

呼吁呼吸力学监测成为临床常规手段

▲ 广州医科大学附属第一医院 广州呼吸疾病研究所 陈荣昌



陈荣昌 教授

从呼吸力学的角度来说，肺通气过程是呼吸的动力克服阻力，驱动气体运动的过程。驱动动力来源于呼吸肌肉的活动或外来的力量（如呼吸机等），阻力来源于胸廓和肺脏（包括气道，人机对抗时，呼气肌肉可以变成阻力）。新一代呼吸机多数配备有呼吸力学监测功能。随着带有压力和膈肌电图监测功能的专用胃管（Edi 导管）的临床应用，更加详细的呼吸力学监测逐步走向临床，成为日常工作中常用的监测工具。

呼吸力学监测临床应用有助于：（1）疾病的发病机制与患者评估；（2）指导呼吸康复治疗；（3）指导机械通气参数设置；（4）新的通气模式的探索等。

疾病的发病机制与患者评估

呼吸力学监测可以评估肺功能损害的性质和程度。尽管在危重症患者中难以获得患者的操作配合，但应用潮气呼吸过程中监测呼吸的流量-时间曲线、流量-容积曲线，配合气道内负压技术或胸廓外挤

压操作，可以明确是否存在严重的肺功能损害及其性质（限制还是阻塞性）。其结果有助于定性评估导致需要机械通气的原因是否与呼吸功能障碍有关。此外，呼吸肌肉功能的监测也是临床上可以常规开展

的检测技术，可以评估是否存在严重的呼吸肌肉功能异常，及其与呼吸衰竭的关系。带有电极的特殊胃管的应用，可以客观量化评估呼吸中枢驱动，有望成为肺功能损害程度和治疗反应的重要评估指标。



指导呼吸康复治疗

呼吸康复治疗的临床疗效是肯定的。这种非药物治疗的作用主要是通过改善呼吸力学机制。探索与康复治疗效果相关的主要呼吸力学机制，有利于优化康复治疗。目前的研究结果显

示，慢阻肺患者康复治疗后气促改善的主要机制是降低运动过程中的通气需求、改善吸气肌力和吸气流速储备、减少运动过程中动态过度充气。针对改善动态过度充气的呼吸康复治疗策

略可能有助于优化康复治疗的效果。此外，通过监测吸气肌肉锻炼过程中呼吸肌肉活动的强度，可以优化方法学和量化吸气肌肉锻炼的负荷，起到更好的锻炼效果和避免呼吸肌肉疲劳。

新的通气模式探索

呼吸力学监测指标是闭环通气技术的主要调控指标。目前已经可以用于临床的呼吸力学调控的通气模式包括有比例辅助通气（PAV）、中枢驱动调控辅助通气（NAVA）、自适应辅助通气（ASV）等。其总的特点是利用呼吸力学监测技术，评估患者的呼吸努力（或中枢驱动），然

后相应调控吸气压力。最终结果使得呼吸努力（或中枢驱动）与呼吸通气输出的比值改善。其主要的优势是让患者能够对呼吸机的送气压力有一定的“调控权”，更好的人机同步。此外，利用呼吸力学监测指标，有利于调控呼吸肌肉活动的强度等，可以形成新的闭环通气策略。

指导机械通气参数设置

不同的肺部疾病所引起的肺部病理生理学改变不同，其对应的呼吸力学特征也存在非常大的差异。呼吸力学的监测对机械通气参数的调节起到重要的指导作用。

对于存在呼出气流受限的患者（慢阻肺、哮喘急性发作等），常伴有肺过度充气和肺功能残气量增加。通过简单的呼吸流量-时间曲线呼气段的观察，如果存在上凸型曲线和呼气末不能回到零流量线的水平，可以定性评估存在动态过度充气和内源性呼气末正压（PEEPi）。参数调整后的变化可以指导吸气流量、吸气时间和呼吸呼比的调节等。

呼吸衰竭的患者存在呼吸中枢驱动的变化。通过食道膈肌电监测可以有效量化呼吸中枢驱动（或呼吸努力）。此外，呼吸努力也可以通过无创的方法进行动态监测。其原理是依据呼吸运动方程，通过气道压力、容量和流量的监测数据，通过计算机技术估算患者的呼吸努力。呼吸努力的水平可以指导参数的调节，达到既可以避免呼吸对抗、呼吸肌肉疲劳，又可以避免过度使用镇静药物和呼吸肌肉废用性萎缩的目的。

对于限制性通气功能障碍（ARDS、肺纤维化等）的患者，存在肺容量的降低和肺顺应性下降的力学特点。对于这种“小肺”

和“硬肺”，采用常规的通气参数有可能导致呼吸机相关肺损伤。临床 RCT 研究结果显示，此类患者采用小潮气量（6 ml/kg）的机械通气可降低病死率，并明显缩短机械通气时间。然而，不同的患者和不同的病变严重程度，采用同一标准设置参数无法适合个体化参数设置的问题。呼吸力学监测指导参数设置是重要的个体化参数设置的方法。目前个体化参数设置的方法包括有跨肺压导向的参数设置和肺应变导向的个体化参数设置法。呼吸跨肺压-容积（P-V）曲线的形态、下拐点和上拐点在指导 PEEP 和潮气量设置方面也是重要的参考指标。

发展与展望

目前，呼吸力学监测技术多数都可以应用于临床，但临床工作中还没有常规的应用。普及应用的障碍应该不是方法学的问题，而是呼吸力学的知识没有得到普及。尽管目前先进的呼吸机都带有一些简单的呼吸力学监测功能，但完善的呼吸力学监测需要放置食道

压力和电极管，给临床常规应用带来一些不便。随着一体化胃管的普及应用和无创的呼吸力学监测方法的逐步完善，呼吸力学监测将会成为每一个接受机械通气患者的常规监测，为疾病的评估、治疗反应的评估、呼吸康复治疗和优化呼吸机应用等提供有效的工具。

感染中毒症进展与困惑

▲ 中国人民解放军总医院 解立新



解立新 教授

感染中毒症（Sepsis）这个概念已经提出近 30 年，其诊断标准自 1992 年提出以来也有 20 余年，2003 年进行了修订。

然而，2014 年一项发表在《新英格兰医学杂志》的大样本研究发现，依据传统的诊断标准，约有 15% 的严重脓毒症患者并不符合 SIRS 标准，即临床常见的无反应

性重度感染，且预后更差。

来自美国的数据非常具有戏剧性。过去十年中，美国感染患者就诊率并无明显上升，但是诊断为感染中毒症的患者却增加 2 倍以上，诊断为感染性休克的患者增加了近 4 倍，病死率却下降了近 1 倍。然而，近十年来，有关感染中毒症的临床治疗技术，

并没有革命性的突破，这就需要反思，究竟是诊断标准出了问题还是治疗有了突破性的进展？

此外，即使今年可能提出感染中毒症 3.0 标准，标准也将更加重视脏器功能不全，可能仍有新的问题，很难做到敏感性和特异性的充分兼顾。

再者，感染中毒症的根本问题是免疫失衡和代谢紊

乱，疾病早期是机体宿主免疫激活对致病原产生的非靶向免疫，在吞噬和杀伤病原体的同时，导致宿主的过度免疫反应，即炎症风暴。与此同时，人体靶向免疫激活，产生针对致病病原体的抗体和免疫因子，在强有力的抗感染及其他治疗的协助下，人体最终需要靶向免疫产生

免疫平衡从而战胜致病病原体，使得感染获得痊愈。

因此，只有摸清感染中毒症患者机体免疫动态变化规律，才有可能真正做到个体化治疗，包括呼吸支持技术、脏器保护、糖皮质激素的应用、免疫支持药物的应用等，而这也是感染中毒症今后研究的重点所在。