

• 论 著 •

γ-谷氨酰转移酶和尿酸水平与 PICU 患儿预后的相关性*

单新洁¹, 祁晓婷²

(1. 新疆维吾尔自治区儿童医院检验科, 新疆乌鲁木齐 830054; 2. 新疆维吾尔自治区人民医院临检中心, 新疆乌鲁木齐 830001)

摘要:目的 探讨 γ-谷氨酰转移酶(GGT)和尿酸水平与儿科重症监护病房(PICU)患儿预后的相关性。方法 回顾性分析 2016 年 7 月至 2018 年 12 月新疆维吾尔自治区人民医院 PICU 收治的 247 例患儿, 根据患儿在 PICU 期间的临床结局将其分为存活组和死亡组。比较 2 组患儿临床资料、儿童死亡风险(PRISM)评分、GGT 及尿酸水平。采用多因素 Logistic 回归方程分析影响患儿 PICU 期间死亡的危险因素, 绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线)分析不同指标预测患儿 PICU 期间预后的诊断效能。结果 247 例患儿在 PICU 住院期间共出现 31 例死亡, 死亡率为 12.55%。死亡组的 GGT、尿酸水平、PRISM 评分及菌血症发生率均高于存活组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示, GGT、尿酸水平及 PRISM 评分是患儿 PICU 期间死亡的独立危险因素($P < 0.05$)。ROC 曲线显示, GGT、尿酸与 PRISM 评分联合预测的曲线下面积(AUC=0.967, 95%CI 0.920~1.000)显著高于三项指标单独预测, 联合预测在评估 PICU 患儿死亡的灵敏度和特异度分别为 93.55%和 94.91%。结论 GGT、尿酸水平在评估患儿 PICU 住院期间死亡风险方面具有良好的预测价值, 两者与 PRISM 评分联合预测患儿 PICU 死亡风险的效能更好。

关键词: γ-谷氨酰转移酶; 尿酸; 儿科重症监护病房; 预测价值

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2020.10.011

中图法分类号:R720.597

文章编号:1673-4130(2020)10-1194-06

文献标识码:A

Correlation between γ-glutamyl transferase and uric acid levels and prognosis in children with PICU*

SHAN Xinjie¹, QI Xiaoting²

(1. Department of Clinical Laboratory, Xinjiang Uygur Autonomous Region Children's Hospital, Urumqi, Xinjiang 830054, China; 2. Department of Clinical Inspection Center, Xinjiang Uygur People's Hospital, Urumqi, Xinjiang 830001, China)

Abstract: Objective To investigate the correlation between the levels of γ-glutamyl transpeptidase (GGT), uric acid and the prognosis of children in pediatric intensive care unit (PICU). **Methods** A retrospective analysis of 247 children admitted to PICU from July 2016 to December 2018 in Xinjiang Uygur Autonomous Region People's Hospital was divided into survival and death groups according to their clinical outcomes during PICU. The clinical data, pediatric risk of mortality (PRISM) score, GGT and uric acid levels of the two groups were compared. The risk factors of death during PICU were analyzed by multivariate Logistic regression equation, and the receiver operating characteristic curve (ROC curve) was drawn to analyze the diagnostic efficacy of different indicators to predict the prognosis during PICU. **Results** A total of 31 deaths occurred during the PICU hospitalization in 247 children, with a mortality rate of 12.55%. The GGT, uric acid level, PRISM score, and bacteremia incidence in the death group were significant higher than those in the survival group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that GGT, uric acid level, and PRISM score were independent influencing factors of death during PICU in children ($P < 0.05$). ROC curve showed that GGT, uric acid, and PRISM score combined predicted area under the curve (AUC=0.967, 95%CI 0.920—1.000) were significantly higher than the three indicators alone. The sensitivity and specificity of the combined prediction in assessing the death of PICU children were 93.55% and 94.91%, respectively. **Conclusion** GGT and uric acid levels have a good predictive value in assessing the risk of death during the hospitalization of children with PICU.

* 基金项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金项目(2017D01C310)。

作者简介:单新洁,女,主管技师,主要从事医学免疫学相关研究。

本文引用格式:单新洁,祁晓婷. γ-谷氨酰转移酶和尿酸水平与 PICU 患儿预后的相关性[J]. 国际检验医学杂志, 2020, 41(10):1194-

The combination of the two and PRISM score are more effective in predicting the risk of death in children with PICU.

Key words: γ -glutamyl transpeptidase; uric acid; pediatric intensive care unit; predictive value

儿科急危重症的治疗一直以来是儿科治疗的重点领域,早期评估儿科重症监护病房(PICU)患儿的死亡风险对于临床制订治疗方案具有重要意义。多年来,临床上均采用各种死亡风险量表来评估预后不良风险,其中以儿童死亡风险(PRISM)评分最为常用^[1],目前已更新至第三代;但临床实践表明^[2-3],该量表以入住 PICU 后 12 h 或 24 h 内各项指标的最差值作为评分依据,存在早期治疗对评估结果干扰和夸大预测死亡风险的缺点。由于临床指标具有动态变化快的特性,且不同医生进行评分时存在一定程度的主观性,所以亟须寻求较为客观的指标来增加预测死亡风险的能力。 γ -谷氨酰转氨酶(GGT)是将谷胱甘肽上 γ -谷氨酰基转移至另一个肽或氨基酸上的酶,其在临床实践中通常作为肝功能的标志物。该酶也存在于肝外组织中,包括淋巴细胞、成纤维细胞、脉络丛、附睾、肾和肺,在早期诊断心肌梗死、神经肌肉疾病、肺和胰腺等疾病的诊断和评价中均有应用^[4]。研究表明,GGT 能够催化细胞外谷胱甘肽的水解,对机体的抗氧化能力具有积极作用^[5]。尿酸是嘌呤(腺苷和鸟苷)分解代谢的终产物,研究指出,患儿机体尿酸水平升高与重症儿科患儿的细胞损伤和死亡率增加相关,而与基础疾病无关^[6]。最新报道指出 GGT 和尿酸可作为急性心肌梗死、肝硬化和败血症等疾病预后的预测标志物,其水平升高提示危重患者的死亡风险增加^[7-8]。目前并没有足够的研究证实 GGT 和尿酸水平与 PICU 患儿预后之间的关系。为此笔者团队进行了一项回顾性研究,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2016 年 7 月至 2018 年 12 月新疆维吾尔自治区人民医院 PICU 收治的 247 例患儿,年龄 1~12 岁,男 144 例,女 103 例,排除入 PICU 后 24 h 内出院或死亡的患儿及临床资料不完整的患儿。PICU 住院期间共有 31 例患儿死亡,死亡率为 12.55%,据此分为死亡组和存活组。

1.2 方法

1.2.1 观察指标 比较存活组和死亡组患儿的一般

资料和医疗干预情况,其中一般资料包括患儿性别、年龄、疾病种类、住 PICU 时间、临床结局(存活或死亡)、血压、心率、是否发生菌血症等临床资料及治疗干预(包括机械通气、正性肌力药物使用、肾脏替代治疗、心肺复苏等)。

1.2.2 实验室指标 入 PICU 后立即检查血常规(主要观察白细胞、血小板等)、血生化[丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、GGT、尿酸、肌酐等]、凝血指标[凝血活酶原时间(PT)、活化部分凝血酶时间(APTT)]等。血生化检查采用生化分析仪,购自日本日立公司;血常规检测采用全自动血细胞分析仪,购自中国江苏英诺华公司,型号 HB7021;PT、APTT 指标采用全自动凝血分析仪和凝固法检测,购自中国深圳雷杜生命科学股份有限公司。

1.3 PRISM 评分 采用第三代 PRISM 评分^[9]在患儿入 PICU 后 12 h 或 24 h 内进行评估,包括血压、心率、呼吸频率、氧合指数、动脉二氧化碳分压、格拉斯哥昏迷评分、瞳孔反应、PT/APTT、总胆红素、血钾、血钙、血糖、碳酸氢盐等 14 个生理参数。总分 73 分,分数越高说明预后越差。

1.4 统计学处理 采用 SPSS22.0 进行数据处理,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料采用例数的形式表示, χ^2 检验比较组间差异。采用 Logistic 回归分析影响患儿预后的相关因素;采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)评价预测效能,并计算曲线下面积(AUC)及其 95%置信区间(CI)、标准误和 P 值;构建多指标预测患儿死亡的列线图,并使用 Bootstrap 内部验证法绘制校正曲线;De-Long 法比较 AUC 的差异,利用约登指数寻找最佳临界值。所有检验均为双侧假设检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料及实验室指标比较 临床资料显示,死亡组在 GGT、尿酸水平、PRISM 评分及菌血症发生率方面高于存活组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

表 1 2 组患儿临床资料和实验室指标比较

一般资料	死亡组($n=31$)	存活组($n=216$)	t/χ^2	P
性别(n)			0.020	0.886
男	17	117		
女	14	99		
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	7.22 $\pm$ 3.81	7.43 $\pm$ 4.18	0.264	0.792
收缩压($\bar{x} \pm s$,mm Hg)	89.71 $\pm$ 16.44	87.52 $\pm$ 19.65	0.591	0.555
心率($\bar{x} \pm s$,次/分)	133.85 $\pm$ 38.52	135.43 $\pm$ 42.68	0.197	0.844

续表 1 2 组患儿临床资料和实验室指标比较

一般资料	死亡组(<i>n</i> = 31)	存活组(<i>n</i> = 216)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
PICU 时间($\bar{x} \pm s$, d)	7. 12 ± 2. 53	7. 29 ± 3. 07	0. 294	0. 769
是否发生菌血症(<i>n</i>)			5. 490	0. 019
是	20	91		
否	11	125		
原发病种类(<i>n</i>)				
先天性心脏病	7	43	0. 119	0. 729
肾脏病	5	34	0. 043	0. 835
先天性代谢性疾病	3	28	0. 082	0. 774
血液系统疾病	4	27	0. 051	0. 821
恶性肿瘤	7	24	2. 288	0. 130
呼吸系统疾病	1	15	0. 157	0. 691
意外伤害	1	19	0. 505	0. 477
颅脑损伤	3	26	0. 006	0. 933
ALT($\bar{x} \pm s$, U/L)	64. 33 ± 15. 81	63. 27 ± 14. 85	0. 369	0. 713
AST($\bar{x} \pm s$, U/L)	57. 31 ± 17. 88	56. 92 ± 18. 45	0. 110	0. 912
GGT($\bar{x} \pm s$, U/L)	63. 77 ± 18. 94	34. 22 ± 13. 65	10. 683	0. 000
血肌酐($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	91. 81 ± 37. 52	93. 66 ± 29. 51	0. 315	0. 753
尿酸($\bar{x} \pm s$, mg/dL)	6. 81 ± 1. 84	4. 72 ± 1. 33	7. 759	0. 000
血尿素氮($\bar{x} \pm s$, mg/dL)	6. 33 ± 2. 17	6. 53 ± 2. 44	0. 432	0. 666
白细胞($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9$)	14. 71 ± 3. 55	13. 88 ± 4. 79	0. 928	0. 354
血小板($\bar{x} \pm s$, $\times 10^{12}$)	188. 78 ± 65. 34	185. 44 ± 73. 45	0. 239	0. 811
PT($\bar{x} \pm s$, s)	15. 43 ± 3. 71	15. 63 ± 3. 55	0. 291	0. 771
APTT($\bar{x} \pm s$, s)	43. 11 ± 4. 68	42. 95 ± 5. 44	0. 155	0. 876
PRISM 评分($\bar{x} \pm s$, 分)	17. 49 ± 3. 65	11. 84 ± 2. 77	9. 171	0. 000
PICU 前医疗干预情况(<i>n</i>)			1. 481	0. 830
无创机械通气	11	31		
有创机械通气	8	22		
正性肌力药物	4	9		
肾脏替代治疗	3	14		
心肺复苏	4	19		
既往病史(<i>n</i>)			0. 329	0. 848
早产	11	79		
哮喘	6	32		
新生儿脑损伤	2	15		

2.2 PICU 患儿死亡的危险因素 多因素 Logistic 回归分析显示,GGT(*OR* = 1. 155, 95%*CI* 1. 034 ~ 1. 289)、尿酸(*OR* = 5. 970, 95%*CI* 1. 020 ~ 34. 961) 水平及 PRISM 评分(*OR* = 1. 079, 95%*CI* 1. 038 ~ 1. 122)是患儿 PICU 期间死亡的独立风险评估指标 (*P* < 0. 05),见表 2。

表 2 PICU 患儿死亡的危险因素 Logistic 回归分析

相关因素	β	标准误	Wald	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
尿酸	1. 787	0. 902	3. 926	0. 048	5. 970	1. 020 ~ 34. 961
菌血症	0. 310	0. 867	0. 128	0. 720	1. 364	0. 249 ~ 7. 466
GGT	0. 144	0. 056	6. 544	0. 011	1. 155	1. 034 ~ 1. 289
PRISM 评分	0. 076	0. 020	14. 874	0. 000	1. 079	1. 038 ~ 1. 122
常量	8. 738	1. 974	19. 601	0. 000	0. 000	—

注:—表示此项无数据。

2.3 GGT、尿酸和 PRISM 评分预测 PICU 患儿死亡风险的 ROC 曲线 ROC 曲线显示,GGT(AUC=0.883, 95%CI 0.805~0.961)与 PRISM 评分(AUC=0.873, 95%CI 0.795~0.951)和尿酸(AUC=0.844, 95%CI 0.764~0.924)比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。GGT、尿酸与 PRISM 评分联合预测的 AUC=0.967, 95%CI 0.920~1.000 显著高于三项指标单独预测(GGT *vs.* 联合预测: $Z=2.147, P=0.035$;尿酸 *vs.* 联合

预测: $Z=3.480, P=0.000$;PRISM 评分 *vs.* 联合预测: $Z=2.466, P=0.013$)。GGT 的最佳临界值为 52.57 U/L,尿酸的最佳临界值为 7.36 mg/dL,PRISM 评分的最佳临界值为 15 分,此时,以 GGT、尿酸和 PRISM 评分构成的预测列线图联合预测在评估 PICU 患儿死亡的灵敏度和特异度分别为 93.55%和 94.91%。见表 3、图 1~3。

表 3 GGT、尿酸、PRISM 评分及三者联合预测 PICU 患儿死亡风险的 AUC 及诊断效能

检验变量	最佳临界值	AUC	标准误	P	95%CI		灵敏度(%)	特异度(%)
					下限	上限		
GGT	≥52.57 U/L	0.883	0.040	0.000	0.805	0.961	74.19	91.52
尿酸	≥7.36 mg/dL	0.844	0.041	0.000	0.764	0.924	84.10	68.52
PRISM 评分	≥15 分	0.873	0.040	0.000	0.795	0.951	80.87	78.89
联合预测	—	0.967	0.024	0.000	0.920	1.000	93.55	94.91

注:—表示此项无数据。

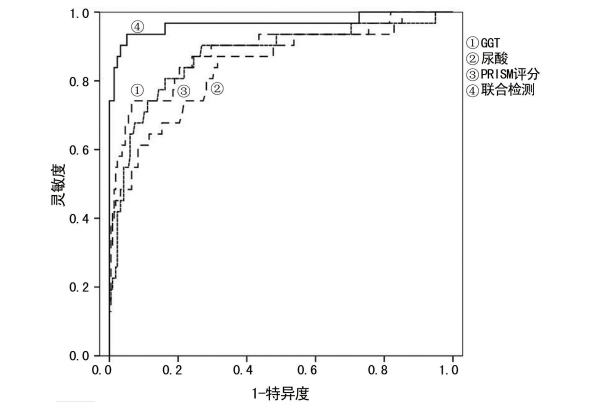


图 1 GGT、尿酸、PRISM 评分及三者联合用于预测 PICU 患儿死亡风险的 ROC 曲线

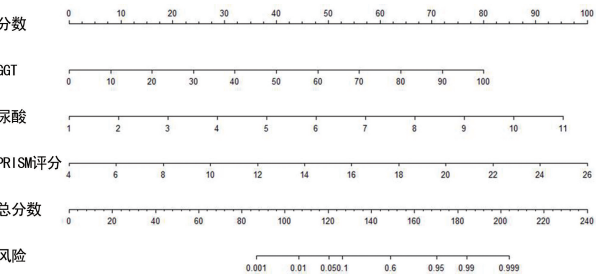


图 2 GGT、尿酸和 PRISM 评分预测患儿死亡的列线图

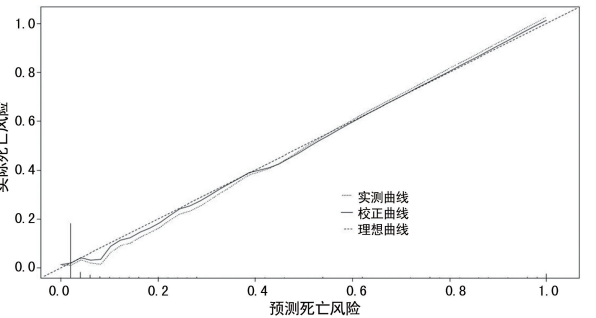


图 3 GGT、尿酸和 PRISM 评分预测患儿死亡列线图的内部校正曲线

3 讨 论

对 PICU 患儿进行预后早期评估一直以来是儿科专家探讨的方向,采取各种措施对患儿预后进行有效评估不仅有助于制订科学的治疗方案,对于节约医疗资源,避免盲目浪费也有重要意义。以往临床医生多根据实验室和临床症状开发了如 PRISM 评分等许多评分系统,用来确定 PICU 患儿的死亡风险和疾病严重程度^[10]。虽然这些评分方法经过了大样本的论证,具有一定的实用性,但是同样存在不同程度的缺陷,而且不同医生对于获得的评分有不同程度的主观理解。另一方面,许多其他因素也可能影响 PICU 患儿的死亡率,在最近的研究中有学者发现^[11],GGT 和尿酸水平高低与危重患者的预后具有一定相关性,且这些标志物已经被某些指南建议作为评估患者预后或者死亡的独立相关因素。

本研究中,247 例患儿 PICU 住院期间死亡率为 12.55%,与国内其他学者报道的死亡率相接近(8.00%~17.63%)^[12]。同时对死亡患儿和存活患儿的临床资料进行对比后发现,GGT、尿酸水平、PRISM 评分及是否发生菌血症与患儿死亡存在一定相关性。进一步对存在差异的指标进行多因素回归分析后得出了 GGT、尿酸水平和 PRISM 评分过高是患儿死亡的独立危险因素。以往的研究显示,有创机械通气和使用正性肌力药物与患儿预后不良有关^[13],但本研究中并无此结论,考虑可能与样本量较小有关。另外,菌血症对患儿预后不良的影响因素已经得到公认,但可能也与样本量或者一些其他因素有关,多因素回归分析并未得出菌血症是导致患儿预后不良的独立危

险因素。另有研究表明,GGT 水平和菌血症严重程度呈正相关^[14],这也在一定程度上与本研究的结论相符合。菌血症会引起机体产生严重的氧化应激和炎症反应,导致大量氧自由基和炎症因子释放。各种抗氧化酶所形成的抗氧化系统是抵抗这种损害的第一道防线。研究表明,GGT 作为一种质膜酶有助于抵抗机体的氧化应激反应,且 GGT 作为 γ -谷氨酰基循环的一部分,其在维持还原型谷胱甘肽稳态中起关键作用^[15]。而还原型谷胱甘肽在体内能够与过氧化物和氧自由基相结合,对抗机体的氧化应激反应和炎症损伤,保护细胞膜中含巯基的蛋白质和含巯基的酶不被破坏,同时减少自由基对重要脏器的损伤^[16]。由氧化应激引起的较高 GGT 活性有助于还原型谷胱甘肽的增加。基于这一结论,笔者认为 GGT 水平可反映机体氧化应激及炎症反应导致的损伤程度。

关于尿酸和患儿预后的关系,已有研究表明,血尿酸水平与患儿机体感染严重程度存在相关性^[17],也有研究不认可这一结论^[18]。国外有研究指出,患有心血管疾病、肾脏疾病及高尿酸血症的患儿死亡风险更高^[19]。在本研究中笔者团队得出了尿酸水平升高是引起 PICU 患儿死亡的独立危险因素,在一定程度上证实了尿酸水平与患儿预后的相关性。考虑到样本量较小的因素,这一结论尚需要进一步的论证。

将多因素分析得出的 GGT、尿酸和 PRISM 评分三项独立危险因素纳入 ROC 曲线分析,结果显示,三者在预测 PICU 患儿死亡的 AUC 均较高。而三项指标联合能够更好地预测 PICU 患儿死亡风险,并且获得了较为可靠的临界值,特别是 GGT 和 PRISM 评分的临界值与国内外报道相符合^[20]。应用三项指标联合预测的灵敏度和特异度均较高,具有很好的临床应用价值。这就提示在利用以往的量表进行评估患儿病情严重程度的时候可以利用上述两项指标进一步提高预测水平,以便制订更加科学的方案。

4 结 论

笔者通过对比 PICU 住院期间死亡患儿与存活患儿的临床资料和实验室指标,分析发现 GGT、尿酸水平和 PRISM 评分是 PICU 患儿死亡的独立危险因素,GGT、尿酸水平用于评估患儿 PICU 住院期间死亡风险方面具有良好的预测价值,而两者与 PRISM 评分联合预测患儿 PICU 死亡风险的效能更好。

参考文献

[1] 卢秀兰,仇君,祝益民,等. 儿童死亡风险评分和小儿死亡指数评分在危重患儿病情评价中的效能[J]. 中华儿科杂志,2015,53(5):370-374.

[2] 张丽丹,黄慧敏,程玉才,等. 4 种小儿危重死亡评分对危重患儿死亡风险的预测价值[J]. 中华危重病急救医学,2018,30(1):51-56.

[3] CARAVACAFONTÀ F, AZEVEDO L, BAYO M À, et al. High levels of both serum gamma-glutamyl transferase and alkaline phosphatase are independent predictors of mortality in patients with stage 4–5 chronic kidney disease[J]. *Nefrologia*, 2017, 37(3):267-275.

[4] 孙璐,陆劲松. γ -谷氨酰转移酶促进恶性肿瘤发生与发展的研究进展[J]. 肿瘤, 2019, 39(1):82-87.

[5] 桂千,程庆璋,沈明强,等. 急性脑梗死患者血清 γ -谷氨酰转移酶水平与病因学分型、病情严重程度关系[J]. 卒中与神经疾病, 2018, 25(5):529-532.

[6] 彭正良,卿国忠,陆煜,等. ICU 感染患者血清尿酸水平与预后程度的研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 1(18):4150-4151.

[7] ZHAO Y, LIU F, ZENG Y, et al. Association between serum gamma-glutamyl transferase and serum uric acid levels in Chinese females: a cross-sectional study[J]. *Endocr Res*, 2017, 42(4):296-301.

[8] 曹瑾,季晓康,孙秀彬,等. γ -谷氨酰转氨酶与高尿酸血症关系的队列分析[J]. 山东大学学报(医学版), 2017, 55(6):124-128.

[9] 应佳云,张铮铮,陆国平,等. 儿童危重病例评分和第三代儿童死亡危险评分在危重患儿的应用情况[J]. 中国循证儿科杂志, 2018, 13(3):185-189.

[10] 拜福兰,罗惠,贾继芳,等. 高胆红素血症新生儿 γ -谷氨酰转移酶、碱性磷酸酶、谷草转氨酶、乳酸脱氢酶和总胆汁酸代谢异常的临床意义[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(4):748-750.

[11] 张晓磊,程晔,张铮铮,等. 重症监护病房非感染外科患儿体温、白细胞、C-反应蛋白和白介素-6 对医院感染的预测价值[J]. 中国循证儿科杂志, 2018, 13(1):40-44.

[12] 刘志峰,郝理华,何祖惠,等. 淤胆型婴儿肝炎综合征患儿治疗前后血清 γ -谷氨酰转移酶水平变化[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2007, 22(7):490-491.

[13] 王雪娇,胡志华,朱雪丽,等. 重症监护病房感染患者血尿酸与其预后的相关性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 27(4):781-784.

[14] AYGUN F, KIRKOC R, AYGUN D, et al. Gamma glutamyl transferase and uric acid levels can be associated with the prognosis of patients in the pediatric intensive care unit[J]. *Children (Basel)*, 2018, 5(11):147.

[15] CETIN A O, OMAR M, CALP S, et al. Hyperuricemia at the time of diagnosis is a factor for poor prognosis in patients with stage ii and iii colorectal cancer (uric acid and colorectal cancer)[J]. *A Asian Pac J Cancer Prev*, 2017, 18(2):485-490.

[16] 杨国涛,赵红英,董爱勤. 高血尿酸水平与急性卒中后抑郁发生的关系探讨[J]. 内科急危重症杂志, 2017, 23(5):419-421.

分别稀释至 11.2 copy/mL、5.6 copy/mL,按 80%的回收率计算,则 11.2 copy/mL 的标本需进行 10 倍浓缩,即将取样量增加至 2 mL,才能达到本实验室 HBV 检测试剂的灵敏度(90.72 copy/mL),对应的 5.6 copy/mL 的标本需 20 倍浓缩,即 4 mL 取样量,然后经超高速离心(90 800~171 000)×g 1 h 后检测标本。结果显示检出率均为 100%。

目前国内有一些关于 HBV 浓缩的文章,1 篇在 20 000×g 离心 30 min 时的浓缩效率高达 90%以上^[12],与本文差距较大,因为该文中使用了聚乙二醇浓缩剂,其可以减少病毒分子间距,使其快速沉淀下来,大大增加了浓缩效率,但该法加入外来试剂,易引起污染,且聚乙二醇试剂加入量为总容量的 50%,这样不能处理多混样的大容量标本。而其他研究中,24 600×g 离心 1 h 时 HBV 的回收率在 40%~90%^[13-14],回收差异大,而且使用的离心机为高速台式冷冻离心机,一次只能处理小容量的标本,并不适用于大容量标本浓缩。本法不需要加入外来试剂,有效避免污染,且适用于大容量标本或者多标本的处理。

4 结 论

高速离心技术可使 HBV 检出率提高,通过适当增加标本量,可检出低至 5.6~11.2 copy/mL 甚至更低的 HBV 病毒载量。

参考文献

[1] 杜红梅,陈丹. ELISA 与核酸联合应用于平顶山地区血液筛查的结果分析[J]. 中国输血杂志,2018,31(11):1308-1310.

[2] 丁国良,刘红玉,韩春花,等. 低病毒载量病毒在血浆标本中的分布规律及其检出概率的研究[J]. 国际输血及血液学杂志,2018,41(2):145-149.

[3] 杨琳琳,王艺芳,葛文超,等. 2012—2017 年郑州地区无偿

献血者核酸检测结果分析[J]. 实验与检验医学,2019,37(3):546-548.

[4] 李敏,韩晓燕,朱建民,等. 渭南地区无偿献血人群核酸检测结果分析[J]. 临床输血与检验,2018,20(6):572-575.

[5] 周磊,刘颖,邓雪莲,等. 核酸筛查中混检阳性拆分单检阴性血液标本的 HBV 残余风险分析[J]. 中国输血杂志,2018,31(9):985-988.

[6] 许友山,钱惠忠,胡越,等. 血液核酸筛查技术的应用分析[J]. 中国艾滋病性病,2018,24(9):926-928.

[7] 李莉华,马印图. 核酸检测技术应用于血液筛查的检测效能分析[J]. 第三军医大学学报,2015,37(16):1692-1694.

[8] 覃柳燕,孙雪芬,陶丽芳,等. 血液病毒核酸集中化检测在柳州地区开展情况的研究[J]. 检验医学与临床,2019,16(12):1756-1758

[9] 朱为刚,王立林,聂冬梅,等. 核酸检测试剂 cobas MPX v2.0 降低输血 HBV 残余风险的评估[J]. 中国输血杂志,2016,29(6):574-577.

[10] ARORA S,DODA V,KIRTANIA T,et al. Sensitivity of individual donor nucleic acid testing (NAT) for the detection of hepatitis B infection by studying diluted NAT yield samples[J]. Blood Transfus,2015,13(2):227-232.

[11] CHAMNI N,LOUISIRIROTCHANAKUL S,OOTTA S, et al. Genetic characterization and genotyping of hepatitis B virus (HBV) isolates from donors with an occult HBV infection[J]. Vox Sang,2014,107(4):324-332.

[12] 周静宇,蔡杰,许纪玲,等. HBV 血液大标本浓缩核酸检测方案研究[J]. 中国输血杂志,2014,27(7):725-727.

[13] 邓雪莲,李婷婷,郭笑寒,等. 核酸检测非重复反应性的 HBsAg 阴性血液 HBV 感染的确认[J]. 中国输血杂志,2018,31(9):962-967.

[14] 王卓妍,龚晓燕,宋美兰,等. 超速离心浓缩技术富集 HBV 和 HCV 颗粒的效果研究[J]. 中国输血杂志,2012,25(12):1295-1296.

(收稿日期:2019-12-15 修回日期:2020-03-08)

(上接第 1198 页)

[17] OKAZAKI H,SHIRAKABE A,KOBAYASHI N,et al. Are atherosclerotic risk factors associated with a poor prognosis in patients with hyperuricemic acute heart failure? The evaluation of the causal dependence of acute heart failure and hyperuricemia[J]. Heart Vessels,2017,32(4):1-10.

[18] LEE H W,CHOI S M,LEE J,et al. Serum uric acid level as a prognostic marker in patients with acute respiratory distress syndrome[J]. J Intensive Care Med,2019,34(5):404-410.

[19] SAADAT P,AHANGAR A A,BABAEI M,et al. Relationship of serum uric acid level with demographic features,risk factors,severity,prognosis,serum levels of vitamin D,calcium,and magnesium in stroke[J]. Stroke Res Treat,2018,2(1):1-8.

[20] YU Z,ZHANG S,WANG D,et al. The significance of uric acid in the diagnosis and treatment of Parkinson disease:an updated systemic review[J]. Medicine,2017,96(45):e8502.

(收稿日期:2019-12-19 修回日期:2020-03-06)