

食道压和跨肺压监测

孙秀梅 周建新

100050 首都医科大学附属北京天坛医院重症医学科

通讯作者:周建新, Email: zhoujx.cn@icloud.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.03.018

【摘要】 食道压监测提供了一种接近无创的胸腔压评估方法,从而获得区分肺与胸壁的呼吸力学参数。跨肺压、呼吸做功、内源性呼气末正压的测量以及呼吸肌运动的评估,为临床提供了丰富的信息,从而可以更好地指导机械通气的实施。但是,由于食道压监测具有一定技术要求,且测量结果受气囊容积、位置、食道壁弹性和纵隔器官重量等多种因素影响,使导管的放置和数据解读存在一定困难,导致这种监测手段被更多地应用于基础研究,很少被临床常规使用。本文对食道压的监测技术以及跨肺压的计算方法进行了综述,以期为临床应用的便利性提供帮助。

【关键词】 食道压; 胸腔压; 监测技术; 跨肺压

基金项目:北京市科学技术委员会首都市民健康培育项目(Z161100000116081)

Esophageal pressure and transpulmonary pressure monitoring Sun Xiumei, Zhou Jianxin

Department of Intensive Care Unit, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

Corresponding author: Zhou Jianxin, Email: zhoujx.cn@icloud.com

【Abstract】 Esophageal pressure monitoring provides a minimally invasive method to assess the pleural pressure, which can be used to differentiate the lung and chest wall mechanics. The information of transpulmonary pressure, work of breathing, intrinsic positive end-expiratory pressure and respiratory muscle performance can facilitate the proper setting of mechanical ventilation. Esophageal pressure monitoring is still not routinely used in the clinical setting because of difficulty in esophageal balloon catheter placement and data interpretation due to esophageal pressure monitoring has certain technical requirements, and the measurement results are influenced by many factors such as airbag volume, location, esophageal wall elasticity and mediastinal organ weight. In this review, we introduced technique for esophageal pressure measurement and calculation of transpulmonary pressure aiming to promote the clinical application of esophageal pressure monitoring.

【Key words】 Esophageal pressure; Pleural pressure; Technique of monitoring; Transpulmonary pressure

Fund program: Incubating Projects of Health Improving of the Capital Residents from Beijing Municipal Science and Technology Commission (Z161100000116081)

无论自主呼吸还是被动通气,气体进入肺泡需同时对抗肺和胸壁的弹性回缩力。胸腔介于胸壁与肺之间,胸腔压是区分肺与胸壁力学特性的重要监测参数。然而,临床上不易直接获得胸腔压,因此,食道压常被作为间接反映胸腔压的替代值^[1],用于区分肺与胸壁在呼吸过程中应力的贡献,如肺与胸壁弹性、吸气努力与呼吸做功等^[2-3]。早期食道压研究多集中于自主呼吸。近年来发现,对于急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者,基于食道压监测的跨肺压,代表了肺在机械通气(MV)过程中承受的应力,是造成呼吸机相关性肺损伤(VILI)的重要因素之一^[4]。同时,有研究显示,由于ARDS患者肺的不均一性病变^[5-7],应用跨肺压指导个体化MV参数设置,可能改善ARDS患者的转归^[8-9]。因此,食道压监测又引起了临床MV研究的广泛重视^[10-11]。但是,食道压监测具有一定的技术要求,且测量结果受到多种因素影响,如食道压监测导管的气囊容积、位置、食道壁弹性和纵隔器官的重量等,导致该监测技术多用于基础研究,并没有在临床常规应用^[12-13]。现对食道压监测的解剖学基础、监测技术及临床应用情况进行综述,尤其对跨肺压的数据解读进行分析,为临床应用提供参考。

1 食道压监测的解剖学基础及测量技术

食道为长约25 cm的肌性管道,起于咽部,终于贲门,通过胸廓上口进入胸腔,与胸膜腔毗邻。食道由平滑肌和骨骼肌构成,仅在吞咽时发生运动,能够较好地传导胸腔内的压力。因此,在直立位,呼吸周期中食道压的变化值可以很好地反映胸腔压的变化^[3, 14];而对于仰卧位患者,食道上方纵隔器官(主要为心脏)产生的重力以及腹内压,可能影响食道压替代胸腔压的准确性^[15]。

目前食道压监测技术主要包括3种,即气囊导管、气囊导管和直接压力传感器,最常应用的是气囊导管测量法^[15]。目前市售食道压监测导管,如食道气囊导管Cooper(美国CooperSurgical公司)、成人鼻胃管SmartCath-G(美国CareFusion公司)等,均由1个可以充气的气囊和与之相连的细长导管构成,其末端可以连接压力测量装置、心电监护仪的压力传感器和呼吸机整合的附加压力测量端口,以显示气囊压力。

2 食道压监测导管的放置

2.1 位置:研究表明,气囊位于食道中下2/3的监测结果能准确反映胸腔压^[16];而在其他位置时,由于心脏和肺对食

道的压迫更明显,可能导致监测的食道压高估胸腔压。应用时,经口或鼻腔将导管放入约 55 cm 的深度,使气囊到达胃腔,并向气囊内注入最小的推荐气体量^[17-18]。在自主吸气时,膈肌下降,挤压胃部,导致胃内压升高,可以观察到吸气时气道压下降,而气囊压(实际为胃内压)升高,说明气囊位于胃腔内。但是,对于接受控制通气且无自主呼吸的患者,吸气相气道压和胃内压同时升高,这时可以连续轻按腹部,如果观察到气囊压波形出现“锯齿样”震颤,也可以提示气囊位于胃腔内。随后,将气囊慢慢退回食道,对应的压力波形出现心电伪影增大和压力监测值变化。对于自主呼吸患者,当气囊进入食道时,吸气时的食道压会从正向波变为负向波;对于无自主呼吸的患者,食道压波形始终为正向波,当食道测压管退到贲门时,可观察到气囊压力明显升高,此后逐渐下降,同时伴随心电伪影逐渐增大^[19-20]。

临床常用 Baydur 阻断试验辅助验证气囊的合适位置,但先决条件是保持自主呼吸^[16]。呼气末阻断气道以保证肺容积无变化;当患者出现吸气努力时,气道压和食道压同时降低,此时如两者下降幅度的比值位于 0.8~1.2 之间,则说明气囊已置于合适位置,否则,应重新定位气囊位置和容积^[21-23]。该阻断试验的原理:气道阻断时,虽然患者出现吸气努力,但不会发生肺容积和跨肺压的变化,因此理论上,气道压和胸腔压的改变应该是一致的。对于没有自主呼吸的患者,可以采用正压阻断试验,即在呼气末进行气道阻断,同时轻轻挤压患者肋骨,使气道压和食道压同时升高,再计算气道压与食道压变化值的比值^[24]。研究表明,自主呼吸和正压阻断试验之间具有较高的一致性,可在不同临床条件下应用^[24]。阻断试验过程中另一点需要注意的是,阻断时人工气道不能漏气,可通过观察流速波形及时发现。阻断试验前应重新检查人工气道气囊,并列为常规操作内容。心电伪影也可能影响食道压监测结果,影响程度可能高达 4~5 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa)^[22,25]。有研究表明,使用整倍心动周期确定食道压的测量时相,能够进一步提高阻断试验的准确性^[25]。

此外,放置食道压监测导管时,应严密观察患者是否存在咳嗽,或者气道压突然升高的情况,避免气囊误入气道。对于小容积气囊导管,以及咳嗽反射较弱或无自主呼吸的患者,更需要格外注意食道压的监测波形。如果发现心电伪影很小,同时进行呼气末和吸气末气道阻断时,食道压与气道压的数值十分接近,需要警惕气囊位于气道内。

2.2 气囊的合理充盈容积:目前临床应用的材质主要包括聚乙烯和橡胶,以前者更为常用。由于气囊存在弹性回缩力,过大的气囊容积会高估气囊周围压力;反之,注气不足则会导致周围压力传导不佳,从而低估周围压力^[26]。因此,合理的气囊充盈容积是保证测量结果准确性的关键。Mojoli 等^[17]在体外实验中观察了 6 种常用气囊导管的合理气囊充盈容积。研究者将 6 种常用气囊导管置于不同压力的气室内,以一定间隔向气囊内注入气体,同时测量气囊内外压力,以气囊内外压力差不超过 1 cmH₂O 为标准,评估气

囊的合理充盈容积。结果显示,不同类型的气囊具有各自独特的合理充盈容积,且该容积随外周压力的升高而增大,均比生产厂家推荐的容积偏高。Yang 等^[27]在体外模拟了动态通气过程,同样以一定间隔给气囊充气,结果显示,气囊容积-压力曲线呈“S”型,使用特定的 sigmoid 公式进行拟合,可以定量得出合理的气囊充盈容积。由于食道壁属弹性组织,因此,临床上进行气囊注气试验时,不同气囊容积与食道压之间的关系也会掺杂食道壁的弹性成分。Mojoli 等^[28]的临床研究显示,气囊容积-食道压曲线也呈“S”形,中间部分呈线性相关,代表气囊的合理充盈容积,能够较准确地传递气囊周围压力。同时,该线性阶段的斜率也反映了食道壁的弹性,可用于食道压的校正。

3 跨肺压监测数据的分析方法

跨肺压是直接扩张肺组织的作用力,为肺泡压与胸腔压的差值^[29-30]。临床上常以食道压作为胸腔压的替代值,用于计算跨肺压。理论上,气道阻断达到一定时间后(一般为 3 s),气道压与肺泡压平衡,此时气道阻断压近似于肺泡压,可作为其替代值。实际操作中,最简单的跨肺压计算方法是直接采用阻断时测量的气道压与食道压绝对值的差值。然而,胸腔压向食道中下段腔内的传导,需要经过纵隔器官(尤其是仰卧位)和食道壁,因此,应用食道压的绝对值计算跨肺压存在争议。一项针对健康志愿者的研究显示,食道压的绝对值在直立位和仰卧位之间存在 3 cmH₂O 的差值,被认为源于纵隔重量^[31]。当分别应用 0.5 mL 和 1.0 mL 气囊充盈容积时,两者食道压的差值为 2 cmH₂O^[32]。因此,有研究者采用直接减 5 cmH₂O 的方法校正跨肺压^[8],但是这种方法是否合理仍有待商榷。

如前所述,食道壁弹性也可能影响食道压监测结果的准确性。Mojoli 等^[28]采用气囊注气试验获得气囊容积与食道压的相关曲线,用中间段直线回归的斜率代表食道壁弹性,用最佳气囊充盈容积和食道壁弹性得出食道对抗气囊充盈产生的弹性回缩力,并将该回缩力从食道压测量值中减除,进一步提高跨肺压监测的准确性。然而,这种方法获得的曲线斜率能否真正代表食道壁弹性,仍需进一步研究。

早期研究中比较了直接测量的胸腔压与食道压之间的关系,结果显示两者的绝对值存在差异,但是两者在呼吸周期中变化值的相关性和一致性很好^[33]。因此,有学者推荐了基于食道压变化值的跨肺压校正方法,包括释放衍生法(release-derived method)和弹性衍生法(elastance-derived method)。采用释放衍生法时,除需要测量吸气末及呼气末阻断时的气道压和食道压外,还需要在呼气末阻断时断开呼吸机,让患者呼出肺内残余气体(气道释放),此时气道压与大气压平衡,并测量该气道压和食道压^[33-34]。该方法的理论基础是:在平静呼气末,气道压等于大气压时,胸腔压为 0。通过计算 MV 过程中吸气末和呼气末食道压与气道释放时食道压的差值,校正跨肺压。该方法的优点是:由于气道释放时纵隔重量和食道壁弹性基本保持不变,该方法可以有效避免上述因素的影响;缺点是需要将患者从呼吸机脱离。弹

性衍生法是对释放衍生法的改进。呼吸系统的弹性等于肺的弹性与胸壁弹性之和。被动通气潮气量稳定时,可应用吸气末阻断、呼气末阻断获得的气道压差值(呼吸系统驱动压)及食道压差值(胸廓驱动压)计算呼吸系统弹性和胸壁弹性,以两者的差值代表肺的弹性。应用肺的弹性在呼吸系统弹性中所占比例,可计算出吸气末跨肺压^[35]。该方法的优点在于无需断开呼吸机;缺点是无法获得呼气末跨肺压。

4 结论和前景

近年来,食道压和跨肺压监测引起了临床呼吸力学研究的广泛重视。食道压能够区分肺与胸廓的力学特点,这不仅有利于评价患者的吸气努力,还能为 ARDS 患者实施肺保护性通气提供个体化设定方案。食道压监测过程中,气囊的位置和容积是需要重点关注的技术要素。跨肺压有多种计算方式,其中在呼吸周期中的变化值是经验证的准确方法。食道压和跨肺压监测的临床常规实施尚有待进一步研究证实,且数据解读也存在一些争论。因此,在建立食道压标准化监测流程的基础上,今后的研究方向应着眼于适宜患者群体的确定,尤其是评价基于食道压监测为指导的临床处理策略对患者转归的影响。

参考文献

- [1] 严姝瑛,张翔宇.食道压测定在急性呼吸窘迫综合征中的临床研究[J].中国中西医结合急救杂志,2012,19(6):382-384. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2012.06.026.
Yan SY, Zhang XY. Clinical study of esophageal pressure measurement in acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2012, 19 (6): 382-384. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2012.06.026.
- [2] Mauri T, Yoshida T, Bellani G, et al. Esophageal and transpulmonary pressure in the clinical setting: meaning, usefulness and perspectives [J]. Intensive Care Med, 2016, 42 (9): 1360-1373. DOI: 10.1007/s00134-016-4400-x.
- [3] Brochard L. Measurement of esophageal pressure at bedside: pros and cons [J]. Curr Opin Crit Care, 2014, 20 (1): 39-46. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000050.
- [4] Grieco DL, Chen L, Brochard L. Transpulmonary pressure: importance and limits [J]. Ann Transl Med, 2017, 5 (14): 285. DOI: 10.21037/atm.2017.07.22.
- [5] 赵蔚, Victor WX. 胆红素对成人肝移植术后急性呼吸窘迫综合征的影响 [J/CD]. 实用器官移植电子杂志, 2014, 2 (4): 230-234. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2014.04.006.
Zhao W, Victor WX. The impact of bilirubin for acute respiratory distress syndrome in post-liver transplantation adults [J/CD]. Prac J Organ Transplant (Electronic Version), 2014, 2 (4): 230-234. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2014.04.006.
- [6] 陆峰.急性呼吸窘迫综合征中西医结合治疗进展及展望[J].中国中西医结合急救杂志,2000,7(6):329. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2000.06.003.
Lu F. Progress and prospect of combined treatment of Western medicine in acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2000, 7 (6): 329. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2000.06.003.
- [7] 陆峰,张东超,阎琴.我国中医药防治急性呼吸窘迫综合征实验研究概况[J].中国中西医结合急救杂志,1999,6(11):520. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.1999.11.020.
Lu F, Zhang DC, Yan Q. An overview of traditional Chinese medicine for the prevention and treatment of acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 1999, 6 (11): 520. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.1999.11.020.
- [8] Talmor D, Sarge T, Malhotra A, et al. Mechanical ventilation guided by esophageal pressure in acute lung injury [J]. N Engl J Med, 2008, 359 (20): 2095-2104. DOI: 10.1056/NEJMoa0708638.
- [9] 吴晓燕,庄志清,郑瑞强,等.跨肺压导向急性呼吸窘迫综合征患者最佳呼气末正压选择的临床研究[J].中华危重病急救医学,2016,28(9):801-806. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.09.007.
Wu XY, Zhuang ZQ, Zheng RQ, et al. Transpulmonary pressure guided optimal positive end-expiratory pressure selection in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (9): 801-806. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.09.007.
- [10] 秦英智.关注机械通气时平台压、驱动压与经肺压变化[J].中华危重病急救医学,2016,28(6):481-482. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.06.001.
Qin YZ. Focus on changes of end-inspiratory (plateau) airway pressures, driving pressure and transpulmonary pressure on mechanical ventilation [J]. Chin Crit Care Med, 2016, 28 (6): 481-482. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.06.001.
- [11] 李健球,罗志辉,李晓雷,等.跨肺压指导下机械通气对ARDS患者呼吸功能和血流动力学的影响:一项前瞻性随机对照研究[J].中华危重病急救医学,2017,29(1):39-44. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.009.
Li JQ, Luo ZH, Li XL, et al. Effect of different transpulmonary pressures guided mechanical ventilation on respiratory and hemodynamics of patients with ARDS: a prospective randomized controlled trial [J]. Chin Crit Care Med, 2017, 29 (1): 39-44. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.009.
- [12] 倪海滨,李维勤,柯路,等.跨肺压监测设定呼吸机参数对腹腔高压模型猪血流动力学及氧代谢的作用[J].中国危重病急救医学,2011,23(9):555-558. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.09.010.
Ni HB, Li WQ, Ke L, et al. Effect of mechanical ventilation guided by transpulmonary pressure on hemodynamics and oxygen metabolism of porcine model of intra-abdominal hypertension [J]. Chin Crit Care Med, 2011, 23 (9): 555-558. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.09.010.
- [13] 张敏,颜培夏,吴晓燕,等.跨肺压法设置呼气末正压通气对急性呼吸窘迫综合征模型猪肺保护作用的研究[J/CD].中华重症医学电子杂志,2016,2(1):50-58. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2016.01.012.
Zhang M, Yan PX, Wu XY, et al. Positive end expiratory pressure guided by transpulmonary pressure on lung protection in pig model with acute respiratory distress syndrome [J/CD]. Chin J Crit Care Intensive Care Med (Electronic Edition), 2016, 2 (1): 50-58. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2096-1537.2016.01.012.
- [14] Milic-Emili J, Mead J, Turner JM. Topography of esophageal pressure as a function of posture in man [J]. J Appl Physiol, 1964, 19: 212-216. DOI: 10.1152/jappl.1964.19.2.212.
- [15] Hedenstierna G. Esophageal pressure: benefit and limitations [J]. Minerva Anesthesiol, 2012, 78 (8): 959-966.
- [16] Baydur A, Behrakis PK, Zin WA, et al. A simple method for assessing the validity of the esophageal balloon technique [J]. Am Rev Respir Dis, 1982, 126 (5): 788-791. DOI: 10.1164/arrd.1982.126.5.788.
- [17] Mojoli F, Chiumello D, Pozzi M, et al. Esophageal pressure measurements under different conditions of intrathoracic pressure. An *in vitro* study of second generation balloon catheters [J]. Minerva Anesthesiol, 2015, 81 (8): 855-864.
- [18] Waltersbacher S, Isaak L, Guttman J, et al. Assessing respiratory function depends on mechanical characteristics of balloon catheters [J]. Respir Care, 2014, 59 (9): 1345-1352. DOI: 10.4187/respcare.02974.
- [19] Chen H, Yang YL, Xu M, et al. Use of the injection test to indicate the oesophageal balloon position in patients without spontaneous breathing: a clinical feasibility study [J]. J Int Med Res, 2017, 45 (1): 320-331. DOI: 10.1177/0300060516679776.
- [20] 陈哈,徐明,杨燕琳,等.注气试验在食道测压管定位中的应用[J].中华危重病急救医学,2017,29(9):783-788. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.09.004.
Chen H, Xu M, Yang YL, et al. Application of injection test in confirming the ideal position of esophageal balloon catheter [J]. Chin Crit Care Med, 2017, 29 (9): 783-788. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.09.004.
- [21] Milic-Emili J, Mead J, Turner JM, et al. Improved technique for estimating pleural pressure from esophageal balloons [J]. J Appl Physiol, 1964, 19: 207-211. DOI: 10.1152/jappl.1964.19.2.207.
- [22] Higgs BD, Behrakis PK, Bevan DR, et al. Measurement of pleural pressure with esophageal balloon in anesthetized humans [J]. Anesthesiology, 1983, 59 (4): 340-343.
- [23] Akoumianaki E, Maggiore SM, Valenza F, et al. The application of esophageal pressure measurement in patients with respiratory

- failure [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2014, 189 (5): 520-531. DOI: 10.1164/rccm.201312-2193CI.
- [24] Chiumello D, Consonni D, Coppola S, et al. The occlusion tests and end-expiratory esophageal pressure: measurements and comparison in controlled and assisted ventilation [J]. Ann Intensive Care, 2016, 6 (1): 13. DOI: 10.1186/s13613-016-0112-1.
- [25] He X, Sun XM, Chen GQ, et al. Use of cardiac cycle locating to minimize the influence of cardiac artifacts on esophageal pressure measurement during dynamic occlusion test [J]. Respir Care, 2017 [2017-11-01]. [published online ahead of print October 24, 2017]. DOI: 10.4187/respcare.05750.
- [26] Beardsmore CS, Helms P, Stocks J, et al. Improved esophageal balloon technique for use in infants [J]. J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol, 1980, 49 (4): 735-742. DOI: 10.1152/jappl.1980.49.4.735.
- [27] Yang YL, He X, Sun XM, et al. Optimal esophageal balloon volume for accurate estimation of pleural pressure at end-expiration and end-inspiration: an *in vitro* bench experiment [J]. Intensive Care Med Exp, 2017, 5 (1): 35. DOI: 10.1186/s40635-017-0148-z.
- [28] Mojoli F, Iotti GA, Torriglia F, et al. *In vivo* calibration of esophageal pressure in the mechanically ventilated patient makes measurements reliable [J]. Crit Care, 2016, 20: 98. DOI: 10.1186/s13054-016-1278-5.
- [29] 江方正, 叶向红. 食管气囊导管监测食管压在调整呼气末正压通气中的应用 [J]. 中华现代护理杂志, 2012, 18 (26): 3193. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2012.26.042.
- Jiang FZ, Ye XH. Esophageal balloon catheter monitoring the application of esophageal pressure in the adjustment of positive expiratory pressure ventilation [J]. Chin J Mod Nurs, 2012, 18 (26): 3193. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2012.26.042.
- [30] 周庆涛, 贺蓓. 采用食道压指导急性肺损伤患者的机械通气治疗 [J]. 中华医学杂志, 2008, 88 (48): 3439. DOI: 10.3321/j.issn.0376-2491.2008.48.022.
- Zhou QT, He B. Mechanical ventilation for patients with acute lung injury guided by esophagus pressure [J]. Natl Med J China, 2008, 88 (48): 3439. DOI: 10.3321/j.issn.0376-2491.2008.48.022.
- [31] Washko GR, O'Donnell CR, Loring SH. Volume-related and volume-independent effects of posture on esophageal and transpulmonary pressures in healthy subjects [J]. J Appl Physiol (1985), 2006, 100 (3): 753-758. DOI: 10.1152/japplphysiol.00697.2005.
- [32] Talmor D, Sarge T, O'Donnell CR, et al. Esophageal and transpulmonary pressures in acute respiratory failure [J]. Crit Care Med, 2006, 34 (5): 1389-1394. DOI: 10.1097/01.CCM.0000215515.49001.A2.
- [33] Cherniack RM, Farhi LE, Armstrong BW, et al. A comparison of esophageal and intrapleural pressure in man [J]. J Appl Physiol, 1955, 8 (2): 203-211. DOI: 10.1152/jappl.1955.8.2.203.
- [34] Chiumello D, Carlesso E, Cadringer P, et al. Lung stress and strain during mechanical ventilation for acute respiratory distress syndrome [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2008, 178 (4): 346-355. DOI: 10.1164/rccm.200710-1589OC.
- [35] Chiumello D, Cressoni M, Colombo A, et al. The assessment of transpulmonary pressure in mechanically ventilated ARDS patients [J]. Intensive Care Med, 2014, 40 (11): 1670-1678. DOI: 10.1007/s00134-014-3415-4.

(收稿日期: 2017-11-22)

• 科研新闻速递 •

急性器官功能障碍对脓毒症患者远期存活的影响

最近有学者进行了一项回顾性分析,旨在了解不同类型的急性器官功能障碍(包括肝脏、肾脏、血液系统、神经系统、心血管系统和呼吸系统)对脓毒症患者远期存活的影响。研究者以 2010 至 2013 年美国北加州 21 家医院急诊科收治的 30 163 例脓毒症患者作为研究对象,随访至 2015 年 4 月。使用改良序贯器官衰竭评分(SOFA)判定患者是否存在急性器官功能障碍。主要评价指标为存活出院患者的远期病死率。采用 Cox 比例风险模型评估各种急性器官功能障碍对患者远期存活率的影响。结果显示:脓毒症患者住院期间病死率为 9.4%,1 年病死率为 31.7%。对存活出院患者的中位随访时间为 797 (384, 1 219) d。急性神经系统功能障碍[优势比(OR)=1.86, $P<0.001$]、呼吸系统功能障碍(OR=1.43, $P<0.001$)、心脏功能障碍(OR=1.31, $P<0.001$)与患者早期死亡(院内死亡)相关。对于存活出院的脓毒症患者,急性神经系统功能障碍与患者远期病死率相关(OR=1.52, $P<0.001$),年死亡增加率约为 6.0% ($P<0.001$)。急性肝功能障碍也与患者远期病死率相关。研究人员据此得出结论:急性脓毒症引起的神经系统功能障碍可增加患者的近期和远期病死率。

罗红敏, 编译自《Crit Care Med》, 2018-02-09 (电子版)

• 科研新闻速递 •

体外膜肺氧合能否改善急性呼吸衰竭患儿存活率?

体外膜肺氧合(ECMO)技术已用于治疗重症呼吸衰竭(呼衰)近 40 年,但对于患儿的疗效评价研究甚少。为此,美国学者开展了一项评价 ECMO 支持治疗效果的队列研究。该研究共纳入 940 例严重急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患儿,其中 879 例未接受 ECMO 支持治疗,61 例接受了 ECMO 支持治疗。主要结局指标为住院病死率;次要结局指标为出院时间、脱机时间及出院后功能状态恢复情况。结果显示,通过个案匹配原则,选择 60 对相匹配的接受和未接受 ECMO 支持治疗的患儿,两组 90 d 住院病死率均为 25.0% (15/60),差异无统计学意义($P=0.99$)。通过倾向评分匹配,选择 61 对相匹配的接受和未接受 ECMO 支持治疗的患儿,ECMO 支持治疗组 90 d 住院病死率低于未接受 ECMO 支持治疗组[24.6% (15/61) 比 29.5% (18/61)],但差异无统计学意义($P=0.70$)。接受与未接受 ECMO 支持 ARDS 患儿的出院时间、脱机时间及出院后功能状态恢复情况比较差异均无统计学意义。研究者据此得出结论:使用 ECMO 支持治疗对 ARDS 患儿住院病死率无明显改善,但仍需通过大样本多中心随机对照试验进一步验证。

彭霞, 喻文, 编译自《Am J Respir Crit Care Med》, 2018-01-26 (电子版)