

## • 论著 •

# 连续性动态监测分流率对急性呼吸窘迫综合征患者预后的评价

张玉娇 尹承芬 鹿兴 徐磊

300170 天津医科大学三中心临床学院(张玉娇); 300170 天津市第三中心医院危重症医学科(尹承芬、鹿兴、徐磊)

通讯作者: 徐磊, Email: nokia007008@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.09.008

**【摘要】目的** 探讨连续性动态监测分流率( $Q_s/Qt$ )对急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者预后的预测价值。**方法** 采用前瞻性观察性研究方法,选择2014年6月至2015年12月天津市第三中心医院重症加强治疗病房(ICU)收治的进行有创机械通气的成人ARDS患者。记录患者的基线特征、人口学资料及生理学参数,并按照28 d生存状况分为存活组和死亡组。患者入院后立即抽取动脉血和混合静脉血进行血气分析,连续监测ARDS患者7 d内 $Q_s/Qt$ 的变化;采用受试者工作特征曲线(ROC)评价 $Q_s/Qt$ 判断患者预后的准确性。**结果** 共入选46例ARDS患者,死亡20例,存活26例。ARDS发病1周内,存活组 $Q_s/Qt$ 在早期呈上升趋势[1~3 d分别为 $(23\pm 6)\%$ 、 $(27\pm 6)\%$ 、 $(28\pm 9)\%$ ]、4 d起呈逐渐下降趋势[4~7 d分别为 $(27\pm 5)\%$ 、 $(25\pm 4)\%$ 、 $(19\pm 4)\%$ 、 $(16\pm 2)\%$ ],而死亡组 $Q_s/Qt$ 呈逐渐升高趋势[1~7 d分别为 $(28\pm 7)\%$ 、 $(30\pm 3)\%$ 、 $(33\pm 6)\%$ 、 $(33\pm 11)\%$ 、 $(34\pm 5)\%$ 、 $(33\pm 6)\%$ 、 $(35\pm 6)\%$ ];5 d起死亡组 $Q_s/Qt$ 明显高于存活组(均 $P<0.05$ )。两组氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )于ARDS发病1周内波动均较小,存活组1~7 d  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa)分别为 $167.37\pm 43.98$ 、 $180.55\pm 39.90$ 、 $174.27\pm 35.47$ 、 $188.64\pm 39.74$ 、 $252.54\pm 49.22$ 、 $239.35\pm 25.63$ 、 $248.93\pm 45.64$ ,死亡组分别为 $168.65\pm 35.54$ 、 $182.31\pm 32.36$ 、 $159.80\pm 34.39$ 、 $176.97\pm 31.75$ 、 $200.69\pm 45.33$ 、 $185.98\pm 36.47$ 、 $175.43\pm 30.98$ ;死亡组5 d起 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 明显低于存活组(均 $P<0.05$ )。ROC曲线分析显示,5 d  $Q_s/Qt$ 判断患者预后的ROC曲线下面积(AUC)为0.958,95%可信区间(95%CI)为0.777~0.999( $P<0.0001$ ,  $Z=13.13$ );当 $Q_s/Qt$ 临界值为28%时,敏感度和特异度分别为83.3%、90.0%。5 d  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 判断患者预后的AUC为0.790,95%CI为0.577~0.928( $P=0.0021$ ,  $Z=3.08$ );当 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 临界值为223 mmHg时,敏感度和特异度分别为69.2%、81.8%。**结论** 连续性动态监测 $Q_s/Qt$ 可以帮助临床医生综合判断ARDS患者病情变化,其预测价值优于 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ,可作为判断ARDS患者预后的重要评价指标。

**【关键词】** 急性呼吸窘迫综合征; 机械通气; 分流率; 预后

基金项目: 天津市医药卫生科技攻关基金资助项目(12KG106, 14KG111)

**The prognostic value of continuous dynamic monitoring of intrapulmonary shunt in patients with acute respiratory distress syndrome** Zhang Yujiao, Yin Chengfen, Lu Xing, Xu Lei

*The Third Central Clinical Department of the Tianjin Medical University, Tianjin 300170, China (Zhang YJ); Department of Critical Care Medicine, the Third Central Hospital of Tianjin, Tianjin 300170, China (Yin CF, Lu X, Xu L)*

*Corresponding author:* Xu Lei, Email: nokia007008@163.com

**【Abstract】Objective** To investigate the predictive value of continuous dynamic monitoring of intrapulmonary shunt ( $Q_s/Qt$ ) in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** A prospective observational study was conducted. The adult patients with ARDS undergoing mechanical ventilation admitted to intensive care unit (ICU) of Tianjin Third Central Hospital from June 2014 to December 2015 were enrolled. Baseline characteristics, demographic data and relevant physiologic data were recorded. All patients were divided into survivors and non-survivors according to the outcome of patients within 28 days. Artery and mixed venous blood was collected immediately after admission for blood gas analysis, and daily  $Q_s/Qt$  within 7 days was continuously monitored in ARDS patients. The receiver operating characteristic curve (ROC) was used to evaluate the prognosis accuracy of  $Q_s/Qt$ . **Results** In 46 enrolled ARDS patients, 20 died, and 26 survived. During the first 7 days of ARDS, the mean  $Q_s/Qt$  in survivors showed an increasing tendency [ $(23\pm 6)\%$ ,  $(27\pm 6)\%$ ,  $(28\pm 9)\%$ , respectively, at 1~3 days] and a downturn tendency from 4 days [ $(27\pm 5)\%$ ,  $(25\pm 4)\%$ ,  $(19\pm 4)\%$ ,  $(16\pm 2)\%$ , respectively, at 4~7 days]. However, a rising tendency of  $Q_s/Qt$  in non-survivors was found at 1~7 days [ $(28\pm 7)\%$ ,  $(30\pm 3)\%$ ,  $(33\pm 6)\%$ ,  $(33\pm 11)\%$ ,  $(34\pm 5)\%$ ,  $(33\pm 6)\%$ ,

( $35 \pm 6\%$ , respectively], and Qs/Qt from the 5th day in non-survivors was significantly higher than that in survivors (all  $P < 0.05$ ). The fluctuation of oxygenation index ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) within 1 week in both groups was small, and  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  (mmHg, 1 mmHg = 0.133 kPa) at 1–7 days in survivors was  $167.37 \pm 43.98$ ,  $180.55 \pm 39.90$ ,  $174.27 \pm 35.47$ ,  $188.64 \pm 39.74$ ,  $252.54 \pm 49.22$ ,  $239.35 \pm 25.63$ ,  $248.93 \pm 45.64$ , respectively, and it was  $168.65 \pm 35.54$ ,  $182.31 \pm 32.36$ ,  $159.80 \pm 34.39$ ,  $176.97 \pm 31.75$ ,  $200.69 \pm 45.33$ ,  $185.98 \pm 36.47$ , and  $175.43 \pm 30.98$  in non-survivors respectively.  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  was significantly lower in non-survivors than survivors from 5 days (all  $P < 0.05$ ). It was shown by ROC curve that area under ROC curve (AUC) for Qs/Qt evaluating the prognosis on the 5th day was 0.958, and 95% confidence interval (95%CI) was 0.777–0.999 ( $P < 0.0001$ ,  $Z = 13.13$ ). When the cut-off value of Qs/Qt was 28%, sensitivity and specificity were 83.3% and 90.0%, respectively. AUC for  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  evaluating the prognosis on the 5th day was 0.790, and 95%CI was 0.577–0.928 ( $P = 0.0021$ ,  $Z = 3.08$ ). When the cut-off value of  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  was 223 mmHg, sensitivity and specificity were 69.2% and 81.8%, respectively. **Conclusion** Dynamic Qs/Qt surveillance can help physician to analyze the changes of the patient's condition, and it was better than  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , and can be an important evaluation indicator of prognosis for ARDS patients.

**【Key words】** Acute respiratory distress syndrome; Mechanical ventilation; Intrapulmonary shunt; Prognosis

**Fund program:** Key Project of Health Industry Science and Technology Development in Tianjin (12KG106, 14KG111)

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)是导致重症加强治疗病房(ICU)住院患者死亡的重要原因<sup>[1-2]</sup>。ARDS以迅速进展成严重的呼吸困难及低氧血症为特征,引起ARDS的病因复杂,如脓毒症、重症肺炎、创伤等<sup>[2]</sup>。ARDS早期肺内分流被认为是唯一引起低氧血症的生理性因素<sup>[3-4]</sup>。Gowda和Klocke<sup>[5]</sup>研究认为,肺内分流率(Qs/Qt)能更好地涵盖影响氧合情况的肺内与肺外因素,但它也会随着吸入氧浓度( $\text{FiO}_2$ )的变化而变化,这种变化程度与通气/血流比例(V/Q)失调的程度相关。动态观察Qs/Qt是否可以判断ARDS患者预后鲜有文献报道。本研究通过连续动态监测ARDS患者发病1周内的Qs/Qt变化,试图探讨其对患者预后的判断价值,以期为临床治疗提供指导。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象:**采用前瞻性观察性研究方法,选择2014年6月至2015年12月入住天津市第三中心医院ICU的ARDS患者。

**1.1.1 入选标准:**①年龄≥18岁;②符合ARDS柏林标准<sup>[6]</sup>;③接受有创机械通气治疗;④插管后24 h内进行动脉血气分析及脉搏指示连续心排血量(PiCCO)监测;⑤临床资料完整。

**1.1.2 排除标准:**慢性阻塞性肺疾病(COPD)、支气管扩张症、肺栓塞、间质性肺疾病;妊娠;存在股动脉置管禁忌证;应用体外膜肺氧合(ECMO);瓣膜异常;未得到患者或家属同意。

**1.1.3 伦理学:**本研究符合医学伦理学标准,并通过医院伦理会审核批准,所有治疗和检测均获得患者或家属的知情同意。

## 1.2 研究方法

**1.2.1 分组及观察指标:**根据28 d生存状况分为存活组和死亡组。记录患者基线特征、人口学资料、相关生理学参数;心电监护仪持续监测心电、血压、氧合、呼吸,右颈内静脉置入中心静脉导管以监测中心静脉压(CVP)或输液。采集动脉血及中心静脉血进行血气分析,记录动脉血及中心静脉血氧分压( $\text{PaO}_2$ 、 $\text{PcvO}_2$ )、动脉血及中心静脉血氧饱和度( $\text{SaO}_2$ 、 $\text{ScvO}_2$ )。在X线胸片证实右颈内静脉置管尖端在右心房,右颈内静脉中心导管连接静脉血液管理保护管路,阻断与右颈内静脉连接的输液管路,利用静脉血液管理保护管路先回抽20 mL血液,然后继续抽取适量混合静脉血样。隔日或2 d检测1次血红蛋白(Hb)以保证结果准确。

**1.2.2 Qs/Qt的计算方法:**①  $\text{CcO}_2 = \text{PcO}_2 \times 0.0031 + 1.34 \times \text{Hb} \times \text{ScO}_2$ ; ②  $\text{CaO}_2 = \text{PaO}_2 \times 0.0031 + 1.34 \times \text{Hb} \times \text{SaO}_2$ ; ③  $\bar{\text{CvO}}_2 = \text{PcvO}_2 \times 0.0031 + 1.34 \times \text{Hb} \times \bar{\text{ScvO}}_2$ ; ④  $\text{P}_A\text{O}_2 = \text{FiO}_2 \times (\text{大气压} - \text{饱和水蒸气压}) - \text{P}_A\text{CO}_2/\text{R}$ ; ⑤  $\text{Qs/Qt} = (\text{CcO}_2 - \text{CaO}_2)/(\text{CcO}_2 - \bar{\text{CvO}}_2)$ 。其中, $\text{CcO}_2$ 为毛细血管血氧含量; $\text{PcO}_2$ 为毛细血管血氧分压; $\text{ScO}_2$ 为毛细血管血氧饱和度,取值1.00; $\text{CaO}_2$ 为动脉血氧含量; $\text{CvO}_2$ 为混合静脉血氧含量; $\bar{\text{ScvO}}_2$ 为混合静脉血氧饱和度,以 $\text{ScvO}_2$ 代替; $\text{P}_A\text{O}_2$ 为肺泡氧分压; $\text{P}_A\text{CO}_2$ 为肺泡二氧化碳分压,以动脉血二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )代替; $\text{R}$ 为呼吸交换率,取值0.8~1.0,因 $\text{FiO}_2 < 1.00$ ,取值0.8;0.0031为氧气的物理溶解系数;1.34为Hb最大的氧结合量;大气压取值760 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);饱和水蒸气压取值47 mmHg。

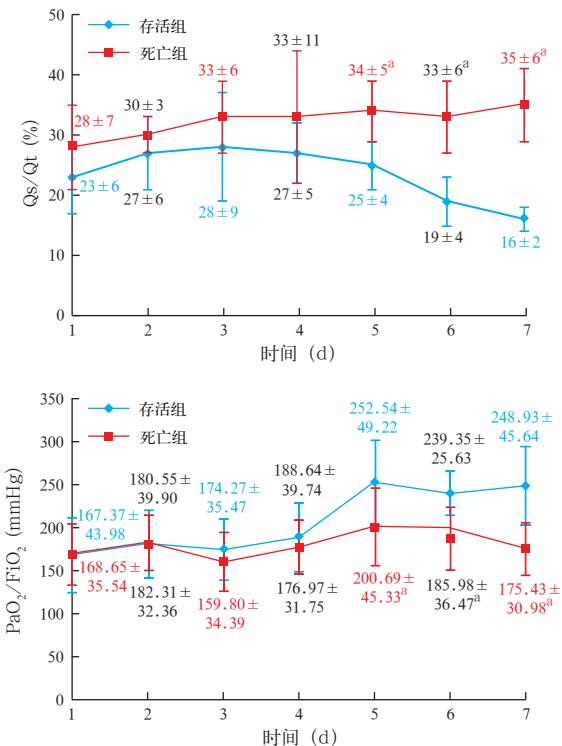
**1.3 统计学处理:**采用SPSS 17.0统计软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用t检验;非正态分布计量资料以中位数(四分位数)[ $M(Q_L, Q_U)$ ]表示,组间比较采用Mann-Whitney检验;计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验;以受试者工作特征曲线(ROC)下面积(AUC)评估Qs/Qt对预后评价的准确性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般资料(表1):**观察62例ARDS患者,最终符合纳入标准者46例,其中男性28例,女性18例;年龄27~90岁,平均( $62 \pm 5$ )岁。28d死亡20例,存活26例。与存活组比较,死亡组患者年龄更大,肺泡-动脉血氧分压差( $P_{A-a}O_2$ )和呼吸指数(RI)更高(均 $P < 0.05$ );而两组患者心肺功能和组织供氧参数等其他临床资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。

**2.2 两组Qs/Qt变化比较(图1):**存活组患者7d内Qs/Qt在早期呈上升趋势,4d开始逐渐下降;而死亡组7d内Qs/Qt呈逐渐升高趋势,5d起明显高于存活组(均 $P < 0.05$ )。

**2.3 两组氧合指数( $PaO_2/FiO_2$ )变化比较(图1):**存活组和死亡组7d内 $PaO_2/FiO_2$ 变化波动范围均较小;但死亡组5d起 $PaO_2/FiO_2$ 明显低于存活组(均 $P < 0.05$ )。



注:1 mmHg=0.133 kPa;与存活组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$

图1 28d存活与死亡两组急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者发病1周内肺内分流率(Qs/Qt)和氧合指数( $PaO_2/FiO_2$ )的变化比较

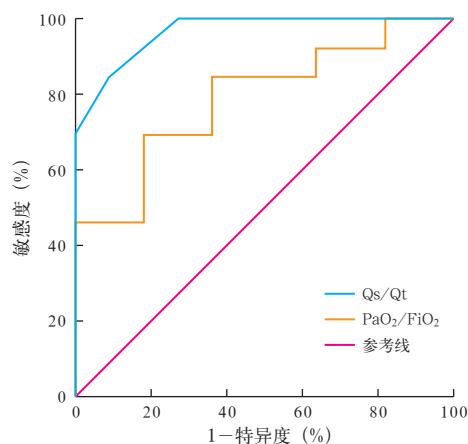
**2.4 5dQs/Qt、 $PaO_2/FiO_2$ 对ARDS患者预后的判断价值(图2):**ROC曲线分析显示,5dQs/Qt判断患者预后的AUC为0.958,95%可信区间(95%CI)为0.777~0.999( $P < 0.0001$ ,  $Z = 13.13$ );当5dQs/Qt

表1 28d存活与死亡两组ARDS患者一般临床资料及入院时心肺功能和组织供氧参数比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	APACHE II评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	HR (次/min, $\bar{x} \pm s$ )	Lac [ mmol/L, $M(Q_L, Q_U)$ ]	MAP (mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	肺损伤评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )
		男性	女性						
存活组	26	16	10	59.45 ± 14.87	24.78 ± 4.64	103.26 ± 20.45	3.11 (1.59, 4.72)	82.87 ± 26.26	2.61 ± 0.50
死亡组	20	12	8	67.00 ± 9.72 <sup>a</sup>	25.20 ± 5.26	107.48 ± 23.64	3.13 (1.60, 3.67)	91.87 ± 20.32	2.69 ± 0.70
组别	例数 (例)	Qs/Qt (%, $\bar{x} \pm s$ )		CI (mL · s <sup>-1</sup> · m <sup>-2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	C <sub>a-v</sub> O <sub>2</sub> (mL/L, $\bar{x} \pm s$ )	PaO <sub>2</sub> (mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	PvO <sub>2</sub> (mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	FiO <sub>2</sub> ( $\bar{x} \pm s$ )	PaCO <sub>2</sub> (mmHg, $\bar{x} \pm s$ )
存活组	26	23 ± 6	58.18 ± 14.17	36.80 ± 17.80	119.41 ± 29.78	41.98 ± 8.01	0.64 ± 0.15	36.41 ± 7.27	
死亡组	20	28 ± 7	53.84 ± 21.67	30.11 ± 12.37	101.32 ± 22.98	42.78 ± 7.28	0.66 ± 0.15	38.41 ± 5.74	
组别	例数 (例)	Hb (g/L, $\bar{x} \pm s$ )	P <sub>A-a</sub> O <sub>2</sub> (mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	RI ( $\bar{x} \pm s$ )	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	DO <sub>2</sub> (mL · min <sup>-1</sup> · m <sup>-2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	VO <sub>2</sub> (mL · min <sup>-1</sup> · m <sup>-2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )		
存活组	26	98.56 ± 22.88	149.19 ± 75.91	1.44 ± 1.01	167.37 ± 43.98	435.16 ± 84.93	120.21 ± 43.60		
死亡组	20	98.15 ± 14.50	243.38 ± 134.49 <sup>b</sup>	2.82 ± 2.70 <sup>b</sup>	168.37 ± 43.98	397.65 ± 148.12	91.90 ± 42.91		

注:ARDS为急性呼吸窘迫综合征,APACHE II为急性生理学与慢性健康状况评分系统II,HR为心率,Lac为乳酸,MAP为平均动脉压,Qs/Qt为分流率,CI为心排血指数,C<sub>a-v</sub>O<sub>2</sub>为动脉-静脉血氧含量差,PaO<sub>2</sub>为动脉血氧分压,PvO<sub>2</sub>为混合静脉血氧分压,FiO<sub>2</sub>为吸入氧浓度,PaCO<sub>2</sub>为动脉血二氧化碳分压,Hb为血红蛋白,P<sub>A-a</sub>O<sub>2</sub>为肺泡-动脉血氧分压差,RI为呼吸指数,PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>为氧合指数,DO<sub>2</sub>为氧输送,VO<sub>2</sub>为氧消耗;1 mmHg=0.133 kPa;与存活组比较,<sup>a</sup> $P < 0.01$ ,<sup>b</sup> $P < 0.05$

临界值为 28% 时, 敏感度为 83.3%, 特异度为 90.0%。5 d  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  判断患者预后的 AUC 为 0.790, 95%CI 为 0.577~0.928 ( $P=0.0021$ ,  $Z=3.08$ ) ; 当 5 d  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  临界值为 223 mmHg 时, 敏感度为 69.2%, 特异性为 81.8%。



注: Qs/Qt 为分流率,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  为氧合指数,

ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, ROC 为受试者工作特征曲线

图 2 5 d Qs/Qt 和  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  判断 ARDS 患者预后的 ROC 曲线

### 3 讨论

由右心射入肝脏的混合静脉血在通过肺毛细血管时与肺泡气体发生交换, 可以摄取足够的氧气, 如果静脉血在肝脏没有进行气体交换或气体交换不完全即回到左心, 则为肺内分流。Qs/Qt 代表肺内分流占心排血量的百分比, 正常成年人为 7%<sup>[7]</sup>。肺内分流分为解剖分流、毛细血管分流及分流样效应。解剖分流指与肺泡单位无关的分流, 即肺动脉内的一部分静脉血经支气管静脉和极少的肺内动-静脉交通支直接流入肺静脉; 毛细血管分流是指肺泡无通气而仅血流通过, 这部分未经氧合的血流即为毛细血管分流; 分流样效应是指通气差的肺泡(血流量大而通气很少)。在  $\text{FiO}_2$  为 1.00 时测得的分流为真性分流, 而在  $\text{FiO}_2 < 1.00$  时测得的分流即为肺的总分流(包括真性分流和分流样效应)。

本研究通过连续动态监测 Qs/Qt 的变化, 评估其对 ARDS 预后的预测价值。结果显示, 死亡组患者年龄明显大于存活组。在 ARDS 患者发病 1~3 d, 两组患者 Qs/Qt 呈升高趋势, 不同的是, 存活组 4 d 为下降折点, 呈逐渐下降趋势, 而死亡组一直呈升高趋势, 直至患者死亡。上述变化符合 ARDS 患者肺部病理生理改变。两组患者 Qs/Qt 从 5 d 起出现统计学差异, 进一步利用 5 d Qs/Qt 进行 ROC 曲线分

析显示, AUC 为 0.958, 说明 Qs/Qt 对 ARDS 患者预后的预测价值较大, 当其临界值为 28% 时, 敏感度为 83.3%, 特异度为 90.0%, 意味着如果 ARDS 患者 5 d 时 Qs/Qt 仍高于 28%, 则死亡风险很大。

目前对 ARDS 患者早期  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  能否判断预后仍存争议。研究显示  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  对评价急性肺损伤(ALI)/ARDS 患者的预后有一定意义<sup>[8-9]</sup>。Ware<sup>[10]</sup>在综述了 13 个观察性研究后发现, ALI/ARDS 时  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  并不能独立预测患者的临床结局, 但持续性低  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  与更坏的临床结局相关。也有学者提出, 判断 ARDS 患者预后时, 选择  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  时间窗很重要, 认为肺保护性通气治疗 24 h 后的  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  值可能更有助于判断患者的预后<sup>[11]</sup>。本研究中存活组与死亡组  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  在机械通气前 4 d 差异无统计学意义, 5 d 起差异显著; 进一步利用 5 d  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  对 ARDS 预后进行 ROC 曲线分析显示, AUC 为 0.790, 当其临界值为 223 mmHg 时, 敏感度为 69.2%, 特异度为 81.8%, 说明  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  有助于判断患者的病死率。但由于本研究样本量较小, 在判断 ARDS 患者预后时, 关于  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  时间窗的选择需要更大样本量研究去进一步探讨。

虽然大量研究表明 APACHE II 评分的升高能够判断 ARDS 患者的预后<sup>[12-14]</sup>, 但其干扰因素较多, 不能单独作为判断预后的指标。本研究显示存活组和死亡组之间 APACHE II 评分无差异。

既往研究表明, 乳酸水平及乳酸清除率与 ARDS 患者的预后相关<sup>[15]</sup>。本研究两组患者入院时乳酸水平已升高, 超过 2 mmol/L, 存在组织缺氧或低灌注状态, 但乳酸水平及乳酸清除率影响 ARDS 的预后干扰因素也较多, 不能单独判断预后。

综上所述, 本研究发现, Qs/Qt 可以作为判断 ARDS 患者预后的重要指标, 结合其他相关指标可更好地判断患者的预后, 尤其动态连续性监测 Qs/Qt 更具有参考意义, 有益于指导临床治疗。

### 参考文献

- [1] Brodie D, Bacchetta M. Extracorporeal membrane oxygenation for ARDS in adults [J]. N Engl J Med, 2011, 365 (20): 1905-1914. DOI: 10.1056/NEJMct1103720.
- [2] York NL, Kane C. Trends in caring for adult respiratory distress syndrome patients [J]. Dimens Crit Care Nurs, 2012, 31 (3): 153-158. DOI: 10.1097/DCC.0b013e31824dff4.
- [3] Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, et al. Acute respiratory distress in adults [J]. Lancet, 1967, 2 (7511): 319-323. DOI: 10.1016/S0140-6736(67)90168-7.
- [4] Pontoppidan H, Geffen B, Lowenstein E. Acute respiratory failure in the adult [J]. N Engl J Med, 1972, 287 (14): 690-698. DOI:

- 10.1056/NEJM197210052871404.
- [5] Gowda MS, Klocke RA. Variability of indices of hypoxemia in adult respiratory distress syndrome [J]. Crit Care Med, 1997, 25 (1): 41–45. DOI: 10.1097/00003246-199701000-00010.
- [6] The ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition [J]. JAMA, 2012, 307 (23): 2526–2533. DOI: 10.1001/jama.2012.5669.
- [7] 庄心良,曾因明,陈伯銮.现代麻醉学[M].3版.北京:人民卫生出版社,2004:1208–1209.
- Zhuang XL, Zeng YM, Chen BL. Anesthesiology [M]. 3rd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2004: 1208–1209.
- [8] 同丽娜,傅强,杜超,等.阳明腑实证合并急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征患者预后因素分析:附206例多中心报告[J].中华危重病急救医学,2015,27 (7): 548–551. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.07.002.
- Yan LN, Fu Q, Du C, et al. An analysis of prognostic factors in patients suffering from acute lung injury/acute respiratory distress syndrome complicated with Yangming Fushi syndrome: a report of 206 cases from multiple centers [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27 (7): 548–551. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.07.002.
- [9] 乔莉,张劲松,张华忠,等.氧合指数对有创机械通气治疗急性呼吸窘迫综合征患者预后的评估[J].中华急诊医学杂志,2014,23 (3): 257–260. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2014.03.005.
- Qiao L, Zhang JS, Zhang HZ, et al. Value of oxygenation index in assessment of outcome of patients with acute respiratory distress syndrome treated by mechanical ventilator [J]. Chin J Emerg Med, 2014, 23 (3): 257–260. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2014.03.005.
- [10] Ware LB. Prognostic determinants of acute respiratory distress syndrome in adults: impact on clinical trial design [J]. Crit Care Med, 2005, 33 (3 Suppl): S217–222. DOI: 10.1097/01.CCM.0000155788.39101.7E.
- [11] Villar J, Pérez-Méndez L, Blanco J, et al. A universal definition of ARDS: the  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ratio under a standard ventilatory setting—
- a prospective, multicenter validation study [J]. Intensive Care Med, 2013, 39 (4): 583–592. DOI: 10.1007/s00134-012-2803-x.
- [12] 葛庆岗,姚智渊,王铁华,等.急性呼吸窘迫综合征发生及预后危险因素的多中心前瞻性队列研究[J].中华危重病急救医学,2014,26 (11): 773–779. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.002.
- Ge QG, Yao ZY, Wang TH, et al. Risk factors of the occurrence and death of acute respiratory distress syndrome:a prospective multicenter cohort study [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (11): 773–779. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.002.
- [13] 李缺缺,张久之,万献尧.老年与中青年急性呼吸窘迫综合征患者的特点及预后相关危险因素分析[J].中华危重病急救医学,2014,26 (11): 794–798. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.006.
- Li QQ, Zhang JZ, Wan XY. Analysis of characteristics and related risk factors of prognosis in elderly and young adult patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26 (11): 794–798. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.006.
- [14] 陈如杰,林孟相,庄荣,等.急性呼吸窘迫综合征预后的影响因素分析[J].中华危重症医学杂志(电子版),2013,6 (5): 30–34. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2013.05.008.
- Chen RJ, Lin MX, Zhuang R, et al. Prognostic factors in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J Crit Care Med (Electron Ed), 2013, 6 (5): 30–34. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2013.05.008.
- [15] 刘壮,段美丽,李昂.乳酸及乳酸清除率对急性呼吸窘迫综合征患者预后的预测作用[J].医学综述,2012,18 (24): 4279–4281.
- Liu Z, Duan ML, Li A. Prognostic Values of Lactate and Lactate Clearance in Acute Respiratory Distress Syndrome [J]. Med Recapitul, 2012, 18 (24): 4279–4281.

(收稿日期:2016-05-26)

(本文编辑:孙茜,李银平)

## • 科研新闻速递 •

### 急性呼吸衰竭患者的标准化物理康复和住院时间: 一项单中心随机对照临床试验

重症加强治疗病房(ICU)的物理康复治疗可能改善急性呼吸衰竭(呼衰)患者的预后。为比较规范化康复治疗(SRT)与常规护理对急性呼衰患者预后的影响,有学者进行了一项单中心随机对照临床试验。该研究纳入美国北卡罗来纳州Wake Forest Baptist 医疗中心2009年10月至2014年5月需机械通气治疗的急性呼衰成人患者(平均年龄58岁,女性占55%),并随机分配至SRT组( $n=150$ )或常规护理组( $n=150$ )。SRT组患者每日接受被动运动、物理治疗(理疗)和渐进抗阻训练,直到出院;常规护理组由临床团队下医嘱进行平日理疗。该研究主要结局指标是住院时间;次要终点指标是机械通气时间、ICU住院时间、简短肌肉功能测试(SPPB)评分、身体、心理健康的躯体功能的36条简明健康调查(SF-36)、功能性库存(FPI)评分、简易精神状态检查表(MMSE)评分、握力和手持力量强度。结果显示,SRT组患者被动运动8(5, 14)d,理疗5(3, 8)d,渐进抗阻练习3(1, 5)d;常规护理组理疗1(0, 8)d。SRT组平均住院时间为10(6, 17)d,常规护理组为10(7, 16)d,两组相差0 d [ $95\% \text{ CI} = 1.5 \sim 3.0, P=0.41$ ]。两组患者机械通气时间、ICU住院时间差异无统计学意义;两组6个月时的握力相差2 kg ( $95\% \text{ CI} = 1.3 \sim 5.4, P=0.23$ ),手持力量强度相差0.18 kg (0.4磅,  $95\% \text{ CI} = -2.9 \sim 3.7, P=0.82$ ),SF-36身体健康评分相差3.4分 ( $95\% \text{ CI} = -0.02 \sim 7.00, P=0.05$ ),SF-36心理健康评分相差2.4分 ( $95\% \text{ CI} = 1.2 \sim 6.0, P=0.19$ ),MMSE评分相差0.6分 ( $95\% \text{ CI} = 0.2 \sim 1.4, P=0.17$ ),差异均无统计学意义。SRT组6个月时SPPB评分(相差1.1分,  $95\% \text{ CI} = 0.04 \sim 2.10, P=0.04$ )、SF-36躯体功能评分(相差12.2分,  $95\% \text{ CI} = 3.8 \sim 20.7, P=0.001$ )和FPI评分(相差0.2分,  $95\% \text{ CI} = 0.04 \sim 0.40, P=0.02$ )均显著高于常规护理组。研究者据此得出结论,SRT并不能减少急性呼衰住院患者的住院时间。

喻文,罗红敏,编译自《JAMA》,2016,315 (24): 2694–2702