

DOI:10.7499/j.issn.1008-8830.2013.08.006

论著·临床研究

新生儿气胸病因及防治分析

吉玲 黄娜娜 陈丹

(郑州大学第三附属医院新生儿科, 河南 郑州 450052)

【摘要】 目的 探讨新生儿气胸发生的相关因素和防治方法。方法 对2010年10月至2011年11月在NICU住院的2286例患儿的临床资料进行分析, 对发生气胸的相关因素和防治方法进行病例对照研究。结果 2286患儿中发生气胸的有36例, 气胸的发生率为1.57%; 足月儿气胸发生率明显高于早产儿(23/1033 vs 13/1253, $P=0.023$)。Logistic回归分析显示剖宫产、新生儿呼吸窘迫综合征(NRDS)、湿肺、肺炎、机械通气是新生儿气胸发生的独立危险因素(OR 值分别为7.951、6.090、7.898、6.272、4.389, 均 $P<0.05$)。机械通气时气道峰压(PIP)越高, 气胸发病率越高($P<0.001$); 对于NRDS患儿, 应用肺表面活性物质后气胸的发生率明显降低(2.9% vs 10.1%, $P=0.006$)。结论 新生儿气胸多发生于足月儿; 剖宫产、NRDS、湿肺、肺炎、机械通气与气胸的发生密切相关; 严把剖宫产指征、机械通气时采用低PIP通气和肺表面活性物质的应用可以预防气胸的发生。
【关键词】 气胸; 病因; 防治; 新生儿

[中国当代儿科杂志, 2013, 15(8): 623-626]

Etiology and prevention of neonatal pneumothorax

Ji Ling, HUANG Na-Na, CHEN Dan. Department of Neonatology, Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China (Email: jiling1225@126.com)

Abstract: Objective To investigate the risk factors and preventative measures for neonatal pneumothorax. **Methods** Retrospective analysis was performed on the clinical data of 2286 neonates who were hospitalized in the neonatal intensive care unit between October 2010 and November 2011, and a case-control study was conducted to analyze the risk factors and preventative measures for neonatal pneumothorax. **Results** The incidence of pneumothorax among the neonates was 1.57% (36/2286), and it was significantly higher in full-term infants than in preterm infants (23/1033 vs 13/1253, $P=0.023$). Logistic regression analysis indicated that cesarean section, neonatal respiratory distress syndrome (NRDS), wet lung, pneumonia and mechanical ventilation were the independent risk factors for neonatal pneumothorax (odds ratios=7.951, 6.090, 7.898, 6.272 and 4.389; $P<0.05$ for all). The higher the peak inspiratory pressure (PIP) during mechanical ventilation, the higher the incidence of neonatal pneumothorax ($P<0.001$). Pulmonary surfactant reduced the incidence of pneumothorax among neonates with NRDS (2.9% vs 10.1%; $P=0.006$). **Conclusions** Neonatal pneumothorax occurs mostly in full-term infants. Cesarean section, NRDS, wet lung, pneumonia and mechanical ventilation are closely associated with neonatal pneumothorax. Strict management of indications for cesarean section, keeping PIP at a low level during mechanical ventilation, and use of pulmonary surfactant are helpful in preventing neonatal pneumothorax.
【Chin J Contemp Pediatr, 2013, 15(8): 623-626】

Key words: Pneumothorax; Etiology; Prevention; Neonate

气胸是新生儿重症监护病房(neonatal intensive care unit, NICU)常见的急危重症之一, 严重的气胸可以并发持续性肺动脉高压、呼吸和循环衰竭, 增加原有疾病的死亡率^[1], 因此有效预防和及时诊治对降低该病的病死率至关重要。新生儿气胸发生时往往存在多个因素, 临床上很难

确定哪个因素是导致气胸发生的主要因素。目前国内有关新生儿气胸病因的文献报道尚少, 而且主要是对气胸的相关因素进行比较, 不能排除因素间相互作用的影响。本研究收集我院NICU收治的2286例新生儿的临床资料, 对可能引起新生儿气胸的因素进行logistic回归分析, 探索气胸发

[收稿日期] 2012-11-24; [修回日期] 2012-12-20

[作者简介] 吉玲, 女, 硕士, 副主任医师。

生的独立影响因素,同时对相关防治措施进行分析,为新生儿气胸的防治提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2010年10月至2011年12月我院NICU收治的病例。排除标准:外科疾病术后转入NICU呼吸机辅助通气者、先天性胸部畸形及肺发育不良、资料不完整的病例。符合条件的病例共2286例。

1.2 新生儿气胸的诊断标准

参考第四版《实用新生儿学》^[2]。新生儿在自主呼吸、尤其是在机械通气的状态下突然出现临床情况恶化,如突然呼吸加快伴呻吟、面色苍白或发绀;患侧呼吸音减低,胸廓抬高,两侧胸廓不对称、呼吸暂停和心动过缓的发生增加、心尖搏动移位、血压降低、心率下降,或血气分析pH、PO₂下降,PCO₂升高,调整呼吸机参数,患儿病情无改善;胸部X线检查提示有气胸样改变。

1.3 研究方法

所有气胸患儿均在发现临床症状30 min内,进行床旁X胸片检查。收集患儿围产期、新生儿期和治疗转归方面的情况。围产期的情况包括:妊娠高血压疾病(妊高症)、多胎妊娠、孕期感染、胎盘情况、羊水情况、先兆早产、胎膜早破、分娩方式、1 min Apgar评分、窒息复苏等。新生儿期的情况包括:性别、入院年龄、出生体重、胎龄、基础疾病、机械通气及气道峰压、CPAP应用、肺表面活性物质应用情况,对于发生气胸的患儿记录气胸发生时间、发生部位及床旁X胸片结果。治疗情况包括:治疗方式,并发症及病情转归情况。

1.4 统计学分析

采用SPSS 17.0软件进行分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,计数资料采用百分率(%)表示。危险因素的分析采用单因素 χ^2 检验或 χ^2 检验连续性校正及logistic回归分析;不同机械通气PIP与气胸发生率关系的比较采用Kruskal-Wallis(H)检验,组间的两两比较用Bonferroni方法校正检验水平。对可能引起新生儿气胸的因素进行单因素分析,进一步进行多因素logistic回归分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

在2286例患儿中,男1365例,女957

例,胎龄27⁺₆~43⁺₄周,平均37 $\pm$ 3周,体重550~5150 g,平均2696 $\pm$ 825 g。发生气胸的有36例,气胸的发生率为1.57%。

36例气胸患儿中,足月儿有23例,早产儿13例,足月儿气胸发生率明显高于早产儿(23/1033, 13/1253, $\chi^2=5.164$, $P=0.023$)。气胸发病时间为生后2~80 h,发病时间 ≤ 24 h者13(36%)例(1例入院时已发生气胸),发病时间 ≤ 48 h 19(53%)例,发病时间 >48 h 4(11%)例。右侧气胸19(53%)例,左侧气胸12(33%)例,双侧气胸5(14%)例,其中合并纵隔气肿的2例,间质性肺气肿的3例,左侧膈疝1例;先天性心脏病3例(卵圆孔未闭2例,室间隔缺损1例),新生儿缺氧缺血性脑病6例,颅内出血4例。

胸部X线片显示,肺压缩 $<30\%$ 22例(61%);肺压缩30%~70% 13例(占36%;张力性气胸2例),肺压缩 $>70\%$ 1例(3%)为张力性气胸。

2.2 新生儿气胸的相关因素

2.2.1 单因素分析 对可能引起气胸的18个相关因素进行单因素分析,结果显示:剖宫产、窒息复苏、湿肺、肺炎、NRDS、MAS、败血症、机械通气是新生儿气胸发生的危险因素($P<0.05$);而性别、出生体重 <2500 g、妊高症、多胎妊娠、先兆早产、胎膜早破 ≥ 6 h、孕期感染、羊水污染、胎盘异常和CPAP的应用与气胸的发生无关($P>0.05$)。见表1。

2.2.2 多元回归分析 logistic回归分析结果显示:剖宫产、NRDS、肺炎、湿肺和机械通气是新生儿气胸的独立危险因素。(回归方程为:logisticY=-6.545+2.703X₁+1.807X₂+1.836X₃+2.067X₄+1.476X₅)。见表2。

2.3 机械通气 PIP 与新生儿气胸

207例机械通气(压力控制通气模式)患儿中,20例发生了气胸,气胸发生率为9.7%。根据机械通气时曾达到的最高PIP(或气胸发生时PIP)分为3组:PIP ≤ 22 cm H₂O组,PIP 23~25 cm H₂O组,PIP >25 cm H₂O。PIP ≤ 22 cm H₂O组143例,气胸发生率为3.5%(5/143);PIP 22~25 cm H₂O组51例,气胸发生率为16%(8/51),PIP >25 cm H₂O组13例,气胸发生率为54%(7/13)。比较结果显示,机械通气时PIP越高气胸发生率越高,且差异有统计学意义($\chi^2=37.244$, $P<0.001$, 两两比较结果分别为 $\chi^2=7.091$, $P=0.008$; $\chi^2=6.415$, $P=0.004$; $\chi^2=42.545$, $P<0.001$)。

2.4 肺表面活性物质的应用与新生儿气胸

本研究439例NRDS患儿中应用肺表面活性

表1 新生儿气胸相关因素的单因素分析

相关因素	非气胸组 (n=2250)		气胸组 (n=36)		χ^2 值	P 值
	例数	%	例数	%		
性别 (男)	315	58.4	25	69.4	1.767	0.184
出生体重 <2500 g	889	39.5	11	30.6	1.191	0.275
妊高症	253	11.2	3	8.3	0.080	0.777
多胎妊娠	265	11.8	2	5.6	0.795	0.373
先兆早产	368	16.4	5	13.9	0.158	0.691
胎膜早破 ≥ 6 h	152	6.8	4	11.1	1.057	0.304
孕期感染	974	43.3	10	27.8	3.477	0.620
剖宫产	1064	47.3	26	72.2	8.830	0.003
羊水粪染	232	10.3	6	16.7	1.534	0.215
胎盘异常	195	8.7	5	13.9	1.210	0.271
窒息复苏	131	5.8	5	13.9	5.690	0.017
湿肺	92	4.1	5	13.9	8.375	0.004
肺炎	253	11.2	14	38.9	23.639	<0.001
NRDS	423	18.8	16	44.4	30.639	<0.001
MAS	43	1.9	3	8.3	4.523	0.034
败血症	243	10.8	9	25.0	5.908	0.015
CPAP	231	10.3	7	19.4	2.292	0.130
机械通气	187	8.3	20	55.6	90.386	<0.001

表2 新生儿气胸危险因素的 logistic 回归分析

相关因素	B	SE	OR	95%CI	P
剖宫产	2.703	0.802	7.951	1.652~38.255	0.010
NRDS	1.807	0.626	6.090	1.785~20.781	0.004
肺炎	1.836	0.561	6.272	2.087~18.849	0.001
湿肺	2.067	0.820	7.898	1.584~39.375	0.012
机械通气	1.476	0.552	4.389	1.488~12.944	0.007

物质 (pulmonary surfactant, PS) 的有 340 例 (PS 组), 发生气胸的有 10 例, 未应用 PS 的有 99 例 (NPS 组), 发生气胸的有 10 例, PS 组气胸发生率 (2.9%) 明显低于 NPS 组 (10.1%) ($\chi^2=7.68$, $P=0.006$), 提示 PS 的应用, 可以降低新生儿气胸的发生。在应用 PS 的患儿中, 应用 1 次 PS 的有 245 例, 发生气胸的有 4 例, 2 次及以上应用 PS 的有 95 例, 发生气胸的有 6 例, 差异无统计学意义 ($\chi^2=3.427$, $P=0.064$)。

2.5 新生儿气胸的治疗和转归

36 例气胸患儿, 采用保守治疗 6 (17%) 例, 大号留置针穿刺闭式引流成功 10 (28%) 例, 5 (14%) 例因留置针管反复堵塞而改置胸腔闭式引流管引流; 15 (42%) 例直接置胸腔闭式引流管引流。治疗过程中并发持续性肺动脉高压 4 (11%) 例, 肺出血 1 (3%) 例, 呼吸衰竭 3 (8%) 例, 循环衰竭 2 (6%) 例, 治愈 31 (86%) 例, 死亡 3 (8%) 例, 放弃治疗 2 (6%) 例, 其中预后差的 5 例 (死亡或放弃) 中, 有 4 例在机械通气过程中并发气胸。

3 讨论

新生儿气胸主要由于肺泡通气不均匀和气体

滞留, 引起肺泡过度充气或肺泡与间质间产生压力阶差增大, 最终导致肺泡破裂而产生。国外文献报道, 新生儿气胸的发生率为 0.05%~2%, 且多见于足月儿^[3]。本资料显示新生儿气胸发生率为 1.57%, 足月儿气胸的发生率明显高于早产儿。可能是由于足月儿生后最初几次呼吸时吸气活动过强, 肺泡内压骤增^[4], 一过性可达 100 cm H₂O (正常新生儿肺泡内压一般不超过 30 cm H₂O) 易导致肺泡破裂, 产生气胸。

本组多元回归分析显示, 剖宫产是发生新生儿气胸发生的独立危险因素。Benterud 等^[5]对 29,358 名新生儿研究也发现剖宫产儿气胸发生率为 (2.05%) 明显高于阴道分娩儿 (0.63%)。目前研究认为剖宫产儿娩出简单迅速, 胸廓缺乏有效的挤压, 胎儿气道内的液体不能在娩出过程中被有效地挤出, 在娩出时由于气道阻力的增加和胸腔压力的急剧变化, 导致肺泡过度膨胀破裂而发生气胸^[6]。Girard 等^[7]发现 39 周前无产兆的剖宫产儿由于产程未启动不利于肺泡表面活性物质的成熟, 生后早期气道内液体潴留增加气道阻力, 更易发生气胸。本研究也发现在剖宫产的气胸患儿中, 无产兆剖宫产所占比例较高 (12/26, 46.2%)。故对于剖宫产, 特别是 39 周前的无产兆剖宫产, 要权衡利弊、慎重选择。

新生儿在患 NRDS、湿肺、肺炎呼吸道疾病时, 由于肺表面活性物质的缺乏或痰液、粪块阻塞引起肺不张, 顺应性降低, 肺泡通气分布不均匀, 充气的肺泡过度扩张而破裂, 发生气胸, 其

中NRDS是引起早产儿气胸的主要因素^[8]。目前治疗NRDS主要是辅助通气和PS的应用。国外文献报道^[9-10]应用PS可以降低NRDS患儿气胸的发生。本组资料也显示,在NRDS并发气胸的患儿中,应用PS的比例明显较同期住院的非气胸患儿低。Soll等^[11]报道多次应用PS较单次应用进一步减少气胸的发生。在本研究中,多次(2次及以上)应用PS与单次应用并无差异,可能与多次应用PS的患儿病情较重、胎龄较小有关。

机械通气的应用使新生儿气胸的发生率明显增加^[12]。Klinger等^[13]对679例极低出生体重儿(其中74例并发气胸)进行多因素回归分析后指出,气胸发生当天机械通气的PIP是气胸发生的独立危险因素($OR=1.33$, 95% CI 1.07~1.66)。国内周伟等^[14]报道机械通气时 $PIP \geq 25$ cm H_2O 的患儿发生气胸的危险性显著高于 $PIP < 25$ cm H_2O 者。本研究也显示机械通气是新生儿气胸发生的独立危险因素,且PIP越高,气胸的发生率也越高。机械通气治疗原发性疾病时,为了维持氧分压,应用较高的PIP,高压可引起毛细血管内皮和肺泡上皮的损伤,导致气体、液体和蛋白质渗出,肺的表面活性物质不足、失活,最终发生气漏^[15-16]。机械通气所致的气胸病情较重,病死率高^[8],本组肺压缩 $\geq 30\%$ 14例患儿中,9例与机械通气有关,预后差的5例气胸患儿中,4例与机械通气有关。施丽萍等^[17]发现应用肺保护性通气策略,即低潮气量通气和允许性高碳酸血症,可以显著地降低气胸的发生。因此,机械通气时采用低PIP,应用肺保护性通气策略对预防新生儿气胸的发生和降低其死亡率尤为重要。另外,还有研究发现,机械通气时应用容量控制模式可以维持稳定的潮气量,与压力控制模式相比发生气胸的风险较低($RR=0.46$, 95% CI 0.25~0.84)^[18]。因本组资料中机械通气全部应用压力控制模式,无法进行比较,目前国内外关于这方面的报道也较少,有待于进一步的研究。

综上所述,剖宫产、NRDS、湿肺、肺炎、机械通气与新生儿气胸的发生密切相关;严把剖宫产指征,提高呼吸机应用水平,对于NRDS的患儿积极的应用肺泡表面活性物质,有效地预防新生儿气胸的发生。

affecting persistent pneumothorax and mortality in neonatal pneumothorax[J]. Turk Pediatr, 2008, 50(3): 242-246.

- [2] 邵肖梅,叶鸿瑁,邱小汕.实用新生儿学[M].第4版.北京:人民卫生出版社,2011: 412-416.
- [3] Apiliogullari B, Sunam GS, Ceran S, Koc H. Evaluation of neonatal pneumothorax[J]. J Int Med Res, 2011, 39(6): 2436-2440.
- [4] Kim SK, Kim WH. Tension pneumothorax in a newborn after Cesareansection delivery[J]. Korean J Anesthesiol, 2010, 59(6): 420-424.
- [5] Benterud T, Sandvik L, Lindemann R. Cesarean section is associated with more frequent pneumothorax and respiratory problems in the neonate[J]. Acta Obstet Gynecol Scand, 2009, 88(3): 359-361.
- [6] 周齐,刘维靖,王凤英,张海珍.新生儿自发性气胸产科因素分析[J].中国实用妇科和产科杂志,2007, 23(3): 216-217.
- [7] Girard I, Sommer C, Dahan S, Mitanchez D, Morville P. Risk factors for developing pneumothorax in full-term neonates with respiratory distress[J]. Arch Pediatr, 2012, 19(4): 368-373.
- [8] Zenciroglu A, Aydemir C, Bas AY, Demirel N. Evaluation of predisposing and prognostic factors in neonatal pneumothorax cases[J]. Tuberk Toraks, 2006, 54(2): 152-156.
- [9] Seger N, Soll R. Animal derived surfactant extract for treatment of respiratory distresssyndrome[EB/OL]. (2009-04-15)[2012-10-11]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19370695>. pdf.
- [10] Biniwale M, Kleinman M. Safety of surfactant administration before transport of premature infants[J]. Air Med J, 2010, 29(4): 170-177.
- [11] Soll R, Ozek E. Multiple versus single doses of exogenous surfactant for the prevention or treatment of neonatal respiratory distress syndrome [EB/OL]. (2009-01-21)[2012-10-11]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19160177>. pdf.
- [12] Watkinson M, Tiron I. Events before the diagnosis of a pneumothorax in ventilated neonates[J]. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 2001, 85(3): 201-203.
- [13] Klinger G, Ish-Hurwitz S, Osovsky M, Sirota L, Linder N. Risk factors for pneumothorax in very low birth weight infants[J]. Pediatr Crit Care Med, 2008, 9(4): 398-402.
- [14] 周伟,张秀芳,梁洪,张洪.新生儿机械通气并发气胸的特点及防治[J].中国当代儿科杂志,2001, 3(3): 285-290.
- [15] Vlahakis NE, Hubmayr RD. Invited review: plasma membrane stress failure in alveolar epithelial cells[J]. J Appl Physiol, 2000, 89(6): 2490-2496.
- [16] Verbrugge SJ, Bohm SH, Gommers D, Zimmerman LJ, Lachmann B. Surfactant impairment after mechanical-ventilation with large alveolar surface area changes and effects of positive end-expiratory pressure[J]. Br J Anaesth, 1998, 80(3): 360-364.
- [17] 施丽萍,孙眉月,杜立中.新生儿呼吸窘迫综合征呼吸机治疗的肺保护性研究[J].中华儿科杂志,2003, 41(2): 95-98.
- [18] Wheeler K, Klingenberg C, McCallion N, Morley CJ, Davis PG. Volume-targetedversus pressure-limited ventilation in the neonate[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, (11): CD003666.

(本文编辑:王庆红)

[参 考 文 献]

- [1] Esme H, Dogru O, Eren S, Korkmaz M, Solak O. The factors