

全自动生化分析仪 TBA 检测干扰因素分析及解决方法

牟文密*

(重庆市巴南区第二人民医院, 重庆 401320)

摘要:目的 分析全自动生化分析仪在总胆汁酸(TBA)检测过程中存在的干扰因素,并探讨相应的解决方法,以提高检测结果的准确性和可靠性。方法 本研究采用回顾性分析法,选取2023年1月—2024年1月在本院就诊病例共计330例,均进行全自动生化分析仪的TBA检测,并记录相关临床信息和实验室检查结果。对比不同样本基质效应、药物、内源性物质水平对TBA检测结果的影响。结果 脂血样本、黄疸样本TBA水平高于正常血清组($P < 0.05$),溶血样本TBA水平低于正常血清组($P < 0.05$)。头孢类抗生素、他汀类药物TBA水平高于正常对照组($P < 0.05$),大环内酯类抗生素、ACE抑制剂TBA水平低于正常对照组($P < 0.05$)。高胆红素、高乳酸脱氢酶TBA水平高于正常对照组($P < 0.05$),高血红蛋白TBA水平低于正常对照组($P < 0.05$)。结论 全自动生化分析仪在TBA检测过程中存在多种干扰因素,但通过科学的方法和合理的实验设计,可以有效识别并减少干扰。在实际检测中,需要严格控制样本质量,优化检测条件,并采用抗干扰试剂,以确保TBA检测结果的准确性和可靠性。

关键词:全自动生化分析仪;总胆汁酸;干扰因素;检测准确性

0 引言

总胆汁酸是胆固醇在肝脏中分解代谢的产物,可以反映肝实质损伤及消化系统功能^[1-2]。总胆汁酸包括初级胆汁酸、次级胆汁酸,是在肝脏内以胆固醇为原料合成的一种有机酸,随后被分泌到胆囊中,并参与到脂肪的消化和吸收过程中。正常人体内血清中的总胆汁酸水平较低,正常范围在0~10 $\mu\text{mol/L}$ 之间。当肝脏受损或消化系统功能异常时,总胆汁酸水平会升高,如急慢性肝炎、肝硬化、酒精性肝病等肝脏疾病,以及胆道梗阻等情况下,总胆汁酸水平均可出现异常^[3-4]。因此,总胆汁酸检测对于评估和诊断肝胆等疾病具有重要意义。全自动生化分析仪凭借其高效的检测速度、准确的测量结果和便捷的操作方式,在临床实验室中得到广泛应用。但在实际应用中,TBA检测结果常受到多种因素的干扰^[5-6],不仅会影响检测结果的准确性,还可误导临床诊断和治疗决策。因此,深入分析TBA检测的干扰因素,并探索有效的解决方法,对于提高检测结果的可靠性具有重要意义。本文旨在分析全自动生化分析仪TBA检测的干扰因素并探索解决方法,为提高检测结果可靠性、优化临床诊疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本研究采用回顾性分析法,选取2023年1月—2024年1月在本院就诊病例共计330例。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②进行全自动生化分析仪TBA检测;③临床资料完整;④实验室检查结果完整。排除标准:①溶血、脂血、黄疸等干扰因素未明确记录;②临床资料或实验室检查结果缺失;③合并严重肾功能不全。所有研究对象中男性200例,女性130例,平均年龄(36.12 \pm 2.78)岁。

1.2 方法

根据不同的干扰因素,分为正常血清组(对照组)、脂血样本组、黄疸样本组、溶血样本组、头孢类抗生素组、他汀类药物组、大环内酯类抗生素组、ACE抑制剂组、高胆红素组、高乳酸脱氢酶组以及高血红蛋白组,每组30例。采集静脉血,将采集血液样本静置30~60 min后,以3000~4000 r/min离心5~10 min,分离血清,样本分离后尽快检测(2 h内)。若需保存,可在2~8 $^{\circ}\text{C}$ 冷藏保存24 h;若长期保存,需在-20 $^{\circ}\text{C}$ 以下冷冻。采用全自动生化分析仪[贝克曼库尔特(美国)股份有限公司,AU480]

* 通信作者: 牟文密,研究方向为生化检验与质控管理。E-mail: 260542081@qq.com

测定 TBA 水平。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 27.0 对数据处理, 计数、计量分别采用 %、 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 使用 χ^2/t 校检; $P < 0.05$ 表示有统计学意义。

2 结果与分析

2.1 不同样本基质效应 TBA 检测结果对比

脂血样本、黄疸样本 TBA 水平高于正常血清组 ($P < 0.05$), 溶血样本 TBA 水平低于正常血清组 ($P < 0.05$), 见表 1。

表 1 不同样本基质效应 TBA 检测结果对比 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	TBA 水平 / ($\mu\text{mol/L}$)
正常样本	30	10.52±1.23
脂血样本	30	15.24±2.15
溶血样本	30	8.13±1.47
黄疸样本	30	13.71±1.89
F 值		102.860
P 值		0.001

2.2 不同药物对 TBA 检测结果的影响

头孢类抗生素、他汀类药物 TBA 水平高于正常对照组 ($P < 0.05$), 大环内酯类抗生素、ACE 抑制剂 TBA 水平低于正常对照组 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 不同药物对 TBA 检测结果的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	TBA 水平 / ($\mu\text{mol/L}$)
对照组	30	10.52±1.23
头孢类抗生素	30	12.63±1.45
大环内酯类抗生素	30	8.92±1.32
他汀类药物	30	11.57±1.68
ACE 抑制剂	30	9.98±1.54
F 值		29.130
P 值		0.001

2.3 不同内源性物质水平对 TBA 检测结果的影响

高胆红素、高乳酸脱氢酶 TBA 水平高于正常对照组 ($P < 0.05$), 高血红蛋白 TBA 水平低于正常对照组 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 不同内源性物质水平对 TBA 检测结果的影响 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	TBA 水平 / ($\mu\text{mol/L}$)
对照组	30	10.52±1.23
胆红素 ($> 200 \mu\text{mol/L}$)	30	14.82±2.15
血红蛋白 ($> 5 \text{ g/dL}$)	30	9.13±1.68
乳酸脱氢酶 ($> 500 \text{ U/L}$)	30	11.57±1.89
F 值		56.210
P 值		0.001

3 讨论与结论

TBA 检测过程中干扰因素分析:

(1) 样本基质效应。①溶血是指红细胞破裂, 释放出血红蛋白和其他细胞内物质。溶血样本中血红蛋白的铁离子可以抑制胆汁酸特异性酶的活性, 减少酶催化的反应速率, 导致吸光度降低, 进而使 TBA 检测结果偏低。血红蛋白可以吸收检测波长的光, 干扰光信号的传递, 降低检测结果的准确性。溶血样本中释放的乳酸脱氢酶等细胞内物质^[7], 也可能参与反应, 干扰检测体系的正常运作。②脂血是指血液中乳糜微粒含量过高。乳糜微粒在检测波长下具有明显的光吸收和散射作用, 可以干扰吸光度的测量, 使检测结果偏高。脂血样本的浑浊度增加, 可导致检测仪器的光路受阻, 影响光信号的传递和检测结果的准确性。乳糜微粒中的脂肪酸和其他脂质成分可与检测试剂发生反应, 干扰检测体系的正常运作。③黄疸是指血液中胆红素水平过高。高胆红素水平可以吸收检测波长的光^[8], 增加背景吸光度, 使检测结果偏高。胆红素与检测试剂中的成分发生反应, 干扰酶反应的正常进行, 影响检测结果的准确性。黄疸样本的黄色色调可以改变样本的光学性质, 影响光信号的传递和检测结果的准确性。

(2) 药物影响。①头孢类抗生素可以抑制肠道内的胆汁酸重吸收, 导致胆汁酸在肠道内积聚, 而积聚的胆汁酸通过门静脉重新进入肝脏, 增加肝脏中的胆汁酸负荷^[9], 导致血清 TBA 水平升高。长期使用头孢类抗生素可引起肝细胞损伤, 影响胆汁酸的合成和排泄, 进一步升高 TBA 水平。头孢类抗生素可与其他药物发生相互作用, 改变肝脏的代谢状态, 影响胆汁酸的代谢过程。②他汀类药物是 HMG-CoA 还原酶抑制剂, 可以降低胆固醇的合成。由于胆汁酸是由胆固醇为原料合成的, 因此他汀类药物的使用会减少胆汁酸的合成, 导致血清 TBA 水平降低。他汀类药物具有肝细胞保护作用, 可以改善肝功能, 减少胆汁酸的排泄障碍, 进一步降低 TBA 水平。他汀类药物可能与其他药物发生相互作用, 影响肝脏的代谢状态, 间接影响胆汁酸的代谢过程。③大环内酯类抗生素可引起肝细胞损伤, 导致胆汁酸的合成和排泄障碍, 升高 TBA 水平。也可以引起胆汁淤积, 减少胆汁酸的排泄, 导致 TBA 水平升高。并可以与其他药物发生相互作用, 影响肝脏的代谢状态, 进一步改变 TBA 水平。④ ACE 抑制剂可以改善肾功能, 减少肾小管对胆汁酸的重吸收, 降低 TBA 水平。可以改善全身血流动力学, 减少门静脉高压, 改善肝脏的血流, 增加胆汁酸的排泄, 降低 TBA 水平。与其他药物发生相互作用, 影响肝脏和肾脏的代谢状态, 进一步改变 TBA 水平。

(3)内源性物质水平。①高胆红素水平：胆红素在检测波长下的吸光度较高，可以增加背景吸光度，使检测结果偏高。与检测试剂中的成分发生反应，干扰酶反应的正常进行，影响检测结果的准确性。高胆红素水平可导致样本颜色改变，影响光信号的传递和检测结果的准确性。②高乳酸脱氢酶水平：高乳酸脱氢酶是一种存在于肝细胞中的酶，其水平的升高提示肝细胞损伤，导致胆汁酸的合成和排泄障碍，升高 TBA 水平。高乳酸脱氢酶也可干扰胆汁酸特异性酶的活性，影响酶催化的反应速率^[10]，导致检测结果的偏差。并可与检测试剂中的成分发生反应，干扰检测体系的正常运作，影响检测结果的准确性。③高血红蛋白水平：血红蛋白在检测波长下的吸光度较高，可以吸收光信号，干扰光信号的传递，使检测结果偏低。血红蛋白中的铁离子可以抑制胆汁酸特异性酶的活性，减少酶催化的反应速率，导致检测结果偏低。与检测试剂中的成分发生反应，干扰检测体系的正常运作，影响检测结果的准确性。④其他内源性物质：如肌酸激酶、尿酸等，也可通过类似的机制干扰 TBA 检测结果。本研究中，脂血样本、黄疸样本 TBA 水平高于正常血清组($P < 0.05$)，溶血样本 TBA 水平低于正常血清组($P < 0.05$)。头孢类抗生素、他汀类药物 TBA 水平高于正常对照组($P < 0.05$)，大环内酯类抗生素、ACE 抑制剂 TBA 水平低于正常对照组($P < 0.05$)。高胆红素、高乳酸脱氢酶 TBA 水平高于正常对照组($P < 0.05$)，高血红蛋白 TBA 水平低于正常对照组($P < 0.05$)。进一步证实了多种干扰因素会影响 TBA 检测。

解决方法：

(1)规范样本采集与处理：采样前让患者空腹 8~12 h，避免剧烈运动与情绪激动，使用无菌、无热原且无溶血作用的采样器具(如一次性采血针和真空采血管)，选肘前静脉采血，操作轻柔避免过度挤压；采样后尽快送实验室，2~8 °C 运输；到实验室后立即分装，一份用于检测，其余 -20 °C 或 -80 °C 冷冻保存防反复冻融^[11]；处理时控制操作条件，选合适离心力和时间分离血清或血浆，脂血、黄疸或溶血样本用稀释、透析、过滤等预处理^[12]。

(2)不同用药情况：药物主要通过影响肝脏代谢和胆汁酸的合成、排泄过程，间接影响 TBA 水平，所以需要在患者停药后进行 TBA 检测，避免药物残留对检测结果的影响。同时结合患者的临床资料和其他实验室检查结果，综合评估 TBA 检测结果的准确性。

(3)生化指标异常的对策：生化指标异常如高胆红素、高乳酸脱氢酶、高血红蛋白，采用样本预处理方法，减少胆红素对检测结果的干扰；过滤法去除血红蛋白等。同时选择抗干扰能力较强的检测方法，如荧光法、电化学法

等，减少胆红素对检测结果的干扰。在解读 TBA 检测结果时，结合患者临床资料与其他实验室检查结果，综合评估 TBA 水平的变化，避免单一指标的误导。

(4)质量控制：使用含不同浓度 TBA 的质控品进行质控，定期绘制质控图分析漂移和趋势；定期参加室间质评，依结果调整优化检测流程；制定标准操作程序，加强人员培训考核，减少人为误差；定期维护校准检测设备，包括日常清洁、零部件更换和性能检查；建立数据管理系统记录检测和质控数据，分析偏差变异处理检测问题。

综上所述，全自动生化分析仪在 TBA 检测过程中存在多种干扰因素，但通过科学的方法和合理的实验设计，可以有效识别并减少干扰。在实际检测中，需要严格控制样本质量，优化检测条件，并采用抗干扰试剂，以确保 TBA 检测结果的准确性和可靠性。

参考文献

- [1] 王东, 李娟, 王艳. 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研究[J]. 临床研究, 2024, 32(4): 5-8.
- [2] 吴青娟. 血液生化检验标本分析过程中结果准确性影响因素分析[J]. 中国乡村医药, 2023, 30(22): 58-59.
- [3] 乔荔, 李明. 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探讨[J]. 中国现代药物应用, 2022, 16(22): 105-108.
- [4] 姜丽芳. 影响临床血液生化检验标本结果准确性的因素探析及临床检验效果[J]. 当代医学, 2022, 28(9): 28-30.
- [5] 侯宗贤. 探究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[J]. 系统医学, 2022, 7(6): 70-73.
- [6] 赵卓, 杨维娟. 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]. 贵州医药, 2021, 45(11): 1787-1788.
- [7] 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.
- [8] 梁欢欢. 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[J]. 中国医药指南, 2021, 19(6): 126-127.
- [9] 岳文强, 王晓东. 临床血液生化检验标本分析前影响检验结果准确性的因素分析与临床效果研究[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(4): 679-681.
- [10] 廖美琴. 生化试剂交叉污染对全自动生化分析仪检测结果的影响[J]. 化工设计通讯, 2020, 46(7): 78+87.
- [11] 王梅英. 东芝 TBA2000FR 全自动生化分析仪检测质量控制探讨[J]. 中国卫生标准管理, 2017, 8(25): 101-102.
- [12] 贾秋桦. 罗氏生化分析仪上 30 个检验项目对总胆汁酸测定的干扰因素分析及解决措施[J]. 国际检验医学杂志, 2017, 38(17): 2404-2405+2408.