

新生儿气胸的诊治进展

孔 舒¹, 任雪云^{2*}

¹济宁医学院临床学院, 山东 济宁

²济宁医学院附属医院新生儿重症科, 山东 济宁

收稿日期: 2025年7月21日; 录用日期: 2025年8月14日; 发布日期: 2025年8月22日

摘 要

新生儿气胸(neonatal pneumothorax, NP)是新生儿常见的危急重症之一, 发病急、进展快, 如果不及时采取干预措施, 可能会对患儿造成不良后果, 甚至危及生命。因此, 早期识别新生儿气胸是必要的, 及时干预致命性气胸更能有效地降低新生儿死亡率、改善预后。不同胎龄之间气胸的危险因素、临床特点有所不同, 各国家、地区的研究结论也并不一致。为更好地指导临床工作, 提供更多参考价值, 现对新生儿气胸的诊治进展予以综述。

关键词

新生儿, 气胸, 呼吸窘迫

Advances in Diagnosis and Treatment of Neonatal Pneumothorax

Shu Kong¹, Xueyun Ren^{2*}

¹Clinical College of Jining Medical University, Jining Shandong

²Neonatal Intensive Care Unit, Affiliated Hospital of Jining Medical University, Jining Shandong

Received: Jul. 21st, 2025; accepted: Aug. 14th, 2025; published: Aug. 22nd, 2025

Abstract

Neonatal pneumothorax is one of the most common critical diseases in neonates, which is rapid in onset and progression. If the intervention measures are not taken in time, it may cause adverse consequences to the children and even endanger their lives. Therefore, early identification of neonatal pneumothorax is necessary, timely intervention of fatal pneumothorax can effectively reduce neonatal mortality and improve prognosis. The risk factors and clinical characteristics of

*通讯作者。

文章引用: 孔舒, 任雪云. 新生儿气胸的诊治进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(8): 1569-1574.
DOI: 10.12677/acm.2025.1582398

pneumothorax are different in different gestational ages, and the research conclusions of different countries and regions are not consistent. In order to better guide clinical work and provide more reference value, this article reviews the progress of diagnosis and treatment of neonatal pneumothorax.

Keywords

Newborn, Pneumothorax, Respiratory Distress Syndrome

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

新生儿气胸是由于新生儿肺泡过度扩张破裂, 空气沿血管周围结缔组织进入胸膜腔, 造成肺萎陷及血流动力学改变, 静脉回流受阻, 临床表现为低氧血症、高碳酸血症、呼吸做功增加及低血压而危及生命。近年来, 随着新生儿重症监护技术的发展, 对 NP 的认识不断深入, 国内外学者对于 NP 的研究已经取得了很大进展。本文通过归纳近 10 年来有关文献对比并总结各国家及地区的差异, 针对不同危险因素分析, 进而提升新生儿气胸的临床诊治水平。

方法学

本研究采用系统性文献回顾方法。文献检索策略如下:

① 检索数据库: 中国知网(CNKI)、万方数据(Wanfang Data)、PubMed、Web of Science 核心合集。

② 检索策略: 综合运用主题词(MeSH/Emtree)与自由词, 构建检索式。核心检索词包括: “新生儿”(newborn, neonate, neonatal)、“气胸”(pneumothorax)、“呼吸窘迫”(respiratory distress)。根据不同数据库的检索规则调整检索式组合。

③ 时间范围: 检索 2015 年 1 月 1 日至 2025 年 1 月 1 日(即近 10 年文献)。

④ 文献筛选与纳入/排除标准:

纳入标准: (1) 研究对象: 诊断为新生儿气胸的患儿; (2) 研究类型: 临床研究(如队列研究、病例对照研究、随机对照试验)、系统评价、高质量的综述; (3) 研究内容: 涉及新生儿气胸的危险因素、诊断方法、治疗策略、预后或不同地区/国家间的差异比较; (4) 语言: 中、英文文献。

排除标准: (1) 研究对象非新生儿(如婴幼儿、成人); (2) 个案报道(除非具有极高独特价值, 经讨论后决定); (3) 动物实验; (4) 仅有摘要而无法获取全文的文献; (5) 质量低下或数据无法提取利用的研究; (6) 重复发表的文献。

⑤ 筛选流程: 通过检索获得文献后, 首先由研究者独立阅读标题和摘要进行初筛, 排除明显不符合纳入标准的文献。随后获取剩余文献的全文, 由两名研究者独立进行全文筛选, 根据纳入/排除标准决定最终入选文献。最终, 对纳入文献进行系统梳理、对比分析, 并总结不同国家及地区的研究差异。

2. 危险因素

各国家、各地区的 NP 的发病率报道差异较大, 据报道 NP 占活产婴儿的 0.034%~0.2%, 住院发病率为 0.9%~3.64% [1]-[4], 胎龄越小, 体重越低, 发病率越高 [4] [5]。NP 的病死率报道也有很大差异, 国外

报道 NP 的病死率为 13%~65% [3] [6]-[8], 近年来, 随着新生儿救治技术的提高, NP 病死率明显下降, 不同国家的数据显示, NP 的病死率多在 8.8%~13.64% [1] [2] [4], 部分地区也有报道病死率为 37.5% [9]。国内外对 NP 的危险因素研究越来越多, 大多数认为 NP 可能的危险因素为剖宫产、男性、胎龄、肺基础疾病、不规范的新生儿复苏、机械通气等[2] [3] [10] [11]。但有作者发现剖宫产、性别与 NP 无明显相关性[1]。多数研究表明几乎所有 NP 都有潜在的肺部疾病, 最常见的是新生儿呼吸窘迫综合征(neonatal respiratory distress syndrome, NRDS)、新生儿暂时性呼吸增快综合征(temporary hyperrespiratory syndrome of newborn, TTN)[3]。NRDS 是早产儿 NP 的危险因素, 而先天性肺炎是足月儿 NP 的危险因素[1], 但 Duong 等[12]发现足月儿 NP 的高危因素是新生儿胎粪吸入综合征(meconium aspiration syndrome, MAS), 有学者认为应用肺表面活性物质(pulmonary surfactant, PS)也是 NP 独立的危险因素[13]。另外, 机械通气、持续正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP)治疗等虽能挽救生命, 有研究发现也可能增加 NP 的风险[14], 另外有作者[15]认为 NP 与 CPAP 无显著相关性, 机械通气适当可有效减少 NP 的发生, 但由于新生儿肺部疾病、特别是早产儿, 需 CPAP、机械通气治疗的比例更高, 故认为早产儿 NP 与 CPAP、机械通气的相关性证据不足。

3. 临床特点

研究认为 NP 中男孩多见, 早产儿多于足月儿[3], 但有研究报道, 足月儿和早产儿的发病比例、性别并无统计学差异[16] [17], 还有研究表明足月儿多于早产儿[14]。国外一项回顾性研究中, 所有病例 NP 的诊断都是基于呼吸窘迫的体征, 并经胸片证实, 且多发生在右侧, 少数为双侧[18]。多数患儿起病在生后 48~72 小时内[9] [14], 但由于 NP 的症状常隐匿于原发病中, 且体征少, 缺乏特异性, 故早期诊断常存在困难。Cizmeci 等[19]探讨了 NP 的预测指标, 发现呼吸急促是预测 NP 的指标。通常情况 NP 的血气分析常提示 PO_2 下降、 PCO_2 升高, 但有研究显示低出生体重儿(low birth weight, LBW)和正常出生体重儿(normal birth weight, NBW)在血气分析预测 NP 方面有明显差异, NBW 在 NP 早期 PCO_2 可无明显升高甚至降低, LBW 早期 PCO_2 明显升高[20]。目前国内外研究中, NP 的临床特点在不同胎龄新生儿方面研究还缺乏证据, 仍需要更多的临床研究。

4. 诊断方面

NP 的诊断主要依据临床表现、查体及辅助检查。新生儿在自主呼吸、尤其是在机械通气的状态下突然出现病情恶化, 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、 PO_2 下降, PCO_2 升高, 调整呼吸机参数患儿病情无改善, 应考虑气胸的可能。有研究发现呼吸频率的突然增加可作为预测 NP 的可靠指标, 其敏感性和特异性分别为 77%和 90% [19]。胸部 X 线是确诊 NP 的常用辅助检查, 可显示肺压缩的程度, 肺部情况, 有无胸腔积液以及纵隔移位等, 但容易漏诊、误诊, 且存在辐射、不够便捷等不足之处, 胸部透光试验敏感性特异性不高, 可能会导致诊断和治疗的延迟[21] [22]。近年来床旁快速肺部超声(Lung ultrasound, LUS)在 NP 中的应用报道逐渐增多, 大量研究报道肺部超声检查与传统检查方法相比, 有着方便快捷、无辐射等优点[23]-[25]。肺部超声对 NP 的诊断有较高的敏感性与准确性, 叶春秀等发现肺部超声在指导穿刺治疗及效果监测中也有较高的临床价值[26]。

5. 治疗方面

NP 的处理取决于体征和症状的严重程度、肺压缩的大小以及胸片上肺萎陷和/或存在纵隔移位的证据。对于气胸患者, 如果没有心肺不稳定的迹象或胸片提示张力性气胸, 则不宜常规进行侵入性操作, 如胸腔穿刺和/或放置胸腔引流管。小含量的空气可被身体耐受, 可无症状, 而由于快速渗透和增加的空

气量致使部分或完全肺萎陷, 危及生命, 则需要紧急治疗[27]。

(1) 是否给予氧气的保守治疗:

对于无张力性气胸的新生儿, 有一系列的保守治疗方法, 包括: 仅进行观察、监测生命体征、维持脏器功能及内环境稳定, 氧疗以维持目标 SpO_2 , 无创呼吸支持, 或使用 100%吸入氧进行“氮气冲洗”[27]。不过, 有文献指出, 氧疗具有继发于自由基损伤的有害影响[28]。

(2) 针吸引流(NA):

NA 即在肋骨之间插入针头并在空气抽吸停止后取出, 被推荐作为自发性气胸的一线治疗[29]。在患儿病情急剧恶化或血流动力学不稳定时, 针吸引流是一种安全的替代胸管放置的方法, 可以立即将空气从患儿胸膜腔中排出, 简便、快捷, 对需要立即排出空气的 NP 常能挽救生命。Matteo Bruschetti 等[30]报道一项随机对照试验证实无论是采取针吸引流还是放置胸腔引流管, 患儿死亡率和手术相关并发症没有差异。目前尚无足够的证据来确定针吸引流和肋间管引流在 NP 治疗中的疗效和安全性, 但针刺抽吸侵袭性小, 且减少了对肋间管引流的需要, 缩短了住院时间。近年来, 随着肺部超声的开展, 在肺部超声指导下的胸腔穿刺术使气胸得到更及时、更准确的干预诊治。

(3) 胸腔引流置管(chest drain insertion, CDI):

气胸的传统治疗方法是放置胸腔引流管。大多数患儿持续负压引流至气泡消失, 然后夹闭, 如无进一步胸腔积气, 则可在 24 小时内拔出引流管。近年来对于新型引流管的研究逐渐增多, 应用新型胸腔引流管行胸腔闭式引流术治疗新生儿气胸效果好、损伤小、安全有效[31]。Panza R 等[32]回顾性研究报道, 使用改良的尾纤导管引流后气胸的治愈率显著增高, 且创伤更小。有报告称尽管 CDI 是侵入性治疗, 早产儿比足月儿更需要 CDI [33], 尤其胎龄 <34 周, CDI 通常是非常必要的, 同时可避免早产儿的氧毒性和 NA 的其他并发症[1]。

(4) 高频振荡通气治疗(HFOV):

HFOV 为血流动力学稳定且需要机械通气的早产儿提供明显气胸的保守治疗方法, 而且能够避免漏气、引流以及随后的相关风险[34]。HFOV 以小潮气量、高通气频率、每一次呼吸周期压力波动小, 减轻了肺的容量伤、气压伤, 有助于气胸患儿破裂肺的愈合, 在治疗新生儿气胸方面取得良好的效果[35]。

总而言之, 新生儿气胸是新生儿常见的危急重症之一, 发病急、进展快, 如果不及时采取干预措施, 可能会对患儿造成不良后果, 甚至危及生命。在早期早产儿, 气胸与死亡率、支气管肺发育不良、严重的脑室内出血和延长 NICU 的住院时长有关。早期识别致命性气胸是必要的, 预防致命性气胸更能从根本上降低新生儿死亡率。不同胎龄之间气胸的预测危险因素有所不同, 各研究结论并不一致。因此, 在研究新生儿气胸的危险因素、临床特点、不良后果等方面仍需更多的循证依据。

参考文献

- [1] Ayşe Tandircioğlu, Ü., Koral, Ü., Güzoğlu, N., Alan, S. and Aliefendioğlu, D. (2024) Differences in Possible Risk Factors, Treatment Strategies, and Outcomes of Neonatal Pneumothorax in Preterm and Term Infants. *Turkish Archives of Pediatrics*, **59**, 87-92. <https://doi.org/10.5152/turkarchpediatr.2024.23124>
- [2] Hadzic, D., Skokic, F., Husaric, E., Alihodzic, H., Softic, D. and Kovacevic, D. (2019) Risk Factors and Outcome of Neonatal Pneumothorax in Tuzla Canton. *Materia Socio Medica*, **31**, 66-70. <https://doi.org/10.5455/msm.2019.31.66-70>
- [3] Vibede, L., Vibede, E., Bendtsen, M., Pedersen, L. and Ebbesen, F. (2016) Neonatal Pneumothorax: A Descriptive Regional Danish Study. *Neonatology*, **111**, 303-308. <https://doi.org/10.1159/000453029>
- [4] Acun, C., Nusairat, L., Kadri, A., Nusairat, A., Yeaney, N., Abu-Shaweesh, J., et al. (2021) Pneumothorax Prevalence and Mortality per Gestational Age in the Newborn. *Pediatric Pulmonology*, **56**, 2583-2588. <https://doi.org/10.1002/ppul.25454>
- [5] Al Matary, A., Munshi, H.H., Abozaid, S., Qaraqei, M., Wani, T.A. and Abu-Shaheen, A.K. (2017) Characteristics of Neonatal Pneumothorax in Saudi Arabia: Three Years' Experience. *Oman Medical Journal*, **32**, 135-139.

- <https://doi.org/10.5001/omj.2017.24>
- [6] Bhatia, R., Davis, P.G., Doyle, L.W., Wong, C. and Morley, C.J. (2011) Identification of Pneumothorax in Very Preterm Infants. *The Journal of Pediatrics*, **159**, 115-120.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.12.016>
 - [7] Navaei, F., Aliabadi, B., Moghtaderi, M. and Kelishadi, R. (2010) Predisposing Factors, Incidence and Mortality of Pneumothorax in a Neonatal Intensive Care Unit in Isfahan, Iran. *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*, **12**, 417-420.
 - [8] Apiliogullari, B., Sunam, G., Ceran, S. and Koc, H. (2011) Evaluation of Neonatal Pneumothorax. *Journal of International Medical Research*, **39**, 2436-2440. <https://doi.org/10.1177/147323001103900645>
 - [9] Mosalli, R. (2023) Clinical Profile and Outcome of Neonatal Pneumothorax: Seven Years of Experience in a Tertiary Care Center. *Cureus*, **15**, e37625. <https://doi.org/10.7759/cureus.37625>
 - [10] 杨王建, 吴杰, 樊慧苏, 林建军, 吴月璞. 晚期早产儿和足月儿呼吸窘迫综合征并发气胸临床危险因素分析及预测模型建立[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(4): 691-696.
 - [11] 陈丹, 郭爱萍, 王院方. 新生儿气胸相关危险因素分析[J]. 医药论坛杂志, 2020, 41(6): 100-102.
 - [12] Duong, H.H., Mirea, L., Shah, P.S., Yang, J., Lee, S.K. and Sankaran, K. (2014) Pneumothorax in Neonates: Trends, Predictors and Outcomes. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*, **7**, 29-38. <https://doi.org/10.3233/npm-1473813>
 - [13] García-Muñoz Rodrigo, F., Urquía Martí, L., Galán Henríquez, G., Rivero Rodríguez, S., Tejera Carreño, P., Molo Amorós, S., et al. (2016) Perinatal Risk Factors for Pneumothorax and Morbidity and Mortality in Very Low Birth Weight Infants. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, **30**, 2679-2685. <https://doi.org/10.1080/14767058.2016.1261281>
 - [14] Boo, N.Y. and Ang, E.L.L. (2023) Epidemiology of Neonatal Pneumothorax Developed Spontaneously and during Respiratory Supports in Neonatal Intensive Care Units. *Malaysian Journal of Pathology*, **45**, 441-456.
 - [15] 黄启坤. 新生儿气胸危险因素临床分析及胸腔闭式引流对气胸治疗的影响[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(24): 5655-5658.
 - [16] 王春艳. 新生儿气胸危险因素分析及治疗研究[J]. 临床军医杂志, 2018, 46(12): 1426-1428.
 - [17] 方世鹏. 新生儿气胸的诊断方式危险因素及治疗情况分析[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(4): 645-647.
 - [18] Baudat-Nguyen, J., Schneider, J., Roth-Kleiner, M., Barrielle, L., Diebold, P., Duvoisin, G., et al. (2023) Incidence and Management of Neonatal Pneumothorax in a 10-Hospital Regional Perinatal Network in Switzerland: A Retrospective Observational Study. *American Journal of Perinatology*, **41**, e3305-e3312. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1777861>
 - [19] Cizmeci, M.N., Kanburoglu, M.K., Akelma, A.Z., Andan, H., Akin, K. and Tatli, M.M. (2014) An Abrupt Increment in the Respiratory Rate Is a Sign of Neonatal Pneumothorax. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, **28**, 583-587. <https://doi.org/10.3109/14767058.2014.927425>
 - [20] Takeno, S., Wisanuyotin, S., Jiravuttipong, A., Sirivichayakul, C. and Limkittikul, K. (2013) Risk Factors and Outcome of Atypical Acute Post-Streptococcal Glomerulonephritis in Pediatrics. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, **44**, 281-288.
 - [21] Alrajhi, K., Woo, M.Y. and Vaillancourt, C. (2012) Test Characteristics of Ultrasonography for the Detection of Pneumothorax: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Chest*, **141**, 703-708. <https://doi.org/10.1378/chest.11-0131>
 - [22] 张爱军, 王银昌, 王超. 床旁 DR 摄影在新生儿气胸诊断中的应用[J]. 中华临床医师杂志(电子版), 2015, 9(22): 4258-4260.
 - [23] 游芳, 任雪云, 牛峰海, 赵静, 强光峰, 向美芹. 床旁肺脏超声评估肺表面活性物质治疗新生儿呼吸窘迫综合征疗效的价值[J]. 中华新生儿科杂志(中英文), 2019, 34(1): 34-37.
 - [24] Zong, H., Huang, Z., Zhao, J., Lin, B., Fu, Y., Lin, Y., et al. (2022) The Value of Lung Ultrasound Score in Neonatology. *Frontiers in Pediatrics*, **10**, Article 791664. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.791664>
 - [25] Nobile, S., Sette, L., Esposito, C., Riitano, F., Di Sipio Morgia, C., Sbordone, A., et al. (2024) Diagnostic Accuracy of Lung Ultrasound in Neonatal Diseases: A Systematized Review. *Journal of Clinical Medicine*, **13**, Article 3107. <https://doi.org/10.3390/jcm13113107>
 - [26] 叶春秀, 郭吉隆, 蒋霞, 张静, 祁玉霞, 于婷芹. 肺脏超声检查在新生儿气胸及治疗效果的临床价值[J]. 医学影像学杂志, 2021, 31(5): 779-782.
 - [27] Gregory, A., Ewer, A.K. and Singh, A. (2018) Is High-Concentration Oxygen Therapy More Effective than Targeted Oxygen Therapy in Neonatal Non-Tension Pneumothorax? *Archives of Disease in Childhood*, **104**, 405-406. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-315659>
 - [28] Saugstad, O. (1996) Mechanisms of Tissue Injury by Oxygen Radicals: Implications for Neonatal Disease. *Acta Paediatrica*, **85**, 1-4. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1996.tb13880.x>

-
- [29] Murphy, M.C., Heiring, C., Doglioni, N., Trevisanuto, D., Blennow, M., Bohlin, K., *et al.* (2018) Effect of Needle Aspiration of Pneumothorax on Subsequent Chest Drain Insertion in Newborns: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics*, **172**, 664-669. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.0623>
- [30] Bruschetti, M., Romantsik, O., Zappettini, S., O'Donnell, C.P. and Calevo, M.G. (2019) Needle Aspiration versus Intercostal Tube Drainage for Pneumothorax in the Newborn. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 1, CD011724. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011724.pub3>
- [31] 陆琴, 李红新, 屠文娟, 黄颖兰, 张琴芬. 新型胸腔引流管用于新生儿胸腔闭式引流的疗效分析[J]. 中国新生儿科杂志, 2016, 31(6): 457-459.
- [32] Panza, R., Prontera, G., Ives, K.N., Zivanovic, S., Roehr, C.C., Quercia, M., *et al.* (2019) Pigtail Catheters versus Traditional Chest Drains for Pneumothorax Treatment in Two NICUs. *European Journal of Pediatrics*, **179**, 73-79. <https://doi.org/10.1007/s00431-019-03478-6>
- [33] Halibullah, I., Hammond, F., Hodgson, K., Duffy, N., Stewart, M. and Sett, A. (2022) Management of Pneumothorax in Neonatal Retrieval: A Retrospective Cohort Study. *Archives of Disease in Childhood—Fetal and Neonatal Edition*, **108**, 182-187. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2022-324352>
- [34] Aurilia, C., Ricci, C., Tana, M., Tirone, C., Lio, A., Gambacorta, A., *et al.* (2017) Management of Pneumothorax in Hemodynamically Stable Preterm Infants Using High Frequency Oscillatory Ventilation: Report of Five Cases. *Italian Journal of Pediatrics*, **43**, Article No. 114. <https://doi.org/10.1186/s13052-017-0436-y>
- [35] 陈丹, 黄西林, 李小萍. 高频振荡通气在新生儿气胸治疗中的临床观察[J]. 中国当代儿科杂志, 2012, 14(7): 499-501.