

关注脱机过程中的肌无力

秦英智

脱机依赖于呼吸肌的力量、呼吸肌负荷和中枢驱动力。呼吸衰竭可以由其中一种因素导致,如肌病降低呼吸力量,急性支气管痉挛加重呼吸肌负荷,阿片药物作用于中枢神经系统;也可以是由力量与负荷两种因素同时存在所导致。呼吸肌无力可导致低通气的出现,由于过度肺充气、多发性神经病、肌病、代谢异常和药物的作用,引起氧输送的降低。肌病可进一步分为危重病多发性肌病(CIM)、脓毒症相关性肌病、呼吸机相关性呼吸肌损伤、废用性肌萎缩、代谢紊乱和药物所致。

尽管大多数脱机困难患者存在肌无力,但其确切的原因通常不很清楚。急性呼吸肌无力的原因包括电解质紊乱,如低磷血症、低镁血症。尽管重症监护病房(ICU)患者电解质紊乱相对常见,但是肌无力造成的危害性不容忽视。较长时间出现呼吸肌无力的原因可能是由于疾病危重本身的原因。危重病患者常有多发性神经病,这些患者常存在四肢无力,主要是四肢的轻瘫,骨骼肌长期废用必将导致肌萎缩,这一过程快者 7~10 d。骨骼肌废用可降低膈肌产生最大压力的 50%。

1 呼吸肌力量的评估^[1-3]

正常人最大吸气压力(Pimax)的测定是用口进行的呼吸肌张力试验;用食管囊和胃囊导管可以测量“横膈的力量”(跨膈压);用膈神经的电刺激和磁刺激可进一步了解膈肌收缩功能。

在 ICU 评估插管机械通气患者的 Pimax 比较简单,据此,Pimax 被作为床旁机械通气的脱机指标。严重肌无力患者[Pimax < 20 cm H₂O (1 cm H₂O = 0.098 kPa)]是不能脱机的。一个重症肌无力患者如果其他的器官功能因素正常,还是可以维持自主呼吸的。但是,仅能维持自主呼吸是不能预测脱机的后果,临床上用 Pimax 评估呼吸肌力量来作为脱机指标是难以实现的。因此,在 ICU,准确地评估呼吸肌力量极具挑战性。究其原因:人工气道妨碍患者产生 Pimax;患者不能维持由 Pimax 产生的第 2 个平台压;患者很少能合作,难以保证在最大吸气努力前达到残气量。

目前认为跨膈压及神经电生理学检查相对准确,但临床需特殊设备,因此难以广泛应用。可以说,呼吸肌力量的评估仍困扰着机械通气的脱机过程。

2 呼吸肌耐力的评估^[4-6]

呼吸肌能维持呼吸负荷增加的能力主要依赖两个比例参数:呼吸负载周期(respiratory duty cycle),即吸气时间除以总的呼吸周期;平均跨膈压除以最大静态跨膈压。这两个比例的乘积称为膈肌张力-时间指数(tension-time index)。当吸气负荷引起膈肌张力-时间指数超过 0.15 时,在这种负荷下的患者不能维持自主呼吸(功能衰竭)。稳定的慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者休息时的膈肌张力-时间指数为 0.05(0.01~0.12),COPD 发作时指数升高 2 倍,这一数值较健康人休息状态下升高 5 倍。

3 中枢驱动力的评估

在 ICU 的机械通气患者通常需要测定气道闭合压(P0.1)以评估中枢驱动力。P0.1 既反映中枢驱动力,也间接反映呼吸肌的收缩力。当 P0.1 > 4 cm H₂O 时预示脱机失败。接受压力支持(PS)通气患者测定呼吸驱动力时可通过逐渐增加呼吸肌活动来调节适宜的 PS 水平。如果随着 PS 减低,P0.1 未升高,可继续减低 PS 直至脱机;若 PS 减低,P0.1 升高,超过阈值则预示脱机失败。

4 导致肌无力的常见原因

4.1 呼吸机相关性呼吸肌损伤:控制通气 3~4 d 后,在鼠和兔模型上都观察到膈肌力量降低超过 50%,力量的减低与肌纤维损伤及其程度相关($r=0.82$)^[6]。

4.2 危重病多发性神经病(CIP):患有脓毒症和多器官功能衰竭(MOF)时可出现肌无力,张力反射减低或缺乏,偶有感觉丧失,肌电图和神经活检显示轴索逆行性变,肌肉活检显示去神经萎缩,这些特征称为 CIP。前瞻性研究表明,CIP 电生理学的发生率在脓毒性休克达 76%;在脓毒症和 MOF 机械通气患者的发生率高

达 63%~75%^[7-8]。约 60%~90% 的存活患者 CIP 临床症状消失或改善^[7]；大约 1/3 的重症患者(四肢轻瘫或瘫痪)2 年后仍有运动损害^[9]。对 CIP 如何引起通气衰竭是有争议的。两个大样本研究表明, MOF 严重程度是脱机困难的主要原因, 而并非是由于 CIP 直接造成; 但是 CIP 可延长机械通气时间^[10-11]。

4.3 CIM: CIM 的通气衰竭可由呼吸肌功能失常和代谢需求增加导致。超过 2/3 的机械通气患者接受糖皮质激素和神经节阻滞剂治疗 >2 d 会出现肌无力(四肢轻瘫或瘫痪), 电生理学检查揭示了肌病的特征^[12-13]。但临床很难区分 CIP 与 CIM^[14], 而且它们常常发生在同一患者身上。与 CIP 不同, CIM 与脓毒症和 MOF 很少相关^[13]。CIM 最常见于重症哮喘, 也可见于 COPD、实体器官移植、白血病或淋巴瘤患者, 这些患者均接受糖皮质激素和神经肌肉阻断剂治疗。CIM 很少在单用糖皮质激素或神经肌肉阻断剂患者或者二者均不使用的患者中发生。

由糖皮质激素造成的肌无力可称为类固醇肌病^[4], 其发作有急性、慢性过程。当糖皮质激素与肌松剂一起使用, 偶尔可引起急性肌病。该病可降低局部(膈肌)和全身(肝)胰岛素生长因子表达, 从而减少收缩蛋白产生、增加生化底物转换; 其他可能的机制是增加肌纤维分解、损害糖分解代谢等。因此, 糖皮质激素可直接或间接引起肌球蛋白细丝的水解导致肌无力, 降低呼吸肌耐力^[14-15]。有关小剂量激素引起慢性肌病的机制尚不清楚。

5 机械通气中的脱机问题

导致呼吸衰竭的原发病缓解或改善后即可开始实施脱机过程。脱机的前提是氧合得到改善。在机械通气条件下评估氧合相对容易, 即吸入氧浓度(FiO_2) < 0.40、呼气末正压(PEEP) ≤ 5 cm H_2O 、动脉血氧分压(PaO_2) > 70 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa), 临床可以认为氧合已经改善, 因此, 在此情况下脱机实际上只是评价通气功能。然而, 临床医师应关注在机械通气条件下评估通气功能受诸多因素的影响, 如平卧位、人工气道、对无阻力通气的理解以及患者的因素等, 均妨碍准确评估患者的呼吸肌耐力与肌力, 从而导致脱机失败, 再插管率较高。

机械通气脱机中准确评估患者的肌力和耐力是非常重要的。肌无力导致低通气致使脱机失败临床上很常见; 及时了解机械通气危重患者常见肌无力的原因, 并给予及时预防与干预, 对提高机械通气脱机水平至关重要。

参考文献

- [1] Goldstone J. The pulmonary physician in critical care. 10; difficult weaning. *Thorax*, 2002, 57: 986-991.
- [2] Moxham J, Goldstone J. Assessment of respiratory muscle strength in the intensive care unit. *Eur Respir J*, 1994, 7: 2057-2061.
- [3] Multz AS, Aldrich TK, Prezant DJ, et al. Maximal inspiratory pressure is not a reliable test of inspiratory muscle strength in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis*, 1990, 142: 529-532.
- [4] Laghi F, Tobin MJ. Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med*, 2003, 168: 10-48.
- [5] Bellemare F, Grassino A. Force reserve of the diaphragm in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Appl Physiol*, 1983, 55: 8-15.
- [6] Douglass JA, Tuxen DV, Horne M, et al. Myopathy in severe asthma. *Am Rev Respir Dis*, 1992, 146: 517-519.
- [7] De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, et al. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *JAMA*, 2002, 288: 2859-2867.
- [8] Tepper M, Rakic S, Haas JA, et al. Incidence and onset of critical illness polyneuropathy in patients with septic shock. *Neth J Med*, 2000, 56: 211-214.
- [9] de Sèze M, Petit H, Wiart L, et al. Critical illness polyneuropathy: a 2-year follow-up study in 19 severe cases. *Eur Neurol*, 2000, 43: 61-69.
- [10] Leijten FS, De Weerd AW, Poortvliet DC, et al. Critical illness polyneuropathy in multiple organ dysfunction syndrome and weaning from the ventilator. *Intensive Care Med*, 1996, 22: 856-861.
- [11] Sander HW, Saadeh PB, Chandswang N, et al. Diaphragmatic denervation in intensive care unit patients. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, 1999, 39: 3-5.
- [12] Larsson L, Li X, Edström L, et al. Acute quadriplegia and loss of muscle myosin in patients treated with nondepolarizing neuromuscular blocking agents and corticosteroids: mechanisms at the cellular and molecular levels. *Crit Care Med*, 2000, 28: 34-45.
- [13] Leatherman JW, Fluegel WL, David WS, et al. Muscle weakness in mechanically ventilated patients with severe asthma. *Am J Respir Crit Care Med*, 1996, 153: 1686-1690.
- [14] Rich MM, Bird SJ, Raps EC, et al. Direct muscle stimulation in acute quadriplegic myopathy. *Muscle Nerve*, 1997, 20: 665-673.
- [15] Lacomis D, Giuliani MJ, Van Cott A, et al. Acute myopathy of intensive care: clinical, electromyographic, and pathological aspects. *Ann Neurol*, 1996, 40: 645-654.

(收稿日期: 2010-02-28) (本文编辑: 李银平)

作者: 秦英智, [QIN Ying-zhi](#)
作者单位: [天津市呼吸机治疗中心, 天津市第三中心医院ICU, 300170](#)
刊名: [中国危重病急救医学](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名: [CHINESE CRITICAL CARE MEDICINE](#)
年, 卷(期): 2010, 22(3)

参考文献(15条)

1. [Douglass JA;Tuxen DV;Horne M Myopathy in severe asthma](#) 1992
2. [Bellemare F;Grassino A Force reserve of the diaphragm in patients with chronic obstructive pulmonary disease](#) 1983
3. [Laghi F;Tobin MJ Disorders of the respiratory muscles](#) 2003
4. [Multz AS;Aldrich TK;Prezant DJ Maximal inspiratory pressure is not a reliable test of inspiratory muscle strength in mechanically ventilated patients](#) 1990
5. [Moxham J;Goldstone J Assessment of respiratory muscle strength in the intensive care unit](#) 1994
6. [Goldstone J The pulmonary physician in critical care.10:diffieuhweaning](#) 2002
7. [de Sèze M;Petit H;Wiart L Critical illness polyneuropathy:a 2-year follow-up study in 19 severe cases](#) 2000
8. [Tepper M;Rakic S;Haas JA Incidence and onset of critical illness polyneuropathy in patients with septic shock](#) 2000
9. [De Jonghe B;Sharshar T;Lefaucheur JP Paresis acquired in the intensive care unit:a prospective multicenter study](#)[外文期刊] 2002(22)
10. [Leatherman JW;Fluegel WL;David WS Muscle weakness in mechanically ventilated patients with severe asthma](#)[外文期刊] 1996(5)
11. [Larsson L;Li X;Edström M L Acute quadriplegia and loss of muscle myosin in patients treated with nondepolarizing neuromuscular blocking agents and corticosteroids:mechanisms at the cellular and molecular levels](#)[外文期刊] 2000(1)
12. [Sander HW;Saadeh PB;Chandswang N Diaphragmatic denervation in intensive care unit patients](#) 1999
13. [Leijten FS;De Weerd AW;Poortvliet DC Critical illness polyneuropathy in multiple organ dysfunction syndrome and weaning from the ventilator](#) 1996
14. [Lacomis D;Giuliani MJ;Van Cott A Acute myopathy of intensive care:clinical, electromyographic, and pathological aspects](#)[外文期刊] 1996
15. [Rich MM;Bird SJ;Raps EC Direct muscle stimulation in acute quadriplegic myopathy](#)[外文期刊] 1997

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgwzbjyx201003002.aspx