

· 论著 ·

新生儿手术中低血糖的危险因素分析

李春秀¹ 赵佳莲¹ 谈林华²¹ 浙江大学医学院附属儿童医院麻醉科, 杭州 310052; ² 浙江大学医学院附属儿童医院外科重症监护室, 杭州 310052

通信作者: 谈林华, Email: chtlh@zju.edu.cn



全文二维码

【摘要】 目的 分析新生儿手术中发生低血糖的危险因素。 **方法** 回顾性分析 2019 年 8 月至 2020 年 7 月浙江大学医学院附属儿童医院实施的 229 例新生儿手术患者资料。将术中血糖低于 2.2 mmol/L 者纳入低血糖组(19 例), 血糖高于或等于 2.2 mmol/L 者纳入非低血糖组(210 例)。收集两组患儿术前资料(包括年龄、体重、纠正胎龄、出生 Apgar 评分、血胆红素及白蛋白浓度、有无贫血及低蛋白血症、是否肠外营养以及产妇有无妊娠期糖尿病、妊娠高血压综合征等)和术中资料(包括麻醉 ASA 分级、手术时长、手术名称、术中血糖水平、术中输血量、输液量、失血量及体温情况)。分析新生儿手术中发生低血糖的危险因素。 **结果** 低血糖组和非低血糖组患儿纠正胎龄分别为 35(34, 38)周和 38(35, 39)周; 体重分别为 (2.15 ± 0.68) kg 和 (2.81 ± 0.74) kg; 1 分钟 Apgar 评分分别为 9(8, 10)分和 10(10, 10)分; 低蛋白血症发生率分别为 36.84% (7/19) 和 11.90% (25/210); ASA 分级分别为 3(2, 3)级和 2(2, 2)级; 患儿术中输血率分别为 42.11% (8/19) 和 19.52% (41/210); 两组间上述结果比较, 差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。两组术前血糖水平及手术时长比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。多因素分析结果提示, 高 ASA 分级及低纠正胎龄是新生儿手术中发生低血糖的独立危险因素 (P 值分别为 0.026, 0.006)。 **结论** 新生儿手术中低血糖的发生与高 ASA 分级和低纠正胎龄有关。

【关键词】 低血糖症; 生理学现象; 婴儿, 新生; 外科手术; 影响因素分析

基金项目: 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心自主设计项目全国多中心临床研究项目 (G20B0009)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202106055-013

Analysis of risk factors related to hypoglycemia during neonatal surgery

Li Chunxiu¹, Zhao Jialian¹, Tan Linhua²

¹ Department of Anesthesiology, Affiliated Children's Hospital, Medical College of Zhejiang University, Hangzhou 310052, China; ² Surgical Intensive Care Unit, Affiliated Children's Hospital, Medical College of Zhejiang University, Hangzhou 310052, China

Corresponding author: Tan Linhua, Email: chtlh@zju.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the intraoperative risk factors associated with neonatal hypoglycemia. **Methods** From August 2019 to July 2020, a total of 229 neonatal surgical children were recruited. Based upon the level of neonatal intraoperative blood glucose, individuals below 2.2 mmol/L were assigned into hypoglycemia group ($n = 19$) and those above or equal to 2.2 mmol/L into non-hypoglycemic group ($n = 210$). The relevant clinical data of two groups were compared with regards to preoperative profiles (including age, body weight, corrected gestational age, postnatal Apgar score, gestational diabetes mellitus, pregnancy-induced hypertension, neonatal bilirubin concentration, albumin concentration, anemia, hypoproteinemia and parenteral nutrition) and intraoperative findings (including ASA grade, operative duration, operation approach, intraoperative blood glucose, intraoperative blood transfusion volume, infusion volume, blood loss volume, urine volume, dosing of vasoactive drugs and body temperature). **Results** The corrected gestational age of hypoglycemic and non-hypoglycemic groups was [35(34, 38) vs. 38(35, 39) week], body weight [(2.15 ± 0.68) vs. (2.81 ± 0.74) kg], 1 min Apgar score [9(8, 10) vs. 10(10, 10)], incidence of hypoproteinemia [36.84% (7/19) vs. 11.90% (25/210)], ASA grade [3(2, 3) vs. 2(2, 2)], intraoperative blood transfusion volume [42.11% (8/19) vs. 19.52% (41/210)]. The above results showed significant inter-group statistical differences ($P < 0.05$). No

significant inter-group difference existed in preoperative blood glucose level or operative duration ($P > 0.05$). The results of multivariate analysis indicated that high ASA grade and low corrected gestational age were independent risk factors for neonatal hypoglycemia ($P = 0.026$ and $P = 0.006$). **Conclusion** Occurrence of intra-operative hypoglycemia in neonates is associated with high ASA grade and low corrected gestational age.

【Key words】 Hypoglycemia; Physiological Phenomena; Infant, Newborn; Surgical Procedures, Operative; Root Cause Analysis

Fund program: National Multi-center Clinical Research Project independently designed by National Clinical Research Center for Children's Health and Diseases (Project No. G20B0009)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202106055-013

低血糖是新生儿常见疾病,可影响正常代谢,导致脑细胞能量供给不足,表现为喂养困难、低体温、嗜睡、发绀、呼吸暂停、癫痫^[1-6]。长时间低血糖会导致神经功能缺陷、视觉障碍、听力障碍等严重不良后果^[7-9]。麻醉状态下,新生儿低血糖症状不明显,常难以识别,且麻醉及手术刺激易引起新生儿血糖波动,但手术中并不常规给予预防性补糖治疗,也不常规监测血糖。因此明确新生儿手术中低血糖的发生率及其危险因素,对及早预防和诊治新生儿低血糖具有重要意义。本研究旨在初步探讨新生儿手术中发生低血糖的相关危险因素。

资料与方法

一、临床资料

回顾性分析浙江大学医学院附属儿童医院自 2019 年 8 月至 2020 年 7 月期间接受手术治疗的 229 例新生儿临床资料,患儿平均日龄 9.07 d,纠正胎龄 29~44 周,体重 0.8~4.3 kg。按术中血糖水平分成两组,血糖低于 2.2 mmol/L 者为低血糖组(19 例),高于或等于 2.2 mmol/L 者为非低血糖组(210 例)。手术种类包括胃肠道手术 199 例(低血糖组 16 例、非低血糖组 183 例)、神经外科手术 11 例(低血糖组 1 例、非低血糖组 10 例)、心血管手术 11 例(低血糖组 2 例、非低血糖组 9 例)及其他手术 8 例。排除标准:①术前即出现低血糖或使用降糖药及胰岛素者;②术中监测低血糖前行预防性补糖治疗或使用升血糖药物者;③患有糖尿病、甲状腺功能亢进、Cushing 病等影响血糖水平的内分泌疾病者;④住院期间接受全身性糖皮质激素治疗者;⑤术中未行血糖监测者。该研究获得浙江大学医学院附属儿童医院伦理委员会审核批准(2020-IRB-135)。

二、研究方法

收集低血糖组与非低血糖组患儿术前信息(包括日龄,体重,出生体重,出生胎龄,纠正胎龄,出生

Apgar 评分,术前血胆红素及白蛋白浓度,有无贫血及低蛋白血症,是否给予肠外营养,母亲有无妊娠期糖尿病、妊娠高血压综合征、感染等)及术中情况[包括美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)麻醉分级、手术时长、手术类型、术中血糖水平、体温、输血与输液情况、失血量、尿量、是否使用血管活性药物等]。

按照《实用新生儿学》第 4 版诊断标准,新生儿低血糖定义为血糖低于 2.2 mmol/L,血糖 ≥ 7.0 mmol/L 定义为血糖升高。新生儿低蛋白血症定义为:血浆总蛋白低于 40 g/L 或白蛋白低于 20 g/L。新生儿贫血定义为出生后 1 周内血色素低于 140 g/L^[10]。

所有患儿术前入住新生儿科或新生儿重症监护室(neonatal intensive care unit, NICU)。术前按常规禁食配方奶 6 h,禁食母乳 4 h,禁水 2 h。禁食期间,根据体重及日龄计算日常生理需要液体量及葡萄糖量,病房内补糖速度为 $4 \sim 6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,每 8 h 监测一次血糖,调整补糖速度,稳定血糖。入手术室后行气管插管全身麻醉,术中补液选用林格氏液。血气分析于麻醉后手术切口前及手术结束后 30 min 进行,若发现血气分析结果异常,则进行相应处理并复查,术中若血气分析结果无明显异常则于 1 h 后复查。患儿术中出现低血糖即予补糖治疗,先予 2.5%~5% 的葡萄糖溶液输入(200 mg/kg),然后补充 2.5% 葡萄糖溶液,按 $6 \sim 8 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 速度泵入。

三、统计学处理

采用 SPSS 20.0 进行统计学分析。符合正态分布的计量资料如体重用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;偏态分布的计量资料如纠正胎龄以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney 检验。计数资料如手术类型采用例(%)表示,组间比较采用卡方检验或 Fisher 精确检验。ASA 分级及纠正胎龄以其原型进入回归,多因素 Logistic 回归中,变量进入模型的检验水平设为 $\alpha = 0.05$,排除变量的检

验水平设为 $\alpha = 0.1$ 。其他情况下 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

低血糖组与非低血糖组新生儿在纠正胎龄、体重、出生后 1 分钟 Apgar 评分以及术前低蛋白血症发生率上比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),而术前血糖水平差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

对 19 例发生术中低血糖的患儿进行分析,14

例术中低血糖出现在麻醉后手术前,2 例发现低血糖后予补糖治疗导致血糖升高。术中补糖效果优良者 9 例,欠佳者 8 例,导致高血糖者 2 例。无顽固性低血糖患儿。

手术中新生儿低血糖的危险因素分析:与非低血糖组相比较,手术中低血糖新生儿 ASA 分级更高,输血、输白蛋白概率增加($P < 0.05$),而低血糖组与非低血糖组患儿在肠道感染、手术类型、手术时长、输血量及术中出血量上比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 1 两组新生儿基本特征、合并疾病及孕母疾病比较

Table 1 Comparison of basic characteristics, concurrent diseases and pregnant and maternal diseases between two groups

分组	例数	日龄 [$M(Q_1, Q_3)$, d]	纠正胎龄 [$M(Q_1, Q_3)$, 周]	体重 ($\bar{x} \pm s$, kg)	出生体重 ($\bar{x} \pm s$, g)	低出生体重 新生儿 [例(%)]	胎龄 ($\bar{x} \pm s$, 周)	术前血糖 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	低蛋白血症 [例(%)]
低血糖组	19	11(3,15)	35(34,38)	2.15 ± 0.68	2 156 ± 830	13(68.42)	33.63 ± 3.96	4.54 ± 0.99	7(36.84)
非低血糖组	210	5.5(2,14)	38(35,39)	2.81 ± 0.74	2 833 ± 196	64(30.48)	36.78 ± 3.182	4.87 ± 1.03	25(11.90)
统计量		$Z = -1.259$	$Z = -3.621$	$t = -3.709$	$t = -3.536$	$\chi^2 = 11.240$	$t = -4.004$	$t = -1.167$	$\chi^2 = 7.058$
P 值		0.208	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	0.246	0.008

分组	例数	术前白蛋白 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	黄疸 [例(%)]	肠外营养 [例(%)]	贫血 [例(%)]	出生后窒息史 [例(%)]	1 分钟 Apgar 评分 [$M(Q_1, Q_3)$, 分]	5 分钟 Apgar 评分 [$M(Q_1, Q_3)$, 分]
低血糖组	19	44.53 ± 9.56	12(63.16)	7(36.84)	4(21.05)	2(10.53)	9(8,10)	10(10,10)
非低血糖组	210	49.53 ± 8.36	121(57.62)	65(30.95)	43(20.48)	16(7.62)	10(10,10)	10(10,10)
统计量		$t = 2.421$	$\chi^2 = 0.220$	$\chi^2 = 0.280$	$\chi^2 = 0.000$	$\chi^2 = 0.000$	$Z = -2.926$	$Z = -0.492$
P 值		0.016	0.639	0.596	1.000	0.995	0.003	0.632

分组	例数	妊娠糖尿病 [例(%)]	胆汁淤积 [例(%)]	妊娠高血压综合征 [例(%)]	胎膜早破 [例(%)]	宫内感染 [例(%)]	双胎妊娠 [例(%)]	剖宫产 [例(%)]
低血糖组	19	0(0.00)	1(5.26)	3(15.79)	4(21.05)	1(5.26)	1(5.26)	13(68.42)
非低血糖组	210	5(2.38)	4(1.90)	9(4.29)	40(19.05)	1(0.48)	25(11.90)	129(61.43)
统计量		/	/	$\chi^2 = 2.616$	$\chi^2 = 0.000$	/	$\chi^2 = 0.246$	$\chi^2 = 0.362$
P 值		0.646	0.354	0.106	1.000	0.159	0.620	0.548

注 检测结果中有期望值小于 1 或两个期望值小于 5, 用 Fisher 精确检验, Fisher 精确检验不提供卡方值, 用“/”表示

表 2 两组新生儿手术中低血糖的危险因素分析

Table 2 Factors analysis of intraoperative hypoglycemia in two groups

分组	例数	ASA 分级 [$M(Q_1, Q_3)$]	手术类型[例(%)]				肠道感染 [例(%)]	手术时长 [$M(Q_1, Q_3)$,min]	术中入量 ($\bar{x} \pm s$,mL/kg)	
			胃肠道手术	神经外科手术	心血管手术	其他				
低血糖组	19	3(2,3)	16(84.21)	1(5.26)	2(10.53)	0(0.00)	11(57.89)	134(118.00,158.00)	37.79 \pm 26.36	
非低血糖组	210	2(2,2)	183(87.14)	10(4.76)	9(4.29)	8(3.81)	104(49.52)	135(112.50,169.25)	28.40 \pm 14.64	
统计量		$Z = -3.297$	/				$\chi^2 = 0.488$	$Z = -0.365$	$t = 1.530$	
P 值		0.001	0.539				0.485	0.715	0.142	

分组	例数	晶体液 ($\bar{x} \pm s$,mL/kg)	5% 白蛋白 ($\bar{x} \pm s$,mL/kg)	输血 ($\bar{x} \pm s$,mL/kg)	尿量 ($\bar{x} \pm s$,mL/kg)	出血量 ($\bar{x} \pm s$,mL/kg)	是否输	是否	术中	应用血管
							白蛋白 [例(%)]	输血 [例(%)]	低体温 [例(%)]	活性药物 [例(%)]
低血糖组	19	16.67 \pm 10.14	13.96 \pm 16.91	7.14 \pm 11.72	4.79 \pm 3.71	2.62 \pm 2.81	12(63.15)	8(42.11)	14(73.68)	9(47.37)
非低血糖组	210	17.64 \pm 9.00	6.98 \pm 10.51	3.78 \pm 9.12	5.22 \pm 5.25	2.28 \pm 5.17	83(39.52)	41(19.52)	182(86.67)	63(30)
统计量		$t = -0.441$	$t = 1.770$	$t = 1.501$	$t = -0.304$	$t = 0.0445$	$\chi^2 = 4.186$	$\chi^2 = 4.025$	$\chi^2 = 1.445$	$\chi^2 = 2.438$
P 值		0.660	0.010	0.135	0.762	0.657	0.041	0.045	0.229	0.118

注 检测结果中有期望值小于 1 或两个期望值小于 5, 用 Fisher 精确检验, Fisher 精确检验不提供卡方值, 用“/”表示, ASA 分级:指美国麻醉医师协会于麻醉前根据病人体质状况和对手术危险性进行分类, 可将病人分成六级。

多因素分析结果显示:高 ASA 分级、低纠正胎龄是新生儿低血糖的危险因素($P < 0.05$),见表 3。

表 3 新生儿手术中低血糖的预测因素多因素分析
Table 3 Multivariate analysis of predictors of intraoperative hypoglycemia

协变量	β 值	OR 值	OR 值 95% 可信区间	P 值
ASA 分级	1.012	2.750	(1.091, 6.936)	0.026
纠正胎龄(周)	-0.206	0.814	(0.698, 0.948)	0.006

注 ASA 分级:指美国麻醉医师协会于麻醉前根据病人体质状况和对手术危险性进行分类,可将病人分成六级。

讨 论

新生儿低血糖的常见影响因素包括胎龄、出生体重、孕期母亲疾病等。关于新生儿手术中低血糖的研究较少,本研究发现新生儿手术中低血糖的发生率为 8.3%,而低纠正胎龄是新生儿手术中发生低血糖的独立危险因素,即纠正胎龄越低,术中更易发生低血糖。大部分研究关注了非手术新生儿患者低血糖的影响因素,吴玫瑰等^[11]对 456 例早产儿进行回顾性分析发现,发生低血糖的新生儿胎龄明显低于血糖正常的新生儿。刘振球等^[12]对 292 例新生儿低血糖进行研究发现,新生儿低血糖不仅与低胎龄相关,与低出生体重也关系密切,出生体重越低,越容易发生低血糖。国外学者也指出低胎龄是新生儿低血糖的独立危险因素^[13-15]。我们发现非手术新生儿低血糖的影响因素和本研究结果相似,表明新生儿出生情况(如胎龄、体重等)影响了非手术新生儿的血糖,也影响了手术新生儿的术中血糖。Stomnarska 等^[16]认为新生儿低血糖与低胎龄相关。

ASA 分级是一项评估麻醉及手术风险的指标,ASA 分级越高,麻醉及手术的风险越大。本研究发现 ASA 分级越高,患儿术中发生低血糖的概率越高。Riegger 等^[17]对儿童术中血糖进行研究发现,当 ASA 分级大于或等于Ⅲ级时,发生术中低血糖的风险增加。这可能是由于 ASA 分级越高的患儿全身状态越差,容易并发多系统疾病;且 ASA 分级高的患儿器官代偿功能差、糖消耗量大、糖异生能力差。病情重的新生儿对手术麻醉的应激反应也相对迟钝,更容易发生术中低血糖。

本研究中新生儿低血糖的发生率为 8.3%,多数患儿术中低血糖出现在麻醉后至手术正式开始前这一阶段。本中心以往对于术前无顽固性低血

糖患儿一般不进行预防性补糖,但本研究发现低纠正胎龄以及 ASA 分级高的新生儿出现术中低血糖的概率相对较高,因此以后对于低纠正胎龄及 ASA 分级高的新生儿,可考虑采用低浓度葡萄糖等渗透电解质液进行干预,以预防低血糖的发生;但同时需要及时监测新生儿血糖水平,调整补糖速度,以防止血糖过高。

本研究虽然基本达到了预期的研究目的,但在分组方面存在一定的局限性,只分为低血糖组及非低血糖组,并发现新生儿低血糖与高 ASA 分级和低纠正胎龄相关。而研究中新儿手术中高血糖的发生率为 27.07%,高血糖作为血糖异常情况的一种,理应单独分组,并进行分析讨论,但手术中高血糖可能与手术操作及麻醉深度等因素相关^[18-20]。因此,本研究在前期设计时,只考虑了低血糖的危险因素,而没有把手术操作及麻醉深度等作为回顾性分析的相关资料进行收集。后续可进行前瞻性研究,对新生儿术中高血糖、低血糖进行更细致的分组,进一步分析新生儿术中血糖异常的危险因素,以指导临床工作。

综上所述,低纠正胎龄、高 ASA 分级与术中新生儿低血糖的发生相关。临床工作中应重视新生儿低血糖,重视围术期新生儿的血糖监测,并针对新生儿手术中低血糖的危险因素予及时处理,以减少术后并发症,促进术后康复。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 李春秀、赵佳莲负责研究的设计、实施和起草文章;李春秀、赵佳莲进行病例数据收集及分析;李春秀、赵佳莲,谈林华负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Auer RN. Hypoglycemic brain damage[J]. Metab Brain Dis, 2004, 19(3):169-175. DOI:10.1023/B:MEBR.0000043967.78763.5b.
- [2] 陈葵带,陈就好,李薇. 新生儿低血糖性脑损伤的研究进展[J]. 中国小儿急救医学, 2015, 22(3):186-189. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2015.03.011.
Chen KD, Chen JH, Li W. Research advances on brain injury of neonatal hypoglycemia[J]. Chin Pediatr Emerg Med, 2015, 22(3):186-189. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2015.03.011.
- [3] Adamkin DH. Neonatal hypoglycemia[J]. Semin Fetal Neonatal Med, 2017, 22(1):36-41. DOI:10.1016/j.siny.2016.08.007.
- [4] Languren G, Montiel T, Ramírez-Lugo L, et al. Recurrent moderate hypoglycemia exacerbates oxidative damage and neuronal death leading to cognitive dysfunction after the hypoglycemic coma[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2019, 39(5):808-821. DOI:10.1177/0271678X17733640.
- [5] 王蕾,卢典,吴伟玲,等. 新生儿低血糖及其治疗管理[J]. 临

- 床儿科杂志,2016,34(1):55-58. DOI:10.3969/j.issn.1000-3606.2016.01.015.
- Wang L, Lu D, Wu WL, et al. Neonatal hypoglycemia and management[J]. J Clin Pediatr, 2016, 34(1):55-58. DOI:10.3969/j.issn.1000-3606.2016.01.015.
- [6] 蔡佳佳,周超群,朱文丹. 新生儿低血糖的临床表现及产科相关因素分析[J]. 重庆医学,2020,49(20):3423-3426. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.20.024.
- Cai JJ, Zhou CQ, Zhu WD. Analysis on clinical manifestations and obstetrical related factors of neonatal hypoglycemia[J]. Chongqing Med, 2020, 49(20):3423-3426. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.20.024.
- [7] 王来栓,程国强,曹云,等. 新生儿症状性低血糖脑损伤相关因素分析[J]. 复旦学报(医学版),2010,37(4):442-446. DOI:10.3969/j.issn.1672-8467.2010.04.013.
- Wang LS, Cheng GQ, Cao Y, et al. Associated factors in neonatal symptomatic hypoglycemic brain injury[J]. Fudan Univ J Med Sci, 2010, 37(4):442-446. DOI:10.3969/j.issn.1672-8467.2010.04.013.
- [8] Wickström R, Skiöld B, Petersson G, et al. Moderate neonatal hypoglycemia and adverse neurological development at 2-6 years of age[J]. Eur J Epidemiol, 2018, 33(10):1011-1020. DOI:10.1007/s10654-018-0425-5.
- [9] Arhan E, Öztürk Z, Serdaroglu A, et al. Neonatal hypoglycemia: a wide range of electroclinical manifestations and seizure outcomes[J]. Eur J Paediatr Neurol, 2017, 21(5):738-744. DOI:10.1016/j.ejpn.2017.05.009.
- [10] 邵肖梅,叶鸿瑁,丘小汕. 实用新生儿学[M]. 第4版. 北京:人民卫生出版社,2011:258,590,755.
- Shao XM, Ye HM, Qiu XS. Practice of Neonatology[M]. 4th Edition. Beijing: People's Medical Publishing House, 2011:258,590,755.
- [11] 吴玫瑰,黄志坚,李坚,等. 早产儿低血糖与胎龄、体重、脑损伤关系的分析[J]. 广州医药,2014,45(1):50-52. DOI:10.3969/j.issn.1000-8535.2014.01.018.
- Wu MG, Huang ZJ, Li J, et al. Relationship analysis between preterm children with low blood sugar, gestational age, birth weight and brain damage[J]. Guangzhou Med J, 2014, 45(1):50-52. DOI:10.3969/j.issn.1000-8535.2014.01.018.
- [12] 刘振球. 新生儿低血糖症 292 例临床分析[J]. 医学信息, 2014, 27(13):207-208. DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2014.13.225.
- Liu ZQ. An analysis of 292 neonates with hypoglycemia[J]. Med Inf, 2014, 27(13):207-208. DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2014.13.225.
- [13] Fernández Martínez MDM, Llorente JLG, De Cabo JM, et al. Monitoring the frequency and duration of hypoglycemia in preterm infants and identifying associated factors[J]. Fetal Pediatr Pathol, 2021, 40(2):131-141. DOI:10.1080/15513815.2019.1692111.
- [14] Ogunyemi D, Friedman P, Betcher K, et al. Obstetrical correlates and perinatal consequences of neonatal hypoglycemia in term infants[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2017, 30(11):1372-1377. DOI:10.1080/14767058.2016.1214127.
- [15] Zhao T, Liu QY, Zhou M, et al. Identifying risk effectors involved in neonatal hypoglycemia occurrence[J]. Biosci Rep, 2020, 40(3):BSR20192589. DOI:10.1042/BSR20192589.
- [16] Stomnaroska O, Petkovska E, Jancevska S, et al. Neonatal hypoglycemia: risk factors and outcomes[J]. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki), 2017, 38(1):97-101. DOI:10.1515/prilozi-2017-0013.
- [17] Riegger LQ, Leis AM, Golmirzaie KH, et al. Risk factors for intraoperative hypoglycemia in children: a multicenter retrospective cohort study[J]. Anesth Analg, 2021, 132(4):1075-1083. DOI:10.1213/ANE.0000000000004979.
- [18] Galway U, Chahar P, Schmidt MT, et al. Perioperative challenges in management of diabetic patients undergoing non-cardiac surgery[J]. World J Diabetes, 2021, 12(8):1255-1266. DOI:10.4239/wjd.v12.i8.1255.
- [19] Subramaniam K, Sciortino C, Ruppert K, et al. Remifentanyl and perioperative glycaemic response in cardiac surgery: an open-label randomised trial[J]. British Journal of Anaesthesia, 2020, 124(6):684-692. DOI:10.1016/j.bja.2020.01.028.
- [20] Lamanna DL, McDonnell ME, Chen AF, et al. Perioperative identification and management of hyperglycemia in orthopaedic surgery[J]. J Bone Joint Surg Am, 2022, 104(23):2117-2126. DOI:10.2106/JBJS.22.00149.
- (收稿日期:2021-06-20)
- 本文引用格式:**李春秀,赵佳莲,谈林华. 新生儿手术中低血糖的危险因素分析[J]. 临床小儿外科杂志,2023,22(1):67-71. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202106055-013.
- Citing this article as:** Li CX, Zhao JL, Tan LH. Analysis of risk factors related to hypoglycemia during neonatal surgery[J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22(1):67-71. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202106055-013.

· 编读往来 ·

论文关键词的书写要求

论文须标引关键词 3~8 个。请尽量使用美国国立医学图书馆最新版《Index Medicus》中《医学主题词表》(MeSH)规范用词,中英文关键词须一一对应。如最新版《医学主题词表》中无相应规范用词,则按如下原则:①选用直接相关的几个主题词进行组配。②根据树状结构表选用最直接的上位主题词。③必要时,可采用习用的自由词,并排列于最后。每组英文关键词首词首字母大写,各词汇之间用“;”分隔。