

相对较差,缺乏相关的专业知识而造成的^[12-15]。例如采集样本的时间、采集后的隔离等因素均可对检验结果产生较大的影响。(2)采集取得的样本于存储、运输等过程中易发生微生物的过度繁殖,影响检验结果。因此样本的运输、存储过程中一方面要确保样本不被污染,另一方面也要注意保持样本的活性,以确保检验结果的准确性,为临床诊断与治疗提供准确指导。(3)人为因素对于检验结果的影响。微生物检验要求检验人员需要具备较高的判断力及较强的操作水平,而随着现代检验设备自动化水平的逐渐提高,过度自动化也会对检验结果造成一定的不良影响。(4)细菌培养环节未能严格执行操作规范、细菌鉴定仪存在的问题及其他的人为因素均可对检验结果构成影响。对于上述发现的问题,需要对采样人员、检验人员定期进行专业培训,特别是对检验人员的培训务必使其具备高水平的检验技能,同时加强职业责任心的培训,使其充分认识到工作的重要性。在采集的基础上进行规范要求,减少采集的错误操作。组织科室内部的经验交流,提高检验人员的专业素养。定期保养检验设备,更新相关耗材,对设备进行专业校准,以确保检验结果的准确性。综上所述,临床检验中应加强采样、储存、运输及检验等各环节的操作规范,以提高临床检验的准确性,为临床诊断、治疗及疗效评估提供更加精准的数据支持。

参考文献

- [1] Guillet-Caruba C, Martinez V, Doucet-Populaire F. The new tools of microbiological diagnosis of tuberculosis[J]. Rev Med Interne, 2014, 35(12):794-800.
- [2] Guinea J, Bouza E. Current challenges in the microbiological diagnosis of invasive aspergillosis[J]. Mycopathologia, 2014, 178(5/6):403-416.
- [3] 陈映, 乔岩, 赵燕. 医院感染细菌的临床分布及耐药性分析[J]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2013, 7

(1):91-95.

- [4] 夏厚才, 罗小兵, 刘小玉. 检验科医源性感染控制的工作现状和管理[J]. 海南医学, 2014, 25(6):902-903.
- [5] 赵建. 不同临床样本微生物检验的阳性率结果对比研究[J]. 中医临床研究, 2013, 7(12):106-107.
- [6] Christoffersen S. The importance of microbiological testing for establishing cause of death in 42 forensic autopsies[J]. Forensic Sci Int, 2015, 250(250):27-32.
- [7] 王瑞英. 对临床样本微生物检验阳性率流行病学分布情况的分析[J]. 当代医药论丛, 2015, 13(3):56.
- [8] 鲁辛辛, 冯伟明, 顾秀丽, 等. MALDI-TOF MS 技术在临床微生物检验中的应用进展[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(34):2708-2712.
- [9] 贺爱民, 陈文萍. 不同临床样本微生物检验的阳性率结果对比研究[J]. 中国现代医生, 2014(32):119-120.
- [10] 袁立新. 不同临床样本微生物检验的阳性率结果对比分析[J]. 中国医院药学, 2016, 36(36):62.
- [11] 张永旭. 对比不同临床样本微生物检验的阳性率结果[J]. 中国医药指南, 2013, 11(30):417-418.
- [12] 杨安芳. 不同临床样本微生物检验的阳性率流行病学分布分析[J]. 中国医药导刊, 2013, 15(11):1895.
- [13] 景晓敏. 回顾性分析比较不同临床样本微生物检验的阳性率[J]. 中国现代药物应用, 2013, 7(9):89-90.
- [14] 崔琢, 朱敬蕊, 谢琪芳, 等. 我院 2011 年至 2012 年细菌耐药药监测分析[J]. 中华全科医学, 2013, 11(10):1519-1521.
- [15] 钱雪琴, 邓桂林, 朱文芳, 等. 儿童淋巴结核患者分枝杆菌检测结果分析[J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2014, 12(5):376-380.

(收稿日期:2017-06-21 修回日期:2017-09-11)

• 临床研究 •

标本溶血对生化检验中电解质、心肌酶、肝功能、血脂水平的影响

吴红霞

(江阴市人民医院, 江苏江阴 214400)

摘要:目的 探讨标本溶血对生化检验中电解质、心肌酶、肝功能、血脂的影响。方法 选取 2016 年 3—12 月在该院进行生化检验的 300 份外周血样本为研究对象,在检测后将其进行溶血处理。观察溶血前后、不同溶血程度外周血样本电解质、心肌酶、肝功能、血脂水平的差异。结果 溶血后,外周血样本的 K、Cl 和 Ca 水平较溶血前增高,且重度溶血组的 K、Cl 和 Ca 水平高于轻中度溶血组,差异有统计学意义($P < 0.05$),而 Na 水平溶血前后差异无统计学意义($P > 0.05$);溶血后,外周血样本的肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、前体 N 末端前脑利钠肽(NT-proBNP)和肌钙蛋白 I(CTnI)水平均较溶血前增高,且重度溶血组增高更明显,差异有统计学意义($P < 0.05$);溶血后,丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)和总蛋白(TP)水平均较溶血前增高,且重度溶血组高于轻中度溶血组,差异有统计学意义($P < 0.05$);溶血后,外周血样本中的总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)较溶血前增高,且重度溶血组高于轻中度溶血组,差异有统计学意义($P < 0.05$);高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平溶血前后差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 标本溶血对生化检验中的电解质、心肌酶、肝功能和血脂水平有较明显的影响。

关键词:溶血; 心肌酶; 肝功能; 电解质

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2017.24.053

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2017)24-3486-03

标本溶血是检验科较为常见的现象,临床标本的送检不及时或者采集过程中相关规范不合理等,均可以导致标本溶血的

发生。流行病学研究显示,标本溶血的发生率占到了送检标本的 4% 以上,且在部分地区医院的发生率更高^[1]。标本溶血可

以导致检测指标的变化,在标本溶血的过程中,继发性的理化因素的改变等,均可能导致相关临床检测指标的波动和精确度的下降^[2-4]。电解质、心肌酶、肝功能、血脂等是临床上较为常用的检测指标,为了进一步探讨临床标本溶血对于不同检测指标的影响,本研究选取 2016 年 3—12 月在本院进行生化检验的 300 例外周血样本为研究对象,探讨了标本溶血过程中不同指标的变化情况。

1 材料与方 法

1.1 标本来源 选取 2016 年 3 月至 2016 年 12 月在本院进行生化检验的 300 份外周血样本为研究对象。纳入标准:(1)外周血样本无污染;(2)无凝血块;(3)送检时无溶血。排除标准:合并毒血症或其他系统严重疾病患者的标本。根据纳入排除标准共纳入标本数 300 份。本研究经医院伦理委员会评审通过。

1.2 方法 所有送检标本加入抗凝剂 2 mL,1 000 r/min 离心(离心半径 10 cm)5 min,采用全自动生化分析仪检测电解质、肝功能、血脂,检测试剂盒购自罗氏公司,全自动生化检测仪器购自上海精密仪器有限公司。前体 N 末端前脑利钠肽(NT-proBNP)和肌钙蛋白 I(CTnl)的检测采用 ELISA 法,NT-proBNP 和 CTnl 抗体购自罗氏检测公司,相关配套试剂购自

南京凯基生物科技有限公司。溶血操作:搅动血块使标本发生溶血,3 000 r/min 离心 10 min,肉眼观察血清为淡红色,在血球分析仪上测得血红蛋白(HGB)浓度,分为 2 组:HGB 浓度≤4g/L 为轻中度溶血,HGB 浓度>4 g/L 为重度溶外周血样本。

1.3 评价指标 比较 300 份生化检验标本在溶血前后、不同溶血程度电解质(K、Na、CL 和 Ca)、心肌酶[肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)、NT-proBNP 和 CTnl]、肝功能[丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)和总蛋白(TP)]、血脂[总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)]水平的差异,其中轻中度溶血 235 例,重度溶血 65 例。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 11.5 软件进行分析。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。组间比较采用配对样本 *t* 检验进行比较。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 溶血前后电解质水平的比较 溶血后,外周血样本的 K、CL 和 Ca 水平较溶血前增高,且重度溶血组的 K、CL 和 Ca 水平高于轻中度溶血组,差异有统计学意义(*P*<0.05);Na 水平溶血前后比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。见表 1。

表 1 溶血前后电解质水平的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	K(mmol/L)	Na(mmol/L)	CL(mmol/L)	Ca(mmol/L)
溶血前	4.11±0.12	138.65±2.15	104.98±3.68	2.28±0.16
轻中度溶血	4.98±0.28 [△]	138.78±3.49 [#]	106.89±4.02 [△]	2.36±0.31 [△]
重度溶血	6.21±0.39* [△]	138.84±3.65 [#]	111.12±5.13* [△]	3.01±0.34* [△]
<i>t</i>	-28.592	-0.121	-7.048	-14.646
<i>P</i>	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:与轻中度溶血比较,**P*<0.05;与溶血前比较,△*P*<0.05;与溶血前比较,#*P*>0.05。

表 2 溶血前后心肌酶指标的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	CK(U/L)	CK-MB(U/L)	NT-proBNP(μg/L)	CTnl(μg/L)
溶血前	85.65±8.05	8.35±1.02	79.23±6.85	0.010±0.001
轻中度溶血	125.63±13.48 [△]	12.34±2.03 [△]	119.54±9.87 [△]	0.027±0.004 [△]
重度溶血	146.11±14.97* [△]	19.89±3.01* [△]	132.15±10.23* [△]	0.038±0.008* [△]
<i>t</i>	-10.579	-23.667	-9.045	-15.303
<i>P</i>	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:与轻中度溶血比较,**P*<0.05;与溶血前比较,△*P*<0.05。

表 4 溶血前后血脂水平的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	TC(mmol/L)	HDL-C(mmol/L)	LDL-C(mmol/L)	TG(mmol/L)
溶血前	7.85±1.02	1.53±0.32	2.47±0.11	0.78±0.12
轻中度溶血	8.88±1.02 [△]	1.54±0.38 [#]	2.46±0.13 [#]	1.02±0.21 [△]
重度溶血	9.72±1.11* [△]	1.56±0.44 [#]	2.49±0.18 [#]	1.29±0.32* [△]
<i>t</i>	-5.763	-0.363	-1.505	-8.097
<i>P</i>	<0.001	0.359	0.067	<0.001

注:与轻中度溶血比较,**P*<0.05;与溶血前比较,△*P*<0.05;与溶血前比较,#*P*>0.05。

2.2 溶血前后心肌酶水平的比较 溶血后,外周血样本的 CK、CK-MB、NT-proBNP 和 CTnl 水平均较溶血前增高,且重度溶血组增高更明显,差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 2。

2.3 溶血前后血脂水平的比较 溶血后,外周血样本中的 TC、TG 较溶血前增高,且重度溶血组高于轻中度溶血组,差异有统计学意义(*P*<0.05),而 HDL-C、LDL-C 水平溶血前后比

较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

2.4 溶血前后肝功能水平的比较 溶血后,ALT、AST 和 TP 水平均较溶血前增高,且重度溶血组高于轻中度溶血组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

表 3 溶血前后肝功能水平的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	ALT(IU/L)	AST(IU/L)	TP(g/L)
溶血前	15.68±2.11	19.02±2.78	71.58±2.35
轻中度溶血	19.82±0.68 [△]	32.12±2.96 [△]	72.15±3.02 [△]
重度溶血	25.68±2.63 ^{*△}	44.31±3.11 ^{*△}	84.25±4.63 ^{*△}
<i>t</i>	-30.754	-29.064	-25.172
<i>P</i>	<0.05	<0.05	<0.05

注:与轻中度溶血比较,* $P<0.05$;与溶血前比较, $\Delta P<0.05$ 。

3 讨论

标本的存放时间或者选用采血管的不同均可能影响到标本采集过程中血细胞的溶解,导致血浆或者血清总血红蛋白浓度的上升。在血细胞溶解的过程中,往往伴随着明显的理化因素的变化,细胞内不同离子释放入血,同时细胞内的肌钙蛋白、线粒体代谢产物等大分子结合物质均明显的上升^[5-6]。一项流行病学研究显示,1 135 份送检样本中可以出现 139 份样本溶血的发生,且部分标本的溶血率可达 25% 以上,原因一方面考虑采血后的环境温度的不稳定,另一方面考虑转运过程中的时间过长等因素^[7]。对于溶血样本的长期随访研究发现,溶血样本检测值的波动性较大,指标的精度较低,可靠性不强^[8]。

K、CL 和 Ca 等电解质是临床上反映患者衰竭代谢或者电解质紊乱的重要指标,在血细胞溶解的过程中可大量释放,但鉴于血浆中存在不同程度的磷酸盐和碳酸盐缓冲系统,可以在一定程度上中和相关电解质的波动^[9-11],因此对于不同电解质的检测指标是否存在明显的变化仍然存在一定的争议。本研究中,溶血后外周血样本的 K、CL 和 Ca 水平较溶血前增高,提示标本中 K、CL 和 Ca 等成分可以受到溶血的明显影响,但本研究并未发现溶血后 Na 水平的变化,考虑细胞外的 Na 水平本身较高,细胞内的少量 Na 水平外流后并不会影响 Na 数量级的改变,提示了 Na 水平的稳定性,而 K、CL 和 Ca 等离子的改变主要考虑与细胞分解后细胞质内或者内质网内相关离子的释放有关。CK、CK-MB、NT-proBNP 和 CTnl 水平是反映心肌梗死或者其他心血管疾病的重要临床参考指标,其检测值具有重要的临床意义,本研究中心肌酶的变化较为明显。郭昀燕等^[12]及丰琳^[13]在收集分析了 235 份溶血标本的检测结果后发现,溶血后的 CK、CK-MB 可平均上升 25%、30% 左右,且溶血时间越长、溶血程度越高,CK、CK-MB 等指标的变化越为明显,这与本次研究得到的相关结论较为一致。这从机制上考虑可能与长时间的溶血导致血浆中相关心肌酶谱的蓄积有关,同时也考虑溶血后血浆中结合状态的心肌酶谱的释放。本研究中溶血后的 ALT、AST 和 TP 均明显上升,从机制上考虑,溶血后 ALT、AST 和 TP 的上升,可能与下列因素有关^[14]: (1)ALT、AST 和 TP 在血细胞内存在一定程度的表达,溶血后由于线粒体膜通透性的增加,从而促进了 ALT、AST 和 TP 的释放;(2)在溶血过程中,由于继发性的血浆中不同细胞成分的富集,可以促进内质网或者线粒体的应激反应加剧,加剧相关指标的波动。本研究发​​现溶血后血脂水平同样存在明显的

变化,但并未发现 HDL-C、LDL-C 的变化,临床上 HDL-C、LDL-C 可以作为反映心血管疾病的重要危险因素,HDL-C、LDL-C 检测的稳定性提示其可以作为临床上溶血过程中的较为可靠的参考值。

综上所述,标本溶血对生化检验结果中的电解质、心肌酶、肝功能和血脂水平有较明显的影响,但溶血后患者血清中的 HDL-C、LDL-C 等指标变化不大,其具体机制仍然需要后续临床研究的进一步探讨。

参考文献

- [1] Kostic IT, Ilic VJ, Dordevic VB, et al. Erythrocyte membranes from slaughterhouse blood as potential drug vehicles: Isolation by gradual hypotonic hemolysis and biochemical and morphological characterization[J]. Colloids Surf B Biointerfaces, 2014, 122(122): 250-259.
- [2] 高忠波, 王宝琛, 孙晓玲. 溶血对临床生化检验结果的影响作用的探讨[J]. 检验医学与临床, 2015, 16(3): 73-74.
- [3] 李东. 生化检验中标本溶血对结果准确性的影响[J]. 中国实用医药, 2016, 11(8): 42-43.
- [4] 刘菁. 分析标本溶血对生化检验结果的影响[J]. 中国卫生产业, 2013, 10(27): 115-116.
- [5] Quinn CT, Smith EP, Arbabi S, et al. Biochemical surrogate markers of hemolysis do not correlate with directly measured erythrocyte survival in sickle cell anemia[J]. Am J Hematol, 2016, 91(12): 1195-1201.
- [6] Monneret D, Mestari F, Atlan G, et al. Hemolysis indexes for biochemical tests and immunoassays on Roche analyzers: determination of allowable interference limits according to different calculation methods[J]. Scand J Clin Lab Invest, 2015, 75(2): 162-169.
- [7] Ali D, Sacchetto E, Dumontet E, et al. Hemolysis influence on twenty-two biochemical parameters measurement [J]. Ann Biol Clin(Paris), 2014, 72(3): 297-311.
- [8] Mirghaed AT, Ghelichpour M, Hoseini SM, et al. Hemolysis interference in measuring fish plasma biochemical indicators[J]. Fish Physiol Biochem, 2017, 32(4): 90-92.
- [9] 刘新记. 标本溶血对临床常规生化检验结果的影响及对策[J]. 临床医学研究与实践, 2016, 1(7): 35-37.
- [10] 杜爱国. 标本溶血对生化检验结果的影响[J]. 中国卫生标准管理, 2016, 7(9): 150-151.
- [11] 谢小文. 标本溶血对生化检验结果的影响及处理对策 [J]. 中国当代医药, 2012, 19(4): 90.
- [12] 郭昀燕. 溶外周血样本对生化检验准确性的影响及对策分析[J]. 国际检验医学杂志, 2016, 31(14): 2010-2011.
- [13] 丰琳. 溶血对生化检验准确性的影响及纠正措施[J]. 检验医学与临床, 2015, 12(4): 551-551.
- [14] 罗祖军, 邹德学, 王强, 等. 标本溶血对生化检验结果的干扰和影响及对策研究[J]. 重庆医学, 2014, 43(22): 2879-2880.