

HFNC 不同氧疗流速对老年重症肺炎撤机困难患者 撤机成功率、血气及预后的影响*

唐高柔¹ 陆国玉^{2**}

¹蚌埠医科大学第二附属医院急诊内科, 蚌埠 233040; ²蚌埠医科大学第一附属医院急诊内科, 蚌埠 233004

[摘要] **目的** 分析经鼻高流量湿化氧疗(HFNC)不同氧疗流速对老年重症肺炎撤机困难患者撤机成功率、血气及预后的影响。**方法** 回顾性分析蚌埠医科大学第二附属医院2022年11月—2024年10月收治的81例老年重症肺炎撤机患者资料。依据氧疗流速不同分为A组(41例)和B组(40例)。A组氧疗流速为40 L/min, B组氧疗流速为50 L/min。比较两组患者撤机效果、患者舒适度、血气指标及预后。**结果** 两组7 d内二次插管率及撤机成功率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); A组口鼻腔干燥评分、咽喉疼痛评分均低于B组, 差异有统计学意义($P<0.05$); 两组动脉氧分压、动脉二氧化碳分压及pH值比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); 两组氧疗期间不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 两组ICU入住时间、住院时间及随访28 d预后不良患者占比比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 40 L/min氧疗流速的HFNC干预可显著提高老年重症肺炎患者的舒适度, 对患者撤机成功率、血气指标及短期预后无明显影响。

[关键词] 重症肺炎; 经鼻高流量湿化氧疗; 氧疗流速; 撤机成功率; 血气

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2025.04.011

Effects of different flow rates in HFNC oxygen therapy on the success rate of weaning, blood gas and prognosis in elderly patients with severe pneumonia and difficulty in weaning

Tang Gaorou¹, Lu Guoyu^{2**}

¹Department of Emergency Medicine, the Second Affiliated Hospital of Bengbu Medical University, Bengbu 233040; ²Department of Emergency Medicine, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University, Bengbu 233004

** Corresponding author; Lu Guoyu, email: 13033013637@163.com

[Abstract] **Objective** To analyze the effects of different flow rates in high-flow nasal cannula oxygen therapy on the success rate of weaning, blood gas and prognosis in elderly patients with severe pneumonia and difficulty in weaning. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the data of 81 elderly patients with severe pneumonia and difficulty in weaning who were admitted to the second Affiliated Hospital of Bengbu Medical University from November 2022 to October 2024. All patients enrolled were given sequential high-flow nasal cannula after extubation in the ICU. According to the flow rate in oxygen therapy, they were divided into group A (41 cases, 40L/min) and group B (40 cases, 50L/min). The effect of weaning, patient comfort level, blood gas indicators, and the prognosis were compared between the two groups. **Results** The rate of second intubation within 7 days and success rate of weaning showed no statistically significant difference between the two groups ($P>0.05$). The scores for dry mouth and nasal cavity, and sore throat in group A were significantly lower than those in group B ($P<0.05$). The arterial partial pressure of oxygen, arterial partial pressure of carbon dioxide and pH showed no statistically significant difference between the two groups ($P>0.05$). The incidence rates of adverse reactions in the two groups during oxygen therapy were close ($P>0.05$). The length of ICU stay, length of hospital stay and the proportion of patients with poor prognosis during 28-day follow-up showed no statistically significant difference between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** High-flow nasal cannula oxygen therapy with a flow rate of 40L/min can significantly increase comfort level of elderly patients with severe pneumonia, without significant influence on the success rate of weaning, blood gas indexes and short-term prognosis.

[Key words] Severe pneumonia; High-flow nasal cannula; Oxygen therapy flow rate; Success rate of weaning; Blood gas

重症肺炎患者的肺部功能受到严重损害, 容易出现呼吸功能不全, 甚至呼吸衰竭, 死亡率较高^[1]。重症肺炎患者往往无法维持正常的呼吸功能, 导致机体氧气供应和二氧化碳排出不足, 使

收稿日期: 2025-02-19 修回日期: 2025-03-19 录用日期: 2025-03-21

* 安徽省卫生健康科研项目 (AH2022Hb00101)

** 通信作者: 陆国玉, 电子邮箱 13033013637@163.com

临床症状加重,因此重症肺炎患者需要接受机械通气来辅助呼吸,使患者得到充足的氧气供应,维持生命体征的稳定,从而为抗生素等药物的干预提供时间窗口^[2]。而长期使用呼吸机可导致患者产生呼吸机依赖以及重症监护室(Intensive care unit, ICU)获得性衰弱等并发症,因此及时成功撤机在重症肺炎中同样重要^[3]。据相关报道,患者肺部炎症及相关并发症等影响,部分患者存在撤机困难,导致患者死亡风险增加^[4]。因此拔除气管插管后,实施有效的呼吸支持是提高撤机成功率的关键。经鼻高流量湿化氧疗(High-flow nasal cannula, HFNC)为临床新式的氧疗技术,可为患者输送湿化气体,湿化患者气道、增加患者肺容积等,提高肺换气效率,改善患者氧合功能^[5]。目前HFNC为临床拔管后公认的标准氧疗替代方式,而氧疗流速目前主要为40 L/min和50 L/min两种,但目前关于HFNC初始氧疗流速的选择尚存争议。研究显示,较高流速的氧疗能够减轻患者呼吸做功,有利于患者吸

气,但随之而来可能导致患者舒适度降低,引起气胸等肺损伤^[6]。鉴于此,本研究对老年重症肺炎撤机困难患者采用HFNC干预,分析40 L/min和50 L/min流速下对患者的影响差异,旨在为患者的HFNC干预提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析蚌埠医科大学第二附属医院2022年11月—2024年10月收治的81例老年重症肺炎撤机患者的资料。依据氧疗流速不同分为A组(41例)和B组(40例)。本研究符合《赫尔辛基宣言》相关内容。纳入标准:①符合重症肺炎诊断标准,且符合欧洲重症监护医学协会年会制定的撤机困难标准^[7-8];②年龄>60岁;③机械通气时间 ≥ 24 h;④临床相关资料完整。排除标准:①合并其他肺部疾病;②合并精神疾病;③严重心功能不全;④合并恶性肿瘤;⑤存在上呼吸道畸形。两组一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。

表1 两组一般资料比较

Tab. 1 Comparison of general information between the two groups

资料	A组(41例)	B组(40例)	χ^2/t 值	P值
性别[例(%)]			0.595	0.441
男	24(58.54)	20(50.00)		
女	17(41.46)	20(50.00)		
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	70.53 \pm 4.25	70.02 \pm 5.11	0.489	0.626
体质量指数($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)	23.42 \pm 3.56	23.69 \pm 3.27	0.355	0.723
机械通气时间($\bar{x} \pm s$,d)	6.44 \pm 1.71	6.28 \pm 1.85	0.404	0.687
格拉斯哥昏迷量表评分($\bar{x} \pm s$,分)	9.53 \pm 2.11	9.36 \pm 1.94	0.377	0.707
急性生理学及慢性健康状况评分($\bar{x} \pm s$,分)	19.28 \pm 2.06	19.54 \pm 1.97	0.580	0.563
吸烟史[例(%)]	10(24.39)	12(30.00)	0.322	0.570
饮酒史[例(%)]	16(39.02)	14(35.00)	0.151	0.708

1.2 方法

所有患者入院后监测生命体征,接受维持电解质平衡、退热、抗菌等常规治疗。在上述基础上,患者拔管后序贯HFNC,保持室温22~24℃,相对湿度60%,吸入氧气分数依据患者动脉血氧饱和度进行调节,使血氧 $\geq 95\%$,连接仪器,仪器选用AIRVO2高流量湿化治疗仪(Fisher & Paykel公司)。仪器设置参数:温度34℃、湿度100%,氧浓度35%~45%,A组流速设置为40 L/min,B组流速设置为50 L/min,治疗过程中依据患者血气指标以及耐受情况调整参数,若给氧2 h后患者无法纠正立即改为气管插管。

1.3 观察指标

1.3.1 撤机相关指标 统计两组的撤机成功情况和7 d内二次插管情况。撤机成功标准:3周内气管插管拔管成功且在48 h内未再次插管,或气管

切开者连续撤机48 h。

1.3.2 舒适度 收集两组干预前(拔管前),干预后(氧疗30 min后)口鼻腔干燥、咽喉疼痛情况,依据数字评价量表对两者进行评估,使用10 cm刻度标尺,患者依据干燥、咽喉疼痛程度选择刻度,刻度计0~10分,分值越高表示患者口鼻腔干燥、咽喉疼痛越严重。

1.3.3 血气指标 收集两组干预前(拔管前),干预后(氧疗30 min后)动脉氧分压(Arterial partial pressure of oxygen, PaO₂)、动脉二氧化碳分压(Arterial partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)、酸碱度(Potential of hydrogen, pH),参数采用CEM Premier 3000型血气分析仪监测[美国INSTRUMENTATION LABORATORY COMPANY(IL公司)]。

1.3.4 氧疗期间不良反应 统计两组氧疗期间发生的不良反应,包括鼻出血、眼部不适、气道高

反应性、腹胀等。

1.3.5 预后指标 统计 ICU 入住时间、住院时间, 同时干预后对患者进行为期 28 d 的随访, 以疾病进展或患者死亡为预后不良, 统计预后不良患者占比。

1.4 统计学方法

采用 SPSS25.0 统计学软件进行数据分析。计数资料以例 (%) 表示, 采用 χ^2 检验; 服从正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验; 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组撤机相关指标比较

两组 7 d 内二次插管率及撤机成功率比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 2。

表 2 两组撤机相关指标比较 [例 (%)]

Tab. 2 Comparison of weaning related indicators between the two groups [n (%)]

组别	例数	7 d 内二次插管	撤机成功率
A 组	41	4(9.76)	25(60.98)
B 组	40	2(5.00)	30(75.00)
χ^2 值		0.668	1.827
P 值		0.414	0.176

2.2 两组舒适度比较

干预后, A 组口鼻腔干燥评分、咽喉疼痛评分均低于 B 组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 3。

表 3 两组舒适度比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab. 3 Comparison of comfort level between the two groups ($\bar{x} \pm s$, scores)

组别	例数	口鼻腔干燥评分		咽喉疼痛评分	
		干预前	干预后	干预前	干预后
A 组	41	2.43 \pm 0.62	2.73 \pm 0.62 ^a	2.01 \pm 0.55	2.62 \pm 0.70 ^a
B 组	40	2.35 \pm 0.49	3.19 \pm 0.85 ^a	2.08 \pm 0.61	3.11 \pm 0.90 ^a
t 值		0.643	2.788	0.543	2.739
P 值		0.522	0.007	0.589	0.008

注: 与本组干预前比较^a $P<0.05$

2.3 两组血气指标比较

两组干预前和干预后的 pH 值、PaO₂ 及 PaCO₂ 比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 两组干预

后的 pH 值、PaO₂ 及 PaCO₂ 与干预前比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 4。

表 4 两组血气指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 4 Comparison of blood gas indicators between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	PaO ₂ (mmHg)		PaCO ₂ (mmHg)		pH 值	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
A 组	41	67.45 \pm 5.40	76.33 \pm 5.70 ^a	48.42 \pm 4.28	41.57 \pm 5.17 ^a	7.12 \pm 0.14	7.41 \pm 0.09 ^a
B 组	40	68.02 \pm 6.23	77.51 \pm 6.18 ^a	48.59 \pm 5.26	40.22 \pm 4.43 ^a	7.08 \pm 0.26	7.43 \pm 0.11 ^a
t 值		0.440	0.894	0.160	1.261	0.865	0.897
P 值		0.661	0.374	0.874	0.211	0.390	0.373

注: 与本组干预前比较^a $P<0.05$; 1 mmHg=0.133 kPa

2.4 两组氧疗期间不良反应比较

氧疗期间, 两组不良反应总发生率比较, 差

异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 5。

表 5 两组氧疗期间不良反应比较 [例 (%)]

Tab. 5 Comparison of adverse reactions during oxygen therapy between the two groups [n (%)]

组别	例数	鼻出血	眼部不适	腹胀	气道高反应性	总发生
A 组	41	1(2.44)	1(2.44)	2(4.88)	1(2.44)	5(12.20)
B 组	40	1(2.50)	2(5.00)	2(5.00)	2(5.00)	7(17.50)
χ^2 值						0.451
P 值						0.502

2.5 两组预后指标比较

两组ICU入住时间、住院时间及随访28 d预后不良患者占比比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表6。

表6 两组预后指标比较

Tab. 6 Comparison of prognostic indicators between the two groups

组别	例数	ICU 入住时间 ($\bar{x} \pm s, d$)	住院时间 ($\bar{x} \pm s, d$)	预后不良 [例(%)]
A组	41	22.18 \pm 5.88	31.59 \pm 7.43	14(34.15)
B组	40	22.71 \pm 6.07	32.08 \pm 8.26	13(32.50)
χ^2/t 值		0.399	0.281	0.025
P 值		0.691	0.780	0.875

3 讨论

重症肺炎患者常因肺部炎症严重而导致低氧血症和呼吸功能不全, 在此情况下, 机械通气成为其重要的治疗手段^[9]。机械通气通过呼吸机建立气道口与肺泡间的压力差, 为患者提供足够的氧气, 从而改善缺氧状态, 同时能够替代或辅助患者的自主呼吸, 从而减少呼吸肌的负担, 避免呼吸肌疲劳和呼吸衰竭的进一步恶化^[10]。但有研究表明, 机械通气超过28 h即可减弱患者膈肌功能, 长期使用呼吸机可导致呼吸机相关膈肌功能不全, 这一机制也是导致患者呼吸困难的诱因之一^[11]。而重症肺炎患者撤机后部分功能尚未完全恢复, 可能存在不同程度的缺氧, 需要供给足够的氧气来改善缺氧状态, 减轻患者肺部负担。因此撤机后的氧疗也是重症肺炎患者治疗干预的重要环节^[12]。

相较于传统氧疗, HFNC显著提高深呼吸膈肌移动度, 达到降低呼吸做功、改善膈肌疲劳的目的, 但针对老年重症肺炎氧疗流速的选择尚未明确^[13]。本研究结果显示, 两组二次插管率及撤机成功率无统计学意义, B组撤机成功率略高, 结果表明, 采用50 L/min流速和40 L/min的HFNC干预对老年重症肺炎撤机困难患者撤机成功率及二次插管率的影响差异相近, B组略高但无实际影响, 其原因可能在于吸入流速较高的氧气时, 可避免在送气过程中氧气被稀释, 氧气浓度相对更稳定, 吸气更轻松有关, 但这种因素对患者二次插管及撤机的影响较小^[14]。有研究发现, 较大流速的氧气对口鼻腔产生较大的冲击, 可能导致患者出现口干、咽痛等不适症状^[15]。本研究结果显示, 相较于B组, A组患者口鼻腔干燥和咽喉疼痛症状较轻, 原因在于流量为40 L/min的气体, 更符合人的正常鼻腔内的空气流动特性。同时, 随着速度的下降, 患者的呼吸也变得更加平稳, 减少湍流的产生, 减少对局部黏膜的刺激, 从而

提高舒适性。针对重症肺炎患者, 机体呼吸功能以及酸碱平衡状况可通过血气指标来展现, 同时血气指标还可预测重症肺炎患者是否存在潜在的呼吸衰竭风险, 在重症肺炎的研究中占据重要地位^[16]。本研究结果显示, 两组干预后血气指标差异无统计学意义, 这一结果提示, 两种流速的气体对患者血气指标的影响作用相近, 也表示HFNC改善动脉血气、呼吸力学的优势与流速的关系不大, 与陆广生^[17]等研究结果相符。最后, 本研究通过不良反应以及预后相关指标比较显示, 两组氧疗期间不良反应、预后指标差异均不明显, 表明40 L/min和50 L/min流速的HFNC在不良反应及预后的影响一致。

综上所述, 相较于50 L/min氧疗流速HFNC干预, 40 L/min流速在保证撤机成功率、血气指标以及患者预后的前提下, 可显著提高老年重症肺炎撤机困难患者的舒适度, 因此推荐采用40 L/min流速HFNC对老年重症肺炎撤机困难患者进行干预。本研究尚有一些不足, 如为单中心研究, 样本代表性存在不足, 且本研究随访时间较短, 并未对长期预后进行观察, 拟在下一阶段进行完善。

参考文献

- [1] 宋林燕, 杨晓帆, 黄正米, 等. 亚胺培南西司他丁联合利奈唑胺治疗老年重症肺炎的研究[J]. 西北药学杂志, 2023, 38(3): 172-175.
Song L Y, Yang X F, Huang Z M, et al. Study on imipenem-cilastatin combined with linezolid in elderly patients with severe pneumonia [J]. Northwest Pharm J, 2023, 38(3): 172-175.
- [2] 刘杨, 刘荏, 徐伟华, 等. 高侧卧位与俯卧位通气对重症肺炎行有创机械通气患者呼吸指标、分泌物引流量与康复效果的影响[J]. 河北医药, 2024, 46(16): 2505-2508.
Liu Y, Liu J, Xu W H, et al. Effects of invasive mechanical ventilation applied in high lateral position versus prone position on respiratory indicators, secretion drainage, and rehabilitation outcomes in patients with severe [J]. Hebei Med J, 2024, 46(16): 2505-2508.
- [3] 孙丽颖, 王林琳, 叶旭辉, 等. DTF-RSBI、DE-RSBI联合呼吸肌功能指标预测高龄重症肺炎机械通气撤机结局的价值研究[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2024, 19(10): 1307-1311, 1315.
Sun L Y, Wang L L, Ye X H, et al. The efficacy and significance of DTF-RSBI, DE-RSBI combined with respiratory muscle function index to predict waning of mechanical ventilation in elderly patients with severe pneumonia [J]. China J Emerg Resusc Disaster Med, 2024, 19(10): 1307-1311, 1315.
- [4] 李伟锋, 杨艳, 李陈芳. 经鼻高流量鼻导管湿化氧疗联合氨溴索双途径给药对重症肺炎合并呼吸衰竭患者的疗效[J]. 西北药学杂志, 2024, 39(2): 135-138.
Li W F, Yang Y, Li C F. Therapeutic effects of high-

- flow nasal cannula combined with dual-route administration of ambroxol on severe pneumonia complicated with respiratory failure[J]. *Northwest Pharm J*, 2024, 39(2): 135-138.
- [5] 王丽丽, 杨艳章, 王佳. 经鼻加温湿化高流量氧疗对重症肺炎患儿血气指标、MMP-9 及 TNF- α 的影响[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2024, 19(4): 476-479.
Wang L L, Yang Y Z, Wang J. Effects of nasal heating and humidifying high-flow oxygen therapy on blood gas indexes, MMP-9 and TNF- α in children with severe pneumonia[J]. *China J Emerg Resusc Disaster Med*, 2024, 19(4): 476-479.
- [6] 王瑞, 沈悦好, 原志芳, 等. 经鼻高流量湿化氧疗不同流速与温度设置对轻中度社区获得性肺炎伴 I 型呼吸衰竭患者的影响[J]. *中华现代护理杂志*, 2021, 27(33): 4563-4568.
Wang R, Shen Y H, Yuan Z F, et al. Effects of different flow rates and temperature settings of high-flow nasal cannula oxygen therapy on patients with mild to moderate community-acquired pneumonia accompanied by type I respiratory [J]. *Chin J Mod Nurs*, 2021, 27(33): 4563-4568.
- [7] 中国医师协会急诊医师分会. 中国急诊重症肺炎临床实践专家共识[J]. *中国急救医学*, 2016, 36(2): 97-107.
Emergency Physicians Branch of the Chinese Medical Doctor Association. Chinese expert consensus on clinical practice of severe pneumonia in emergency department [J]. *Chin J Crit Care Med*, 2016, 36(2): 97-107.
- [8] Annane D, Pastores S M, Rochwerg B, et al. Guidelines for the Diagnosis and Management of Critical Illness-Related Corticosteroid Insufficiency (CIRCI) in Critically Ill Patients (Part I): Society of Critical Care Medicine (SCCM) and European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) 2017 [J]. *Crit Care Med*, 2017, 45(12): 2078-2088.
- [9] 吕菲菲, 鲍琢. 乌司他丁联合注射用亚胺培南西司他丁钠对肺结核合并重症肺炎的治疗效果[J]. *中国防痨杂志*, 2024, 46(z1): 200-202.
Lv F F, Bao Z. Therapeutic effect of ulinastatin combined with imipenem and cilastatin sodium for injection on pulmonary tuberculosis complicated with severe pneumonia [J]. *Chin J Antitubercul*, 2024, 46(z1): 200-202.
- [10] 张嵘, 王艳红, 刘晶, 等. 基于 eCASH 理念的进阶式肺康复护理在重症肺炎机械通气病人中的应用[J]. *护理研究*, 2023, 37(13): 2428-2431.
Zhang R, Wang Y H, Liu J, et al. Application of eCASH concept combined with advanced pulmonary rehabilitation nursing in mechanical ventilation patients with severe pneumonia [J]. *Chin Nurs Res*, 2023, 37(13): 2428-2431.
- [11] 杨荟晶, 吕慧颐, 杜婧, 等. 撤机困难病人吸气肌训练的佳证据总结[J]. *护理研究*, 2023, 37(18): 3287-3292.
Yang H J, Lv H Y, Du J, et al. Best evidence summary for inspiratory muscle training in patients with difficult weaning [J]. *Chin Nurs Res*, 2023, 37(18): 3287-3292.
- [12] 曹晓琳, 熊琴, 苏科文. 经鼻高流量湿化氧疗治疗重症肺炎疗效及对患者血气指标和插管率的影响[J]. *陕西医学杂志*, 2023, 52(7): 871-874.
Cao X L, Xiong Q, Su K W. Efficacy of high-flow nasal cannula oxygen therapy in treatment of severe pneumonia and its influence on blood gas indexes and intubation rate [J]. *Shaanxi Med J*, 2023, 52(7): 871-874.
- [13] 石丹英, 张红英. 加温湿化高流量鼻导管氧疗与 nCPAP 在小儿重症肺炎呼吸衰竭辅助治疗中的应用对比观察[J]. *山东医药*, 2021, 61(18): 69-71.
Shi D Y, Zhang H Y. Comparative observation of the application of heated humidified high-flow nasal cannula oxygen therapy and nCPAP in adjuvant treatment of respiratory failure in children with severe pneumonia [J]. *Shandong Med J*, 2021, 61(18): 69-71.
- [14] 薛婧. 经鼻高流速湿化氧疗不同初始流速在 ICU 撤机困难患者中的应用效果[J]. *中国实用护理杂志*, 2023, 39(10): 751-756.
Xue J. Applications of different flow rates of humidified high flow nasal cannula oxygen therapy on ICU patients with difficult weaning [J]. *Chin J Prac Nurs*, 2023, 39(10): 751-756.
- [15] 周建珍, 张传来, 徐莉, 等. 经鼻高流量氧疗不同流速设置对急性低氧性呼吸衰竭患者的影响[J]. *中华护理杂志*, 2022, 57(15): 1797-1803.
Zhou J Z, Zhang C L, Xu L, et al. Effect of high flow oxygen therapy with different flow rates on patients with acute hypoxic respiratory failure [J]. *Chin J Nurs*, 2022, 57(15): 1797-1803.
- [16] 胡夏娟, 尹加林, 张勇, 等. 不同流速快充式经鼻湿化高流量通气在无痛胃镜检查中预防低氧血症的效果比较[J]. *中华消化内镜杂志*, 2022, 39(4): 313-317.
Hu X J, Yin J L, Zhang Y, et al. Comparison of different flow rates of transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange for prevention of hypoxemia in painless gastroscopy [J]. *Chin J Digest Endosc*, 2022, 39(4): 313-317.
- [17] 陆广生, 吴康, 王诗雅, 等. 不同流速经鼻高流量氧疗对有创通气患者拔管后呼吸力学的影响[J]. *中华重症医学电子杂志*, 2021, 7(2): 115-119.
Lu G S, Wu K, Wang S Y, et al. Effect of high-flow nasal oxygen therapy with different flow rates on respiratory mechanics after extubation in patients with invasive ventilation [J]. *Chin J Crit Care Med (Electronic Edition)*, 2021, 7(2): 115-119.