

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.08.032

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.08.032>

急性呼吸衰竭幸存者身体功能恢复轨迹的回顾性分析及护理对策

王玉光, 刘玲, 朱海新, 张志娟, 边莹玥

(首都医科大学附属北京潞河医院重症监护室, 北京 101149)

[摘要] 目的: 探讨急性呼吸衰竭(acute respiratory failure, ARF)幸存者身体功能恢复轨迹及主要影响因素, 为制订针对性护理策略提供参考依据。方法: 对首都医科大学附属北京潞河医院ARF患者的临床随机对照试验数据进行回顾性分析。收集2016年10月至2020年11月纳入的298例患者一般资料、临床相关数据、身体功能随访数据, 分析ARF幸存者身体功能恢复轨迹及不同轨迹组间的主要影响因素, 并制订针对性护理策略。结果: 298例ARF患者中41例死亡, 257例患者为幸存者。ARF幸存者在出院及随访2、4和6个月简易躯体能力测试(Short Physical Performance Battery, SPPB)得分分别为 4.75 ± 0.72 (低功能)、 8.71 ± 0.65 (中等功能)、 8.92 ± 0.71 (中等功能)、 9.03 ± 0.70 (中等功能), 具有4组恢复程度和速度不同的身体功能轨迹。Logistic多因素回归分析结果显示: 年龄、性别、住ICU时间、静脉镇静时间是影响ARF幸存者身体功能恢复轨迹的独立影响因素。结论: ARF幸存者具有4组不同的身体功能恢复轨迹, 主要影响因素是年龄、性别、住ICU时间、静脉镇静时间, 应识别风险较高患者并个性化制订预防及护理措施。

[关键词] 危重病; 急性呼吸衰竭; 重症监护病房; 身体功能; 护理对策

Retrospective analysis and nursing countermeasure on the recovery trajectory of body function of survivors of acute respiratory failure

WANG Yuguang, LIU Ling, ZHU Haixin, ZHANG Zhijuan, BIAN Yingyue

(Intensive Care Unit, Beijing Luhe Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 101149, China)

Abstract **Objective:** To explore the trajectory of physical function recovery and the significant risk factors for acute respiratory failure survivors, and provide reference for the formulation of targeted nursing strategies. **Methods:** A retrospective analysis was conducted for the data of randomized controlled clinical trials involving the patients with acute respiratory failure in Beijing Luhe Hospital Affiliated to Capital Medical University. The general data, clinical data, and physical function follow-up data of 298 patients recorded from October 2016 to November 2020 were collected to analyze the trajectory of physical function recovery and the significant risk factors for the acute

收稿日期 (Date of reception): 2022-01-06

通信作者 (Corresponding author): 王玉光, Email: yuguangwang1980@163.com

respiratory failure survivors in different track groups. On this basis, the targeted nursing strategies were developed. **Results:** Among these 298 patients with acute respiratory failure, 41 died and 257 survived. The survivors of acute respiratory failure underwent a simple physical ability test (Short Physical Performance Battery, SPPB) at the time of discharge and follow-up visit made 2, 4 and 6 months later, scoring 4.75 ± 0.72 (low function), 8.71 ± 0.65 (medium function), 8.92 ± 0.71 (medium function) and 9.03 ± 0.70 (medium function), respectively. According to the results of logistic multivariate regression analysis, age, gender, the duration of hospitalization in ICU, and time of intravenous sedation were independent risk factors for the trajectory of physical function recovery of those acute respiratory failure survivors. **Conclusion:** There are 4 different trajectories of physical function recovery of the acute respiratory failure survivors, and the major risk factors include age, gender, the duration of hospitalization in ICU, and time of intravenous sedation. It is thus necessary to identify those patients with higher risk and formulate the personalized measures of preventative and nursing for them.

Keywords critical illness; acute respiratory failure; intensive care unit; physical function; nursing countermeasures

急性呼吸衰竭(acute respiratory failure, ARF)是一种需要重症监护治疗的常见的危及生命的疾病,具有多种潜在的病因。随着现代医疗卫生技术的进步,ARF患者短期存活率有所提高^[1]。但研究^[2-4]显示:超过50%的ARF幸存者出院后身体功能受损持续数月至数年。了解ARF幸存者身体功能恢复情况及影响因素,可为未来治疗性物理干预时机和强度提供信息,为特定患者群体设计针对性护理方法提供参考。国外相关研究^[5-6]表明:年龄、住院时间、性别、种族、既往吸烟状况、体力、疲劳和步行距离缩短是影响危重疾病后身体功能恢复的重要影响因素,而国内主要集中于急性疾病前的患者特征和急性疾病后的功能干预分析^[7-8],危重疾病后调节身体功能恢复的因素研究有限。因此,本研究对参加临床试验的ARF患者相关临床资料进行回顾性分析,确定ARF幸存者危重疾病后6个月的身体功能恢复轨迹模式,评估与特定轨迹组相关的患者水平特征,并提出针对性护理策略,为ARF幸存者身体功能恢复提供参考依据,以期提高其长期生存率及生活质量。

1 对象与方法

1.1 对象

本课题组前期于首都医科大学附属北京潞河医院进行了早期活动对ARF患者影响的研究,本研究对2016年10月至2020年11月纳入的ARF患者身体功能相关临床数据进行回顾性分析。纳入标准:年龄18岁及以上;符合ARF临床诊断标准^[9];机械通气时间 ≤ 80 h;入院前使用或不使用助行器/

拐杖能独立行走;在出院时及出院后随访期第2、4和6个月完成了简易躯体能力测试(Short Physical Performance Battery, SPPB)^[10]评估。排除标准:入院前存在认知障碍;因机械通气、急性髌部骨折、不稳定型颈椎或病理性骨折存在影响脱机的神经肌肉性疾病;临床随访资料不完整者。本研究已获得首都医科大学附属北京潞河医院医学伦理委员会批准(审批号:2020L074)。

1.2 方法

课题组在参考文献及专家讨论的基础上,制作资料收集表,主要包括患者一般资料、临床相关数据、身体功能随访数据。一般资料包括年龄、性别、院前是否进行透析、院前是否进行家庭正压通气、院前是否进行家庭氧疗、总住院时间、住ICU时间等。临床相关数据包括氧合指数(动脉血氧分压/吸氧浓度, $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$)、急性生理学与慢性健康状况评分III(acute physiology and chronic health evaluation scoring system III, APACHE III)、呼吸机使用时间、约束时间、静脉镇静时间、是否接受标准化康复治疗等。身体功能随访数据主要收集患者在出院时及出院后随访第2、4和6个月时使用SPPB进行评估的资料,作为身体功能恢复轨迹分析的结果变量。SPPB主要用于老年人群,对老年患者失能、住院和病死率具有较好的预测性^[11],但同样适用于其他低功能人群^[10]。因此,本研究利用SPPB来评估ARF幸存者身体功能。SPPB评估步态速度、平衡和下肢力量,总分为12,0~3分为严重的身体功能失能,4~6分为低功能,7~9分为中等功能,10~12分为高功能^[10]。

1.3 统计学处理

使用SAS PROC TRAJ程序建立ARF幸存者身体功能SPPB评分恢复轨迹模型, 所有轨迹都被建模为出院后时间的二次函数, 以识别随着时间的推移遵循相似SPPB恢复轨迹患者的不同亚组。结合贝叶斯信息准则(Bayesian information criterion, BIC)最小观察群体规模为5%和/或明显不同的轨迹确定轨迹组的数量^[12]。基于PROC TRAJ程序后验概率考虑所有研究对象属于每个轨迹组的可能性, 以确定其正确轨迹组。分析特定身体功能SPPB评分轨迹组患者相关性变量因素。具体资料收集及分析过程见图1。

应用SPSS 24.0及SAS 9.4软件进行统计分析, 符合正态分布的计量资料以用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示描述, 组间比较采用方差分析; 计数资料以例(%)描述, 组间比较采用 χ^2 或Fisher精确概率检验。采用有限混合模型PROC TRAJ进行基于组

的轨迹建模, 基于BIC确定组数。采用logistic回归分析特定轨迹组患者相关特征。采用GraphPad Prism 8.0进行统计图绘制。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ARF 幸存者身体功能恢复轨迹

本研究共纳入前期课题中的298例ARF患者, 其中41例死亡, 257例患者为幸存者。ARF幸存者在出院时及出院后随访第2、4和6个月SPPB得分(图2)分别为 4.75 ± 0.72 (低功能)、 8.71 ± 0.65 (中等功能)、 8.92 ± 0.71 (中等功能)、 9.03 ± 0.70 (中等功能); SPPB得分PROC TRAJ程序分析, 根据BIC值和对不同轨迹的观察, 选择四轨迹二次模型作为最佳拟合模型, 4组间身体功能恢复程度和速度不同(图3)。

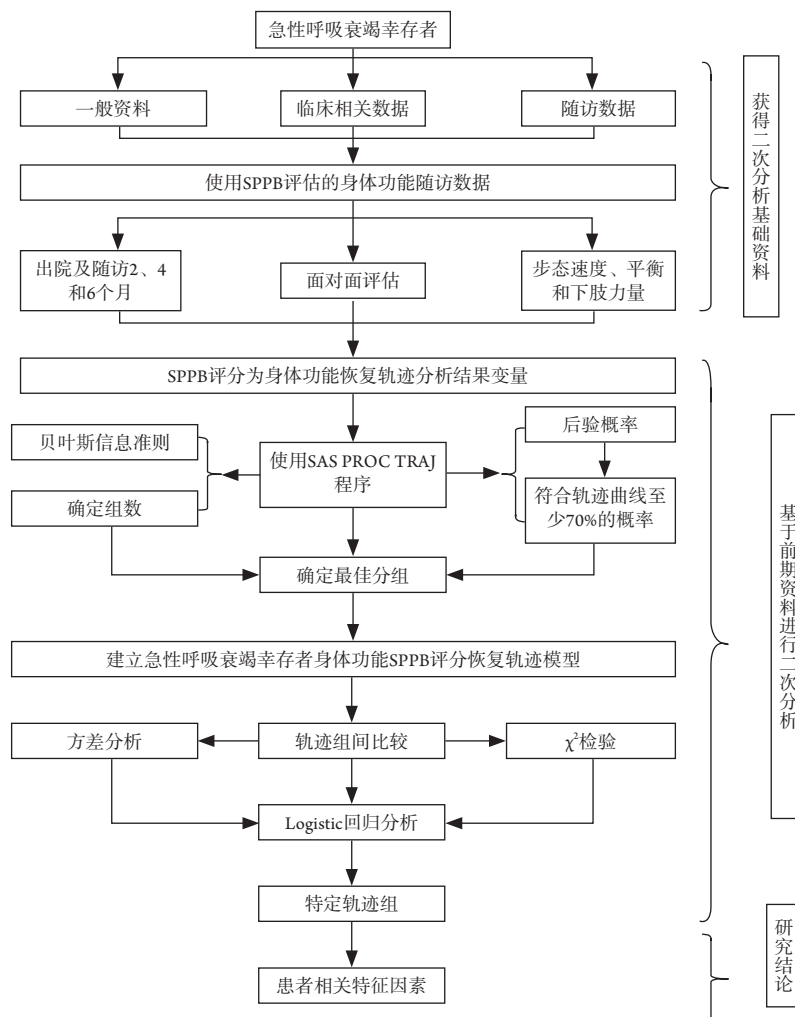


图1 资料收集及分析图

Figure 1 Data collection and analysis chart

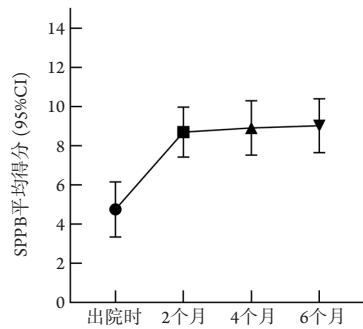


图2 平均SPPB得分(95%CI)

Figure 2 Average SPPB score (95%CI)

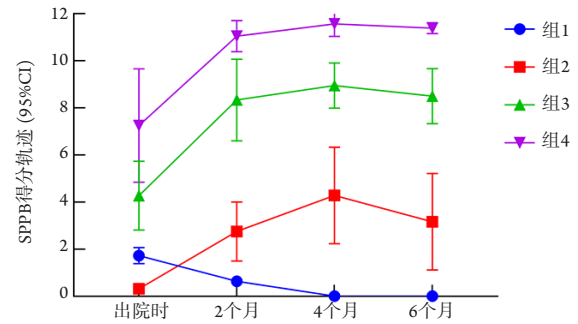


图3 SPPB得分轨迹(95%CI)

Figure 3 SPPB score track (95%CI)

2.2 影响 ARF 幸存者身体功能恢复轨迹的单因素分析

对4组不同身体功能恢复轨迹患者相关因素进行单因素分析, 结果显示: 院前透析、家庭正压通气、 $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ 、呼吸机使用时间、约束时间、接受标准化康复治疗无相关性($P>0.05$), 年龄、性别、家庭氧疗、总住院时间、住ICU时间、APACHE III、静脉镇静时间有相关性($P<0.05$, 表1)。

2.3 影响 ARF 幸存者身体功能恢复轨迹的 logistic 多因素分析

将单因素分析中具有统计学差异的变量纳入 logistic 多因素回归分析, 量化赋值见表2。结果显示: 年龄、性别、住ICU时间、静脉镇静时间是影响 ARF 幸存者身体功能恢复轨迹的独立影响因素($P<0.05$, 表3)。

表1 急性呼吸衰竭幸存者身体功能恢复轨迹单因素分析

Table 1 Univariate analysis of physical function recovery trajectory in survivors of acute respiratory failure

影响因素	组1 (n=37)	组2 (n=47)	组3 (n=129)	组4 (n=44)	F/ χ^2 /Fisher	P
年龄/岁	63.32 ± 11.65	65.03 ± 12.46	56.07 ± 13.71	42.44 ± 15.39	4.428	0.015
性别/[例(%)]					21.812	<0.001
男	14 (37.84)	36 (76.60)	59 (45.74)	14 (31.82)		
女	23 (62.16)	11 (23.40)	70 (54.26)	30 (68.18)		
院前透析/[例(%)]					0.345	0.951
是	2 (5.41)	4 (8.51)	10 (7.75)	3 (6.82)		
否	35 (94.59)	43 (91.49)	119 (92.25)	41 (93.18)		
家庭正压通气/[例(%)]					—	0.310
是	4 (10.81)	2 (4.26)	12 (9.30)	1 (2.27)		
否	33 (89.19)	45 (95.74)	117 (90.70)	43 (97.73)		
家庭氧疗/[例(%)]					8.464	0.037
是	10 (27.03)	11 (23.40)	29 (22.48)	2 (4.55)		
否	27 (72.97)	36 (76.60)	100 (77.52)	42 (95.45)		
总住院时间/d	21.57 ± 19.10	16.15 ± 13.44	11.72 ± 8.46	8.82 ± 5.11	2.247	0.002
住ICU时间/d	11.20 ± 10.11	6.83 ± 5.97	6.16 ± 5.42	4.97 ± 3.45	9.648	0.004

续表1

影响因素	组1 (n=37)	组2 (n=47)	组3 (n=129)	组4 (n=44)	F/ χ^2 /Fisher	P
PaO ₂ /FIO ₂	175.33 ± 81.05	172.76 ± 93.68	188.42 ± 82.84	183.96 ± 81.45	0.022	0.995
APACHE III	78.81 ± 23.85	79.46 ± 22.43	69.81 ± 24.62	69.45 ± 30.80	1.552	0.015
呼吸机使用时间/d	12.27 ± 9.51	5.77 ± 5.43	5.96 ± 4.83	3.81 ± 3.05	3.119	0.067
约束时间/d	8.96 ± 5.67	5.21 ± 3.04	3.42 ± 2.26	2.68 ± 2.05	2.083	0.146
静脉镇静时间/d	5.31 ± 4.36	2.80 ± 2.24	4.12 ± 3.09	3.07 ± 2.66	2.935	0.024
接受标准化康复治疗/[例(%)]					4.869	0.182
是	13 (35.14)	20 (42.55)	68 (52.71)	24 (54.55)		
否	24 (64.86)	27 (57.45)	61 (47.29)	20 (45.45)		

表2 变量赋值

Table 2 Variable assignment

因素	变量名	赋值说明
X1	年龄	>60岁=1, ≤60=0
X2	性别	女=1, 男=0
X3	家庭氧疗	是=1, 否=0
X4	总住院时间	天
X5	住ICU时间	天
X6	APACHE III	分
X7	静脉镇静时间	天
Y	ARF幸存者身体功能恢复	是=1, 否=0

表3 影响急性呼吸衰竭幸存者身体功能恢复轨迹的logistic多因素分析

Table 3 Logistic multivariate analysis of physical function recovery trajectory in acute respiratory failure survivors

影响因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄	0.055	0.009	40.016	<0.001	1.057	1.039~1.075
性别	0.066	0.022	8.972	0.001	1.068	1.023~1.115
住ICU时间	1.046	0.492	4.510	0.041	2.846	1.084~7.472
静脉镇静时间	1.077	0.378	8.096	0.032	2.935	1.398~6.162

3 讨论

轨迹分析是区分行为或反应相似患者亚群的一种方法, 在危重病研究中, 患者异质性的作用仍未得到充分认识, ARF诊断包括不同特征的患者, 在危重疾病后其身体功能恢复的轨迹也应不

同。本研究显示, ARF幸存者在出院6个月内身体功能恢复从低功能提升至中等功能, 并确定了4个ARF幸存者亚组, 表现出不同的身体功能恢复速度和程度。组1患者出院时具有严重的身体功能失能, 其身体功能持续下降, 在出院后4个月时已为0, 在6个月时持续无改变。组2患者在出院时有严

重的身体功能失能, 改善程度小, 在6个月后仍保持低功能状态。组3患者出院时身体功能较低, 身体功能可恢复至中等水平。组4患者出院时身体功能处于中等, 2个月后迅速恢复到高功能状态, 并持续至6个月。组1和组4身体功能恢复差异最大, 对患者特征进行分析发现组1主要由住ICU时间及静脉镇静时间较长的老年患者组成, 组4主要由住ICU时间及镇静时间较短的年轻女性组成。研究^[1]表明: 患者异质性可能会影响危重疾病后的功能恢复, 对ARF发作后患者进行风险分层是可行的, 可预测长期身体功能恢复并指导康复干预。

本研究结果显示: 年龄、性别、住ICU时间、静脉镇静时间是影响ARF幸存者身体功能恢复轨迹的独立影响因素($P < 0.05$)。1) 年龄。年龄与危重疾病后获得性失能和死亡风险增加有关, 可能原因: 年龄影响患者对治疗的反应, 年龄越小, 功能恢复率越高, 年龄增大, 其身体衰弱程度及合并疾病数量增加^[13-14]。2) 性别。本研究结果显示: ARF女性幸存者在长期身体功能恢复方面具有优势, 可能与性激素差异有关, 包括危急重症后男性和女性17-雌二醇水平升高、男性孕酮水平升高和女性睾酮水平升高^[3]。3) 住ICU时间。本研究发现: 较长的住ICU时间与较低的身体功能恢复有关, 可能的原因为住ICU时间越长, 卧床休息时间越长, 而卧床休息将不同程度降低患者肌力^[15-16]。4) 静脉镇静时间。持续静脉镇静和镇静深度对危重患者的预后具有负面影响^[17]。在本研究中, 影响身体功能恢复轨迹的可修改因素是接受持续静脉镇静的时间, 支持将危重患者的持续镇静时间降至最低。

针对ARF幸存者身体功能恢复影响因素, 提出以下针对性护理策略: 1) 动态评估患者入院和临床特征的变化, 根据患者相关特征确立身体功能恢复轨迹组, 以识别(目标)风险较高患者, 为患者个性化制订预防及护理措施。2) 在ICU住院期间, 医护人员应注意年龄、性别、住ICU时间、静脉镇静时间在ARF患者身体功能恢复轨迹的影响, 将动态测量结果添加到静态预测模型中, 以持续评估所提供的护理和干预的有效性并相应调整措施。3) 在ICU出院时, 应评估患者的认知、身体和心理状态, 联合社区实施个性化康复护理计划。在出院后前两个月患者身体功能康复训练效果差异最大, 应在后续的康复训练中关注康复训练强度及干预时间, 提高患者在家庭/社区接受的身体功能康复服务水平。

本研究存在一定局限性: 本研究为单中心研

究, 可能限制研究结果的普适性; ICU器官衰竭可能影响长期预后, 本研究未对其进行评估; 随访时间为6个月, 患者最多进行了4次测量, 限制了回归模型的复杂性。因此, 后期可采取大样本多中心调查, 纳入多基线特征, 延长随访期, 以对急性呼吸衰竭幸存者身体功能恢复轨迹进行深入探索。

参考文献

1. Neumeier A, Nordon-Craft A, Malone D, et al. Prolonged acute care and post-acute care admission and recovery of physical function in survivors of acute respiratory failure: a secondary analysis of a randomized controlled trial[J]. *Crit Care*, 2017, 21(1): 190.
2. Inoue S, Hatakeyama J, Kondo Y, et al. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions[J]. *Acute Med Surg*, 2019, 6(3): 233-246.
3. Khan S, Biju A, Wang S, et al. Mobile critical care recovery program (m-CCRP) for acute respiratory failure survivors: study protocol for a randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2018, 19(1): 94.
4. Pfoh ER, Wozniak AW, Colantuoni E, et al. Physical declines occurring after hospital discharge in ARDS survivors: a 5-year longitudinal study[J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42(10): 1557-1566.
5. Jones JRA, Berney S, Berry MJ, et al. Response to physical rehabilitation and recovery trajectories following critical illness: individual participant data meta-analysis protocol[J]. *BMJ Open*, 2020, 10(5): e035613.
6. Petersen JA. Early warning score challenges and opportunities in the care of deteriorating patients [J]. *Dan Med J*, 2018, 65(2): B5439.
7. 张浩, 卢滨, 杨付红, 等. 早期康复干预治疗急性呼吸衰竭机械通气患者的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(12): 1063-1066.
ZHANG Hao, LU Bin, YANG Fuhong, et al. Observation on the curative effect of early rehabilitation intervention on mechanically ventilated patients with acute respiratory failure[J]. *Chinese Journal of physical Medicine and Rehabilitation*, 2020, 42(12): 1063-1066.
8. 陈思凝, 严秋萍. 急性呼吸衰竭病人危险因素筛查及早期护理干预研究[J]. *护理研究*, 2016, 30(3): 335-337.
CHEN Sining, YAN Qiuping. Screening of risk factors and early nursing intervention in patients with acute respiratory failure[J]. *Nursing Research*, 2016, 30(3): 335-337.
9. Rochweg B, Brochard L, Elliott MW, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure[J]. *Eur Respir J*, 2017, 50(2): 1602426.
10. Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, et al. Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis[J].

- BMC Med, 2016, 14(1): 215.
11. 陈艳秋, 宗敏, 李士捷, 等. 上海社区老年人简易身体能力评估及其影响因素的研究[J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39(4): 467-470. CHEN Yanqiu, ZONG Min, LI Shijie, et al. Study on the evaluation of simple physical ability of the elderly in Shanghai community and its influencing factors[J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2020, 39(4): 467-470.
 12. 李文政, 顾益军, 闫红丽. 基于网络贝叶斯信息准则算法的社区数量预测研究[J]. 数据分析与知识发现, 2020, 4(4): 72-82. LI Wenzheng, GU Yijun, YAN Hongli. Research on community quantity prediction based on network bayesian information criterion algorithm[J]. Data Analysis and Knowledge Discovery, 2020, 4(4): 72-82.
 13. Walsh TS, Salisbury LG, Merriweather JL, et al. Increased hospital-based physical rehabilitation and information provision after intensive care unit discharge: the RECOVER randomized clinical trial[J]. JAMA Intern Med, 2015, 175(6): 901-910.
 14. Ferrante LE, Pisani MA, Murphy TE, et al. Factors associated with functional recovery among older intensive care unit survivors[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2016, 194(3): 299-307.
 15. Griffith DM, Salisbury LG, Lee RJ, et al. Determinants of health-related quality of life after ICU: importance of patient demographics, previous comorbidity, and severity of illness[J]. Crit Care Med, 2018, 46(4): 594-601.
 16. Dubb R, Nydahl P, Hermes C, et al. Barriers and strategies for early mobilization of patients in intensive care units[J]. Ann Am Thorac Soc, 2016, 13(5): 724-730.
 17. 岳锦熙, 黄青青, 苏美仙, 等. 舒芬太尼对机械通气重症患者的镇痛镇静作用[J]. 中华危重病急救医学, 2016, 28(6): 563-566. YUE Jinxi, HUANG Qingqing, SU Meixian, et al. Analgesic and sedative effect of sufentanil on severe patients with mechanical ventilation[J]. Chinese Critical Care Medicine, 2016, 28(6): 563-566.

本文引用: 王玉光, 刘玲, 朱海新, 张志娟, 边莹玥. 急性呼吸衰竭幸存者身体功能恢复轨迹的回顾性分析及护理对策[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(8): 2002-2008. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.08.032

Cite this article as: WANG Yuguang, LIU Ling, ZHU Haixin, ZHANG Zhijuan, BIAN Yingyue. Retrospective analysis and nursing countermeasure on the recovery trajectory of body function of survivors of acute respiratory failure[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(8): 2002-2008. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.08.032