中，GLU对储存时间最为敏感，4h已有下降趋势，8h降至 (5.02 ± 1.18) mmol/L，与0h比较差异有统计学意义（P<0.05），24h降至 (4.56 ± 1.12) mmol/L，降幅达15.9%，这一下降幅度足以将正常血糖误判为低血糖。ALT和AST在24h轻度

表1. 不同储存时长血常规指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ，n=82）

指标	0h	4h	8h	24h
WBC（ $\times 10^9/L$ ）	6.52±1.83	6.55±1.85	6.61±1.89	6.78±1.95
RBC（ $\times 10^{12}/L$ ）	4.48±0.52	4.49±0.53	4.50±0.54	4.51±0.55
HGB（g/L）	138.6±15.3	138.8±15.5	139.1±15.6	139.3±15.7
PLT（ $\times 10^9/L$ ）	215.4±58.2	213.8±57.9	208.6±56.8*	195.2±54.3*
MCV（fL）	89.2±4.1	90.1±4.3	91.5±4.5*	93.8±4.8*
MPV（fL）	10.3±1.2	10.5±1.3	10.8±1.4*	11.6±1.5*

注：与0h比较，*P<0.05；下同。

表2. 不同储存时长生化指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ，n=82）

指标	0h	4h	8h	24h
GLU（mmol/L）	5.42±1.23	5.28±1.21	5.02±1.18*	4.56±1.12*
ALT（U/L）	28.5±9.6	28.8±9.8	29.3±10.1	30.6±10.5*
AST（U/L）	24.3±7.8	24.6±7.9	25.1±8.2	26.8±8.6*
TBIL（ $\mu\text{mol/L}$ ）	13.8±4.5	13.7±4.4	13.5±4.3	13.2±4.2
BUN（mmol/L）	5.12±1.45	5.15±1.46	5.18±1.48	5.24±1.50
Cr（ $\mu\text{mol/L}$ ）	72.6±18.3	72.8±18.5	73.1±18.7	73.5±18.9

升高，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ），但变化幅度较小，短期内对临床判断影响有限。TBIL、BUN、Cr在各时间点与0h比较差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ），这三项指标在室温下24h内较为稳定，受储存时间影响较小。详见表2。

2.3 不同储存时长电解质指标变化

电解质指标中， K^+ 在8h即开始升高，与0h比较差异有统计学意义（ $P<0.05$ ），24h升至（ 5.26 ± 0.58 ）mmol/L，较0h增幅达26.7%，这一变化幅度足以使原本正常的血钾结果落入高钾血症的判定范围，若不及时识别将可能误导临床处置。 Na^+ 和 Cl^- 在各时间点与0h比较差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ），24h内保持稳定。钾离子对储存时间高度敏感的原因在于红细胞内钾浓度远高于血浆，标本放置后细胞内钾持续外渗，放置越久渗漏越多，最终导致血钾测定值假性偏高。详见表3。

3 讨论

血常规结果显示，WBC、RBC、HGB三项指标在24h内保持稳定，与余先祥等[5]的观察基本吻合。MCV和MPV随储存时间延长逐渐增大，8h时差异有统计学意义。EDTA抗凝血放置较久后红细胞膜通透性增加，水分进入胞内导致红细胞肿胀，MCV测定值随之偏大[6]。血小板在EDTA环境中也会发生形态改变或形成微小聚集体，仪器计数时表现为PLT下降而MPV升高。本组PLT在8h已出现降低，24h降幅约9.4%，对原本血小板偏低的患者可能导致临床误判。个别标本在24h时血小板计数下降幅度超过15%，这类标本如果按实际报告发出，有可能让临床做出不必要的干预。WBC、RBC和HGB三项指标之所以在24h内保持稳定，原因在

于这些参数的检测原理不依赖于细胞体积，WBC和RBC采用电阻抗法计数，HGB通过比色法测定，受细胞形态变化的影响较小。因此，在日常工作中，血常规标本最好在采集后4h内完成检测，最迟不应超过8h。

血清室温放置4h后血糖已有下降趋势，8h降幅约7.4%，24h超过15%，原因是残留血细胞持续进行糖酵解消耗葡萄糖[7]。ALT和AST在24h出现轻度升高，可能源于血细胞内酶的缓慢释放，但变化幅度较小，短期内对临床判断影响有限。TBIL在24h内略有下降，考虑与胆红素的光降解有关，因本研究标本避光保存，降幅未达统计学意义。BUN和Cr在整个观察期内波动不大，这两项指标主要反映肾功能，对储存时间不敏感[8]。从临床角度看，血糖的进行性下降对糖尿病患者的血糖监测影响较大，如果标本放置过久才上机检测，可能低估患者的实际血糖水平，干扰治疗方案的调整。本组 K^+ 在8h即开始升高，24h较0h增加了26.7%。红细胞内钾浓度远高于血浆，标本放置后钾离子由细胞内向外渗漏，时间越长渗漏越多[9]。 Na^+ 和 Cl^- 在24h内未见明显变化，因为这两种离子主要分布在细胞外液，受细胞内渗漏影响较小。从整体数据来看，标本室温放置8h是一个关键节点，超过此时限后MCV、MPV、PLT及GLU、 K^+ 等多项指标偏差明显增大[10]。门诊标本一般在采集后2~4h内完成检测，影响有限，但住院部夜间采集或节假日延迟送检的标本需特别留意。比如夜间急诊采集的标本，如果等到次日上班才统一送检，放置时间往往已超过8h，此时血糖和血钾的偏差可能达到具有临床意义的程度。检验科在审核报告时应核对标本采集时间和送检时间，对放置超限的标本予以标注，必要时通知临床重新采集。

表3. 不同储存时长电解质指标比较（ $\bar{x}\pm s$ ， $n=82$ ）

指标	0h	4h	8h	24h
K^+ （mmol/L）	4.15 ± 0.38	4.22 ± 0.40	$4.48\pm0.45^*$	$5.26\pm0.58^*$
Na^+ （mmol/L）	141.2 ± 3.5	141.0 ± 3.4	140.8 ± 3.5	140.5 ± 3.6
Cl^- （mmol/L）	102.5 ± 3.2	102.3 ± 3.1	102.1 ± 3.2	101.8 ± 3.3

4 结论

本研究结果表明,外周血标本室温放置8h后,血常规中MCV、MPV、PLT及生化中GLU、K⁺等指标出现具有统计学意义的偏差,而WBC、RBC、HGB、BUN、Cr、Na⁺、Cl⁻等指标在24h内保持稳定。建议血常规和生化配套检验尽量在标本采集后4h内完成,最长不超过8h,以减少因储存时间延长导致的检验结果偏差。检验科应建立标本时效管理制度,对延迟送检的标本做好记录和标注,保障检验结果的临床可靠性。我所三分部院区检验科由此取消了外送住院部血常规和生化标本的形式,全部在本园区随采随做及时反馈临床。放弃节约成本的初衷,检验质量应为首位。

参考文献

- [1] 刘小六,杨色娟.血液样本不同保存时间及采血部位对生化检验结果的影响[J].西藏医药,2023,44(6):27-28.
- [2] 王青梅,辛勇.不同血液标本放置时间和温度对血常规检测结果的影响[J].航空航天医学杂志,2023,34(2):147-149.
- [3] 胡敏,侯鑫.不同血清标本保存条件及时间对血清生化检验结果影响的分析[J].实验室检测,2025,3(1):158-160.
- [4] 景红媛.血液标本放置时间和温度对血常规检测结果的影响[J].临床医学,2021,41(11):26-28.
- [5] 余先祥,杨娜娜,杜江,等.不同采血方法及标本放置时间对血常规检测主要参数的影响探析[J].包头医学院学报,2021,37(12):11-13.
- [6] 李爱英.血液标本放置时间对血液化验结果的影响分析[J].中国社区医师,2022,38(17):85-87.
- [7] 刘文卿,布雨鑫,闫承慧,等.不同血清标本保存条件及时间对血清生化检验结果影响[J].临床军医杂志,2023,51(5):507-509.
- [8] 张妍妍,曹曦,罗敏,等.血液标本放置时间和温度对血常规检测结果的影响[J].中国民康医学,2021,33(5):107-108.
- [9] 鞠李.临床血液生化检验标本分析过程中影响检验结果准确性的因素分析[J].中国实用医药,2021,16(30):203-204.
- [10] 吴琰.不同存储条件对血样电解质及凝血功能指标检测结果的影响[J].医疗装备,2021,34(9):57-59.

