

# 无创通气治疗肾移植术后重症肺炎致ARDS的疗效观察

刘晓姝 解郑良 滕鸿 陈丽娟 张静

610072 四川成都,四川省医学科学院,四川省人民医院呼吸与危重症医学科

通讯作者:刘晓姝, Email: 17708130302@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.11.007

**【摘要】** 目的 观察无创通气(NIV)治疗肾移植术后重症肺炎致急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的疗效。方法 回顾性分析2014年1月1日至2016年6月1日四川省人民医院收治的因肾移植术后重症肺炎致ARDS而接受NIV治疗的17例患者的临床资料。按照NIV治疗成功与否将患者分为NIV成功组(9例)和NIV失败组(8例)。比较两组性别、年龄、基础疾病、急性生理学及慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分、诊断ARDS当日实验室指标、免疫抑制剂日剂量、NIV支持条件及时间、动脉血气分析、不良反应发生情况等差异。绘制受试者工作特征曲线(ROC),评价各项指标对NIV结果的预测价值。结果 两组患者性别、年龄、基础疾病相似。NIV失败组APACHE II评分、血清降钙素原(PCT)、B型脑钠肽(BNP)、肌酐(SCr)、他克莫司日剂量、NIV支持条件均明显高于NIV成功组[APACHE II评分(分): $16.7 \pm 5.7$ 比 $10.3 \pm 2.1$ , PCT( $\mu\text{g/L}$ ): $32.8(1.2, 187.7)$ 比 $0.3(0.1, 2.9)$ , BNP( $\text{ng/L}$ ): $832.4(263.7, 1180.2)$ 比 $157.0(33.9, 218.5)$ , SCr( $\mu\text{mol/L}$ ): $284.8(90.5, 474.2)$ 比 $186.6(76.7, 206.3)$ , 他克莫司日剂量( $\text{mg}$ ): $3.6(3.1, 4.0)$ 比 $2.6(2.0, 3.5)$ , 吸气气道正压(IPAP,  $\text{cmH}_2\text{O}$ ,  $1\text{ cmH}_2\text{O}=0.098\text{ kPa}$ ): $14.8 \pm 4.1$ 比 $9.0 \pm 1.1$ , 呼气气道正压(EPAP,  $\text{cmH}_2\text{O}$ ): $7.6 \pm 1.8$ 比 $4.7 \pm 0.8$ , 吸入氧浓度( $\text{FiO}_2$ ): $0.75 \pm 0.25$ 比 $0.43 \pm 0.06$ , 均 $P < 0.05$ ], 治疗后氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )明显低于NIV成功组[ $\text{mmHg}(1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa})$ : $107.4 \pm 65.2$ 比 $268.7 \pm 98.8$ ,  $P < 0.05$ ]; 两组白蛋白(Alb)、白细胞计数(WBC)、吗替麦考酚酯日剂量、激素使用剂量、NIV时间、pH值、动脉血二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )及排痰不畅、气胸发生率比较差异均无统计学意义。ROC曲线分析显示, APACHE II评分、血清PCT和BNP水平、他克莫司日剂量、NIV治疗后 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 变化值对NIV疗效的预测价值较大, ROC曲线下面积(AUC)分别为0.813、0.778、0.903、0.778、0.764; 当截断值取APACHE II评分16.0分、PCT  $4.1\ \mu\text{g/L}$ 、BNP  $180.5\ \text{ng/L}$ 、他克莫司日剂量  $2.5\ \text{mg}$ 、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 升高  $49.5\ \text{mmHg}$ 时, 敏感度分别为87.5%、75.2%、87.5%、87.5%、75.0%, 特异度分别为77.8%、66.7%、88.9%、74.4%、88.9%。而SCr预测NIV疗效不敏感。结论 NIV治疗对肾移植术后重症肺炎致ARDS有一定疗效。相对低的他克莫司日剂量和APACHE II评分、PCT和BNP水平及NIV治疗后 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 有效改善, 均可提示NIV成功率更高。

**【关键词】** 无创通气; 肾移植; 肺炎; 急性呼吸窘迫综合征

基金项目:四川省卫生和计划生育委员会科研课题(16PJ417)

## Efficacy of noninvasive ventilation on treatment of ARDS caused by severe pneumonia after kidney transplantation Liu Xiaoshu, Xie Zhengliang, Teng Hong, Chen Lijuan, Zhang Jing

Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, Sichuan, China

Corresponding author: Liu Xiaoshu, Email: 17708130302@163.com

**【Abstract】** **Objective** To observe the clinical efficacy of noninvasive ventilation (NIV) on the treatment of acute respiratory distress syndrome (ARDS) caused by severe pneumonia after kidney transplantation. **Methods** The clinical data of 17 patients who were diagnosed as ARDS caused by severe pneumonia after kidney transplantation and treated with NIV in Sichuan Provincial People's Hospital from January 1st, 2014 to June 1st, 2016 were collected and retrospectively analyzed. According to the result of NIV treatment, the patients were divided into NIV success group ( $n = 9$ ) and NIV failure group ( $n = 8$ ). The differences in gender, age, underlying diseases, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score, laboratory parameters on the day when ARDS was diagnosed, daily immunosuppressive dosage, NIV support condition and duration, arterial blood gas analysis and adverse reactions between the two groups were compared. Receiver operating characteristic curve (ROC) was plotted, and the predictive value of each parameters for NIV results was evaluated. **Results** The two groups were similar in gender, age, and underlying diseases. The APACHE II score, serum levels of procalcitonin (PCT) and brain natriuretic peptide (BNP), serum creatinine (SCr), daily tacrolimus dose, and NIV support condition in NIV failure group were significantly higher than those in NIV success group [APACHE II score:  $16.7 \pm 5.7$  vs.  $10.3 \pm 2.1$ , PCT ( $\mu\text{g/L}$ ):  $32.8(1.2, 187.7)$  vs.  $0.3(0.1, 2.9)$ , BNP ( $\text{ng/L}$ ):  $832.4(263.7, 1180.2)$  vs.  $157.0(33.9, 218.5)$ , SCr ( $\mu\text{mol/L}$ ):  $284.8(90.5, 474.2)$  vs.  $186.6(76.7, 206.3)$ , daily tacrolimus dose ( $\text{mg}$ ):  $3.6(3.1, 4.0)$  vs.  $2.6(2.0, 3.5)$ , inspiratory positive airway pressure (IPAP,

cmH<sub>2</sub>O, 1 cmH<sub>2</sub>O = 0.098 kPa): 14.8 ± 4.1 vs. 9.0 ± 1.1, expiratory positive airway pressure (EPAP, cmH<sub>2</sub>O): 7.6 ± 1.8 vs. 4.7 ± 0.8, fraction of inspired oxygen (FiO<sub>2</sub>): 0.75 ± 0.25 vs. 0.43 ± 0.06, all  $P < 0.05$ ], and the oxygenation index (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) after treatment was significantly lower than that of NIV success group [mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa): 107.4 ± 65.2 vs. 268.7 ± 98.8,  $P < 0.05$ ]. There was no significant difference in albumin (Alb), white blood cell count (WBC), daily mycophenolate mofetil dose, use of glucocorticoid, NIV duration, pH value, arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO<sub>2</sub>), or the incidence of sputum drainage disorder or pneumothorax between the two groups. ROC curve analysis showed that the predictive value of APACHE II score, serum PCT and BNP levels, tacrolimus daily dosage and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> changes after NIV treatment for the efficacy of NIV was high, the area under the ROC curve (AUC) was 0.813, 0.778, 0.903, 0.778, 0.764, respectively; when the cut-off value of APACHE II score was 16.0, PCT was 4.1 μg/L, BNP was 180.5 ng/L, tacrolimus daily dosage was 2.5 mg, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> increased 49.5 mmHg, the sensitivity was 87.5%, 75.2%, 87.5%, 87.5% and 75.0%, respectively, and the specificity was 77.8%, 66.7%, 88.9%, 74.4%, 88.9%, respectively. However, SCr was not sensitive to the NIV effect prediction. **Conclusions** NIV in the treatment of ARDS caused by severe pneumonia after kidney transplantation has a certain value. The fewer tacrolimus daily dosage, the lower APACHE II score and levels of PCT and BNP, the more effective promotion of PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> after NIV treatment, and the better curative effect is suggested.

**[Key words]** Noninvasive ventilation; Kidney transplantation; Pneumonia; Acute respiratory distress syndrome

**Fund program:** Research of Sichuan Provincial Health and Family Planning Commission (16PJ417)

肺炎导致的急性呼吸衰竭(ARF)是肾移植术后常见且严重的并发症<sup>[1]</sup>,发生呼吸衰竭(呼衰)后病死率可升至50%<sup>[2]</sup>。无创通气(NIV)已广泛用于各种原因的呼衰,且能降低免疫抑制患者呼衰发生率、插管率及重症医学科(ICU)病死率<sup>[3]</sup>,但NIV对免疫抑制患者合并急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的疗效仍不明确。本研究旨在观察NIV对肾移植术后重症肺炎致ARDS患者的疗效,报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象:**采用回顾性研究方法,选择2014年1月1日至2016年6月1日四川省人民医院收治的因肾移植术后发生重症肺炎导致ARDS且起始呼吸支持方式为NIV的17例患者为研究对象。

**1.1.1 纳入标准:**①年龄≥18岁;②符合2012年ARDS柏林定义的诊断标准<sup>[4]</sup>和2007年美国感染学会与美国胸科学会联合发布的成人社区获得性肺炎(CAP)管理指南中重症肺炎的诊断标准<sup>[5]</sup>;③ARDS诱因为肾移植术后肺炎,临床判断排除排斥、容量过多等非感染因素;④ARDS起始呼吸支持方式为NIV,且使用时间超过24h。

**1.1.2 排除标准:**①血流动力学不稳定或呼吸、心搏骤停需要紧急气管插管;②意识不清或躁动而无法配合NIV;③存在安置NIV解剖异常,如气管切开、面部手术;④气道分泌物多或气道保护能力差;⑤新出现1个以上器官功能障碍;⑥临床资料不完整。

**1.1.3 伦理学:**本研究符合医学伦理学标准,并经医院医学伦理委员会批准(审批号:2017-158),所有检测和治疗均取得过患者或家属知情同意。

**1.2 研究分组:**将患者按NIV结果分为NIV成功组和NIV失败组。经综合治疗和NIV治疗后临床症状好转或痊愈,且病情无反复者定义为NIV成功;经综合治疗和NIV治疗后,因病情需要接受气管插管、死亡或放弃治疗者定义为NIV失败。

**1.3 资料收集:**收集两组患者性别、年龄、慢性病病程、基础疾病、急性生理学与慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分、诊断ARDS当日实验室指标、免疫制剂日剂量、NIV支持条件及时间、动脉血气分析、不良反应等资料。

**1.4 统计学方法:**使用SPSS 22.0统计软件处理数据。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验;不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[ $M(Q_L, Q_U)$ ]表示,组间比较采用非参数秩和检验。计数资料以构成比表示,率和分类变量的比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法。绘制受试者工作特征曲线(ROC),评价各项指标对NIV结果的预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 基本资料:**17例患者均纳入最终分析,其中男性12例,女性5例;年龄26~60岁,平均(42.8 ± 9.9)岁;慢性肾病病程1~11年;合并高血压9例,2型糖尿病5例。所有患者给予持续气道正压通气(CPAP),气道压力为5 cmH<sub>2</sub>O(1 cmH<sub>2</sub>O = 0.098 kPa),持续15 min,测得氧合指数(PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) 56.4 ~ 174.5 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)。NIV成功9例;NIV失败8例,失败原因:并发脓毒性休克4例,气道分泌物增加2例,气胸1例,低氧血症1例。

NIV 成功与失败两组性别、年龄、慢性肾病病程、基础疾病比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ; 表 1), 说明两组基本资料均衡, 有可比性。

表 1 肾移植术后重症肺炎致 ARDS 患者基本资料在 NIV 成功与失败两组间的比较

项目	NIV 成功组 (n=9)	NIV 失败组 (n=8)	P 值
性别(例,男/女)	7/2	5/3	0.620
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	42.1 ± 9.5	43.6 ± 11.1	0.769
慢性肾病病程(年, $\bar{x} \pm s$ )	4.88 ± 3.21	4.25 ± 3.01	0.679
高血压[例(%)]	4(44.4)	5(62.5)	0.637
2型糖尿病[例(%)]	2(22.2)	3(37.5)	0.620

注: ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, NIV 为无创通气

2.2 两组 APACHE II 评分和诊断 ARDS 当日实验室指标比较(表 2): NIV 失败组 APACHE II 评分、血清降钙素原(PCT)、B 型脑钠肽(BNP)、血肌酐(SCr)水平均明显高于 NIV 成功组(均  $P < 0.05$ ); 两组白蛋白(Alb)、白细胞计数(WBC)比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

2.3 两组免疫制剂日用量比较(表 3): NIV 失败组他克莫司日用量明显大于 NIV 成功组( $P < 0.05$ ); 两组治疗中是否使用大剂量( $> 1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ )或中小剂量激素( $\leq 1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ )及吗替麦考酚酯日用量比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

表 3 NIV 成功与失败两组肾移植术后重症肺炎致 ARDS 患者免疫制剂用量比较

组别	例数 (例)	激素使用剂量 [% (例)]		他克莫司 日用量 [mg, $M(Q_L, Q_U)$ ]	吗替麦考酚酯 日用量 [g, $M(Q_L, Q_U)$ ]
		大剂量	中小剂量		
NIV 成功组	9	33.3(3)	66.7(6)	2.6(2.0, 3.5)	1.4(1.0, 1.8)
NIV 失败组	8	50.0(4)	50.0(4)	3.6(3.1, 4.0) <sup>a</sup>	1.4(1.3, 1.5)

注: NIV 为无创通气, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征; 与 NIV 成功组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$

2.4 两组 NIV 支持条件比较(表 4): NIV 失败组吸人气道正压(IPAP)、呼气气道正压(EPAP)和吸入氧浓度( $\text{FiO}_2$ )均明显高于 NIV 成功组(均  $P < 0.01$ ); 两组 NIV 时间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表 2 NIV 成功与失败两组肾移植术后重症肺炎致 ARDS 患者 APACHE II 评分及诊断 ARDS 当日实验室指标比较 [ $\bar{x} \pm s$  或  $M(Q_L, Q_U)$ ]

组别	例数 (例)	APACHE II 评分 (分)	Alb (g/L)	PCT ( $\mu\text{g/L}$ )	WBC ( $\times 10^9/\text{L}$ )	BNP (ng/L)	SCr ( $\mu\text{mol/L}$ )
NIV 成功组	9	10.3 ± 2.1	32.2 ± 4.2	0.3(0.1, 2.9)	6.4 ± 3.5	157.0(33.9, 218.5)	186.6(76.7, 206.3)
NIV 失败组	8	16.7 ± 5.7 <sup>a</sup>	30.1 ± 3.8	32.8(1.2, 187.7) <sup>b</sup>	8.7 ± 7.5	832.4(263.7, 1 180.2) <sup>b</sup>	284.8(90.5, 474.2) <sup>a</sup>

注: NIV 为无创通气, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, APACHE II 为急性生理学及慢性健康状况评分系统 II, Alb 为白蛋白, PCT 为降钙素原, WBC 为白细胞计数, BNP 为 B 型脑钠肽, SCr 为血肌酐; 与 NIV 成功组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.01$

表 4 NIV 成功与失败两组肾移植术后重症肺炎致 ARDS 患者 NIV 支持条件比较 [ $\bar{x} \pm s$  或  $M(Q_L, Q_U)$ ]

组别	例数 (例)	IPAP ( $\text{cmH}_2\text{O}$ )	EPAP ( $\text{cmH}_2\text{O}$ )	$\text{FiO}_2$	NIV 时间 (h)
NIV 成功组	9	9.0 ± 1.1	4.7 ± 0.8	0.43 ± 0.06	168.0(70.0, 228.0)
NIV 失败组	8	14.8 ± 4.1 <sup>a</sup>	7.6 ± 1.8 <sup>a</sup>	0.75 ± 0.25 <sup>a</sup>	54.0(9.8, 506.0)

注: NIV 为无创通气, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, IPAP 为吸人气道正压, EPAP 为呼气气道正压,  $\text{FiO}_2$  为吸入氧浓度;  $1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$ ; 与 NIV 成功组比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$

2.5 两组治疗前后主要动脉血气分析指标比较(表 5): 两组治疗前 pH 值、动脉血二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )和  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。NIV 成功组治疗后  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  较治疗前显著升高, 且明显高于 NIV 失败组(均  $P < 0.05$ )。

表 5 NIV 成功与失败两组肾移植术后重症肺炎致 ARDS 患者 NIV 治疗前后主要动脉血气分析指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	时间	例数 (例)	pH 值	$\text{PaCO}_2$ (mmHg)	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mmHg)
NIV 成功组	治疗前	9	7.41 ± 0.04	31.3 ± 5.7	113.6 ± 32.9
	治疗后	9	7.42 ± 0.03	31.3 ± 5.7	268.7 ± 98.8 <sup>a</sup>
NIV 失败组	治疗前	8	7.34 ± 0.07	29.1 ± 5.5	110.8 ± 45.4
	治疗后	8	7.39 ± 0.07	40.8 ± 21.1	107.4 ± 65.2 <sup>b</sup>

注: NIV 为无创通气, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,  $\text{PaCO}_2$  为动脉血二氧化碳分压,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  为氧合指数;  $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$ ; 与本组治疗前比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与 NIV 成功组同期比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

2.6 两组不良反应发生情况比较(表 6): 两组患者排痰不畅和气胸的发生率比较差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

表 6 NIV 成功与失败两组肾移植术后重症肺炎致 ARDS 患者 NIV 相关不良反应发生率比较

组别	例数 (例)	不良反应发生率 [% (例)]	
		排痰不畅	气胸
NIV 成功组	9	11.1(1)	11.1(1)
NIV 失败组	8	25.0(2)	12.5(1)

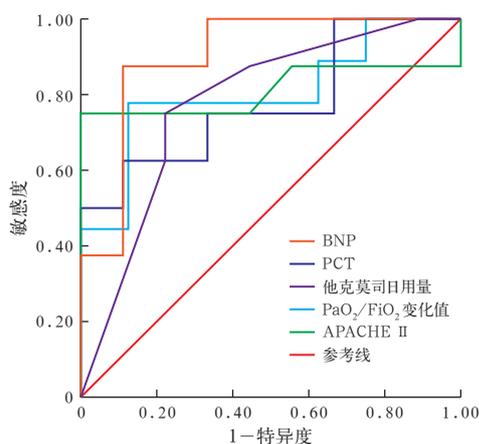
注: NIV 为无创通气, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征

2.7 ROC 曲线分析(表 7; 图 1): APACHE II 评分、血清 PCT 和 BNP 水平、他克莫司日用量、NIV 后  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  变化值对 NIV 疗效的预测价值均较高, ROC 曲线下面积(AUC)为 0.7 ~ 0.9, 而 SCr 的预测价值较低(AUC = 0.681)。

表7 各项指标对NIV治疗肾移植术后重症肺炎致ARDS效果的预测价值

指标	AUC	95%CI	P值	截断值	敏感度(%)	特异度(%)
APACHE II	0.813	0.546 ~ 1.000	0.030	16.0	87.5	77.8
PCT	0.778	0.549 ~ 1.000	0.049	4.1	75.2	66.7
BNP	0.903	0.751 ~ 1.000	0.005	180.5	87.5	88.9
他克莫司 日用量	0.778	0.547 ~ 1.000	0.041	2.5	87.5	74.4
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 变化值	0.764	0.002 ~ 0.412	0.034	49.5	75.0	88.9
SCr	0.681	0.416 ~ 0.945	0.221	86.4	87.5	76.8

注:NIV为无创通气,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,PCT为降钙素原,BNP为B型脑钠肽,PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>为氧合指数,SCr为血肌酐,AUC为受试者工作特征曲线下面积,95%CI为95%可信区间



注:NIV为无创通气,ARDS为急性呼吸窘迫综合征,ROC曲线为受试者工作特征曲线,BNP为B型脑钠肽,PCT为降钙素原,PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>为氧合指数,APACHE II为急性生理学与慢性健康状况评分系统II

图1 各项指标预测NIV治疗肾移植术后重症肺炎致ARDS效果的ROC曲线

### 3 讨论

肾移植术后重症肺炎病死率高<sup>[6]</sup>,合并呼吸时常需要给予正压通气的呼吸支持。随着NIV技术的发展和普及,NIV被推荐用于免疫抑制患者ARF的呼吸支持<sup>[7]</sup>,但有关NIV对ARDS疗效的报道甚少。本研究旨在观察NIV治疗对肾移植术后重症肺炎致ARDS患者的疗效,探讨NIV对此类患者的应用价值。

有研究显示,重度肺内源性ARDS是NIV治疗ARDS失败的危险因素<sup>[8]</sup>。但本研究中纳入肾移植术后重症肺炎致ARDS患者的PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>普遍低于200 mmHg,且总体NIV成功率达52.9%,说明NIV对中重度肺内源性ARDS有一定治疗价值,可能与肾移植术后重症肺炎的异质性、治疗过程中适当使用糖皮质激素及NIV介入的时机有关。炎症因子是介导肺部炎症反应的关键因素,感染启动的炎症

“瀑布反应”可导致肺损伤<sup>[9]</sup>,也可诱发排斥反应,引起移植肾功能下降或丧失<sup>[10]</sup>。根据肾移植术后肺部感染的特征及时给予经验性抗感染治疗<sup>[11]</sup>,并在此基础上适当应用糖皮质激素,既可维护移植肾功能,又可抑制肺部炎症反应<sup>[12]</sup>。此外,移植术后肺炎致ARDS患者通常依从性较好,院内多学科协作治疗(MDT)可较早、较及时地给予NIV支持,有助于改善NIV的实施效果。因此,肾移植术后重症肺炎导致的中重度ARDS并非是NIV治疗的禁忌,但在治疗中需密切监测治疗反应性。高光峰等<sup>[13]</sup>研究结果显示,胸部多排CT有助于对肝移植术后并发ARDS患者的肺部病变进行客观判断,并有效指导治疗。

本研究结果显示,NIV失败组APACHE II评分和血清PCT、BNP、SCr水平以及他克莫司日用量均明显高于NIV成功组。APACHE II评分可用于评估患者的预后<sup>[14]</sup>,文献报道其与ARDS病情严重程度密切相关<sup>[15]</sup>。PCT是评估疾病和全身器官功能障碍的良好指标<sup>[16]</sup>,对ARDS患者早期病情评估具有较好的临床应用价值<sup>[15]</sup>。BNP升高除反映心功能不全外,还与炎症反应有关,监测其水平对严重感染患者的诊断、治疗和预后均有帮助<sup>[17]</sup>。有研究表明,器官移植后调动机体免疫反应的时间与力度各不相同,免疫制剂使用需因人而异<sup>[18]</sup>。有研究表明,肾功能是影响肾移植术后重症肺炎患者短期死亡的重要决定因素,但该研究还显示SCr预测NIV疗效不敏感<sup>[19]</sup>。另有研究表明,以他克莫司为主的治疗方案与肾移植术后发生ARDS不良预后有关<sup>[20]</sup>。因此,对感染程度重、炎症反应剧烈、免疫抑制强度偏大的肾移植术后重症肺炎致ARDS患者实施NIV易失败。

本研究结果显示,NIV失败组IPAP、EPAP及FiO<sub>2</sub>各项NIV支持条件均较NIV成功组更高,两组NIV相关不良反应如排痰不畅、气胸发生率比较差异均无统计学意义,但NIV成功组治疗后PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>较治疗前和NIV失败组明显改善,显示出良好的治疗反应性。在ARDS治疗过程中,PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>是评价ARDS患者预后的重要指标,其改善程度与预后相关<sup>[21]</sup>。因此,在治疗需要相对高NIV支持条件的ARDS患者过程中,应密切观察氧合波动,避免NIV失败。

综上,NIV治疗肾移植术后重症肺炎致ARDS有一定应用价值,且NIV在此类患者中的应用范围

可考虑放宽到重度 ARDS,但在操作过程中应密切监测 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 水平。相对低的 APACHE II 评分、PCT 和 BNP 水平、他克莫司日用量以及 NIV 治疗后 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 得到有效改善,均可提示 NIV 治疗肾移植术后重症肺炎致 ARDS 的成功率更高。本研究不足之处为单中心、回顾性研究,未对 NIV 干预的具体时间点进行探讨,相关结论仍需进一步前瞻性临床研究加以证实。

### 参考文献

- [ 1 ] Sun Q, Liu ZH, Chen J, et al. An aggressive systematic strategy for acute respiratory distress syndrome caused by severe pneumonia after renal transplantation [J]. *Transpl Int*, 2006, 19 (2): 110–116. DOI: 10.1111/j.1432-2277.2005.00245.x.
- [ 2 ] Hoyo I, Linares L, Cervera C, et al. Epidemiology of pneumonia in kidney transplantation [J]. *Transplant Proc*, 2010, 42 (8): 2938–2940. DOI: 10.1016/j.transproceed.2010.07.082.
- [ 3 ] Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure [J]. *Lancet*, 2009, 374 (9685): 250–259. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60496-7.
- [ 4 ] Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition [J]. *JAMA*, 2012, 307 (23): 2526–2533. DOI: 10.1001/jama.2012.5669.
- [ 5 ] Mandell LA, Wunderink RG, Anzueto A, et al. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults [J]. *Clin Infect Dis*, 2007, 44 Suppl 2: S27–72. DOI: 10.1086/511159.
- [ 6 ] Tu G, Ju M, Zheng Y, et al. Early- and late-onset severe pneumonia after renal transplantation [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8 (1): 1324–1332.
- [ 7 ] Squadrone V, Massai M, Bruno B, et al. Early CPAP prevents evolution of acute lung injury in patients with hematologic malignancy [J]. *Intensive Care Med*, 2010, 36 (10): 1666–1674. DOI: 10.1007/s00134-010-1934-1.
- [ 8 ] 曾文新, 江稳强, 温妙云, 等. 无创正压通气治疗急性呼吸窘迫综合征失败的原因分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2016, 28 (6): 539–542. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.06.013.  
Zeng WX, Jiang WQ, Wen MY, et al. Analysis of the clinical effect of noninvasive positive pressure ventilation in the treatment of acute respiratory distress syndrome [J]. *Chin Crit Care Med*, 2016, 28 (6): 539–542. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.06.013.
- [ 9 ] 何流漾, 郑建洲, 夏蕾, 等. 炎症反应在 ARDS 中的作用机制研究进展 [J]. *中华危重病急救医学*, 2017, 29 (7): 651–655. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.07.017.  
He LY, Zheng JZ, Xia L, et al. Research advances of the role of inflammatory responses in ARDS [J]. *Chin Crit Care Med*, 2017, 29 (7): 651–655. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.07.017.
- [ 10 ] 康颖, 贾保祥, 刘杰, 等. 肾移植术后抗 HLA-II 类抗体阳性患者与移植肾功能和长期存活的研究 [J/CD]. *实用器官移植电子杂志*, 2016, 4 (1): 23–26. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2016.01.004.  
Kang Y, Jia BX, Liu J, et al. Anti-HLA-II antibody-positive patients with transplanted renal function and long-term survival [J/CD]. *Pract J Organ Transplant (Electronic Version)*, 2016, 4 (1): 23–26. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2016.01.004.
- [ 11 ] 桂培根, 骆志清, 曾钧发, 等. 肾移植术后肺部感染致急性呼吸窘迫综合征的特征与治疗 [J]. *中国感染控制杂志*, 2012, 11 (2): 119–121, 145. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2012.02.010.  
Gui PG, Luo ZQ, Zeng JF, et al. Treatment and characteristics of acute respiratory distress syndrome caused by pulmonary infection after renal transplantation [J]. *Chin J Infect Cont*, 2012, 11 (2): 119–121, 145. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2012.02.010.
- [ 12 ] Tu GW, Ju MJ, Han Y, et al. Moderate-dose glucocorticoids as salvage therapy for severe pneumonia in renal transplant recipients: a single-center feasibility study [J]. *Ren Fail*, 2014, 36 (2): 202–209. DOI: 10.3109/0886022X.2013.846771.
- [ 13 ] 高光峰, 沈文, 葛夕洪, 等. 多排 CT 对肝移植成人受体术后并发 ARDS 患者肺部改变的评估作用 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2017, 24 (3): 300–303. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.03.019.  
Gao GF, Shen W, Ge XH, et al. Evaluation effect of multi-detector CT on pulmonary changes in post-operative adult receptor of liver transplantation complicated with acute respiratory distress syndrome [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2017, 24 (3): 300–303. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.03.019.
- [ 14 ] 汪洋, 胡才宝, 蔡国龙, 等. 重症评分体系应用的研究进展 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2016, 23 (6): 670–672. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.06.035.  
Wang Y, Hu CB, Cai GL, et al. Progress in the application of critical scoring system [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2016, 23 (6): 670–672. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.06.035.
- [ 15 ] 虞志新, 吉木森, 胡秀兰, 等. 降钙素原对 ARDS 患者早期病情评估及预后的判断价值: 一项前瞻性观察性研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2017, 29 (1): 34–38. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.008.  
Yu ZX, Ji MS, Hu XL, et al. Value of procalcitonin on predicting the severity and prognosis in patients with early ARDS: a prospective observation study [J]. *Chin Crit Care Med*, 2017, 29 (1): 34–38. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.008.
- [ 16 ] 李翠如, 杨举红, 张瑞萍, 等. PCT 在不同病理进程脓毒症诊断中的临床应用价值 [J]. *实用检验医师杂志*, 2016, 8 (2): 94–96, 99. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2016.02.009.  
Li CR, Yang JH, Zhang RP, et al. Clinical application value of PCT in patients with sepsis in different pathological processes [J]. *Chin J Clin Pathol*, 2016, 8 (2): 94–96, 99. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2016.02.009.
- [ 17 ] 梅峰, 孙树印. B 型钠尿肽及前体预测脓毒症预后的研究进展 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2016, 23 (3): 334–336. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.03.032.  
Mei F, Sun SY. Progress in predicting prognosis of sepsis with BNP and its precursors [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2016, 23 (3): 334–336. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.03.032.
- [ 18 ] 鲁燕侠, 邹德勇, 王新, 等. 他克莫司在肝肾联合移植患者与单纯肝移植及单纯肾移植患者之间代谢的差异 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2017, 24 (3): 304–306. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.03.020.  
Lu YX, Zou DY, Wang X, et al. Metabolic differences of tacrolimus between patients with combined liver and kidney transplantation and patients with single liver or single kidney transplantation [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2017, 24 (3): 304–306. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2017.03.020.
- [ 19 ] Shih CJ, Tamg DC, Yang WC, et al. Immunosuppressant dose reduction and long-term rejection risk in renal transplant recipients with severe bacterial pneumonia [J]. *Singapore Med J*, 2014, 55 (7): 372–377.
- [ 20 ] Wan Q, Zhang P, Ye Q, et al. Acute respiratory distress syndrome in kidney transplant recipients [J]. *Intensive Care Med*, 2015, 41 (2): 373–374. DOI: 10.1007/s00134-014-3590-3.
- [ 21 ] 贾子毅, 刘晓伟, 刘志. 机械通气氧合指数对 ARDS 患者预后评估的价值: 附 228 例回顾性分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2017, 29 (1): 45–50. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.010.  
Jia ZY, Liu XW, Liu Z. Evaluation value of oxygenation index of mechanical ventilation on the prognosis of patients with ARDS: a retrospective analysis with 228 patients [J]. *Chin Crit Care Med*, 2017, 29 (1): 45–50. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.01.010.

(收稿日期: 2017-07-31)