

• 临床研究 •

脐血白蛋白对超低出生体重儿死亡的预测价值

高旭, 刘会领, 王昕, 公春梅, 王杰芳, 李桂芳

沧州市人民医院新生儿科, 河北 沧州 061000

摘要: **目的** 探讨脐血白蛋白(ALB)对超低出生体重儿(ELBW)死亡的预测价值,为早期识别高危患儿及优化临床干预策略提供科学依据。**方法** 采用回顾性分析,选取 2019 年 11 月—2024 年 6 月收治的 106 例生后 1h 内即转入沧州市人民医院新生儿重症监护病房(NICU)的 ELBW 为研究对象。根据住院期间是否存活,分为存活组($n=75$)与死亡组($n=31$)。收集两组患儿的一般临床资料及脐血生化指标数据。采用多因素 logistic 回归分析脐血 ALB 对 ELBW 死亡风险的影响,绘制受试者工作特征曲线(ROC)评估死亡风险。**结果** 两组患儿在胎龄($Z=4.108$)、出生体重($Z=3.162$)、1min Apgar 评分($Z=3.752$)、5min Apgar 评分($Z=3.304$)、胎膜早破 ≥ 18 h($\chi^2=5.533$)、窒息比例($\chi^2=26.424$)、母孕期高血压比例($\chi^2=12.273$)、剖宫产比例($\chi^2=6.870$)方面差异有统计学意义($P<0.05$)。死亡组患儿脐血 ALB($t=4.553$)、球蛋白水平($t=2.784$)低于存活组,差异有统计学意义($P<0.01$)。多因素 logistic 回归分析结果表明,脐血 ALB 是 ELBW 死亡的独立保护因素($OR=0.742$, 95% $CI: 0.574\sim 0.995$, $P<0.05$)。ROC 分析显示脐血 ALB 的最佳截止值为 28.5g/L。**结论** 脐血 ALB 水平对 ELBW 死亡具有良好的预测价值,可作为早期评估预后的重要指标,为临床早期干预提供参考依据。

关键词: 超低出生体重儿; 死亡; 白蛋白; 早产儿

中图分类号: R179

文献标识码: A

文章编号: 1008-6579(2026)02-0202-04

doi: 10.11852/zgetbjzz2025-0249

Predictive value of cord blood albumin for mortality in extremely low birth weight infants

GAO Xu, LIU Huiling, WANG Xin, GONG Chunmei, WANG Jiefang, LI Guifang

Department of Neonatology, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou, Hebei 061000, China

Corresponding author: LI Guifang, E-mail: qq379987538@163.com

Abstract: **Objective** To investigate the predictive value of cord blood albumin (ALB) for mortality in extremely low birth weight infants (ELBW), so as to provide a scientific basis for early identification of high-risk infants and optimization of clinical intervention strategies. **Methods** A retrospective cohort study was conducted on 106 ELBW infants admitted to the neonatal intensive care unit (NICU) of Cangzhou People's Hospital within 1 hour after birth from November 2019 to June 2024. Infants were divided into a survival group ($n=75$) and a death group ($n=31$) based on in-hospital outcomes. General clinical data and postnatal cord blood biochemical parameters were collected and compared between the two groups. Multivariate logistic regression analysis was employed to assess the impact of ALB on mortality risk in ELBW infants, and receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted to evaluate the mortality risk. **Results** Significant differences were observed between the two groups in gestational age ($Z=4.108$), birth weight ($Z=3.162$), 1-minute Apgar score ($Z=3.752$), 5-minute Apgar score ($Z=3.304$), premature rupture of membranes ≥ 18 hours ($\chi^2=5.533$), asphyxia ($\chi^2=26.424$), maternal gestational hypertension ($\chi^2=12.273$) and proportion of cesarean section ($\chi^2=6.870$) ($P<0.05$). The death group had significantly lower cord blood ALB levels and globulin levels compared to the survival group ($t=4.553$, 2.784 , $P<0.01$). Multivariate logistic regression analysis identified cord blood ALB as an independent protective factor against ELBW mortality ($OR=0.742$, 95% $CI: 0.574-0.995$, $P<0.05$). ROC curve analysis demonstrated that the optimal cutoff value for cord blood ALB was 28.5g/L. **Conclusion** Cord blood ALB has good predictive value for mortality in ELBW infants and can serve as an important indicator for early prognostic assessment and clinical intervention guidance.

Keywords: extremely low birth weight infants; mortality; albumin; preterm infants

基金项目: 沧州市科技计划自筹经费项目(23244102021)

作者简介: 高旭(1987—),男,副主任医师,硕士研究生,主要研究方向为超低出生体重儿及早产儿相关疾病。

通信作者: 李桂芳, E-mail: qq379987538@163.com

新生儿学科近些年取得了显著进展,但早产仍然是新生儿死亡的主要原因^[1]。而死亡风险与出生体重呈负相关,出生体重<1 000g 的超低出生体重儿(extremely low birth weight, ELBW)面临更高的死亡风险^[2]。淮安市涉及 59 056 名婴儿的回顾性研究显示,ELBW 的病死率约超过 50%^[3]。因此,预测 ELBW 的死亡风险具有重要的临床意义。白蛋白(albumin, ALB)作为一种重要的血浆蛋白,具有抗氧化活性^[4]。而 ALB 水平较低可能导致血浆抗氧化能力下降,会进一步增加 ELBW 死亡的风险。因此,生后早期的 ALB 水平可能成为预测 ELBW 死亡风险的一个有效指标。ALB 水平降低在危重患者中很常见,低 ALB 血症已被证明是成年患者死亡的有力预测指标^[5-6]。然而,ALB 在新生儿中预后及死亡预测方面的研究不多^[7]。Morris 等^[8]在一项回顾性研究中评估了 ALB 与早产儿死亡率之间的关系,并显示了最低 ALB 水平与极低出生体重儿死亡率之间的关联。本文对 ELBW 在出生后脐血 ALB 水平进行比较,探讨其对 ELBW 死亡风险的预测价值,为 ELBW 的早期死亡预测提供参考依据。

1 对象和方法

1.1 对象 采用回顾性分析,选取 2019 年 11 月—2024 年 6 月于沧州市人民医院新生儿科收治的,生后 1h 内即转入新生儿重症监护病房(neonatal intensive care unit, NICU)、且体重低于 1 000g 的 ELBW 为研究对象。排除标准:1)放弃或者转院;2)患遗传代谢性疾病或先天发育畸形;3)生后未行脐血生化检查。本研究已获得沧州市人民医院医学伦理委员会批准(K2023-196-02),所有检测均获得患儿监护人知情同意。共收治 ELBW 112 例,符合排除标准 6 人(生后 24h 内未行生化检查 3 人,放弃治疗 3 人)。共纳入 106 例 ELBW。根据入组的 ELBW 是否死亡,分为死亡组 31 例(29.2%),存活组 75 例(70.8%)。

1.2 脐血生化指标及血常规的收集 在患儿出生后,胎盘未娩出前,在距胎儿端约 10~20cm 处切断脐带。用注射器从靠近胎儿一端的脐带动脉抽取脐动脉血液。采用罗氏 cobas c702 全自动生化仪、迈瑞 BC6800PLUS 血细胞分析仪,利用溴甲酚绿法测定 ALB,免疫比浊法检测前白蛋白(prealbumin, PA)、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP),计算得出球蛋白(globulin, GLO),利用抗阻法测定血小板(platelet, PLT)参数,流氏法测定白细胞(white blood cell, WBC)。

1.3 资料收集 收集研究对象的一般资料和临床数据:1)一般资料:胎龄、出生体重、性别、剖宫产、颅内出血、窒息、1min 及 5min Apgar 评分、小于胎龄儿、败血症、新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, RDS);2)孕母资料:母亲孕期患有高血压、胎膜早破 ≥ 18 h、孕母产前应用类固醇药物足疗程、患儿母亲分娩时年龄;3)生后脐血生化指标及 PLT 参数:ALB、GLO、PA、WBC、CRP、PLT、血小板压积(platelet hematocrit, PCT)、血小板分布宽度(platelet distribution width, PDW)和平均血小板体积(mean platelet volume, MPV)。

1.4 统计学方法 使用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。符合正态分布的连续性计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的连续性计量资料以中位数 [$M(Q1, Q3)$] 表示,采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数及百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 logistic 回归分析对 ELBW 死亡的危险因素进行分析。绘制受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC)确定 ALB 预测死亡的最佳截止值,计算其敏感度、特异度。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 存活组与死亡组临床资料比较 两组间胎龄、出生体重、1min Apgar 评分、5min Apgar 评分、胎膜早破 ≥ 18 h、窒息、母孕期高血压、分娩方式比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患儿性别、母亲分娩时年龄、颅内出血、小于胎龄儿、产前应用类固醇药物足疗程、败血症、RDS 检出率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 死亡组和存活组患儿生后脐血生化指标及血小板参数比较 死亡组患儿 ALB、GLO 水平低于存活组,差异有统计学意义($P < 0.01$);PA、PLT、PCT、PDW、MPV、WBC、CRP 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 影响 ELBW 死亡的相关因素 logistic 回归分析 以 ELBW 是否死亡为因变量(是=1,否=0),将单因素分析显示有统计学意义的因素纳入模型,进行多因素 logistic 回归分析。结果表明,生后脐血 ALB 越高,ELBW 死亡的风险越小($OR = 0.742$, 95%CI:0.574~0.995, $P < 0.05$)。

2.4 脐血 ALB 对死亡的预测价值 应用 ROC 计算连续变量的截止值,以评估死亡的风险。见图 1。ALB 的最佳截止值为 28.5g/L,曲线下面积 0.792,敏感度 90.48%,特异度 53.13%,约登指数为 0.436。

表 1 存活组与死亡组临床资料比较

Tab. 1 Comparison of clinical data between the survival group and the death group

变量	存活组($n=75$)	死亡组($n=31$)	$Z/t/\chi^2$ 值	P 值
出生体重[g, $M(P_{25}, P_{75})$]	880.00(820.00, 950.00)	800.00(730.00, 860.00)	3.162 ^a	0.002
胎龄[周, $M(P_{25}, P_{75})$]	27.90(26.40, 29.10)	26.10(25.30, 26.90)	4.108 ^a	<0.001
1min Apgar 评分[$M(P_{25}, P_{75})$]	8.00(5.00, 9.00)	5.00(3.00, 7.00)	3.752 ^a	<0.001
5min Apgar 评分[$M(P_{25}, P_{75})$]	9.00(8.00, 9.00)	7.00(6.00, 9.00)	3.304 ^a	0.001
母亲年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	30.49 $\pm$ 5.87	29.18 $\pm$ 5.21	1.034 ^b	0.304
男婴(例, %)	35(46.67)	17(54.84)	0.586 ^c	0.444
胎膜早破 ≥ 18 h(例, %)	5(6.67)	7(22.58)	5.533 ^c	0.019
窒息(例, %)	16(21.33)	23(74.19)	26.424 ^c	<0.001
颅内出血(例, %)	20(26.67)	13(41.94)	2.385 ^c	0.122
母孕期高血压(例, %)	37(49.33)	4(12.90)	12.273 ^c	<0.001
败血症(例, %)	26(34.67)	12(38.71)	0.156 ^c	0.693
RDS(例, %)	71(94.67)	29(93.55)	0.051 ^c	0.821
小于胎龄儿(例, %)	12(16.00)	5(16.13)	0.000 ^c	0.987
剖宫产(例, %)	54(72.00)	14(45.16)	6.870 ^c	0.009
产前应用类固醇药物足疗程(例, %)	46(61.33)	19(61.29)	0.000 ^c	0.997

注:^a Z 值, ^b t 值, ^c χ^2 值。表 2 死亡组和存活组患儿生后脐血生化指标及血小板参数比较 ($\bar{x} \pm s$)Tab. 2 Comparison of umbilical cord blood biochemical indexes and platelet parameters after birth between the dead group and the survival group ($\bar{x} \pm s$)

项目	存活组($n=75$)	死亡组($n=31$)	t/Z 值	P 值
ALB(g/L)	28.99 $\pm$ 3.48	25.18 $\pm$ 2.79	4.553 ^a	<0.001
GLO(g/L)	11.28 $\pm$ 3.56	8.71 $\pm$ 4.04	2.784 ^a	0.007
PA(mg/L)	76.59 $\pm$ 22.98	80.22 $\pm$ 22.72	0.631 ^a	0.530
PLT($\times 10^9/L$)	188.36 $\pm$ 63.12	195.71 $\pm$ 72.17	0.506 ^a	0.614
PCT(%)	0.18 $\pm$ 0.06	0.18 $\pm$ 0.06	0.291 ^a	0.772
PDW[%, $M(P_{25}, P_{75})$]	16.60(16.20, 16.90)	16.60(16.23, 16.90)	0.487 ^b	0.626
MPV[fL, $M(P_{25}, P_{75})$]	9.50(9.00, 10.20)	9.80(8.80, 10.10)	0.108 ^b	0.914
WBC[$\times 10^9/L$, $M(P_{25}, P_{75})$]	5.08(3.46, 7.25)	5.44(4.25, 8.34)	1.181 ^b	0.238
CRP[mg/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	0.16(0.010, 0.59)	0.80(0.06, 3.26)	1.831 ^b	0.067

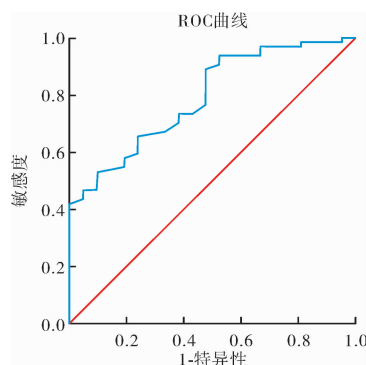
注:^a t 值, ^b Z 值。

图 1 ALB 评估 ELBW 死亡的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of ALB assessment of ELBW death

3 讨论

3.1 白蛋白概述 ALB 由肝脏合成,是血清蛋白的主要成分之一,具有维持胶体渗透压、缓冲、蛋白质结合和运输、自由基清除、血小板功能抑制、抗血栓和改变血管通透性等重要的生理功能^[9]。在早产

儿中,低 ALB 血症的发生通常与多种病理生理机制密切相关,这可能导致一系列不良临床结局。在危重疾病期间,毛细血管通透性增加导致 ALB 逃逸到血管外^[10]。由于患病早产新生儿的肝脏发育尚未成熟,其 ALB 合成能力先天不足;同时,疾病会驱动机体启动蛋白质合成重新优先化机制,优先合成免疫球蛋白等急性期反应蛋白,进而导致 ALB 合成进一步减少。炎症介质也可以直接抑制负责 ALB 合成的基因转录^[11]。对 ALB 水平的监测在 ELBW 生后早期的血液学检查中具有重要意义,研究表明,ALB 浓度能有效预测早产儿并发症的风险。因此,对 ALB 水平的及时评估不仅能够为 ELBW 的临床管理提供重要依据,还可以为相应的干预措施提出合理的参考。

3.2 低白蛋白水平会增加 ELBW 的死亡风险 据报道,出生时 ALB 水平与胎龄和出生体重有关,胎龄较小和出生体重较低的早产儿 ALB 水平较低^[12],故 ELBW 生后早期的 ALB 水平较低。同时

多种病理生理过程会导致 ELBW 的 ALB 降低,从而导致不良结局。ELBW 的 ALB 合成能力有限,并且由于优先合成急性反应蛋白,ALB 合成也会减少,炎症介质还可以直接抑制负责 ALB 合成的基因转录^[13],都会导致 ELBW 的 ALB 水平降低,会进一步降低其血浆的总抗氧化能力。而这一点对于细胞内抗氧化防御能力尚不完善的未成熟 ELBW 来说,影响尤为显著,使其更容易受到氧化应激的伤害,从而导致患病甚至死亡风险增加。

ALB 被认为是危重患者疾病严重程度的标志物。Bekhit 等^[14]在 Fayoum 大学儿童医院进行了一项前瞻性研究显示,在 NICU 中,入院时低 ALB 血症是死亡率的良好预测指标。Kenny 等^[15]回顾性分析了 37 例接受肠外营养的外科新生儿的低 ALB 血症患病率及其对结局的预后影响,结果显示 ALB 水平 < 27.9 g/L 的患儿死亡率较高。王其茂等^[16]的研究结果显示,早产儿出生 24 h 内 ALB 水平降低。Apelgren 等^[17]评估了 107 名极低出生体重儿的最低 ALB 水平与死亡率之间的关系,最低 ALB 水平与死亡率之间存在显著关联,当调整出生体重和胎龄时,这种相关性仍然存在。本研究同样证明了出生后脐血 ALB 水平是 ELBW 死亡的独立危险因素,这些发现提示临床医生在评估和管理 ELBW 时,应重视 ALB 水平的监测和干预,以期改善预后。ALB 不仅在儿童危重疾病中具有标示性作用,低 ALB 水平也被证明与成年患者的不良预后和死亡率相关。在一项回顾性研究中,低 ALB 血症被证明是心源性休克患者死亡的一个独立危险因素^[18]。Frenkel 等^[19]的研究表明,入院后 1 周 ALB 下降是年轻患者死亡率的预测指标。

3.3 ELBW 死亡的其他危险因素 既往研究普遍认为,较小的胎龄、较低的出生体重、围生期窒息以及 1min Apgar 评分较低等是 ELBW 死亡的重要预测因素^[20]。本研究的单因素分析也观察到死亡组在这些指标上呈现不利趋势。然而,在多因素 logistic 回归模型中对潜在混杂因素进行校正后,上述传统变量均未达到统计学差异($P>0.05$)。

这一现象可能与 ELBW 群体的高度同质性有关:本研究中绝大多数患儿胎龄集中在 24~28 周之间,出生体重接近生存下限,导致关键变量的变异范围有限,难以在现有样本量下检测出独立效应。此外,当前新生儿重症监护的规范化干预措施(如产房内积极复苏、早期呼吸支持、精细化液体与营养管理)可能有效减轻了部分传统高危因素对最终结局的影响,从而降低了其在多因素模型中的判别能力。

同时,像 Apgar 评分这类指标易受复苏操作干扰,其原始评估价值在高强度干预背景下可能被弱化。因此,在当前新生儿重症监护水平下,脐血 ALB 水平可能较传统围生期指标更能独立反映 ELBW 患儿的生理脆弱性及其死亡风险。

尽管如此,这些因素在临床实践中仍具有重要参考价值,有助于整体评估患儿病情严重程度并指导个体化治疗。未来研究应在更大样本中进一步验证其独立预测作用,或结合动态生理参数构建更灵敏的综合预后模型。

综上所述,本研究表明,脐血 ALB 对 ELBW 死亡有良好的早期预测价值,更可能成为改善这类新生儿生存预后的重要影响因素。该指标检测便捷、成本较低,具备良好的临床实用性,对于 ELBW 死亡的早期预测具有重要的应用意义。因此,建议未来进行更加综合化的研究和临床干预措施,关注 ALB 的监测和调控,以期提升 ELBW 的生存率和生活质量。但本研究也存在一些局限性,该研究为单中心研究且样本量较少。因此,后续研究应开展纳入样本量较大的前瞻性多中心研究,可围绕 ALB 构建早期风险分层体系,并探索通过优化营养策略、控制炎症反应等干预手段,以期改善 ELBW 的临床结局。

参考文献

- [1] Goldenberg RL, Saleem S, Goudar SS, et al. The UPRPOSE cause of death study in stillbirths and neonatal deaths in india and Pakistan: A review[J]. BJOG, 2023, 130(Suppl 3): 26-35.
- [2] Xu Y, Guo X, Pan Z, et al. Perinatal risks of neonatal and infant mortalities in a sub-provincial region of China: A live-birth population-based cohort study[J]. Chin J Perinat Med, 2022, 22(1): 338.
- [3] Xu Y, Zhu X, Wang H, et al. Prevalence of major morbidities and outcome of all hospitalized neonates. A retrospective cohort study of Huai'an neonatal survivals[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2022, 35(25): 9800-9810.
- [4] Soeters PB, Wolfe RR, Shenkin A. Hypoalbuminemia: Pathogenesis and clinical significance[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2019, 43(2): 181-193.
- [5] Ali AM, Kunugi H. Hypoproteinemia predicts disease severity and mortality in COVID-19: A call for action[J]. Diagn Pathol, 2021, 16(1): 31.
- [6] 柏岩,郑颖颖,唐俊楠,等.血清白蛋白水平与老年冠心病患者 PCI 术后心源性死亡的关系[J]. 郑州大学学报(医学版), 2020, 55(3): 301-304.
Bai Y, Zheng YY, Tang JN, et al. Correlation between serum albumin level and cardiogenic death after PCI in elder patients with coronary artery disease[J]. J Zhengzhou Univ (Med Sci), 2020, 55(3): 301-304. (in Chinese)

(下转第 211 页)

- [24] Hall JE, Owen van Horne A, Farmer TA. Individual differences in verb bias sensitivity in children and adults with developmental language disorder[J]. *Front Hum Neurosci*, 2019, 13: 402.
- [25] Du J, Durrleman S, He X, et al. The repetition of passives in mandarin-speaking children with developmental language disorder and autistic children with language impairment[J]. *Lingua*, 2024, 310: 103793.
- [26] Ozernov-Palchik O, Qi Z, Beach SD, et al. Intact procedural memory and impaired auditory statistical learning in adults with dyslexia[J]. *Neuropsychologia*, 2023, 188: 108638.
- [27] Tong XH, Leung WWS, Tong XL. Visual statistical learning and orthographic awareness in Chinese children with and without developmental dyslexia[J]. *Res Dev Disabil*, 2019, 92: 103443.
- [28] Männel C, Ramos-Sanchez J, Obrig H, et al. Perceptual anchoring: Children with dyslexia benefit less than controls from contextual repetitions in speech processing[J]. *Clin Neurophysiol*, 2024, 166: 117-128.
- [29] Kidd E, Arciuli J, Christiansen MH, et al. Measuring children's auditory statistical learning via serial recall[J]. *J Exp Child Psychol*, 2020, 200: 104964.
- [30] Stärk K, Kidd E, Frost RLA. The effect of children's prior knowledge and language abilities on their statistical learning[J]. *Appl Psycholinguist*, 2022, 43(5): 1045-1071.
- [31] López-Bouzas N, del Moral-Pérez ME, Castañeda-Fernández J. Improved socio-emotional skills in students with autism spectrum disorder (ASD) following an intervention supported by an augmented gamified environment[J]. *Int J Child-Comput Interact*, 2024, 42: 100683.
- [32] 章依文. 早期语言暴露对儿童语言发育的中长期影响[J]. *中国儿童保健杂志*, 2019, 27(12): 1277-1280.
- Zhang YW. Medium and long-term effects of early language exposure on children's language development[J]. *Chin J Child Health Care*, 2019, 27(12): 1277-1280. (in Chinese)
- [33] 郝燕, 赵瑾珠. 家长实施的儿童早期语言干预策略[J]. *中国儿童保健杂志*, 2022, 30(8): 818-821.
- Hao Y, Zhao JZ. Parent-implemented early language intervention strategies for children[J]. *Chin J Child Health Care*, 2022, 30(8): 818-821. (in Chinese)
- [34] Ren JL, Wang M. Development of statistical learning ability across modalities, domains, and languages[J]. *J Exp Child Psychol*, 2023, 226: 105570.
- [35] Ibrahim SM, Sobhy OA, ElMaghraby RM, et al. Efficacy of a novel narrative intervention program for children with developmental language disorder: A pilot randomized controlled trial[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2025, 190: 112243.
- 收稿日期: 2025-03-31 修回日期: 2025-07-31 本文编辑: 李少闻

(上接第 205 页)

- [7] 蔡志勇, 刘进娣, 卞洪亮, 等. 早产儿生后第 1 天血清白蛋白水平与病死率相关性分析[J]. *中华新生儿科杂志*, 2017, 32(6): 426-430.
- Cai ZY, Liu JD, Bian HL, et al. The correlation between serum albumin level on the first day of life and mortality in preterm infants[J]. *Chin J Neonatol*, 2017, 32(6): 426-430. (in Chinese)
- [8] Morris I, McCallion N, El-Khuffash A, et al. Serum albumin and mortality in very low birth weight infants[J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2008, 93(4): F310-F312.
- [9] Ward ES, Gelinas D, Dreesen E, et al. Clinical significance of serum albumin and implications of FcRn inhibitor treatment in IgG-mediated autoimmune disorders[J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 892534.
- [10] Wu N, Liu T, Tian M, et al. Albumin, an interesting and functionally diverse protein, varies from 'native' to 'effective' [J]. *Mol Med Rep*, 2024, 29(2): 24.
- [11] Eckart A, Struja T, Kutz A, et al. Relationship of nutritional status, inflammation, and serum albumin levels during acute illness: A prospective study[J]. *Am J Med*, 2020, 133(6): 713-722.
- [12] Ying Q, You X, Luo F, et al. Maternal-neonatal serum albumin level and neonatal respiratory distress syndrome in late-preterm infants[J]. *Front Pediatr*, 2021, 9: 666934.
- [13] Sheinenzon A, Shehadeh M, Michelis R, et al. Serum albumin levels and inflammation[J]. *Int J Biol Macromol*, 2021, 184: 857-862.
- [14] Bekit OE, Yousef RM, Abdelraasol HA, et al. Serum albumin level as a predictor of outcome in patients admitted to pediatric intensive care units[J]. *Pediatr Emerg Care*, 2021, 37(12): e855-e860.
- [15] Kenny SE, Pierro A, Isherwood D, et al. Hypoalbuminaemia in surgical neonates receiving parenteral nutrition[J]. *J Pediatr Surg*, 1995, 30(3): 454-457.
- [16] 王其茂, 杨小婷, 王波. 血清白蛋白水平与早产儿重度脑室内出血病死率相关性[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2021, 18(4): 90-93.
- Wang QM, Yang XT, Wang B. Correlation between serum albumin level and mortality of severe intraventricular hemorrhage in premature infants[J]. *J Hunan Normal Univ (Med Sci)*, 2021, 18(4): 90-93. (in Chinese)
- [17] Apeltgren KN, Rombeau JL, Twomey PL, et al. Comparison of nutritional indices and outcome in critically ill patients[J]. *Crit Care Med*, 1982, 10(5): 305-307.
- [18] 吴瑕, 张碧旸, 孙铁男, 等. 血清白蛋白水平与心源性休克患者院内死亡风险的相关性研究[J]. *心肺血管病杂志*, 2022, 41(12): 1232-1237.
- Wu X, Zhang BY, Sun TN, et al. Correlation between serum albumin level and the risk of in-hospital mortality in patients with cardiogenic shock[J]. *J Cardiovasc Pulm Dis*, 2022, 41(12): 1232-1237. (in Chinese)
- [19] Frenkel A, Novack V, Bichovsky Y, et al. Serum albumin levels as a predictor of mortality in patients with sepsis: A multicenter study[J]. *Isr Med Assoc J*, 2022, 24(7): 454-459.
- [20] 谢华, 王国莲, 佟丽. 赤峰市新生儿死亡原因分析[J]. *中华新生儿科杂志*, 2022, 37(5): 439-443.
- Xie H, Wang GL, Tong L. Neonatal mortality analysis of Chifeng City[J]. *Chin J Neonatol*, 2022, 37(5): 439-443. (in Chinese)
- 收稿日期: 2025-03-17 修回日期: 2025-09-15 本文编辑: 李少闻