

• 述评 •

对无创正压通气在急性呼吸衰竭作用中的认识

黎檀实 何权斌



无创正压通气(NPPV)是指以无创方式(鼻罩或面罩等)连接患者与呼吸机进行通气的方法。早期 NPPV 主要是用于治疗阻塞性睡眠呼吸暂停综合征。在 20 世纪 90 年代初,报告了 NPPV 在治疗慢性阻塞性肺疾病(COPD)中的效果,而对其在充血性心力衰竭(心衰)及急性呼吸衰竭(呼衰)中的应用则是最近几年的事情。近年来,随着 NPPV 技术的改进以及临床医生经验的积累,NPPV 在临床上应用范围愈加广泛,根据 2008 年发表的一项有 23 个国家、349 个重症加强治疗病房(ICU)共同参与完成的流行病学调查显示:在 4 968 例患者中,从 1998 年到 2004 年,NPPV 使用率大大增加(11.1%比 4.4%, $P<0.001$)^[1]。如何合理有效地应用 NPPV,目前还存在很大的分歧,尤其是在急性呼衰中 NPPV 的地位更是备受争议。因此,有必要对 NPPV 的临床应用进行回顾与评估。

1 无创呼吸机与同期模式

大型多功能呼吸机和便携式呼吸机都可用于 NPPV。与大型多功能呼吸机相比,无创呼吸机的优点是反应时间短、流量触发、有充足的气流供应和漏气补偿;其缺点是报警功能较差。近年来推出了多种有创与无创兼用型呼吸机,其实质是在大型多功能呼吸机的基础上加强了漏气补偿功能,在运行“无创模式”时选择性关闭了部分报警功能,增强了机器的实用性。

常用于有创通气的模式均可用于 NPPV,无创呼吸机最常用的模式是持续气道正压通气(CPAP)和自主通气(SPV)模式。据 Schönhofer 等^[2]统计:实施 NPPV 急性呼衰患者中,接受 SPV 模式[有或没有呼气末正压(PEEP)]者为 67%,接受 CPAP 模式者有 18%用鼻罩。尽管 CPAP 在有创通气中不是一种真正意义的通气模式,但在 NPPV 中通常被作为一种通气模式看待。

NPPV 通过“接口”而不是侵入性的插管将气体送入气道,“接口”的密闭性和舒适性直接关系到 NPPV 使用成效,因此,“接口”的选择在 NPPV 中是一个重要问题。现有的“接口”包括鼻罩、口鼻罩、面罩和面膜罩。比较 NPPV 现有各种“接口”类型,没有哪一种“接口”具有明显优势。面膜罩是近些年在临床上应用的,初步临床结果表明,患者耐受性较好,能与环境互动,尤其在一些存在面部解剖缺陷的患者。面膜罩有独特优势,它适用于较长时间使用 NPPV 者。不过,面膜罩使用时,通气过程中系统的压力可能会消减,从而干扰 NPPV 正确加压和通气功能。

2 NPPV 的适应证通气效果

选择恰当的患者实施 NPPV 是治疗取得成效的关键之一。NPPV 的使用是否会延误气管插管是一个备受关注的问题。目前,形成共识的是 NPPV 在临床应用存在“时间窗”的问题,适宜应用 NPPV 患者应存在急性呼衰,但病情又要轻重适度。轻度呼衰患者无论是否应用 NPPV 均有良好预后;而严重急性呼衰患者往往合并严重酸中毒和(或)其他脏器损害时,应用 NPPV 效果难以保证,且存在很大风险,更容易导致 NPPV 失败,这时需进行有创通气,以免延误抢救时机。

2.1 COPD 急性加重期(AECOPD):对 AECOPD 常规治疗无效和状况差的患者需要进行呼吸支持,在这一点人们已经达成共识,即 NPPV 是很好的选择。

2000 年有关无创通气的国际共识会议已建议将 NPPV 作为 AECOPD 的一线治疗选择^[3],其原则是:①医护人员经培训后可以在急诊室开展 NPPV;②直到获得更多的临床资料为止,接受 NPPV 治疗的大多数患者都必须在 ICU 或接受高水平系统监护,并且保证有插管经验的医生随时到场抢救。③如果医护人员经培训且经验丰富,有高碳酸血症(pH 值 ≥ 7.30)的 COPD 患者可以在普通病房治疗;④如果 ICU 外的患者使用 NPPV 后,气体交换、 pH 值、呼吸频率、呼吸困难等无改善或恶化,或者患者的血流动力学及意识状态恶化,就应转入 ICU。

2004 年有关 COPD 全球防治倡议提出了 AECOPD 应用 NPPV 的适应证:①中重度气促伴有辅助呼吸肌动用或反常呼吸;②中重度酸中毒(pH 值 $7.30\sim 7.35$)和中重度高碳酸血症(动脉血二氧化碳分压(PaCO_2) $45\sim 60$ mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa));③呼吸频率 ≥ 25 次/min。不过,这些指征的合理性尚有待进一步论证。英国胸科学会(BTS)对 NPPV 治疗失败提出了处理建议(表 1)^[4]。

大量研究已对 NPPV 在 AECOPD 治疗上的效果做了积极评价。Ram 等^[5]的研究表明:与常规治疗相比,NPPV 可明显降低 AECOPD 病死率和气管插管的需要,减少治疗失败的可能性和 NPPV 治疗相关并发症,缩短住院时间。Confalonieri 等^[6]的研究对 AECOPD 患者长期使用 NPPV 的效果提供了有利证据,结果显示接受 NPPV 治疗 6 个月和 1 年患者的生存率明显提高,尽管 NPPV 在急性呼衰前期应用失败的可能性较大。一项在气管插管或使用有创呼吸机治疗前应用 NPPV 的研究证实,此时应用 NPPV,并没有对患者的预后造成危害。但是必须考虑到,应将患者收入 ICU 中,并做好气管插管的准备。

2.2 哮喘:继发于哮喘的急性呼衰并不多,NPPV 用于这方面的疗效评价相关研究很少。Meduri 等^[7]报道了对 17 个哮喘持

作者单位:100853 北京,解放军总医院急诊科急诊 ICU

作者简介:黎檀实(1963-),男(汉族),吉林省人,医学博士,教授,博士生导师,主任医师,Email:ltts301@sohu.com。

表 1 BTS 关于对 NPPV 治疗失败的建议

▲是否为治疗的最佳条件?	—如果使用鼻罩,可考虑加用下颏带或换全面罩	—检查吸气触发(如果可以调整)
• 检查采取了哪些治疗措施,有哪些已经实施	• 管路安装是否正确?	—检查呼气触发(如果可以调整)
• 对滞留痰液采取物理治疗	—检查管路连接是否正确	—考虑增加 PEEP(用于 COPD 的双水平压力支持)
▲是否有并发症?	—检查管路是否漏气	• 通气是否不充分?
• 考虑气胸及吸入性肺炎	• 是否有重呼吸发生?	—观察胸部起伏
▲如果 PaCO ₂ 持续升高	—检查呼气阀(如果有)	—考虑增加触发压力或容量
• 患者吸入氧浓度(FiO ₂)是否太高?	—考虑是否提高 PEEP[如果接受双水平气道正压(BiPAP)支持]	—考虑增加呼吸频率(增加分钟通气量)
—调整 FiO ₂ , 维持脉搏血氧饱和度(SpO ₂) 在 0.85~0.90	• 患者与呼吸机是否同步?	—如果有,考虑调试呼吸模式或呼吸机
• 是否漏气?	—观察患者的状态	▲如果 PaCO ₂ 增高但动脉血氧分压(PaO ₂)低
—检查面罩是否合适	—调整频率或吸呼比(通过辅助/控制模式)	• 提高 FiO ₂
		• 考虑增高 PEEP(双水平压力支持)

续状态患者实施低吸气压 NPPV(面罩),结果表明,NPPV 对于改善气体交换有很好的作用,其中有 2 例(占 12%)NPPV 失败改为有创通气,全部患者没有并发症出现。在一项包括 33 例收入 ICU 的哮喘持续状态患者的回顾性研究中,Fernández 等^[82]报道有 11 例患者接受了有创通气治疗,22 例患者接受了 NPPV 治疗,研究发现二者在 ICU 的治疗时间、住院时间以及病死率等无明显差异。Ram 等^[9]报道 30 例哮喘持续状态患者使用 NPPV 治疗的随机对照试验,结果表明 NPPV 治疗可显著改善患者呼吸功能,在 NPPV 组,80% 的患者到达预定的目标值[1 秒用力呼气容积(FEV₁)较基线相比上升了至少 50%],平均上升了 53.5%;对照组只有 20% 的患者达到了这个水平(平均上升了 28.5%, $P<0.004$)。

有关 NPPV 在哮喘中应用已经取得了一些且有希望的结果,但是 NPPV 应用无哮喘持续状态的患者还是有争议的。还需要大量的随机对照试验来探索 NPPV 在哮喘持续状态治疗中的效果。

2.3 急性心源性肺水肿:由心源性肺水肿引起的急性呼吸衰竭究竟采用哪种呼吸支持手段最好目前尚不明确。欧洲心脏病学会急性心衰诊断和治疗指南推荐使用 NPPV(推荐等级:Ⅱ A,证据水平:A)。3 个随机对照试验的结果表明,急性心源性肺水肿使用 NPPV 可降低气管插管率,不过并不能减低病死率和长期改善心功能状态。

最近的荟萃分析包括了总共 29 个有关 CPAP 和 BiPAP 的随机对照试验。Peter 等^[10]报道了 12 个有关对比 NPPV 和常规治疗的研究,7 个对比 BiPAP 和常规治疗的研究,还有 10 个对比 CPAP 和 BiPAP 的研究。CPAP 可显著降低住院病死率,但是 BiPAP 的效果并不显著;与常规治疗相比,CPAP 和 BiPAP 都可以显著降低有创机械通气治疗的必要,但对新发的心肌梗死和减少住院时间没有显著差异。

2.4 NPPV 与急性呼吸窘迫综合征(ARDS):迄今为止,尚无足够的资料证实 NPPV 是 ARDS 的有效治疗方法。尽管有些试验研究中包括了 ARDS 所致低氧血症的病例,并提示了 NPPV 的有效性,截至目前还没有大规模多中心 ARDS 患者应用 NPPV 的前瞻性随机对照研究。L'Her^[11]对 10 例急性肺损伤(ALI)患者进行的一项前瞻性交叉性研究认为:NPPV 联合 PEEP 可以减少吸气肌作用力;CPAP 可以改善氧合功能,但不能减轻呼吸肌的负荷;10 cm H₂O(1 cm H₂O=0.098 kPa)或 15 cm H₂O 的压力支持通气(PSV)对呼吸肌负荷减轻程度相似,但后者对呼吸困难症状的改善更为明显。尽管有些 ARDS 实施 NPPV 成功的报道,但总体病例过少,尚不足以说明问题。在 Antonelli 等^[12]所做的一项将 NPPV 作为 ARDS 第一线治疗选择的前瞻性试验中,有 147 例患者入选,79 例(占 54%)避免了气管插管,呼吸机相关性肺炎的发生率以及病死率均明显降低(20%比 2%, $P<0.001$;53%比 6%, $P<0.001$)。多因素分析表明,ALI/ARDS 是有创通气的独立危险因素,ARDS 具有病情发展迅速的特点,因此,ARDS 患者目前呼吸支持应以有创通气为主,在病情较为稳定时可尝试 NPPV,同时做好气管插管准备,一旦出现加重的趋势应立即停止 NPPV 而改行有创通气。

2.5 NPPV 用于其他原因导致的急性呼吸衰竭:NPPV 已经被证实可用于术后发生的急性呼吸衰竭和由社区获得性肺炎(CAP)导致的急性呼吸衰竭。Keenan 等^[13]报告了两个包括免疫功能低下患者的临床试验并做了系统性回顾分析,一个试验包括接受肺切除患者,另一个试验包括 CAP 患者。与常规治疗相比,NPPV 可以显著降低气管插管率,这个结果与不包括 COPD 和心源性肺水肿患者亚组的 6 个试验结果相似。

Squadron 等^[14]观察了 NPPV 在择期腹部手术后出现急性缺氧患者中的疗效,接受氧疗和 CPAP 患者的气管插管率更低。Honrubia 等^[15]的研究包括 64 例各种原因导致急性呼吸衰竭的患者,这些患者随机接受经面罩进行的 NPPV 治疗或者常规的有创呼吸治疗,结果表明 NPPV 治疗降低了气管插管的必要性(相对危险性减少 43%),NPPV 组在 ICU 的病死率为 23%,常规治疗组为 39%。说明在常规治疗基础上实施 NPPV 在降低气管插管率方面有潜在效益。

2.6 NPPV 作为有创通气的撤机模式:将 NPPV 作为有创通气的一种撤机模式已经越来越引起人们的兴趣。最近的一些研究表明 NPPV 有利于有创通气的早期拔管。Burns 等^[16]所做的 5 个荟萃分析总共包括 171 例患者,结果发现,与单纯应用有创机械呼吸撤机策略相比,NPPV 可降低病死率、呼吸机相关性肺炎的发病率、ICU 住院时间、总的治疗支持时间、有创通气治疗时间,在亚群分析中发现,在病死率方面受益最多的是 COPD 患者。

误差和方法学的问题可能会影响一些临床试验结果,这方面问题已引起人们的重视。近年来,有关机械通气的撤机指南陆续发表,但拔管的失败率还是高达 18%左右(拔管 48~72 h 后需再插管),失败的主要原因是拔管后呼吸持续加重。NPPV

对预防和处理这种情形可能有积极价值。Nava 等^[17]的研究结果表明,与常规治疗组相比,NPPV 组的再插管率更低,但对 ICU 住院时间和病死率均无明显影响。Jiang 等^[18]的研究显示,拔管后患者随机分组接受 BiPAP 或非辅助性的氧疗,二者的再插管率无明显差异。有关 NPPV 在有创通气撤机时效果的研究还在深入,拔管后实施 NPPV 的风险研究仍需进一步明确。

3 NPPV 禁忌证

尽管 NPPV 在很多情况下都很有用,但并不是适合所有的患者。这种通气模式有很多的绝对和相对禁忌证^[19]:①绝对禁忌证:本身有意识水平的损伤;严重躁动;分泌物潴留;不能控制的呕吐;无法保护气道;反复咯血、呕血;近期行食管切除术;急性心肌梗死;有立即插管的需要;呼吸暂停;上气道阻塞;面部损伤;患者拒绝。②相对禁忌证:意识轻度受损;严重呼衰的进展期;不能配合的患者可镇静或安抚;可疑的急性冠脉综合征;血流动力学不稳定;妊娠。

NPPV 对呼吸的支持需要患者合作,可以保护患者的气道。因此,如果本身有意识障碍或不能保护上气道,就应该选择其他的呼吸支持方式。反复呕吐、呼吸道或上消化道出血的患者使用 NPPV 本身就具有危险性。在正压条件下气体吸入胃中造成腹胀是 NPPV 的常见并发症之一。如果患者有上消化道吻合口,医生应该避免由于腹部压力过高造成缝合线裂开的可能。

NPPV 对急性冠脉综合征患者的疗效尚不明确。与有创疗法能更迅速地控制氧合和血流动力学状态相比,NPPV 用于合并有低氧性呼吸和血流动力学不稳定的急性心肌梗死可能会加重心肌梗死。

总之,NPPV 在急性呼衰中的临床应用必须具体问题具体分析。对于主要诊断为 AECOPD 和心源性肺水肿的患者,NPPV 可以有效防止和减轻急性呼衰,并可降低其住院病死率。对于 ARDS 等引起的低氧性急性呼衰患者,NPPV 作用并不明确,随机对照试验的确凿证据亦不足,这也是 NPPV 今后需要重点关注的问题之一。

参考文献

- [1] Esteban A, Ferguson N D, Meade M O, et al. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2008, 177(2): 170-177.
- [2] Schönhofer B, Sortor-Leger S. Equipment needs for noninvasive mechanical ventilation[J]. Eur Respir J, 2002, 20(4): 1029-1036.
- [3] Evans T W. International consensus conferences in intensive care medicine: Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure[J]. Intensive Care Med, 2001, 27(1): 166-178.
- [4] Brochard L, Mancebo J, Elliott M W. Non-invasive ventilation for acute respiratory failure[J]. Eur Respir J, 2002, 19(4): 712-721.
- [5] Ram F S, Picot J, Lightowler J, et al. Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2004(3): CD004104.
- [6] Confalonieri M, Parigi P, Scartabellati A, et al. Non-invasive mechanical ventilation improves the immediate and long-term outcome of COPD patients with acute respiratory failure[J]. Eur Respir J, 1996, 9(3): 422-430.
- [7] Meduri G U, Turner R E, Abou-Shala N, et al. Non-invasive positive pressure ventilation via face mask, first-line intervention in patients with acute hypercapnic and hypoxemic respiratory failure[J]. Chest, 1996, 109(1): 179-193.
- [8] Fernández M M, Villagrà A, Blanch L, et al. Non-invasive mechanical ventilation in status asthmaticus[J]. Intensive Care Med, 2001, 27(3): 486-492.
- [9] Ram F S, Wellington S, Rowe B, et al. Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbations of asthma[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2005(3): CD004360.
- [10] Peter J V, Moran J L, Phillips-Hughes J, et al. Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis[J]. Lancet, 2006, 367(9517): 1155-1163.
- [11] L'Her E. Non-invasive mechanical ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema[J]. Curr Opin Crit Care, 2003, 9(1): 67-71.
- [12] Antonelli M, Conti G, Esquinas A, et al. A multiple-center survey on the use in clinical practice of non-invasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome[J]. Crit Care Med, 2007, 35(1): 18-25.
- [13] Keenan S P, Sinuff T, Cook D J, et al. Does non-invasive positive pressure ventilation improve outcome in acute hypoxemic respiratory failure? A systematic review[J]. Crit Care Med, 2004, 32(12): 2516-2523.
- [14] Squadrone V, Coha M, Cerutti E, et al. Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: a randomized controlled trial[J]. JAMA, 2005, 293(5): 589-595.
- [15] Honrubia T, García López F J, Franco N, et al. Non-invasive vs conventional mechanical ventilation in acute respiratory failure: a multicenter, randomized controlled trial[J]. Chest, 2005, 128(6): 3916-3924.
- [16] Burns K E, Adhikari N K, Meade M O. Non-invasive positive pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2003(4): CD004127.
- [17] Nava S, Gregoretti C, Farfulla F, et al. Non-invasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients[J]. Crit Care Med, 2005, 33(11): 2465-2470.
- [18] Jiang J S, Kao S J, Wang S N. Effect of early application of biphasic positive airway pressure on the outcome of extubation in ventilator weaning[J]. Respiriology, 1999, 4(2): 161-165.
- [19] Penuelas O, Frutos-Vivar F, Esteban A. Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure[J]. CMAJ, 2007, 177(10): 1211-1218.

(收稿日期: 2008-01-30)

(本文编辑: 李银平)