

PK: 急性呼吸衰竭患者适用无创正压机械通气吗?

编者按: 学术辩论对于阐明学术发展进程中某些有争议的问题, 是非常重要的—种学术交流形式。在中华医学会重症医学分会全国重症医学学术会议上, 专家们就急性呼吸衰竭患者是否适用于无创机械通气进行了辩论, 本刊以 CCCM 论坛的形式将其发表, 希望能引起大家热烈的讨论。

正方: 当用则用, 物尽其用

詹庆元(100020 北京市呼吸病研究所, 首都医科大学附属北京朝阳医院)

急性呼吸衰竭(呼衰)是临床常见的呼吸危重病, 病因多, 如慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)、严重肺部感染、间质性肺疾病、严重心功能不全、创伤及大手术等。最近的资料显示, 接受有创正压机械通气(invasive positive pressure ventilation, IPPV)的 AECOPD 病死率高达 17%~46%, 而急性低氧性呼衰的总体病死率接近 40%^[1]。一项包括欧洲 10 个国家、78 个重症加强治疗病房(ICU)的调查显示, 急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征(ALI/ARDS)住院病死率分别为 49.4%和 57.9%^[2]。上海一项最新的流行病学调查资料显示, ARDS 的住院病死率高达 68.5%^[3]。重症社区获得性肺炎(CAP)病死率为 22%~54%^[4,5], 院内获得性肺炎(HAP)的病死率高达 33%~70%^[6]。而接受 IPPV 的免疫抑制患者其病死率更高达 90%左右^[7-9]。急性呼衰病死率居高不下, 这与本组疾病的病因和发病机制复杂有关, 也与有效的治疗手段有限有关, 除控制原发病外, 普通氧疗(鼻导管和面罩吸氧)及传统的 IPPV 是最为重要的治疗手段, 但普通氧疗不能提供正压支持, 仅适用于较轻的呼吸功能不全患者。对于重症呼衰患者, IPPV 是最为有效的常规支持手段, 但 IPPV 对通气设备及监护条件要求高, 费用昂贵, 操作技术复杂, 国内资源相对缺乏, 不易对呼衰实施早期干预, 并且具有较多的并发症, 使得相当一部分重症呼衰患者或因 IPPV 干预过晚, 或因 IPPV 并发症而死亡。因此, 积极寻找一种能进行早期呼吸支持、又能减少 IPPV 并发症, 并且容易推广应用的呼吸支持手段, 是改善目前急性呼衰患者预后的现实要求。

无创正压机械通气(noninvasive

positive pressure ventilation, NPPV)是指通过鼻罩、口鼻面罩或全面罩等无创性方式将患者与呼吸机相连进行正压辅助通气。NPPV 与 IPPV 的通气原理相同, 理论上可改善呼衰患者的通气和换气, 患者痛苦小, 易上易下, 可以试用和间断使用, 是早期干预的理想手段; 无人工气道, 避免了呼吸机相关性肺炎(VAP)等严重并发症的发生; 通气设备及监护条件要求相对较低, 易于推广。但 NPPV 通过面罩与呼吸机相连, 就必然存在漏气, 降低 NPPV 的通气效果; 此外, 受呼吸机涡流供气而非空氧压缩气体混合供气的特点所影响, NPPV 所能提供的压力支持水平相对较低, 且需要患者的主动配合, 气道保护能力差, “先天”不适用于很严重的呼衰。而对于 NPPV 失败的患者, IPPV 更是 NPPV 必不可少的补救手段。因此, NPPV 与 IPPV 的关系是相互补充, 正如不同的抗生素有不同的抗菌谱一样, 二者各有其适用范围, 需在临床实际操作中灵活选择——这是目前我们给予 NPPV 的基本定位。

对于合并轻中度呼吸性酸中毒的 AECOPD^[10-15]、免疫抑制^[16,17]和充血性心力衰竭(心衰)合并呼衰^[18-20]的患者, NPPV 有明确疗效。对于合并严重呼吸性酸中毒的 AECOPD 及其他原因所致呼衰, 如拔管后呼衰、ARDS、严重肺炎、创伤等, NPPV 效果不肯定, 失败率较高。究其原因, 一是对 NPPV 定位有误, 指征把握不准确; 二是与操作技术不规范有关。首先应排除不适合应用 NPPV 的情况, 重视其禁忌证, 如误吸危险性高及气道保护能力差, 气道分泌物多且排除障碍, 心跳或呼吸停止, 面部、颈部和口腔创伤、烧伤、畸形或近期手术等。

对于紧张或不合作的患者、严重低氧血症、严重肺外器官功能不全、肠梗阻、近期食道及上腹部手术等, 应列为 NPPV 相对禁忌证。临床中有很多患者具有上述禁忌证或相对禁忌证, 但由于我们在决定给患者应用 NPPV 时没有仔细选择病例, 把一些原本不适合的病例纳入了 NPPV 的治疗范围, 这必然会增加 NPPV 的失败率。以 AECOPD 为例, NPPV 对合并轻中度呼吸性酸中毒患者具有很好的疗效, 但对有严重高碳酸血症的呼衰患者(pH 7.18±0.05~7.20±0.05), NPPV 的失败率可高达 52%~63%^[14,21]。Confalonieri 等^[22]也发现, 对于格拉斯哥昏迷评分(GCS)<11 分, 急性生理学与慢性健康状况评分系统 II(APACHE II)评分>29 分, 呼吸频率>30 次/min, 并且 pH<7.25 的患者应用 NPPV 失败的可能性为 50%。如果伴有严重的意识障碍(Kelly - Matthay 评分>3 分), 其病死率更高达 50%^[23]。再以 ALI/ARDS 为例, 最近一项观察研究表明, 对 54 例 ALI 患者应用 NPPV, 结果 70.3%的患者应用 NPPV 失败^[24]。究其失败原因, 是将其中 19 例原本不适合应用 NPPV 的休克患者纳入了 NPPV 的治疗范围。除去这些患者, NPPV 的失败率降至 50%。如果患者的血流动力学稳定, 及早应用 NPPV 可显著降低气管插管率(降至 33%), 并能使大多数患者(占 70%)存活。因此, 在适用 NPPV 的那一部分患者中, 应用 NPPV 的成功率并不比 IPPV 低。

NPPV 干预的时机过晚是对 NPPV 指征把握不准确的另一重要表现。以拔管后 NPPV 的应用为例, 一项包含了 980 例拔管后 48 h 内有 221 例患者出现呼衰的大型 RCT 研究表明, 应用 NPPV

干预并不能降低患者再插管率(48%比48%)^[25]。但对于具有拔管后出现呼吸高危因素(高碳酸血症、充血性心衰、气道分泌物较多且咳嗽无力、不止一次撤机试验失败、存在一个以上合并症以及上气道梗阻)的 97 例患者,如果拔管后立即给予 NPPV,则可显著预防呼吸衰发生,降低气管插管率[25.0%(12/48 例)比 8.2%(4/49 例), $P=0.027$]^[26]。在分析了前一项研究中 NPPV 失败的原因后,不难发现,该研究中 NPPV 组和对照组都有超过 80% 的患者为 I 型呼吸衰,而应用 NPPV 时动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)已高达(47 ± 18) mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa),这已达到了行 IPPV 的标准;而后一项研究中 I 型呼吸衰患者占 40% 左右,该研究应用 NPPV 则较早,一旦具有拔管发生呼吸衰的高危因素,即使 PaCO_2 已低至(42 ± 4) mm Hg,也要给 NPPV。NPPV 干预时机过晚也是导致 NPPV 失败率较高的重要原因。

NPPV 失败的另一重要原因是与 NPPV 的认识和操作相关。NPPV 是一项与操作者认识和应用水平以及患者配合程度密切相关的技术,其成败很大程度上取决于一系列技术环节,例如 NPPV 呼吸机及各配件的功能与连接,患者的教育,呼吸机与患者的连接,通气模式的选择与参数调节,给氧方法和氧浓度的调控,温湿化、床旁护理和监护,以及并发症的防治等^[27]。NPPV 已在国内外临床应用近 30 年,但其认识和应用普及程度远远不及 IPPV。一项在美国马萨诸塞州 82 家医院针对 NPPV 应用情况的调查研究表明,在初始机械通气时,IPPV 高达 80%,NPPV 仅占 20%(0~50%),其中 82% 是 AECOPD 和充血性心衰患者,而这些患者也仅占有住院 AECOPD 和充血性心衰患者的 1/3^[28]。

对于 NPPV 疗效确切的 AECOPD 和充血性心衰尚且如此,在其他急性呼吸衰应用 NPPV 的几率可想而知。调查其原因,医师缺乏 NPPV 相关知识和呼吸机不足是主要因素。再分析所拥有的呼吸机资源,有创呼吸机数量是便携式无创呼吸机的 2 倍多(758 台比 304 台),而 89% 的 NPPV 呼吸机为小型便携式机型^[28]。众所周知,这一类呼吸机不能提供精确的高浓度氧气吸入,监测和报警功能不全,漏气补偿能力不足,这势必限制 NPPV 在严重呼吸衰(尤其是通气需

求很高的急性低氧性呼吸衰)中的应用。

综上所述,应在急性呼吸衰患者中仔细选择合适的病例并积极尝试 NPPV,加强对 NPPV 应用指征的研究,做到“当用则用”。同时,应熟知 NPPV 的性能特点和规范操作,深刻理解 NPPV 与 IPPV 的相互关系,避免无限制地应用从而延误病情的缺点,做到“物尽其用”,方可最大限度地发挥 NPPV 的优势。

参考文献:

- Ferrer M, Esquinas A, Leon M, et al. Noninvasive ventilation in severe hypoxic respiratory failure: a randomized clinical trial [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2003, 168(2):1438 - 1444.
- Brun-Buisson C, Minelli C, Bertolini G, et al. Epidemiology and outcome of acute lung injury in European intensive care units, results from the ALIVE study [J]. *Intensive Care Med*, 2004, 30(1): 51 - 61.
- Lu Y, Song Z, Zhou X, et al. A 12 - month clinical survey of incidence and outcome of acute respiratory distress syndrome in Shanghai intensive care units [J]. *Intensive Care Med*, 2004, 30(12): 2197 - 2203.
- Rello J, Bodi M, Mariscal D, et al. Microbiological testing and outcome of patients with severe community acquired pneumonia [J]. *Chest*, 2003, 123(1):174 - 180.
- Ortqvist A. Initial investigation and treatment of the patient with severe community - acquired pneumonia [J]. *Semin Respir Infect*, 1994, 9(3): 166 - 179.
- American thoracic society, Infectious diseases society of America. Guidelines for the management of adults with hospital acquired, ventilator associated, and healthcare associated pneumonia [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005, 171(4):388 - 416.
- Bach P B, Schrag D, Nierman D M, et al. Identification of poor prognostic features among patients requiring mechanical ventilation after hematopoietic stem cell transplantation [J]. *Blood*, 2001, 98(12): 3234 - 3240.
- Bedos J P, Dumoulin J L, Gachot B, et al. *Pneumocystis carinii* pneumonia requiring intensive care management: survival and prognostic study in 110 patients with human immunodeficiency virus [J]. *Crit Care Med*, 1999, 27(6):1109 - 1115.
- Blot F, Guignet M, Nitenberg G, et al. Prognostic factors for neutropenic patients in an intensive care unit: respective roles of underlying malignancies and acute organ failures [J]. *Eur J Cancer*, 1997, 33(7):1031 - 1037.
- 慢性阻塞性肺疾病无创机械通气治疗研究协作组. 早期应用无创正压通气治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者的多中心随机对照研究 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2005, 28(10):680 - 684.
- Collaborating research group for noninvasive mechanical ventilation of Chinese respiratory society. Pulmonary infection control window in treatment of severe respiratory failure of chronic obstructive pulmonary diseases: a prospective, randomized controlled, multi - centred study [J]. *Chin Med J*, 2005, 118(19): 1589 - 1594.
- Celikel T, Sungur M, Ceyhan B, et al. Comparison of noninvasive positive pressure ventilation with standard medical therapy in hypercapnic acute respiratory failure [J]. *Chest*, 1998, 114(6):1636 - 1642.
- Plant P K, Owen J L, Elliott M W. Early use of non - invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomized controlled trial [J]. *Lancet*, 2000, 355(9219):1931 - 1935.
- Conti G, Antonelli M, Navalesi P, et al. Noninvasive vs conventional mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease after failure of medical treatment in the ward: a randomized trial [J]. *Intensive Care Med*, 2002, 28(12):1701 - 1707.
- Lightowler J V, Wedzicha J A, Elliott M W, et al. Non - invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: cochrane systematic review and meta - analysis [J]. *BMJ*, 2003, 326(7382):185.
- Antonelli M, Conti G, Bufi M, et al. Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ transplantation: a randomized trial [J]. *JAMA*, 2000, 283(2):235 - 241.
- Hilbert G, Gruson D, Vargas F, et al. Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever, and acute respiratory failure [J]. *N Engl J Med*, 2001, 344(7):

- 481 - 487.
- 18 Hoffmann B, Welte T. The use of noninvasive pressure support ventilation for severe respiratory insufficiency due to pulmonary oedema [J]. *Intensive Care Med*, 1999, 25(1):15 - 20.
- 19 Rusterholtz T, Kempf J, Berton C, et al. Noninvasive pressure support ventilation (NIPSV) with face mask in patients with acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE) [J]. *Intensive Care Med*, 1999, 25(1):21 - 28.
- 20 Masip J, Betbese A J, Paez J, et al. Non-invasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomized trial [J]. *Lancet*, 2000, 356(9248):2126 - 2132.
- 21 Squadrone E, Frigerio P, Fogliati C. Non-invasive vs invasive ventilation in COPD patients with severe acute respiratory failure deemed to require ventilatory assistance [J]. *Intensive Care Med*, 2004, 30(7):1303 - 1310.
- 22 Confalonieri M, Garuti G, Cattaruzza M S. A chart of failure risk for noninvasive ventilation in patients with COPD exacerbation [J]. *Eur Respir J*, 2005, 25(2):348 - 355.
- 23 Scala R, Naldi M, Archinucci I, et al. Noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute exacerbations of COPD and varying levels of consciousness [J]. *Chest*, 2005, 128(3):1657 - 1666.
- 24 Rana S, Jenad H, Gay P C, et al. Failure of noninvasive ventilation in patients with acute lung injury: observational cohort study [J]. *Crit Care*, 2006, 10(3):R79.
- 25 Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson N D, et al. Noninvasive positive - pressure ventilation for respiratory failure after extubation [J]. *N Engl J Med*, 2004, 350(24):2452 - 2460.
- 26 Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, et al. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients [J]. *Crit Care Med*, 2005, 33(11):2465 - 2470.
- 27 Kacmarek R M. Noninvasive positive - pressure ventilation; the little things do make the difference [J]. *Respir Care* 2003, 48(10):919 - 921.
- 28 Maheshwari V, Paioli D, Rothaar R, et al. Utilization of noninvasive ventilation in acute care hospitals: a regional survey [J]. *Chest*, 2006, 129(5):1226 - 1233.

(收稿日期:2007-01-12)

(本文编辑:李银平)

反方:急性呼吸衰竭患者不宜常规应用无创正压机械通气治疗

邱海波(210009 南京,东南大学医学院附属中大医院危重病医学科)

无创正压机械通气(NPPV)技术从 20 世纪 80 年代中期开始应用于临床,随着技术进步、设备改进和使用经验的不断积累,到 20 世纪末期该技术的临床应用和疗效评价逐步达成一些共识。然而,NPPV 在急性呼吸衰竭(呼衰)中的应用一直存在争议,随着研究的深入,特别是多中心随机对照研究的开展,NPPV 在急性呼衰中的应用地位越来越受到质疑,NPPV 不但难以预防急性呼衰的发生,而且也不能避免早期急性呼衰患者气管插管,更不能替代有创正压机械通气(IPPV),甚至有报道认为 NPPV 能增加病死率。因此,有必要对 NPPV 技术在急性呼衰中的应用进行重新认识和评估。

1 机械通气的目标和 NPPV 与 IPPV 的差异

急性呼衰是以低氧血症为主要特征,其中又以急性呼吸窘迫综合征(ARDS)最为常见,慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)和急性心源性肺水肿(ACPE)也是常见的原因。20 世纪 50 年代以来,机械通气逐渐成为急性呼衰最重要的支持治疗手段。

无论 IPPV 还是 NPPV,生理目标基本相同,主要包括:①改善或维持动脉氧合;改善低氧血症,提高氧输送是机械

通气最重要的生理目标。②支持肺泡通气:使肺泡通气量达正常或平素水平,将动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)维持在基本正常或平素范围内,是机械通气的基生生理目标之一。③维持或增加肺容积:维持或增加肺容积是机械通气中常被忽视的生理目标。肺泡容积明显减少主要见于肺不张、ARDS、肺部感染、肺水肿等,是患者出现呼吸窘迫、低氧血症和肺顺应性明显降低的主要原因。通过明显增加呼气末肺泡容积(功能残气量),可改善呼吸窘迫和低氧血症。④减少呼吸功:机械通气替代患者呼吸肌做功,降低呼吸肌氧耗,有助于改善其他重要器官或组织的氧供。及时进行机械通气治疗,改善呼吸困难,能明显降低呼吸肌氧耗,防止多器官功能衰竭。

与 IPPV 比较,NPPV 无需建立人工气道,即可减少急性呼衰气管插管或气管切开的需要及相应并发症的发生,又避免人工气道相关并发症,特别是有可能降低呼吸机相关性肺炎(VAP)的发生率,改善预后;同时有可能减少慢性呼衰患者对呼吸机的依赖,降低医疗费用,提高生活质量。当然,NPPV 在避免人工气道并发症的同时,也不具有人工气道的一些作用(如气道引流、良好的气道密封性等)。因此,IPPV 与 NPPV 具

有不同的特点,但关键在于是否能够有效实现机械通气的生理目标。

2 NPPV 并不能预防急性呼衰

实施 NPPV 不需人工气道,患者易耐受,可操作性好,对于具有急性呼衰高危因素的患者,若早期应用 NPPV,避免气管插管和 IPPV,则 NPPV 有可能成为急性呼衰的预防手段之一。

人们对 NPPV 预防急性呼衰充满期望。2005 年 Nava 等^[1]通过多中心随机控制对照研究,观察了机械通气超过 48 h 拔管后存在急性呼衰危险因素的患者,与常规氧疗比较,NPPV 明显降低了气管插管率(8%比 25%, $P=0.027$),但对重症加强治疗病房(ICU)住院时间和病死率均无明显影响。

Ferrer 等^[2]最近的研究也证实了同样的结论,与标准治疗组比较,NPPV 组气管插管率明显降低(16%比 33%, $P=0.029$),甚至 ICU 病死率也明显降低(3%比 14%, $P=0.015$)。提示 NPPV 可能具有预防急性呼衰的作用。

当然,由于研究对象的原发疾病差异很大,且未考虑到是否存在慢性阻塞性肺疾病(COPD)病史,使以上研究结果受到尖锐的批评。

目前认为,NPPV 能够预防 COPD 患者急性呼衰的发生,因此,在预防急性