



全文二维码

新生儿先天性膈疝预后相关因素分析

李海振¹ 马立霜² 王莹² 刘超² 魏延栋² 于斯森¹ 赵云龙³

¹ 北京大学首都儿科研究所教学医院, 北京 100020; ² 首都儿科研究所附属儿童医院新生儿外科, 北京 100020; ³ 中国医学科学院协和医学院, 首都儿科研究所附属儿童医院新生儿外科, 北京, 100020

通信作者: 马立霜, Email: malishuang2006@sina.com

【摘要】 目的 总结首都儿科研究所附属儿童医院近 6 年来诊治的新生儿先天性膈疝 (congenital diaphragmatic hernia, CDH) 患儿临床资料, 探讨新生儿先天性膈疝预后不良的相关因素。 **方法** 回顾性分析 2014 年 4 月至 2020 年 7 月北京大学首都儿科研究所教学医院收治的 73 例先天性膈疝患儿临床资料。按照预后情况分为预后良好组 (术后顺利出院且存活, 54 例) 和预后不良组 (术后死亡, 19 例), 收集两组患儿的临床资料 (包括性别、出生孕周是否 < 37 周、出生体重是否 < 2.5 kg、诊断胎龄是否 ≤ 25 周、手术方式、手术时间是否 < 出生后 24 h、手术时长是否 < 180 min、肝脏位置、出生孕周、手术时长)。采用多因素 Logistic 回归分析患儿预后不良的相关因素。 **结果** 接受治疗的 73 例 CDH 患儿中, 男 46 例, 女 27 例; 左侧 58 例, 右侧 15 例; 63 例获得产前诊断, 10 例因生后呼吸窘迫经胸片确诊; 存活 54 例 (54/73, 73.9%), 死亡 19 例 (19/73, 26.1%)。54 例痊愈出院患儿出院时指导家长进行肺功能训练及门诊定期复查, 均获得门诊或电话随访, 平均随访 2.78 年。出院后 90 d、1 年、2 年、5 年存活率均为 100%。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 低出生体重、生后 24 h 内接受手术、开放手术方式、诊断胎龄 ≤ 25 周是新生儿先天性膈疝预后不良的相关因素 ($P < 0.05$)。 **结论** 低出生体重、诊断胎龄 ≤ 25 周、出生后 24 h 内手术可能与新生儿先天性膈疝预后不良有关。

【关键词】 疝, 横膈, 先天性; 影响因素分析; 婴儿, 新生, 疾病; 预后

基金项目: 1. 北京市儿科学科协同发展中心儿科专项基金资助项目 (XTZD20180305); 2. 国家重点研发计划基金资助项目 (2018YFC1002503); 3. 北京市卫生与健康科技成果和适宜技术推广项目基金资助项目 (2018-TG-51)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202012069-011

Analysis of prognostic factors of neonatal congenital diaphragmatic hernia

Li Haizhen¹, Ma Lishuang², Wang Ying², Liu Chao², Wei Yandong², Yu Simiao¹, Zhao Yunlong³

¹ Capital Institute of Pediatrics, Peking University Teaching Hospital, Beijing 100020, China; ² Department of Neonatal Surgery, Affiliated Children's Hospital, Capital Institute of Pediatrics, Beijing 100020, China; ³ Department of Neonatal Surgery, Peking Union Medical College, Chinese Academy of Medical Sciences, Capital Institute of Pediatrics, Affiliated Children's Hospital, Beijing 100020, China

Corresponding author: Ma Lishuang, Email: malishuang2006@sina.com

【Abstract】 Objective To summarize the clinical features of neonatal congenital diaphragmatic hernia (CDH) treated at a single center over the last 6 years and explore the related factors of poor prognosis. **Methods** From April 2014 to July 2020, clinical data were retrospectively reviewed for 73 CDH children. According to the prognosis, they were divided into two groups of good prognosis (54 survivors) and poor prognosis (19 deaths). The clinical data of children in two groups were collected, including gender, whether or not gestational week of birth < 37 weeks, birth weight < 2.5 kg, gestational age of diagnosis ≤ 25 weeks, surgical approach, operative duration < 24h after birth, operative duration < 180 min, liver position, hernia position, gestational week of birth and operative duration. Multivariate Logistic regression was employed for examining the related factors of poor prognosis. **Results** There were 46 boys and 27 girls. The involved side was left ($n = 58$) and right ($n = 15$). Sixty-three cases were detected through a prenatal diagnosis and 10 cases confirmed by chest ra-

diography for postnatal respiratory distress. Fifty-four children (54/73, 73.9%) survived and 19 (19/73, 26.1%) died. Fifty-four children were discharged from hospital after recovery and their parents were instructed to exercise lung function. During an average follow-up period of 2.78 years, outpatient or telephone follow-ups were performed. The survival rates of 90 d, 1/2/5-year after discharge were 100%. Multivariate Logistic regression indicated that low birth weight, operation within 24h after birth, open operation and diagnosis of gestational age ≤ 25 weeks were the related factors for poor prognosis ($P < 0.05$). **Conclusion** Low birth weight, diagnosis of gestational age ≤ 25 weeks and operation timing < 24 h may be risk factors for poor prognosis of CDH. Thoracoscopic repair may be preferred if a surgeon is experienced.

[Key words] Hernias, Diaphragmatic, Congenital; Root Cause Analysis; Infant, Newborn, Diseases; Prognosis

Fund program: Pediatric Special Fund of Beijing Pediatric Discipline Collaborative Development Center (XTZD20180305); National Key Research & Development Plan (2018YFC1002503); Beijing Municipal Health Scientific & Technological Achievements and Appropriate Technology Promotion Project (2018-TG-51)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202012069-011

先天性膈疝 (congenital diaphragmatic hernia, CDH) 是指由于胚胎发育异常导致膈肌缺损、腹腔脏器疝入胸腔的一种出生结构缺陷, 其致死原因为肺发育不良 (pulmonary hypoplasia, PH) 和肺动脉高压 (pulmonary artery hypertension, PAH)。国外文献报道 CDH 发病率约 1/4 000^[1]。虽然近年来产前诊断技术和微创外科不断发展, 新生儿的呼吸管理和重症监护水平不断提高, 但新生儿重症膈疝的病死率仍高达 70%^[2]。手术修补膈肌是治疗 CDH 的根本手段, 但因诊断救治环节涉及产科、儿科等多个环节, CDH 的临床治疗效果及远期预后仍面临较大挑战。本研究旨在分析新生儿 CDH 患儿预后不良的相关因素, 为先天性膈疝患儿病情评估和临床诊治提供循证依据。

材料与方法

一、研究对象
收集 2014 年 4 月至 2020 年 7 月首都儿科研究所附属儿童医院普通 (新生儿) 外科收治的 73 例新生儿先天性膈疝患儿临床资料。病例纳入标准: ①产前经影像学检查 (超声、MRI) 诊断为 CDH, 出生后经手术证实为 CDH; ②生后 6 h 内出现呼吸窘迫症状, 经影像学检查 (X 线、MRI) 确诊为 CDH。满足其中一项即可入组。该研究获得首都儿科研究所附属儿童医院伦理委员会审核批准 (伦理审查编号: SHERLLM2022009)。

二、研究方法
根据患儿结局将 73 例患儿分为预后良好组 (术后存活并顺利康复出院, 54 例) 和预后不良组

(术后死亡, 19 例)。收集两组患儿性别、出生孕周是否 < 37 周、出生体重是否 < 2.5 kg、诊断胎龄是否 ≤ 25 周、手术方式、手术时机是否 $<$ 出生后 24 h、手术时长是否 < 180 min、肝脏位置、膈疝位置、出生孕周、手术时长。

三、统计学处理
采用 SPSS 25.0 进行统计学分析。计数资料以例数和百分比表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 当 $1 < T < 5$ 时采用连续性校正 χ^2 检验, 如 $T < 1$ 或 $n < 40$, 则采用 Fisher's 精确概率法; 计量资料中服从正态分布者采用 $\bar{x} \pm s$ 描述, 采用独立样本 t 检验进行组间对比; 对不服从正态分布者采用 $M(Q_1, Q_3)$ 描述, 采用秩和检验进行组间对比。将单因素分析中 $P < 0.1$ 的变量纳入多因素 Logistic 回归, 计算优势比及其 95% CI。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

一、治疗结果
接受治疗的 73 例 CDH 患儿中, 男 46 例, 女 27 例; 左侧 58 例, 右侧 15 例; 63 例为产前诊断发现, 10 例因生后呼吸窘迫经胸片确诊; 存活 54 例 (54/73, 73.9%), 死亡 19 例 (19/73, 26.1%)。

54 例痊愈出院患儿出院时指导家长进行肺功能训练及门诊定期复查。均获得门诊或电话随访, 平均随访 2.78 年。出院后 90 d、1 年、2 年、5 年存活率均为 100%。患儿肺功能随访结果显示, 手术后早期均存在不同程度肺功能异常, 以轻度至中度阻塞性通气功能障碍为主; 随着时间推移, 大部分患儿逐步恢复至正常, 生长发育、活动量与正常同

龄儿相仿。

19 例死亡患儿中,足月儿 13 例,早产儿 6 例;正常出生体重儿 11 例,低出生体重儿 7 例,极低出生体重儿 1 例;最小出生孕周 29 周;最小出生体重 1.02 kg。死亡原因主要为持续肺动脉高压、支气管肺发育不良、肾衰竭。3 例为手术前死亡;9 例术前评估不适合腹腔镜手术,行开放手术过程中死亡;5 例经术前评估后行腹腔镜手术,手术过程中死亡;2 例行腹腔镜手术后转开放手术过程中死亡。

二、先天性膈疝患儿术后预后不良相关因素的单因素分析

两组手术时机、手术方式、诊断胎龄差异均有统计学意义($P < 0.05$),详见表 1。

三、先天性膈疝患儿术后预后不良相关因素的多因素分析

将单因素分析中 $P < 0.1$ 的变量(出生体重 < 2.5 kg、手术时机 $<$ 出生后 24 h、开放手术方式、诊断胎龄 ≤ 25 周)纳入多因素 Logistic 回归模型,结果显示,低出生体重、生后 24 h 内接受手术、开放手术、诊断胎龄 ≤ 25 周是新生儿先天性膈疝预后不良

的相关因素($P < 0.05$),详见表 2。

讨 论

随着产前超声以及核磁共振等诊断技术进步、新生儿微创腹腔镜技术提高以及围术期管理水平的提升,危重症膈疝患儿的预后有了明显改善^[3]。新生儿膈疝的预后相关因素是多学科医疗团队及病患家属非常关心的问题,加强膈疝患儿预后相关因素的评估对于提高 CDH 存活率具有重要意义。

诊断胎龄一直是新生儿膈疝死亡的相关因素。一些学者认为孕 25 周前诊断的先天性膈疝患儿病死率较孕 25 周后诊断的患儿高^[4]。相反,另一些研究则认为产前诊断胎龄对于判断 CDH 患儿预后没有意义^[5]。本研究结果显示,孕 25 周以后诊断的膈疝患儿存活率明显高于孕 25 周前诊断的患儿。有研究表明,CDH 患儿的肺发育属于“双重打击”,第一次打击出现在膈肌缺损之前或膈肌缺损之时,为原发性肺发育异常;第二次打击为疝入胸腔的腹腔脏器对肺的压迫所致^[6]。因此,产前诊断时间越

表 1 先天性膈疝患儿预后相关因素的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of prognostic factors for children with congenital diaphragmatic hernia										
组别	性别[例(%)]		出生孕周[例(%)]		出生体重[例(%)]		手术时机[例(%)]		手术方式[例(%)]	
	男	女	<37 周	≥37 周	<2.5 kg	≥2.5 kg	<24 h	≥24 h	腹腔镜	开放
预后不良组 (<i>n</i> = 19)	11(23.9)	8(29.6)	6(37.5)	13(22.8)	8(44.4)	11(20.0)	8(50.0)	8(14.8)	5(10.6)	11(47.8)
预后良好组 (<i>n</i> = 54)	35(76.1)	19(70.4)	10(62.5)	44(77.2)	10(55.6)	44(80.0)	8(50.0)	46(85.2)	42(89.4)	12(52.2)
χ^2/t 值	0.289		0.742		3.035		6.785		12.112	
<i>P</i> 值	0.591		0.389		0.081		0.009		0.001	
组别	手术时长[例(%)]		诊断胎龄[例(%)]		膈疝位置[例(%)]		肝脏位置[例(%)]		出生孕周 ($\bar{x} \pm s$, 周)	手术时长 ($\bar{x} \pm s$, min)
	<180 min	≥180 min	≤25 周	>25 周	左	右	未疝入	疝入		
预后不良组 (<i>n</i> = 19)	10(25.0)	6(20.0)	14(43.8)	5(12.2)	15(25.9)	4(26.7)	12(22.2)	7(38.6)	36.48 ± 3.02	147.25 ± 63.89
预后良好组 (<i>n</i> = 54)	30(75.0)	24(80.0)	18(56.2)	36(87.8)	43(74.1)	11(73.3)	42(77.8)	12(63.2)	37.25 ± 2.42	168.54 ± 69.61
χ^2/t 值	0.243		9.295		0.000		0.893		-1.124	
<i>P</i> 值	0.622		0.002		1.000		0.345		0.265	

表 2 先天性膈疝患儿术后预后不良的多因素 Logistic 回归分析结果

Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of poor postoperative prognosis in children with congenital diaphragmatic hernia						
因素	β 值	<i>SE</i> 值	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 值 95% <i>CI</i>
低出生体重	2.071	0.852	5.907	0.015	7.931	1.493 ~ 42.126
生后 24 h 内接受手术	2.035	0.852	5.708	0.017	7.653	1.441 ~ 40.631
开放手术	2.298	0.825	7.752	0.005	9.957	1.975 ~ 50.205
诊断胎龄 ≤ 25 w	1.848	0.821	5.071	0.024	6.348	1.271 ~ 31.716
常量	-3.629	1.269	8.185	0.004	0.027	

早,提示膈肌缺损越大,疝入胸腔内容物越多,肺发育越差。Vieira 等^[7]认为,CDH 患儿病死率随着诊断胎龄的增加而下降。Wang 等^[8]也发现随着产前诊断胎龄的增加,CDH 患儿存活率逐步上升。

新生儿出生体重是一个公认的存活预测因素,低出生体重新生儿较正常体重新生儿有更高的 CDH 发病率和病死率。有研究发现相对于正常出生体重膈疝新生儿,低出生体重膈疝患儿合并先天畸形的种类更多,膈肌缺损也更大,且低出生体重与延长呼吸机使用时间、更高的肺部并发症发病率和住院病死率相关^[9]。Zani-Ruttenstock 等^[10]发现低出生体重是预测 CDH 患儿出生后 30 d 内死亡的重要相关因素。而在本研究中,低出生体重膈疝新生儿相比正常体重膈疝新生儿预后较差。

由于 CDH 的主要致死因素为肺发育不良和肺动脉高压,而并非膈肌缺损,因此适当延期手术,积极改善患儿呼吸循环状态,可增加患儿对于手术的耐受力,进而提高患儿存活率。目前延时手术的概念已被广泛接受,但具体延时的时长尚无定论,一般认为应至少延时 2 d^[11]。有文献指出在延期手术阶段,血管活性药物和一氧化氮的治疗效果并不理想,肺动脉高压无法缓解,普通呼吸辅助手段甚至高频振荡通气方式也无法维持导管前氧合,加之高频通气存在与手术麻醉器械之间的衔接问题,部分患儿也因此丧失了手术机会。本研究发现,CDH 患儿生后 24 h 身体各项指标处于较好状态,包括血压、经皮血氧饱和度、尿量、血气中氧分压、二氧化碳分压、乳酸等。Okuyama 等^[12]对 477 例孤立型膈疝进行分析,通过 1min Apgar 评分将患儿分为轻度(8~10 分)、中度(4~7 分)和重度(0~3 分),比较不同严重程度下生后 ≤48 h 手术和生后 >48 h 手术的结局差异,结果表明,无论膈疝患儿病情严重程度如何,CDH 的修复时机不会影响患儿 90 d 生存率。

CDH 手术包括开放手术和腔镜手术。腔镜手术(尤其是胸腔镜下膈肌修补术)具有创伤小、恢复快、手术视野清晰、操作空间充分等优势,逐渐成为新生儿 CDH 的首选治疗方式^[3]。Qin 等^[13]研究发现,胸腔镜下新生儿先天性膈疝修补术的术中血流动力学参数更稳定,机械通气时间、抗生素使用时间及住院时间更短,疗效明显优于开放性手术。由于新生儿组织娇嫩,新生儿 CDH 在进行胸腔镜手术操作时应轻柔缓慢,避免暴力锐性推挤。将疝入内容物还纳入腹腔时,可按照小肠、结肠、胃、肝脏、脾

脏的顺序,先还纳空腔脏器再还纳实质性脏器,可使用胃肠等空腔脏器辅助推挤脾脏还纳入腹腔;在膈肌修补时缝合后外侧膈肌缺损严重者,可先缝合一侧膈肌缘后,将缺损处肋间肌做水平缝合,再缝合另一侧膈肌缘,将缺损膈肌两侧加固至胸壁肋间肌处,适度打紧线结,完成膈肌闭合修复。术后常规予胸腔引流,促进肺复张及预防张力性气胸;对术前尿量少、需大剂量利尿剂治疗和(或)术前已出现水肿的患儿,可于术中放置腹膜透析管^[14-16]。

CDH 预后不良的主要原因是肺发育不良和肺动脉高压。早期精准评估膈疝患儿肺脏发育情况对先天性膈疝的风险分层、标准化评估、产前咨询和最佳治疗选择具有重要意义。据文献报道,目前国际上应用较为广泛的 CDH 患儿产前评估指标有 LHR 和 O/E LHR、肝脏位置及肝脏疝入胸腔比例、MRI 测量的胎儿肺体积(total fetal lung volume, TFLV)、胃的位置等。O/E LHR 和 TFLV 是目前公认的用于评估 CDH 胎儿肺发育的产前指标,近年来本中心与产科/产院紧密合作,在进一步规范产前诊断孕妇 LHR、TFLV 测量方法的基础上,力求对全国各地新就诊的膈疝孕妇进行统一标准下评估。LHR 及 TFLV 的主要局限在于难以反映肺血管发育情况。目前有基于动物模型开展肺血管发育情况的研究,在膈疝胎羊模型中测量支气管面积和肺血管总横截面积,利用超声造影评估肺动脉测量结果的变化,量化胎羊肺灌注的差异,基于以上指标进一步评估 CDH 疾病的预后。目前国际上报道的应用于 CDH 患儿产后预后评估的评分模型主要有 5 个,分别为 Brindle 评分、先天性膈疝协作组(Con-genital Diaphragmatic Hernia Study Group, CDHSG)方程式、WHSRPF 方程式(Wilford Hall/Santa Rosa 临床预测公式, Wilford Hall/Santa Rosa prediction formula)、生后第 1 天最佳氧合指数(best oxygenation index on day 1, BOI-d1)以及最早用于评估所有危重新生儿的新生儿急性生理学评分Ⅱ(score for neonatal acute physiology, Version Ⅱ, SNAP-Ⅱ)。CDH 患儿产后指标及模型可更直观地评估患儿预后,本中心对以上 5 种评分模型进行了初步研究,认为 SNAP-II 包含对生命体征、酸碱平衡、呼吸系统、神经系统等的综合评估,适用于所有危重患儿的预后评估,但针对 CDH 患儿的特异性相对较低;Brindle 评分主要涉及与 CDH 最为相关的临床指标,对于评估患儿整体情况可能存在局限性;WHSRPF 方程式与 BOI-d1 主要用于评估呼吸系统情况;CDHSG 方

程式中生后 5 min Apgar 评分存在一定主观性,准确度可能较差。基于血气分析等一系列生后检查结果的产后评估模型,以及只能在患儿接受手术治疗后才能确定的膈肌缺损分级情况,虽能在产后较为全面地评估 CDH 患儿病情危重程度,但可能无法做到及时评估。

综上所述,诊断胎龄小于等于 25 周、低出生体重、出生后 24 h 内手术是 CDH 患儿预后不良的相关因素;术者操作经验丰富时,可优先考虑胸腔镜下膈肌修补术;在 CDH 患儿病情稳定的情况下,适当延期手术可有效降低病死率。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为李海振、于斯森、赵云龙,论文调查设计为李海振、马立霜、王莹,数据收集与分析为李海振、刘超、魏延栋、于斯森、赵云龙,论文结果撰写为李海振;论文讨论分析为李海振、马立霜、于斯森

参 考 文 献

- [1] Chandrasekharan PK, Rawat M, Madappa R, et al. Congenital diaphragmatic hernia: a review[J]. *Matern Health Neonatol Perinatol*, 2017, 3(1): 6. DOI: 10. 1186/s40748-017-0045-1.
- [2] Coughlin MA, Werner NL, Gajarski R, et al. Prenatally diagnosed severe CDH: mortality and morbidity remain high[J]. *J Pediatr Surg*, 2016, 51(7): 1091-1095. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2015. 10. 082.
- [3] 马立霜,李景娜,于斯森,等. 胸腔镜手术治疗新生儿先天性膈疝[J]. *中华小儿外科杂志*, 2020, 41(1): 23-28. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2020. 01. 005.
Ma LS, Li JN, Yu SM, et al. Neonatal thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernias[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2020, 41(1): 23-28. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2020. 01. 005.
- [4] 于斯森,马立霜,王莹,等. 新生儿膈疝胸腔镜治疗后存活率的相关因素分析[J]. *临床小儿外科杂志*, 2020, 19(5): 441-446. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 05. 013.
Yu SM, Ma LS, Wang Y, et al. Prenatal evaluations and postnatal diagnosis and treatment of congenital diaphragmatic hernia[J]. *J Clin Ped Sur*, 2020, 19(5): 441-446. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 05. 013.
- [5] Ruano R, Takashi E, da Silva MM, et al. Prediction and probability of neonatal outcome in isolated congenital diaphragmatic hernia using multiple ultrasound parameters[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2012, 39(1): 42-49. DOI: 10. 1002/uog. 10095.
- [6] Graham G, Devine PC. Antenatal diagnosis of congenital diaphragmatic hernia[J]. *Semin Perinatol*, 2005, 29(2): 69-76. DOI: 10. 1053/j. semperi. 2005. 04. 002.
- [7] Vieira R, Pearce R, Rankin J. Mortality factors in infants with congenital diaphragmatic hernia: A systematic review[J]. *Birth*

Defects Res, 2018, 110(16): 1241-1249. DOI: 10. 1002/bdr2. 1376.

- [8] Wang W, Pan W, Wang J, et al. Predictive value of gestational age at diagnosis for outcomes in prenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2021, 34(14): 2317-2322. DOI: 10. 1080/14767058. 2019. 1664464.
- [9] Gupta VS, Ferguson DM, Lally PA, et al. Birth weight predicts patient outcomes in infants who undergo congenital diaphragmatic hernia repair[J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2021, 10: 1-7. DOI: 10. 1080/14767058. 2021. 1926448.
- [10] Zani-Ruttenstock E, Zani A, Eaton S, et al. First population-based report of infants with congenital diaphragmatic hernia: 30-day outcomes from the american college of surgeons national quality improvement program[J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2019, 29(1): 62-67. DOI: 10. 1055/s-0038-1668563.
- [11] Long AM, Bunch KJ, Knight M, et al. One-year outcomes of infants born with congenital diaphragmatic hernia: a national population cohort study[J]. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 2019, 104(6): F643-F647. DOI: 10. 1136/archdischild-2018-316396.
- [12] Okuyama H, Usui N, Hayakawa M, et al. Appropriate timing of surgery for neonates with congenital diaphragmatic hernia: early or delayed repair? [J]. *Pediatr Surg Int*, 2017, 33(2): 133-138. DOI: 10. 1007/s00383-016-4003-1.
- [13] Qin J, Ren Y, Ma D. A comparative study of thoracoscopic and open surgery of congenital diaphragmatic hernia in neonates[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2019, 14(1): 118. DOI: 10. 1186/s13019-019-0938-3.
- [14] 马丽霜,于斯森. 先天性膈疝的联合救治[J]. *广东医学*, 2021, 42(1): 7-11. DOI: 10. 13820/j. cnki. gdx. 20203323.
Ma LS, Yu SM. Combined management of congenital diaphragmatic hernia[J]. *Guangdong Medical Journal*, 2021, 42(1): 7-11. DOI: 10. 13820/j. cnki. gdx. 20203323.
- [15] Perrone G, Giuffrida M, Annicchiarico A, et al. Complicated diaphragmatic hernia in emergency surgery: systematic review of the literature[J]. *World J Surg*, 2020, 44(12): 4012-4031. DOI: 10. 1007/s00268-020-05733-6.
- [16] 王伟鹏,潘伟华,王俊. 先天性膈疝患儿围产期预后风险评估的研究进展[J]. *临床小儿外科杂志*, 2019, 18(11): 977-983. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 11. 016.
Wang WP, Pan WH, Wang J. Assessing perinatal prognostic risks for children with congenital diaphragmatic hernia[J]. *J Clin Ped Sur*, 2019, 18(11): 977-983. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2019. 11. 016.

(收稿日期: 2020-12-26)

本文引用格式: 李海振,马立霜,王莹,等. 新生儿先天性膈疝预后相关因素分析[J]. *临床小儿外科杂志*, 2022, 21(5): 458-462. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202012069-011.

Citing this article as: Li HZ, Ma LS, Wang Y, et al. Analysis of prognostic factors of neonatal congenital diaphragmatic hernia[J]. *J Clin Ped Sur*, 2022, 21(5): 458-462. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202012069-011.