

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.03.001

文章编号: 1005-8982 (2025) 03-0001-06

新生儿疾病专题·论著

新生儿高胆红素血症早期肾损伤及预后的影响因素分析*

贾阳, 荆亚瑞

(西安大兴医院 新生儿科, 陕西 西安 710016)

摘要: **目的** 分析新生儿高胆红素血症早期肾损伤发生及预后的影响因素。**方法** 选取2021年4月—2023年12月西安大兴医院新生儿科收治的高胆红素血症患儿。治疗前采用生化分析仪测定总胆红素(TBIL)水平,酶联免疫吸附试验检测血清神经元特异性烯醇化酶(NSE)水平,电化学发光法检测血清肌酐(Cr),免疫比浊法检测血 β_2 -微球蛋白(β_2 -MG)水平。给予新生儿白蛋白、免疫球蛋白、肝酶诱导剂、益生菌等药物治疗,根据患儿是否发生肾损伤分为发生组和未发生组。比较发生组和未发生组患儿的临床资料,采用多因素逐步Logistic回归分析影响高胆红素血症患儿发生早期肾损伤的因素。对患儿随访3个月,采用婴幼儿智能发育量表(CDCC)评估其预后状况,比较预后不良组和预后良好组患儿的临床资料,采用多因素逐步Logistic回归分析影响高胆红素血症患儿预后不良的因素。**结果** 94例高胆红素血症患儿有20例(21.28%)发生早期肾损伤。发生组TBIL和 β_2 -MG水平均高于未发生组($P < 0.05$),Cr水平低于未发生组($P < 0.05$)。多因素逐步Logistic回归分析结果显示:TBIL水平高[OR = 3.494(95% CI: 1.194, 10.222)]、Cr水平低[OR = 0.660(95% CI: 0.226, 1.932)]和 β_2 -MG水平高[OR = 3.161(95% CI: 1.081, 9.249)]均是高胆红素血症患儿发生早期肾损伤的影响因素($P < 0.05$)。94例高胆红素血症患儿有22例(23.40%)患儿预后不良。预后不良组Apgar评分、TBIL水平和NSE水平高于预后良好组($P < 0.05$)。多因素逐步Logistic回归分析结果显示:TBIL水平高[OR = 4.614(95% CI: 1.577, 13.498)]、NSE水平高[OR = 3.811(95% CI: 1.303, 11.151)]和Apgar评分高[OR = 3.611(95% CI: 1.234, 10.565)]均是高胆红素血症患儿预后不良的影响因素($P < 0.05$)。**结论** TBIL、Cr、 β_2 -MG是高胆红素血症患儿发生早期肾损伤的影响因素,及时有效地监测这些指标可提供更多的诊断信息;Apgar评分、TBIL、NSE是高胆红素血症患儿预后不良的影响因素,早期识别和纠正可逆因素有助于改善患儿预后。

关键词: 新生儿; 高胆红素血症; 早期肾损伤; 预后

中图分类号: R722.1

文献标识码: A

Analysis of influencing factors for early renal injury and prognosis in neonatal hyperbilirubinemia*

Jia Yang, Jing Ya-rui

(Department of Neonatology, Xi'an Daxing Hospital, Xi'an, Shaanxi 710016, China)

Abstract: **Objective** To analyze the incidence of early renal injury in neonatal hyperbilirubinemia and its relationship to prognosis. **Methods** Neonates diagnosed with hyperbilirubinemia admitted to the Department of Neonatology, Xian Daxing Hospital, from April 2021 to December 2023 were included in this study. Before treatment, biochemical analyzers were used to measure total bilirubin (TBIL) levels, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was performed to detect serum neuron-specific enolase (NSE) levels, electrochemiluminescence was

收稿日期: 2024-10-24

* 基金项目: 陕西省自然科学基金面上项目(No: 2022JM-525)

[通信作者] 荆亚瑞, E-mail: 1053750097@qq.com; Tel: 18710809547

used to assess serum creatinine (Cr), and immune turbidimetric assay was employed to evaluate neonatal serum β_2 -microglobulin (β_2 -MG) levels. Treatment involved administering albumin, immunoglobulin, hepatic enzyme inducers, and probiotics. Patients were categorized into an occurrence group and a non-occurrence group based on whether renal injury developed. Clinical data were compared between the groups, and factors influencing early renal injury in neonates with hyperbilirubinemia were analyzed. The neonates were followed up for 3 months, and the Infant Developmental Intelligence Score (CDCC) was used to assess prognosis. Clinical data were compared between the good prognosis and poor prognosis groups. Multivariate stepwise logistic regression analysis was performed to identify factors influencing poor prognosis in neonates with hyperbilirubinemia. **Results** Early renal injury was observed in 20 out of 94 neonates with hyperbilirubinemia, with an incidence rate of 21.28%. The TBIL and β_2 -MG levels were higher in the occurrence group compared to the non-occurrence group ($P < 0.05$), while Cr levels were lower in the occurrence group ($P < 0.05$). Multivariate stepwise logistic regression analysis showed that higher TBIL levels [$\hat{OR} = 3.494$ (95% CI: 1.194, 10.222)], lower Cr levels [$\hat{OR} = 0.660$ (95% CI: 0.226, 1.932)], and higher β_2 -MG levels [$\hat{OR} = 3.161$ (95% CI: 1.081, 9.249)] were factors influencing the occurrence of early renal injury in neonates with hyperbilirubinemia ($P < 0.05$). Among the 94 neonates with hyperbilirubinemia, 22 had poor prognosis, with an incidence rate of 23.40%. The Apgar score, TBIL levels, and NSE levels were higher in the poor-prognosis group compared to the good-prognosis group ($P < 0.05$). Multivariate stepwise logistic regression analysis indicated that higher TBIL levels [$\hat{OR} = 4.614$ (95% CI: 1.577, 13.498)], higher NSE levels [$\hat{OR} = 3.811$ (95% CI: 1.303, 11.151)], and higher Apgar scores [$\hat{OR} = 3.611$ (95% CI: 1.234, 10.565)] were factors influencing poor prognosis in neonates with hyperbilirubinemia ($P < 0.05$). **Conclusion** TBIL, Cr, and β_2 -MG are key factors influencing the occurrence of early renal injury in neonates with hyperbilirubinemia. Timely and effective monitoring and application of these indicators provide more diagnostic information for clinical practice. In addition, Apgar score, TBIL, and NSE are factors associated with poor prognosis in neonates with hyperbilirubinemia. Early identification and correction of modifiable factors help improve prognosis in these patients.

Keywords: newborn; hyperbilirubinemia; early renal injury; prognosis

高胆红素血症是新生儿时期常见的病症。据调查,足月儿高胆红素血症发生率约为50%,早产儿发生率高达80%以上^[1]。高胆红素血症指新生儿体内以未结合胆红素为主的疾病,可能导致胆红素脑病的发生,进而引发中枢神经系统的永久损伤,甚至造成新生儿死亡。目前,高胆红素血症的发病机制尚未明确,但其发病与颅内出血、头颅水肿、感染等因素有关^[2-3]。高胆红素血症对新生儿的健康具有潜在危害,特别是当胆红素水平过高时,可能引发一系列严重的并发症,包括早期肾损伤^[4]。这种损伤可能导致肾小球滤过功能下降,肾小管重吸收功能受损,甚至会引发急性肾衰竭^[5]。因此,及时识别和干预新生儿高胆红素血症早期肾损伤,对保护肾脏功能、改善预后具有重要意义。本研究分析高胆红素血症早期肾损伤发生及预后的影响因素,旨在为临床研究提供新思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2021年4月—2023年12月西安大兴医院

新生儿科收治的94例高胆红素血症患儿。纳入标准:①符合《新生儿高胆红素血症》^[6]的诊疗标准;②新生儿日龄 ≤ 28 d,临床资料齐全;③出生后Apgar评分^[7] > 7 分;④患儿无重大基础疾病;⑤家属均知晓本研究,并签署知情同意书。排除标准:①凝血功能障碍或代谢功能不全;②脑发育异常;③有重症感染性疾病;④使用过或正在使用对肾脏有害的药物;⑤合并其他先天性疾病;⑥家属无法配合;⑦有先天性心脏病。本研究经医院医学伦理委员会审核批准。

1.2 方法

1.2.1 收集资料 于治疗前收集新生儿性别、日龄、胎龄、出生体重、Apgar评分、分娩方式,采集患儿肘静脉血3 mL,3 500 r/min离心15 min(半径16.5 cm),采用MINDRAY BS420型全自动生化分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司)测定总胆红素(total bilirubin, TBIL)水平,酶联免疫吸附试验检测血清神经元特异性烯醇化酶(neuron specific enolase, NSE)水平,电化学发光法检测血清肌酐(Creatinine, Cr)、尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)

水平。采集患儿静脉血 2 mL, 3 500 r/min 离心 10 min, 采用免疫比浊法检测血 β_2 -微球蛋白 (Beta-2-microglobulin, β_2 -MG) 水平。试剂盒由奥森多医疗器械贸易(中国)有限公司、武汉明德生物科技股份有限公司提供。

1.2.2 治疗方法 参考《新生儿高胆红素血症诊断和治疗专家共识》^[8]的诊疗标准,根据病因给予患儿白蛋白、免疫球蛋白、肝酶诱导剂、益生菌等药物进行对症治疗。

1.2.3 早期肾损伤和分组 参考《临床急性肾损伤诊疗学》^[9]的诊疗标准,结合患儿是否发生肾损伤分为发生组和未发生组。发生肾损伤:血肌酐 (serum creatinine, Scr) 在 48 h 内升高 $\geq 26.5 \mu\text{mol/L}$ 或较基线值增加 1.5 倍以上、24 h 尿量 $< 1 \text{ mL}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 。

1.2.4 预后状况和分组 对患儿随访 3 个月,采用中国儿童发展量表 (China's Developmental Center for Children, CDCC)^[10] 评估其预后状况。预后不良:发育商 (development quotient, DQ) 值 < 85 分,预后良好:DQ 值 ≥ 85 分。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 24.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,比较用方差分析;计数资料以构成比或率 (%) 表示,比较用 χ^2 检验;影响因素的分析采用多因素逐步 Logistic 回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 高胆红素血症患儿早期肾损伤发生情况

94 例高胆红素血症患儿有 20 例发生早期肾损伤,发生率为 21.28%, 归为发生组;其余 74 例为未发生组。

2.2 发生组和未发生组患儿临床资料比较

发生组与未发生组的性别构成、日龄、胎龄、出生体重、Apgar 评分、分娩方式构成、BUN 水平及 NSE 水平比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。发生组与未发生组的 TBIL、Cr 和 β_2 -MG 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);发生组 TBIL 和 β_2 -MG 水平均高于未发生组, Cr 水平低于未发生组。见表 1。

表 1 发生组和未发生组患儿临床资料比较

组别	n	男/女/例	日龄/(d, $\bar{x} \pm s$)	胎龄/(周, $\bar{x} \pm s$)	出生体重/(kg, $\bar{x} \pm s$)	Apgar 评分/(分, $\bar{x} \pm s$)	分娩方式 例(%)	
							剖宫产	顺产
发生组	20	13/7	15.26 \pm 2.41	38.96 \pm 0.24	4.52 \pm 0.24	8.42 \pm 0.21	12(60.00)	8(40.00)
未发生组	74	36/38	16.34 \pm 2.55	38.85 \pm 0.25	4.61 \pm 0.23	8.36 \pm 0.20	36(43.65)	38(51.35)
χ^2/t 值		1.687	1.699	1.760	1.539	1.178	0.812	
P 值		0.194	0.093	0.082	0.127	0.242	0.368	

组别	TBIL/($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	Cr/($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	BUN/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	β_2 -MG/(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	NSE/($\mu\text{g/L}$, $\bar{x} \pm s$)
发生组	302.21 \pm 25.46	31.02 \pm 2.02	2.95 \pm 0.42	4.26 \pm 0.84	49.24 \pm 5.74
未发生组	163.52 \pm 14.78	35.41 \pm 3.14	3.06 \pm 0.51	2.85 \pm 0.42	52.85 \pm 7.75
χ^2/t 值	31.398	5.917	0.886	10.467	1.941
P 值	0.000	0.000	0.378	0.000	0.055

2.3 高胆红素血症患儿发生早期肾损伤的影响因素分析

以高胆红素血症患儿是否发生早期肾损伤 (否 = 0, 是 = 1) 为因变量,以 TBIL、Cr 和 β_2 -MG 水平 (赋值均为实测值) 为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析 (引入水准 0.05, 排除水准 0.10), 结果显示: TBIL 水平高 [$\hat{OR} = 3.494$ (95% CI: 1.194, 10.222)], Cr 水平低 [$\hat{OR} = 0.660$ (95% CI: 0.226,

1.932)] 和 β_2 -MG 水平高 [$\hat{OR} = 3.161$ (95% CI: 1.081, 9.249)] 均是高胆红素血症患儿发生早期肾损伤的影响因素 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.4 高胆红素血症患儿预后情况

94 例高胆红素血症患儿有 22 例预后不良, 预后不良率为 23.40%, 归为预后不良组;其余 72 例为预后良好组。

表 2 影响高胆红素血症患儿发生早期肾损伤的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
TBIL	1.251	0.362	11.943	0.000	3.494	1.194	10.222
Cr	-0.415	0.154	7.262	0.005	0.660	0.226	1.932
β_2 -MG	1.151	0.339	11.528	0.002	3.161	1.081	9.249

2.5 预后不良组和预后良好组患儿临床资料比较

预后不良组和预后良好组患儿的性别构成、日龄、胎龄、出生体重、分娩方式构成、Cr 水平、BUN 水平及 β_2 -MG 水平比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学

意义 ($P > 0.05$)。预后不良组和预后良好组患儿的 Apgar 评分、TBIL 水平、NSE 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 预后不良组 Apgar 评分、TBIL 水平和 NSE 水平均高于预后良好组。见表 3。

表 3 预后不良组和预后良好组患儿临床资料比较

组别	n	男/女/例	日龄/(d, $\bar{x} \pm s$)	胎龄/(周, $\bar{x} \pm s$)	出生体重/(kg, $\bar{x} \pm s$)	Apgar 评分/(分, $\bar{x} \pm s$)	分娩方式 例(%)	
							剖宫产	顺产
预后不良组	22	13/9	14.89 \pm 2.62	39.06 \pm 0.22	4.66 \pm 0.19	8.93 \pm 0.41	11(50.00)	11(50.00)
预后良好组	72	36/36	15.47 \pm 3.02	38.98 \pm 0.20	4.59 \pm 0.18	8.26 \pm 0.37	37(51.39)	35(48.61)
χ^2/t 值		0.558	0.812	1.604	1.576	7.247	0.013	
P 值		0.455	0.419	0.112	0.118	0.000	0.909	

组别	TBIL/($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	Cr/($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	BUN/(mmol/L , $\bar{x} \pm s$)	β_2 -MG/(mg/L , $\bar{x} \pm s$)	NSE/($\mu\text{g/L}$, $\bar{x} \pm s$)
预后不良组	298.63 \pm 25.74	33.26 \pm 3.54	2.96 \pm 0.45	4.30 \pm 0.84	85.52 \pm 7.41
预后良好组	203.69 \pm 21.47	32.02 \pm 3.41	3.02 \pm 0.51	4.18 \pm 0.71	74.47 \pm 5.69
χ^2/t 值	17.309	1.480	0.496	0.664	7.405
P 值	0.000	0.142	0.621	0.508	0.000

2.6 影响高胆红素血症患儿预后不良的多因素逐步 Logistic 回归分析

以高胆红素血症患儿预后状况(预后良好 = 0, 预后不良 = 1)作为因变量,以 Apgar 评分、TBIL 水平、NSE 水平(赋值均为实测值)为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析(引入水准 0.05, 排除水准

0.10), 结果显示: Apgar 评分高 [$\hat{OR} = 3.611$ (95% CI: 1.234, 10.565)], TBIL 水平高 [$\hat{OR} = 4.614$ (95% CI: 1.577, 13.498)] 和 NSE 水平高 [$\hat{OR} = 3.811$ (95% CI: 1.303, 11.151)] 均是高胆红素血症患儿预后不良的影响因素 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 影响高胆红素血症患儿预后不良的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
Apgar 评分	1.284	0.352	13.306	0.000	3.611	1.234	10.565
TBIL	1.529	0.391	15.292	0.000	4.614	1.577	13.498
NSE	1.338	0.402	11.078	0.000	3.811	1.303	11.151

3 讨论

新生儿高胆红素血症的发生与多种因素有关,包括新生儿溶血、感染、代谢异常等,这些因素可能

单独或共同作用,导致新生儿体内胆红素水平异常升高,进而引发一系列健康问题^[11-12]。而早期肾损伤作为高胆红素血症并发症之一,严重威胁新生儿的健康^[13-14]。因此,深入了解新生儿高胆红素血症

早期肾损伤发生的影响因素,对预防和治疗该疾病具有重要意义。

本研究94例高胆红素血症患儿有20例发生早期肾损伤,比例相对较高,凸显了早期肾损伤在高胆红素血症患儿中的普遍性和严重性。本研究多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示, TBIL、Cr、 β_2 -MG 是高胆红素血症患儿发生早期肾损伤的影响因素。TBIL 作为肝功能指标之一,其异常升高反映患儿肝脏的受损情况^[15]。肝脏在胆红素代谢和排泄过程中发挥着至关重要的作用,当肝功能受损时,胆红素代谢障碍导致其在体内积累,进而造成 TBIL 水平升高。高胆红素血症患儿由于肝脏疾病或其他因素导致的胆红素代谢异常,可能进一步影响肾脏的正常功能,从而引发早期肾损伤。Cr 作为肾功能指标之一,其水平的高低直接反映了肾脏的滤过功能。当肾脏受损时,肌酐排泄受阻,导致其在体内积累,从而使 Cr 水平升高^[16]。高胆红素血症患儿由于肝脏疾病或其他因素导致肾功能下降,可能使肌酐无法正常排泄,从而导致 Cr 水平升高,这种升高可能进一步加重肾脏负担,加速肾损伤的进程。 β_2 -MG 作为一种小分子蛋白质,正常情况下可通过肾小球滤过膜并被肾小管重吸收,但在肾脏受损的情况下,肾小球滤过膜通透性增加,导致 β_2 -MG 排出增多^[1,17-18]。高胆红素血症患儿由于肝脏疾病或其他因素导致肾小管功能受损,可能导致 β_2 -MG 排出增多,从而引起早期肾损伤的发生。

本研究94例高胆红素血症患儿有22例患儿预后不良,表明了高胆红素血症患儿中预后不良的发生比例仍较高。经多因素逐步 Logistic 回归分析, Apgar 评分、TBIL、NSE 是高胆红素血症患儿预后不良的影响因素。Apgar 评分是评估新生儿健康状况的重要指标,包括心率、呼吸、肤色、肌张力和对刺激的反应5个方面^[19]。高胆红素血症患儿的 Apgar 评分较低往往预示着更严重的病情和更高的预后不良风险。TBIL 作为反映肝功能的重要指标,在高胆红素血症患儿中同样具有重要意义。胆红素代谢异常会导致 TBIL 水平升高,进而引发一系列临床症状,如黄疸、皮肤瘙痒等。高 TBIL 水平会影响患儿的生长发育,还会对神经系统造成损害,从而导致预后不良^[20-21]。高胆红素血症患儿的 NSE 水平升高可能意味着神经系统受到了一定程度的

损害,这种损害会影响患儿的认知和行为能力,对其生活质量产生长期影响^[22-24]。由此可见, Apgar 评分、TBIL 和 NSE 在高胆红素血症患儿预后不良中起到了关键作用,通过深入了解这些因素,能更好地评估患儿的病情和预后,从而制订更加科学合理的治疗方案,提高患儿的生存质量和预后效果。

综上所述, TBIL、Cr、 β_2 -MG 是高胆红素血症患儿发生早期肾损伤的影响因素,及时有效地监测这些指标可为临床提供更多的诊断信息; Apgar 评分、TBIL、NSE 是高胆红素血症患儿预后不良的影响因素,早期识别和纠正可逆因素有助于改善高胆红素血症患儿预后。但本研究存在一定局限性,如样本量选取较少,随访时间较短,影响研究结果的普遍性和可靠性。因此,在未来的研究中,需要扩大样本量,延长随访时间,以便获得更具代表性和统计学意义的的数据,从而进一步验证和深化本研究结论。

参 考 文 献 :

- [1] 陈娜,单宝英,陈小凤.高胆红素血症新生儿急性肾损伤的风险因素分析[J].中国临床医生杂志,2023,51(6):740-743.
- [2] 唐娜,余亚辉,陈琰,等.O型血孕妇IgG抗A(B)抗体效价与新生儿溶血病和高胆红素血症关系及预测价值[J].中国计划生育学杂志,2023,31(6):1460-1464.
- [3] HAMMERMAN C, KAPLAN M. Hyperbilirubinemia in the term infant: re-evaluating what we think we know[J]. Clin Perinatol, 2021, 48(3): 533-554.
- [4] 刘华,郑欢记,何泳聪,等.常规MRI定量检测对新生儿高胆红素血症诱导脑损伤的诊断价值[J].临床放射学杂志,2023,42(4):660-665.
- [5] 齐玉敏,惠晓君,王岩,等.茵陈五苓糖浆联合人血白蛋白治疗新生儿高胆红素血症的临床研究[J].现代药物与临床,2022,37(1):104-108.
- [6] 杜立中.新生儿高胆红素血症[M].北京:人民卫生出版社,2015:639-642.
- [7] PITTMAN E, DIXON E, DUTTCHEN K. The surgical Apgar score: a systematic review of its discriminatory performance[J]. Ann Surg Open, 2022, 3(4): e227.
- [8] 中华医学会儿科学分会新生儿学组,《中华儿科杂志》编辑委员会.新生儿高胆红素血症诊断和治疗专家共识[J].中华儿科杂志,2014,52(10):745-748.
- [9] 郭振涛.临床急性肾损伤诊疗学[M].长春:吉林科学技术出版社,2014:1021-1025.
- [10] SOLTANIAN A R, AHMADDOOST-RAZDARI R, MAHJUB H, et al. Impact of COVID-19 disease control committee (CDCC) policies on prevention of the disease using bayes network inference in West of Iran[J]. BMC Public Health, 2023,

- 23(1): 2008.
- [11] 李先红, 张健. 振幅整合脑电图在新生儿脑功能监测中的应用研究进展[J]. 中华全科医学, 2024, 22(7): 1217-1221.
- [12] 张梦梦, 汤慧丽, 黄河, 等. 1 057 例新生儿出生初期部分凝血功能检测指标危急值分析[J]. 中华全科医学, 2023, 21(3): 361-364.
- [13] QATTEA I, FARGHALY M A A, ELGENDY M, et al. Neonatal hyperbilirubinemia and bilirubin neurotoxicity in hospitalized neonates: analysis of the US database[J]. *Pediatr Res*, 2022, 91(7): 1662-1668.
- [14] 林欢欢, 赵益伟, 朱晓娜. 高胆红素血症入院新生儿病情严重程度及并发急性肾损伤的影响因素分析[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(14): 2646-2649.
- [15] 贾英姿, 陈晚琴, 金爱琴, 等. 血清 25-(OH)-D₃、 γ -GT、 β_2 -MG 水平与新生儿高胆红素血症患儿肾功能损伤及疾病严重程度的关系[J]. 河北医药, 2021, 43(5): 697-700.
- [16] 夏群, 李磊, 沈怀云, 等. 足月儿高胆红素血症对肾功能的影响及其与 CysC、视黄醇结合蛋白的关系[J]. 中国医师杂志, 2021, 23(7): 1080-1082.
- [17] 蔡莹华, 邓涛, 刘启洁. 8-iso-PGF₂ α 在高胆红素血症新生儿的检测意义[J]. 标记免疫分析与临床, 2022, 29(3): 401-404.
- [18] 石羽, 曹娟, 王红怡, 等. 高胆红素血症新生儿血清 miR-122 水平与肝功能各项指标及葡萄糖-6-磷酸脱氢酶缺乏的相关性研究[J]. 中西医结合肝病杂志, 2022, 32(1): 23-27.
- [19] 逆军锋, 温陈, 张小云, 等. 肝门部胆管癌术后并发症发生危险因素及术前外科改良 Apgar 评分、血清总胆红素水平对并发症的预测价值[J]. 陕西医学杂志, 2021, 50(12): 1513-1516.
- [20] 王星, 冯丽, 王晓卫, 等. 血清心肌损伤标志物在新生儿高胆红素血症中诊疗的临床意义[J]. 临床血液学杂志, 2022, 35(12): 878-880.
- [21] 陈巧萍, 屠苗英, 周均华, 等. 新生儿高胆红素血症中谷氨酰转肽酶、肌酸激酶同工酶、促红细胞生成素水平与总胆红素相关性研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2023, 33(18): 2231-2235.
- [22] SALVADOR L G, CAROLINA G F, JESÚS R D, et al. A low BUN/creatinine ratio predicts histologically confirmed acute interstitial nephritis[J]. *BMC Nephrol*, 2023, 24(1): 75.
- [23] 陈芳, 张继保, 任虎. 血清神经元特异性烯醇化酶、血清总胆红素联合神经行为评分对新生儿胆红素脑病的诊断价值[J]. 中国临床医生杂志, 2024, 52(6): 726-729.
- [45] 李芳, 张冬梅. 高胆红素血症新生儿血清 NSE UCB β 2-MG 及 BUN 水平变化与病情严重程度的关系[J]. 河北医学, 2020, 26(11): 1789-1792.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 贾阳, 荆亚瑞. 新生儿高胆红素血症早期肾损伤及预后的影响因素分析[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(3): 1-6.

Cite this article as: JIA Y, JING Y R. Analysis of influencing factors for early renal injury and prognosis in neonatal hyperbilirubinemia[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(3): 1-6.