

血清标本溶血现象对生化指标临床检验结果的影响分析

徐小浓

浙江省绍兴市上虞区丰惠镇中心卫生院检验科 浙江 绍兴 312361

【摘要】目的：分析血清标本溶血对临床生化检验指标结果的影响。方法：选择于我院行生化检验的50例患者（2024年4月-2025年9月），取患者静脉全血标本，并将每例标本均分为两份，一份按标准流程处理为正常未溶血血清标本（对照组），另一份先通过机械震荡法制备成溶血全血，再离心分离血清作为溶血标本（观察组）。对比两组生化指标水平。结果：观察组丙氨酸氨基转移酶(ALT)[(49.32±10.67)U/L]、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)[(102.45±18.34)U/L]、乳酸脱氢酶(LDH)[(586.71±62.89)U/L]、肌酸激酶(CK)[(325.68±42.15)U/L]、肌酸激酶同工酶(CK-MB)[(35.72±5.31)U/L]检测值均高于对照组[(23.56±4.12)U/L、(28.71±5.26)U/L、(189.34±21.57)U/L、(128.45±16.32)U/L、(12.46±2.18)U/L]，差异有统计学意义($P<0.05$)；两组尿素(UREA)、肌酐(Cr)检测值对比，差异无统计学意义($P>0.05$)；观察组总胆红素(TBIL)[(28.64±4.25) $\mu\text{mol/L}$]、直接胆红素(DBIL)[(10.38±1.67) $\mu\text{mol/L}$]均高于对照组[(12.35±2.11) $\mu\text{mol/L}$ 、(4.26±0.89) $\mu\text{mol/L}$]，差异有统计学意义($P<0.05$)；观察组葡萄糖(GLU)[(4.31±0.62)mmol/L]检测值低于对照组[(5.23±0.67)mmol/L]，差异有统计学意义($P<0.05$)。结论：血清标本溶血会对诸多生化指标的检测结果造成影响，包含ALT、AST、LDH、CK、CK-MB、TBIL、DBIL等，可导致其出现假性升高，而对UREA、Cr的影响较小。临床检验工作中应严格把控标本采集、处理及运输环节，以减少溶血现象发生，确保检验结果的准确性与可靠性。

【关键词】：血清标本；溶血现象；生化指标；临床检验

DOI:10.12417/2811-051X.26.08.065

临床生化检验是现代医学诊断与治疗的重要依据，其结果的准确性直接关系到临床医生对病情的判断、治疗方案的制定以及预后评估^[1]。在各类检验标本中，血清标本因其成分相对稳定、干扰因素较少，成为临床生化检测最常用、最核心的样本来源。然而，血清标本的质量极易受到采集、处理和储存等环节的影响，其中溶血是最为普遍且影响深远的前处理问题之一。溶血现象是指在血液标本的采集、运输、离心等过程中，因红细胞膜受损破裂，使细胞内成分释放至血清中，进而对检验结果产生干扰的现象^[2]。虽然近年来检验医学技术不断发展，全自动生化分析仪应用日益广泛，标本溶血带来的干扰问题仍未得到彻底解决^[3]。不同生化指标受溶血影响的程度存在差异，部分指标会出现明显的假性升高或降低，给临床诊断带来误导。因此，为明确血清标本溶血对常见生化指标的具体影响，为临床检验质量控制提供针对性措施，本研究选择2024年4月-2025年9月于我院行生化检验的患者50例为研究对象，通过自身对照的方式进行探讨，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2024年4月-2025年9月于我院行生化检验的患者50例为研究对象，其中男27例，女23例；年龄22-70(46.47±7.72)岁。本研究经医院医学伦理委员会批准。

纳入标准：标本采集过程规范；患者、家属均知悉同意研

究，且已签署知情同意书；能够配合完成检验。

排除标准：受检者服用影响生化指标的药物；血液样本出现凝块现象；合并毒血症；合并其他系统严重疾病。

1.2 方法

所有患者均于晨起空腹状态下，由专业检验技师采用真空采血管(含促凝剂)抽取静脉血8ml，轻轻颠倒混匀3-5次，避免剧烈震荡。

对照组(未溶血标本)：取静脉血4ml注入离心管，室温静置30min待完全凝固后，离心处理，离心半径为10cm，以3000r/min的速度离心10min，分离血清作为正常未溶血标本。

观察组：取剩余4ml静脉全血置于另一干净离心管中，采用漩涡震荡器剧烈震荡5min，通过显微镜观察确认红细胞完全破裂后，按照对照组相同的离心参数(离心半径10cm，3000r/min离心10min)分离血清，作为溶血标本。

1.3 观察指标

对比两组酶类指标[丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、乳酸脱氢酶(LDH)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)]、胆红素类指标[总胆红素(TBIL)、直接胆红素(DBIL)]及代谢类指标[尿素(UREA)、肌酐(Cr)及葡萄糖(GLU)]的检测水平。均采用URIT-8020A全自动生化分析仪测定，并按照仪器的操作规程进行检测，严格控制检

测温度、反应时间等实验条件，各指标均重复检测 2 次，取平均值作为最终检测结果。检测过程中同时进行室内质控，确保仪器性能稳定及检测结果可靠。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计学软件，计数资料用[n (%)]表示，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，采用 χ^2 、t 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组标本酶类生化指标检测结果对比

观察组 ALT、AST、LDH、CK、CK-MB 检测值均高于对照组，(P<0.05)。见表 1。

表 1 两组标本酶类生化指标检测结果对比 ($\bar{x} \pm s$, U/L)

组别	观察组	对照组	t 值	P 值
例数	50	50		
ALT	49.32±10.67	23.56±4.12	15.925	0.000
AST	102.45±18.34	28.71±5.26	27.329	0.000
LDH	586.71±62.89	189.34±21.57	42.262	0.000
CK	325.68±42.15	128.45±16.32	30.855	0.000
CK-MB	35.72±5.31	12.46±2.18	28.653	0.000

2.2 两组标本胆红素类及代谢类生化指标检测结果对比

两组 UREA、Cr 检测值对比，(P>0.05)；观察组 TBIL、DBIL 检测值均高于对照组，GLU 检测值低于对照组，(P<0.05)。见表 2。

表 2 两组标本胆红素类及代谢类生化指标检测结果对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	观察组	对照组	t 值	P 值
例数	50	50		
TBIL($\mu\text{mol/L}$)	28.64±4.25	12.35±2.11	24.276	0.000
DBIL($\mu\text{mol/L}$)	10.38±1.67	4.26±0.89	22.868	0.000
UREA(mmol/L)	4.88±0.82	5.12±0.89	1.402	0.164
Cr($\mu\text{mol/L}$)	86.34±10.25	90.12±10.56	1.816	0.072
GLU(mmol/L)	4.31±0.62	5.23±0.67	7.126	0.000

3 讨论

生化检验通常是指临床生物化学检验，主要通过检测人体血液、尿液等体液中的化学成分，评估器官功能、代谢状态及疾病风险^[4]。然而，该检验结果的准确性高度依赖于样本质量。

近年来，随着临床检验医学研究的不断深入，已明确生化检验样本稳定性较差，若采血后未能及时送检，或在送检过程中操作不规范，均易导致样本质量下降，其中以血液溶血最为常见。溶血发生时，红细胞破裂释放大量的胞内成分，显著升高血浆总血红蛋白浓度，进而干扰多项生化指标的测定，造成假性异常，影响临床判断^[5-6]。因此，深入分析溶血对生化检验结果的干扰及其影响，并制定相应的预防措施，对于提升检验结果的准确性、保障临床诊疗的安全性具有重要意义。

本研究中，观察组 ALT、AST、LDH、CK、CK-MB 检测值显著高于对照组，提示血清标本溶血会导致上述指标出现假性升高。究其原因，ALT、AST、LDH、CK、CK-MB 等酶类物质在红细胞内的含量远高于血清，其中 LDH 在红细胞内的浓度是血清的 100 倍以上，CK 在红细胞内的浓度也显著高于血清。一旦发生溶血，这些细胞内酶类大量释放入血清，致使检测时酶活性呈现假性升高，从而干扰临床判断。此类酶类指标常用于肝脏、肌肉及心血管系统疾病的诊断，如 AST、ALT 升高常提示肝功能损伤，CK、CK-MB 升高常提示心肌损伤或肌肉疾病，溶血导致的假性升高可能会使临床医生误判病情，增加不必要的检查及治疗^[7-8]。同时，本研究结果还显示，观察组 TBIL、DBIL 检测值高于对照组，GLU 检测值低于对照组，提示血清标本溶血也会导致 TBIL、DBIL 指标出现假性升高，导致 GLU 降低。分析其原因，溶血后释放的血红蛋白可通过两种途径影响胆红素检测：其一，血红蛋白本身具有颜色，可对基于比色法的胆红素测定产生化学干扰；其二，血红蛋白降解产生的血红素可能通过代谢途径间接影响胆红素的检测结果，从而导致 TBIL 和 DBIL 出现假性升高。鉴于胆红素是评估肝胆功能及鉴别黄疸类型的关键指标，此类假性升高可能掩盖真实病因，影响临床诊断与鉴别诊断的准确性。相比之下，GLU 的假性降低机制则截然不同。红细胞内富含己糖激酶、磷酸果糖激酶等糖酵解关键酶，其活性远高于血清。当标本发生溶血后，这些酶被释放至血清中，即使在体外室温条件下仍能持续催化葡萄糖分解为乳酸，且溶血时间越长，葡萄糖降解越显著。此外，本研究中，两组 UREA、Cr 的检测结果对比无显著差异，提示溶血对此类指标的影响相对较小。分析其原因。UREA 与 Cr 作为小分子代谢产物，其在红细胞内的浓度与血清环境中的浓度无明显梯度差，即便红细胞破裂，也不会因胞内物质释放造成血清中此类指标的浓度波动。UREA 和 Cr 是反映肾功能的重要指标，其检测结果的稳定性对临床诊断与治疗具有重要意义。

为提高临床检验结果的准确性，临床检验工作中应采取针对性的质量控制措施：①加强检验人员及护理人员的操作培训，规范标本采集流程，避免止血带绑扎过紧（绑扎时间不超过 1 min），提高穿刺成功率，避免反复穿刺，采血速度适中，避免血液直接冲击试管壁；②选择质量合格的真空采血管，确

保试管内添加剂符合标准,采血后轻轻颠倒混匀,避免剧烈震荡;③优化标本的运输与储存条件,运输过程中应保持平稳,避免剧烈震荡;标本采集后应及时送检,防止长时间放置;④离心前确保血液完全凝固,选择合适的离心转速及时间,避免离心过度导致红细胞破裂;⑤对于已发生溶血的标本,应及时与临床沟通,重新采集标本进行检测,若无法重新采样,应在检验报告中明确标注溶血情况,以提醒临床医生结合患者实际

病情及其他检查结果进行综合判断^[9-10]。

综上所述,血清标本溶血会对 ALT、AST、LDH 等生化指标的检测结果产生干扰,而对 UREA、Cr 的影响较小。临床检验工作中应高度重视标本质量控制,采取有效措施减少溶血现象的发生,对于溶血标本应谨慎处理,确保检验结果的准确性与可靠性,为临床提供科学、可靠的诊断依据。

参考文献:

- [1] 葛丹红,方慧玲,林斐然,等.模拟急诊生化标本不同仪器检测效率比较[J].检验医学,2022,37(8):766-771.
- [2] 艾丽皮热·帕尔哈提,王琳,苏看看,等.标本溶血对阵发性睡眠性血红蛋白尿症患者血生化项目检测影响的实验室处理路径研究[J].中国医药导报,2024,21(4):25-29.
- [3] 赵心宇,顾益玲,张丽红.溶血标本生化项目替代性检验的可行性分析[J].中国卫生检验杂志,2022,32(18):2257-2260.
- [4] 邵燕,孙璟,马婷,等.一种全自动生化分析仪血清质量指数的性能验证[J].标记免疫分析与临床,2025,32(1):174-179.
- [5] 陈德柱,倪军,林夏雯,等.溶血标本中NSE等5项指标的检测及血清参考比色图的制备[J].标记免疫分析与临床,2022,29(5):847-851.
- [6] 杨琦,张兰,马子坤,等.溶血标本评估检验报告智能化解决方案[J].检验医学,2021,36(7):753-755.
- [7] 李延飞,陈众.血清标本出现溶血和脂血对生化检验结果的干扰和影响分析[J].贵州医药,2025,49(1):118-120.
- [8] 向燕君,周瑶,冯兰英,等.溶血对神经元特异性烯醇化酶检测结果的影响及样本溶血影响因素分析[J].现代肿瘤医学,2022,30(12):2233-2237.
- [9] 刘磊,曾群娟,龚国琴,等.血清学联合流式细胞技术在免疫性溶血性输血反应相关检测中的应用[J].中国输血杂志,2025,38(1):116-121.
- [10] 王冲,顾梅秀,朱捷,等.全自动采血机器人对标本溶血情况改善的评估[J].中华检验医学杂志,2025,48(8):1080-1084.