

极低/超低出生体重儿生后1 min低Apgar评分的危险因素：多中心回顾性研究

江苏省新生儿重症监护病房母乳喂养质量改进临床研究协作组

摘要 **目的** 探讨极低/超低出生体重儿生后1 min低Apgar评分(≤ 7 分)的危险因素。**方法** 回顾性收集2018年1月—2019年12月江苏省新生儿重症监护病房母乳喂养质量改进临床研究协作组多中心临床数据库极低/超低出生体重儿的临床资料。按生后1 min Apgar评分分为低Apgar评分组(Apgar评分 ≤ 7 分)和正常Apgar评分组(Apgar评分 > 7 分)。采用多因素logistic回归分析法探讨生后1 min低Apgar评分的影响因素。采用受试者操作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC曲线)分析评价相关指标对生后1 min低Apgar评分的预测价值。**结果** 纳入1 809例极低/超低出生体重儿。1 min低Apgar评分发生率为52.90% (957/1 809)。多因素logistic回归分析显示：胎龄越大，患儿出现1 min低Apgar评分的风险越小($OR=0.853$, $P<0.05$)；出生体重越大，患儿出现1 min低Apgar评分的风险越小($OR=0.999$, $P<0.05$)；羊水异常的患儿出现1 min低Apgar评分的风险较高($OR=1.646$, $P<0.05$)；产前使用糖皮质激素的患儿出现1 min低Apgar评分的风险较低($OR=0.502$, $P<0.05$)。ROC曲线分析显示，胎龄、出生体重、羊水异常和产前使用糖皮质激素4个指标联合预测出现1 min低Apgar评分的灵敏度为0.554，特异度为0.680。**结论** 低胎龄、低出生体重、羊水异常可增加极低/超低出生体重儿生后1 min低Apgar评分的风险，产前积极使用糖皮质激素有利于降低生后1 min低Apgar评分的风险。

[中国当代儿科杂志, 2023, 25 (9): 909-914]

关键词 Apgar评分；窒息；危险因素；多中心研究；极低/超低出生体重儿

Risk factors for low Apgar score at 1 minute after birth in very low/extremely low birth weight infants: a retrospective multicenter study

Jiangsu Multicenter Study Collaborative Group for Breastmilk Feeding in Neonatal Intensive Care Units (Han S-P, Email: shupinghan@njmu.edu.cn)

Abstract: Objective To investigate the risk factors for low Apgar score (≤ 7) at 1 minute after birth in very low/extremely low birth weight infants. **Methods** Clinical data of very low/extremely low birth weight infants were retrospectively collected from January 2018 to December 2019 in the multicenter clinical database of the Jiangsu Multicenter Study Collaborative Group for Breastmilk Feeding in Neonatal Intensive Care Units. The infants were divided into two groups: low Apgar score group (Apgar score ≤ 7) and normal Apgar score group (Apgar score > 7) based on the Apgar score at 1 minute after birth. Multivariable logistic regression analysis was used to identify factors associated with low Apgar score at 1 minute after birth. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was performed to evaluate the predictive value of relevant indicators for low Apgar score at 1 minute after birth. **Results** A total of 1 809 very low/extremely low birth weight infants were included. The incidence of low Apgar score at 1 minute was 52.90% (957/1 809). Multivariable logistic regression analysis showed that older gestational age ($OR=0.853$, $P<0.05$) and higher birth weight ($OR=0.999$, $P<0.05$) were associated with a lower risk of low Apgar score at 1 minute, while the presence of abnormal amniotic fluid ($OR=1.646$, $P<0.05$) and antenatal use of glucocorticoids ($OR=0.502$, $P<0.05$) were associated with a higher and lower risk, respectively. ROC curve analysis showed that the combination of gestational age, birth weight, abnormal amniotic fluid, and antenatal use of glucocorticoids had a sensitivity of 0.554 and specificity of 0.680 in predicting low Apgar score at 1 minute. **Conclusions** Younger gestational age, lower birth

[收稿日期] 2023-06-28; [接受日期] 2023-07-26

[基金项目] 江苏省高层次卫生人才“六个一工程”拔尖人才科研项目(LGY2019008); 南京医科大学“专病队列”资助项目(由生殖医学国家重点实验室资助经费)(NMUC2020037)。

[通信作者] 韩树萍, 女, 主任医师, 南京市妇幼保健院新生儿科。Email: shupinghan@njmu.edu.cn。

weight, and abnormal amniotic fluid increase the risk of low Apgar score at 1 minute after birth in very low/extremely low birth weight infants, while antenatal use of glucocorticoids can reduce this risk.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2023, 25(9): 909-914]

Key words: Apgar score; Asphyxia; Risk factor; Multicenter study; Very low/extremely low birth weight infant

早产已成为日益严重的全球健康问题。母亲孕期营养不良或疾病因素都可能导致胎儿发育迟缓,在出生时体重过低。极低出生体重儿(very low birth weight infant, VLBWI)、超低出生体重儿(extremely low birth weight infant, ELBWI)在早产儿中占比较高,病死率比体重正常的新生儿要高得多,其智力发展也会受到一定的影响。伴随着围生技术的进步,我国救治极低出生体重新生儿的成功率越来越高^[1]。但有研究发现,低出生体重新生儿窒息发生率较高,可增加心脑血管疾病发生风险,并与多器官功能障碍的发生相关^[2]。

Apgar评分是衡量早产儿出生后即刻状况的一种有价值的方法,分数越高提示新生儿更健康 and 更大的生存机会。生后1 min Apgar评分可反映患儿生后即刻缺氧状态,可用于判断有无新生儿窒息及窒息程度^[3]。生后5 min Apgar评分可评价复苏效果,与预后相关性较强^[4]。既往研究显示:窒息新生儿常存在多脏器损伤^[5];1 min Apgar评分与脏器并发症发生率呈负向关联^[6]。因此,预防生后1 min低Apgar评分的发生,并于生后1 min内采取积极抢救措施对改善低出生体重新生儿预后极为重要。本研究采用多中心回顾性分析方法对江苏省新生儿重症监护室(neonatal intensive care unit, NICU)母乳喂养质量改进临床研究协作组各家单位出生的VLBWI和ELBWI进行了研究,探讨其生后1 min低Apgar评分的危险因素,为预防VLBWI和ELBWI窒息的发生提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

纳入江苏省NICU母乳喂养质量改进临床研究协作组多中心临床数据库中2018年1月—2019年12月住院患儿作为研究对象。纳入标准:出生体重<1 500 g且胎龄<32周本院分娩的早产儿。排除标准:严重的先天畸形(除外房室间隔缺损及动脉导管未闭)、遗传代谢病。资料齐全的病例总共2 416例,根据纳入和排除标准最终纳入1 809例。本研究方案获南京医科大学附属妇产医院伦理委员会批准(审批号:宁妇伦字[2016]73号)。

1.2 分组

根据生后1 min Apgar评分进行分组:≤7分为低Apgar评分组,>7分为正常Apgar评分组。其中低Apgar评分组根据1 min Apgar评分分为0~3分和4~7分2个亚组。

1.3 资料收集

资料来源于江苏省NICU母乳喂养质量改进临床研究协作组多中心临床数据库,包括(1)一般资料:患儿胎龄、出生体重、性别;(2)血气指标:患儿入院时pH值、碳酸氢根(HCO_3^-)、碱剩余(base excess, BE)水平;(3)产前因素:孕母年龄、单胎/多胎妊娠、是否采用辅助生殖技术,以及是否患妊娠糖尿病、妊娠期高血压疾病、妊娠期肝内胆汁淤积症;(4)产时因素:是否初产、是否剖宫产、是否有胎膜早破、羊水有无异常、是否有绒毛膜羊膜炎、是否产前发热、是否产前使用糖皮质激素、是否产前使用硫酸镁、是否产前24 h内使用抗生素。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。计量资料用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用SNK检验;计数资料用频数和百分率(%)表示,组间比较采用卡方检验。采用多因素logistic回归分析探讨1 min低Apgar评分的影响因素。采用受试者操作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC曲线)分析评价相关指标对1 min低Apgar评分的预测价值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

纳入1 809例患儿,其中男婴959例(53.01%),女婴850例(46.99%);ELBWI 346例(19.13%),VLBWI 1 463例(80.87%)。平均胎龄为(28.6 ± 1.7)周;平均出生体重为($1\,183 \pm 204$)g;生后1 min Apgar评分为(6.9 ± 2.4)分。1 min Apgar评分>7分的有852例(47.10%),≤7分的有957例(52.90%)。其中1 min Apgar评分0~3分有263例,4~7分有694例。

2.2 不同 Apgar 评分患儿的血气分析指标比较

不同 1 min Apgar 评分的 3 组患儿入院时 pH、 HCO_3^- 、BE 的比较差异有统计学意义 ($P<0.05$), 其中 >7 分组 pH 值、 HCO_3^- 高于 0~3 分组和 4~7 分组, BE 负值低于 0~3 分组和 4~7 分组 ($P<0.05$), 见表 1。

表 1 不同 Apgar 评分患儿的血气分析指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	pH	HCO_3^- (mmol/L)	BE (mmol/L)
0~3 分组	263	7.07 ± 0.15	21 ± 5	-5.3 ± 1.8
4~7 分组	694	7.20 ± 0.22	23 ± 5	-4.2 ± 1.5
>7 分组	852	7.29 ± 0.30^a	25 ± 4^a	-2.2 ± 1.3^a
F 值		80.531	62.082	608.460
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

注: a 示与 0~3 分组和 4~7 分组比较, $P<0.05$ 。[HCO_3^-] 碳酸氢根; [BE] 碱剩余。

2.3 1 min 低 Apgar 评分影响因素的单因素分析

正常 Apgar 评分组和低 Apgar 评分组胎龄、出生体重、妊娠糖尿病比例、剖宫产比例、羊水异常比例和产前使用糖皮质激素比例的比较差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 其他因素在 2 组间的比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 2。

2.4 1 min 低 Apgar 评分影响因素的多因素分析

以 1 min 低 Apgar 评分为因变量, 上述单因素分析中有统计学意义的因素为自变量, 进行多因素 logistic 回归分析。结果显示: 胎龄越大, 患儿出现 1 min 低 Apgar 评分的风险越小 ($OR=0.853$, $P<0.05$); 出生体重越大, 患儿出现 1 min 低 Apgar 评分的风险越小 ($OR=0.999$, $P<0.05$); 羊水异常患儿出现 1 min 低 Apgar 评分的风险较高 ($OR=1.646$, $P<0.05$); 产前使用糖皮质激素的患儿出现 1 min 低 Apgar 评分的风险较低 ($OR=0.502$, $P<0.05$)。见表 3。

2.5 相关指标对 1 min 低 Apgar 评分的预测价值

上述多因素 logistic 回归分析显示胎龄、出生体重、羊水异常和产前使用糖皮质激素为 1 min 低 Apgar 评分的独立影响因素, 遂采用 ROC 曲线分析探讨这些因素对 1 min 低 Apgar 评分的预测价值。结果显示: 胎龄 ≤ 28.5 周预测出现 1 min 低 Apgar 评

分的灵敏度为 0.521, 特异度为 0.644; 出生体重 $\leq 1\,047.5$ g 预测出现 1 min 低 Apgar 评分的灵敏度为 0.328, 特异度为 0.843; 羊水异常预测出现 1 min 低 Apgar 评分的灵敏度为 0.134, 特异度为 0.920; 产前使用糖皮质激素预测出现 1 min 低 Apgar 评分的灵敏度为 0.339, 特异度为 0.793; 胎龄、出生体重、羊水异常和产前使用糖皮质激素 4 个指标联合预测出现 1 min 低 Apgar 评分的灵敏度为 0.554, 特异度为 0.680。见表 4、图 1~2。

表 2 1 min 低 Apgar 评分影响因素的单因素分析

指标	正常 Apgar 评分组 ($n=852$)	低 Apgar 评分组 ($n=957$)	t/χ^2 值	P 值
胎龄 ($\bar{x} \pm s$, 周)	29.0 ± 1.5	28.3 ± 1.8	8.793	0.001
出生体重 ($\bar{x} \pm s$, g)	$1\,226 \pm 176$	$1\,144 \pm 220$	8.636	0.001
男婴 [例(%)]	437(51.3)	522(54.5)	1.916	0.166
多胎 [例(%)]	218(25.6)	227(23.7)	0.847	0.357
孕母年龄 [例(%)]				
<35 岁	704(82.6)	766(80.0)	1.981	0.159
≥ 35 岁	148(17.4)	191(20.0)		
剖宫产 [例(%)]	443(52.0)	429(44.8)	9.275	0.002
初产 [例(%)]	441(51.8)	510(53.3)	0.424	0.515
胎膜早破 [例(%)]				
无	496(58.2)	604(63.1)	4.953	0.175
<24 h	115(13.5)	122(12.8)		
24 h~1 周	188(22.1)	181(18.9)		
>1 周	53(6.2)	50(5.2)		
妊娠期高血压疾病 [例(%)]	147(17.3)	183(19.1)	1.055	0.304
妊娠糖尿病 [例(%)]	160(18.8)	134(14.0)	7.558	0.006
妊娠期肝内胆汁淤积症 [例(%)]	19(2.2)	15(1.6)	1.073	0.300
辅助生殖技术 [例(%)]	145(17.0)	162(16.9)	0.003	0.959
羊水异常 [例(%)]	68(8.0)	128(13.4)	13.574	0.001
产前发热 [例(%)]	14(1.6)	16(1.7)	0.002	0.962
产前使用糖皮质激素 [例(%)]	676(79.3)	633(66.1)	39.258	0.001
产前使用硫酸镁 [例(%)]	368(43.2)	454(47.4)	3.280	0.070
产前 24 h 内使用抗生素 [例(%)]	347(40.7)	365(38.1)	1.265	0.261

表 3 1 min 低 Apgar 评分影响因素的多因素分析

变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
常数项	6.594	1.034	40.709	<0.001	730.998	
胎龄	-0.159	0.043	13.465	<0.001	0.853	0.783~0.929
出生体重	-0.001	<0.001	13.594	<0.001	0.999	0.998~0.999
妊娠糖尿病	-0.251	0.133	3.546	0.060	0.778	0.599~1.010
剖宫产	-0.025	0.109	0.054	0.817	0.975	0.787~1.208
羊水异常	0.498	0.163	9.335	0.002	1.646	1.196~2.266
产前使用糖皮质激素	-0.690	0.112	37.992	<0.001	0.502	0.403~0.625

注：胎龄和出生体重为连续变量，其余为二分类变量。

表 4 各指标对 1 min 低 Apgar 评分的预测价值

指标	AUC	95% <i>CI</i>	<i>P</i>	截断值	灵敏度	特异度	约登指数
胎龄	0.608	0.582~0.634	<0.001	≤28.5 周	0.521	0.644	0.165
出生体重	0.603	0.577~0.629	<0.001	≤1 047.5 g	0.328	0.843	0.171
羊水异常	0.527	0.500~0.554	0.047		0.134	0.920	0.054
产前使用糖皮质激素	0.566	0.540~0.592	<0.001		0.339	0.793	0.132
以上 4 个指标联合	0.653	0.628~0.678	<0.001		0.554	0.680	0.233

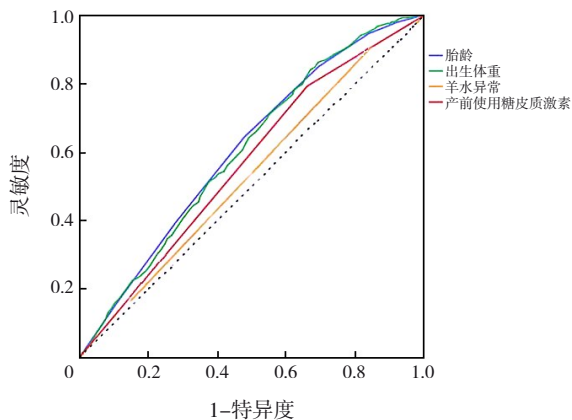


图 1 相关指标预测 1 min 低 Apgar 评分的 ROC 曲线分析

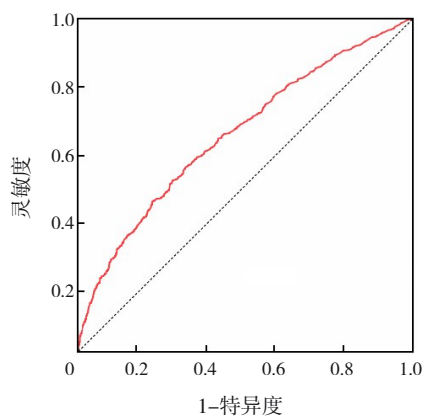


图 2 联合模型预测 1 min 低 Apgar 评分的 ROC 曲线分析

3 讨论

中华医学会围产医学分会新生儿复苏学组 2016 年根据我国国情提出，可将 Apgar 评分结合血气分析结果诊断新生儿窒息^[4]。低 Apgar 评分尚未取得国内外疾病诊断编码，但可将低 Apgar 评分作为判断新生儿窒息的一个重要指标。5 min 和 10 min Apgar 评分与新生儿生后病死率和发病率关系明显^[7]。与 5 min 和 10 min Apgar 评分均为 10 分的新生儿比较，5 min 和 10 min Apgar 评分分别为 7 分、9 分者的新生儿窒息发生风险较高^[8]。

影响 VLBWI 和 ELBWI 低 Apgar 评分的因素很多。窒息的本质是低氧血症、高碳酸血症及代谢性酸中毒的发生^[9]。本研究单因素分析显示，胎龄、出生体重、妊娠糖尿病、剖宫产、羊水异常和产前使用糖皮质激素与 1 min 低 Apgar 评分的发生有关。多因素 logistic 回归分析显示，胎龄越小越容易出现 1 min 低 Apgar 评分，出生体重越低越容易出现 1 min 低 Apgar 评分。既往研究也显示，胎龄小和出生体重低是生后 1 min 低 Apgar 评分的危险因素^[10]。本研究多因素分析显示羊水异常是 1 min 低 Apgar 评分发生的危险因素之一。既往研究也表明羊水Ⅲ度胎粪污染是濒死儿出生时的重要表现^[11-12]。

本研究多因素 logistic 回归分析显示, 产前使用糖皮质激素的患儿出现 1 min 低 Apgar 评分的风险较低。现阶段相关指南推荐早产儿产前使用糖皮质激素, 若情况紧急难以使用足疗程激素, 仍应使用部分疗程^[13]。积极使用糖皮质激素不仅促进胎肺成熟, 也可降低脑室内出血的发生^[14]。近期国内首个针对超未成熟儿与低出生体重新生儿在产前糖皮质激素使用方面的大样本临床多中心研究结果显示, 产前使用糖皮质激素可以改善超未成熟儿与低出生体重新生儿的存活率, 降低新生儿呼吸窘迫综合征、早产儿视网膜病变及脑室周围白质软化症的发生率^[15]。

有研究显示, 1 min Apgar 评分结合脐动脉血 pH 值和乳酸检测结果能提高新生儿窒息的诊断效果^[16]。Apgar 评分有一定的个人主观因素, 低 Apgar 评分不等同于窒息, 仅提示存在窒息风险。本研究对生后 1 min Apgar 评分进行分组分析显示, >7 分组 pH 值、 HCO_3^- 高于 0~3 分组和 4~7 分组, BE 负值低于 0~3 分组和 4~7 分组, 可能原因是胎儿缺氧时导致机体无氧代谢增加, 大量酸性产物堆积体内, 随着窒息程度增加, 缺氧与酸中毒失代偿而损伤器官。

新生儿生后低 Apgar 评分与继发多器官损害密切相关^[5-6]。医护人员应严格要求孕妇孕期进行规律产检, 早期发现引起低 Apgar 评分的危险因素, 减少低 Apgar 评分的发生率。重视产科和儿科合作, 产前积极使用糖皮质激素。重视胎心减慢、胎心变异消失等异常情况。做好复苏准备, 提高复苏水平, 提高存活率, 并重视低 Apgar 评分患儿的长期随访。本研究 ROC 曲线分析显示, 胎龄、出生体重、羊水异常和产前使用糖皮质激素 4 个指标单独预测 VLBWI 和 ELBWI 1 min 低 Apgar 评分发生的灵敏度均较低, 特异度尚可, 而这 4 个指标联合预测低 Apgar 评分发生的灵敏度有所增加, 但也较低 (0.554)。这提示胎龄和出生体重对 1 min 低 Apgar 评分有一定影响, 较小胎龄和低出生体重的婴儿容易出现 1 min 低 Apgar 评分; 羊水异常和产前使用糖皮质激素对新生儿出生时的 Apgar 评分也有一定的影响。然而, 低 Apgar 评分并不是一个特定疾病或病因的诊断, 而是一个用于评估新生儿健康情况的指标。因此, 临床医生还需要对患儿进行进一步的检查和综合评估, 以确定低 Apgar 评分的具体原因。

综上所述, 本研究显示, 低胎龄、低出生体

重、羊水异常可增加 VLBWI 和 ELBWI 生后 1 min 低 Apgar 评分的风险, 产前积极使用糖皮质激素有利于降低 1 min 低 Apgar 评分的发生风险。本研究有一定不足之处: (1) 本研究为回顾性研究, 因此样本的选择范围受到限制, 可能无法获得比较全面的信息; (2) 数据来源、数据质量和数据解读可能存在偏差和误差, 也一定程度影响结论的可靠性。

协作组成员 (排名不分先后)*: 南京医科大学附属妇产医院 (南京市妇幼保健院) 新生儿科 (郑意、卢俊杰、韩树萍); 徐州医科大学附属医院新生儿科 (徐艳); 南京医科大学附属苏州医院 (苏州市立医院) 新生儿科 (马月兰); 无锡市妇幼保健院新生儿科 (姜善雨); 常州市妇幼保健院新生儿科 (王淮燕); 徐州市妇幼保健院新生儿科 (王增芹); 淮安市妇幼保健院新生儿科 (韩良荣); 南通市妇幼保健院新生儿科 (李双双); 江苏大学附属医院新生儿科 (卢红艳); 江阴市人民医院新生儿科 (万俊); 连云港市妇幼保健院新生儿科 (高艳); 江苏省妇幼保健院新生儿科 (陈筱青); 南京市儿童医院新生儿科 (赵莉); 扬州大学附属医院新生儿科 (吴明赴); 宿迁市妇产医院新生儿科 (张红娟); 泰州市人民医院新生儿科 (薛梅); 苏北人民医院新生儿科 (朱玲玲); 淮安市第一人民医院新生儿科 (田兆方); 常州市儿童医院新生儿科 (屠文娟); 扬州市妇幼保健院新生儿科 (吴新萍)。

*各协作组单位排名第一的作者为本文并列第一作者。

利益冲突声明: 所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 揭青青. 十年 1 109 例极低和超低出生体重儿临床资料分析 [D]. 温州: 温州医科大学, 2015.
- [2] 张茜, 罗成汉, 张素琴, 等. NICU 新生儿多脏器功能损害与出生时状况相关因素分析 [J]. 医药论坛杂志, 2010, 31(6): 18-20.
- [3] 陈自励, 刘敬. “新生儿窒息诊断与分度标准建议” 解读 [J]. 中国当代儿科杂志, 2013, 15(1): 2-4. PMID: 23336158. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2013.01.002.
- [4] 中华医学会围产医学分会新生儿复苏学组. 新生儿窒息诊断的专家共识 [J]. 中华围产医学杂志, 2016, 19(1): 3-6. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-9408.2016.01.002.

- [5] 冯琼, 明静, 李春蕾, 等. 新生儿窒息继发多器官损伤的高危因素分析[J]. 中国临床医生杂志, 2020, 48(2): 232-235. DOI: 10.3969/j.issn.2095-8552.2020.02.035.
- [6] 刘爽, 汤锋, 霍红. 新生儿脐动脉血气分析与 1 min Apgar 评分相关性的研究[J]. 中国现代医生, 2017, 55(21): 53-55.
- [7] Cnattingius S, Johansson S, Razaz N. Apgar score and risk of neonatal death among preterm infants[J]. N Engl J Med, 2020, 383(1): 49-57. PMID: 32609981. DOI: 10.1056/NEJMoa1915075.
- [8] Razaz N, Cnattingius S, Joseph KS. Association between Apgar scores of 7 to 9 and neonatal mortality and morbidity: population based cohort study of term infants in Sweden[J]. BMJ, 2019, 365: 11656. PMID: 31064770. PMCID: PMC6503461. DOI: 10.1136/bmj.11656.
- [9] 贺玉娟, 郑辉, 贾楠, 等. 新生儿窒息后血灌注指数、乳酸、pH 和碱剩余值的变化及其临床意义[J]. 新乡医学院学报, 2022, 39(1): 39-44. DOI: 10.7683/xxyxyxb.2022.01.009.
- [10] 张秀军, 李茱, 张泽坤, 等. 新生儿 1 分钟 Apgar 评分及其影响因素[J]. 中华流行病学杂志, 2007, 28(8): 794-797. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2007.08.017.
- [11] 杨旻, 汪吉梅. 单胎濒死儿发生的围生期危险因素分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2023, 25(1): 18-24. PMID: 36655659. PMCID: PMC9893824. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2207108.
- [12] 李欢, 杨传忠, 朱小瑜, 等. 39 例重度窒息足月新生儿围产期高危因素及复苏效果[J]. 中华围产医学杂志, 2016, 19(2): 104-107. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-9408.2016.02.006.
- [13] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 早产临床诊断与治疗指南 (2014) [J]. 中华围产医学杂志, 2015(4): 241-245. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-9408.2015.04.01.
- [14] 胡俊, 张馨月. 有早产风险的孕妇产前糖皮质激素促胎肺成熟的应用[J]. 中华围产医学杂志, 2021, 24(4): 260. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-9408.2021.04.101.
- [15] 超未成熟儿与超低出生体重儿研究协作组. 超未成熟儿与超低出生体重儿产前糖皮质激素使用情况及其对预后影响的多中心调查[J]. 中华围产医学杂志, 2020, 23(5): 302-310. DOI: 10.3760/cma.j.cn113903-20190823-00512.
- [16] 孟庆举, 李艳秋, 叶凤英, 等. Apgar 评分、脐动脉血 pH 值和乳酸联合应用于新生儿窒息诊断的价值[J]. 实用临床医学, 2023, 24(3): 68-71. DOI: 10.13764/j.cnki.lcsy.2023.03.017.

(本文编辑: 邓芳明)

(版权所有©2023 中国当代儿科杂志)