

· 专论 ·

重症超声:急性呼吸窘迫综合征诊治中的新手段

王小亭 刘大为

急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 是一种常见危重症,病死率极高,严重威胁重症患者的生命,并影响存活患者的生存质量。胸部 CT 检查、重症超声、正电子放射计算机体层成像 CT、电阻抗断层成像 (EIT) 等均可用于 ARDS 的诊治中,其中胸部 CT 是诊断 ARDS 的金标准,但由于其费用高、放射线暴露、不能快速便捷应用、需要承担转运患者的风险,以及肺部病变定量的相对复杂性^[1],限制了其在危重患者中的应用。近年来,随着重症超声技术的快速发展与推广,已成为发现与评估肺部和胸腔病变的有力手段^[2]。

一、重症超声指导 ARDS 的诊断

早年人们认为,ARDS 的肺部病变是双肺弥漫而均匀的。随着 CT 的出现与广泛应用,学者们进一步发现,急性肺损伤的肺部病变是不均匀一致的,有些区域严重损伤,有些区域轻度损伤,而有些区域甚至完全未受影响,肺泡浸润、实变、不张常发生在肺重力依赖区。ARDS 的肺部病变复杂,有弥漫、双侧和局灶等分布不同,又有渗出、实变、不张等,此外还有胸腔积液和气胸等特殊病变。

根据 ARDS 肺部失气化初始分布不同分为:局灶的肺组织失气化(病变多位于肺重力依赖区)和弥漫的肺组织失气化(所有肺组织均匀分布)。有研究显示,符合 ARDS 诊断标准的患者中,70% 是局灶的肺组织失气化,仅有 25% 为弥漫的肺组织失气化。而床旁肺部超声检查可见,弥漫的肺组织失气化超声表现为双肺多发 B3 线,同时发现肺实变可以存在于肺的前侧后(背)部等所有区域;而局灶的肺组织失气化,前上区域和侧肺区域具有正常的肺滑动征和水平 A 线,低位背部和侧部区域存在实变和多条垂直 B 线。与 CT 所见基本一致。

需要强调的是,ARDS 肺水含量的评估极其重

要,ARDS 时的部分典型表现就是随着双肺血管通透性增加,由肺间质水肿到肺泡水肿。肺部超声可以在血气分析改变前早期发现肺损伤,表现为肺间质肺泡综合征,与肺部含水量相关。有研究显示,肺部超声可以提供简单、半定量无创的肺水指数^[3]。但在临床工作中,ARDS 的病变只有一部分是弥漫的双肺损伤表现,而大部分是局灶或双肺不均匀改变,故不能评估所有 ARDS 的血管外肺水情况。

在临床工作中,ARDS 肺水肿与急性心源性(血流动力学性)肺水肿的鉴别较为困难。而肺部超声检查有助于床旁即时鉴别诊断^[4]。心源性肺水肿时,超声肺彗星尾征的绝对数量与血管外肺水相关,甚至肺部表现随着含水量的不同从黑肺→黑白肺直至发展为白肺;ARDS 时,早期 CT 能发现的所有特点包括肺部及胸腔改变,肺部超声检查均可发现:不均匀的含有未受损伤区域的肺部间质综合征、胸膜线异常改变及常见肺实变和胸腔积液等。最新的国际肺部超声推荐意见^[5]进一步建议,与心源性肺水肿相比,下述超声征象提示了 ARDS 的诊断:前壁胸膜下实变;肺滑动征减弱或消失;存在正常的肺实质(病变未侵及部位);胸膜线异常征象(不规则的胸膜线节段增厚);非匀齐的 B 线分布。总之,肺部超声检查对 ARDS 的诊断与鉴别诊断具有较为重要的作用。

二、重症超声评估 ARDS 肺复张效果以指导呼气末正压 (PEEP) 通气的选择

肺部超声可以评估肺复张,优点:(1) 即时操作,且不要求患者深度镇静和肌松;(2) 用于重力依赖区或非重力依赖区的肺复张效果的评估。缺点:(1) 压力容积 (PV) 曲线法评估肺复张为静态评价,而肺部超声检查时,肺处于动态。与 PV 曲线法比,肺部超声检查可能低估肺复张的状况。(2) 患者相关因素(如胸壁皮下脂肪的厚度,胸壁皮下气肿等)可能影响肺部超声检查的准确性。(3) 肺部超声操作者的技术也是决定因素。(4) 肺部超声不能区分正常通气或过度通气,因而不能作为肺复张评价的惟一方法^[6]。

DOI:10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2012.12.001

作者单位:100730 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院重症医学科

通信作者:刘大为,Email: dwliu98@yahoo.com

三、重症超声指导 ARDS 右心保护与机械通气策略

在 ICU, ARDS、激进的机械通气、大块肺栓塞是导致急性肺心病 (ACP) 的常见原因,而在右室过负荷时更易发生。其中实施肺保护性通气策略的 ARDS 患者,当平台压为 28 cm H₂O (1 cm H₂O = 0.098 kPa) 时,ACP 的发生率达到了 25%,而合并 ACP 的病死率高达 60%,可见 ACP 对 ARDS 的预后具有显著影响。通过心脏超声对 ACP 实施右心保护策略,即:降低平台压、限制 PEEP 水平、适度控制高碳酸血症,以达到降低右室负荷、调整机械通气参数逐步适应右心功能的目的。目前推荐,ARDS 机械通气患者前 3 天每日至少一次超声检查评估右心功能,调整机械通气参数,减少 ACP 的发生,降低 ARDS 病死率^[7]。因此,心脏超声对 ACP 的诊断与评估具有不可替代的重要作用。

四、重症超声指导 ARDS 脱机

在 ICU,脱机是一个较为棘手的问题,脱机失败导致机械通气时间延长和再插管,并可能增加病死率,常见的脱机失败的原因包括心源性因素、肺源性因素及其他因素如膈肌功能不全等,超声检查能发挥重要作用。

1. 心源性因素:有研究发现,在 ICU,尽管有 25% 的患者符合脱机标准,但仍然脱机失败。脱机时,由于未支持吸气做功,使得左心前后负荷同时增加。有左心疾病或慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 患者,脱机失败的关键原因是左心功能不全,不适应脱机后做功增加,甚至导致左心房压力增加和肺水肿。心脏超声检查可在脱机试验过程中发现脱机困难的左心原因(左心房压力改变;新发的或原有的节段室壁运动异常;左心室整体功能下降;新出现或恶化的二尖瓣反流),因此有共识推荐,在开始脱机试验前应用心脏超声进行心脏的基础评估,以准确预测脱机失败的风险结果^[8]。有研究显示,抑制的左室射血分数、缩短的舒张早期减速时间、增加的二尖瓣早期流速/左室心肌早期舒张速度有助于医师辨别具有高危脱机失败风险的患者^[9],但需进一步研究超声对患者脱机过程及预后的影响。

总之,尽管在脱机前需要常规进行经胸心脏超声检查以预测脱机结果,但超声在自主呼吸试验过程中还不能准确发现和监测血流动力学改变以指导心力衰竭的治疗,因此,对心源性因素致脱机失败的患者,在第 2 次自主呼吸试验过程中有必要应用超声进行心功能的严密监测。

2. 肺源性因素:肺水肿加重、肺部感染加重、COPD 急性加重、气胸及肺栓塞、大量胸腔积液等是重症患者脱机过程突发低氧血症的常见原因。X 线检查缺乏敏感性与特异性;CT 不够便携,缺乏连续监测评估的可行性;而肺部超声可在床旁迅速做出诊断,以达到早期诊断、早期处理的目的。通过实时评估与监测,以指导治疗和抢救,有助于提高脱机失败原因的诊断率及成功率。最新研究表明,利用肺部超声评分可以预测脱机实验后呼吸困难的发生,并指导患者成功脱机^[10]。

3. 膈肌功能不全:与 ARDS 相关的低氧血症、严重感染等及机械通气本身易导致膈肌功能障碍,而膈肌功能障碍可能导致脱机困难。目前监测膈肌功能的检查方法(X 线透视法和膈神经传导法)不能准确反映膈肌功能状态,有研究发现:超声监测膈肌功能状态可能更有优势,更能及早发现膈肌功能障碍,指导临床脱机。研究发现:(1)在临床中,有 29% 的脱机患者膈肌功能障碍未被发现;(2)单侧膈肌功能障碍远较双侧膈肌功能障碍更常见,但原因尚不明确;(3)目前对膈肌移动度的参考值仍未达成一致;(4)能否成功脱机受多种因素影响,仅用超声检查某个指标作为脱机指标,其他反映膈肌功能的指标,如最大吸气压、跨膈压,尚不准确。且超声操作者间的差异可能会导致测量的偏差。总之,超声检查可发现膈肌功能障碍,可作为鉴别可能存在脱机困难或需要长期机械通气的手段,但同时需要结合其他参数共同指导脱机^[11]。

五、重症超声及时发现 ARDS 机械通气并发症气胸

气胸是 ARDS 机械通气治疗尤其是肺复张的并发症之一,在正压通气和高原转运时明显加重,并导致病情恶化。胸部 CT 不易便携应用及放射线暴露限制了其使用。有研究显示,超声检测气胸的敏感性为 90.9%,特异性为 98.2%;胸部 X 线检测气胸的敏感性为 50.2%,特异性为 99.4%^[12];而超声诊断气胸只需 2~7 min,且可早期发现气胸。

重症超声不仅有助于临床获得更多有价值的信息,同时床旁可重复操作性强、无创即时等,更适用于危重患者。肺部超声对 ARDS 肺水肿与血流动力学性肺水肿的鉴别及弥漫性肺损伤病变肺水的定量评估具有明确优势。超声可连续追踪心肺等功能的实时改变,进行诊断与鉴别诊断,并予目标指导性治疗,及时调整治疗方案,连续与动态评估疗效有助于提高诊断与治疗效率和效果^[13]。重症超声在重症医

学领域中具有广阔的应用前景。

参 考 文 献

- [1] Bellani G, Mauri T, Pesenti A. Imaging in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Curr Opin Crit Care*, 2012, 18: 29-34.
- [2] Arbelot C, Ferrari F, Bouhemad B, et al. Lung ultrasound in acute respiratory distress syndrome and acute lung injury. *Curr Opin Crit Care*, 2008, 14: 70-74.
- [3] Jambrik Z, Gargani L, Adamicza A, et al. B-lines quantify the lung water content: a lung ultrasound versus lung gravimetry study in acute lung injury. *Ultrasound Med Biol*, 2010, 36: 2004-2010.
- [4] Copetti R, Soldati G, Copetti P. Chest sonography: a useful tool to differentiate acute cardiogenic pulmonary edema from acute respiratory distress syndrome. *Cardiovasc Ultrasound*, 2008, 6: 16.
- [5] Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*, 2012, 38: 577-591.
- [6] Bouhemad B, Brisson H, Le-Guen M, et al. Bedside ultrasound assessment of positive end-expiratory pressure-induced lung recruitment. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, 183: 341-347.
- [7] Repessé X, Charron C, Vieillard-Baron A. Right ventricular failure in acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. *Minerva Anesthesiol*, 2012, 78: 941-948.
- [8] Caille V, Amiel JB, Charron C, et al. Echocardiography: a help in the weaning process. *Crit Care*, 2010, 14: R120.
- [9] Schiffl LM, Vieira SR, Brauner JS, et al. Echocardiographic evaluation during weaning from mechanical ventilation. *Clinics (Sao Paulo)*, 2011, 66: 107-111.
- [10] Soummer A, Perbet S, Brisson H, et al. Ultrasound assessment of lung aeration loss during a successful weaning trial predicts postextubation distress. *Crit Care Med*, 2012, 40: 2064-2072.
- [11] Kim WY, Suh HJ, Hong SB, et al. Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: influence on weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*, 2011, 39: 2627-2630.
- [12] Alrajhi K, Woo MY, Vaillancourt C. Test characteristics of ultrasonography for the detection of pneumothorax: a systematic review and meta-analysis. *Chest*, 2012, 141: 703-708.
- [13] Kobr J, Fremuth J, Pizingerova K, et al. Repeated bedside echocardiography in children with respiratory failure. *Cardiovasc Ultrasound*, 2011, 9: 14.

(收稿日期: 2012-08-23)

(本文编辑: 胡朝晖)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

新闻报道中的部分禁用词

1. 对有身体残疾的人士不使用“残废人”、“瞎子”、“聋子”、“傻子”、“弱智”等蔑称, 而应使用“残疾人”、“盲人”、“聋人”、“智力障碍者”等词语。
2. 报道各种事实特别是产品、商品时不使用“最佳”、“最好”、“最著名”等具有强烈评价色彩的词语。
3. 医药报道中不得含有“疗效最佳”、“根治”、“安全预防”、“安全无副作用”等词语, 药品报道中不得含有“药到病除”、“无效退款”、“保险公司保险”、“最新技术”、“最先进制法”、“药之王”、“国家级新药”等词语。
4. 对各民族, 不得使用旧社会流传的带有污蔑性的称呼。不能使用“回回”、“蛮子”等, 而应使用“回族”等。也不能随意使用简称, 如“蒙古族”不能简称为“蒙族”, “维吾尔族”不能简称为“维族”等。
5. “穆斯林”是伊斯兰教信徒的通称, 不能把宗教和民族混为一谈。不能说“回族就是伊斯兰教”、“伊斯兰教就是回族”。报道中遇到“阿拉伯人”等提法, 不要改称“穆斯林”。
6. 香港、澳门是中国的特别行政区, 台湾是中国的一个省。在任何文字、地图、图表中都要特别注意不要将其称作“国家”。尤其是多个国家和地区名称连用时, 应格外注意不要漏写“国家(和地区)”字样。不得将海峡两岸和香港并称为“两岸三地”。
7. “台湾”与“祖国大陆”或“大陆”为对应概念, “香港、澳门”与“内地”为对应概念, 不得弄混。不得将台湾、香港、澳门与中国并列提及, 如“中台”、“中港”、“中澳”等。可以使用“内地与香港”、“大陆与台湾”或“京港”、“沪港”、“闽台”等。

[摘编自《编辑学报》2011, 23(4): 334]

关于非法网站冒用我刊名义进行征稿的特别提醒

近期我们发现一些网站冒用“中华内科杂志”名义征稿, 并承诺“职称论文权威快速代发”。为此, 我刊特别提醒各位读者, 向《中华内科杂志》投稿, 一定要登录中华医学会首页 (<http://www.cma.org.cn/>), 进入“业务中心”, 在“杂志社远程稿件管理系统”中投稿, 以免上当。本刊联系电话: 010-85158280。