

文章编号 1006-8147(2021)01-0028-04

论著

血清白蛋白和膈肌移动度与二次插管的相互关系

冯丽伟¹,赵岳²,王思远²,魏立娜¹,付丽³

(1.天津医科大学第二医院重症医学科,天津 300211;2.天津医科大学护理学院,天津 300070;3.天津医科大学第二医院护理部,天津 300211)

摘要 目的:研究重症医学科机械通气患者拔管前白蛋白、膈肌移动度与二次插管的相关性。方法:采用前瞻性研究方法,选取天津医科大学第二医院重症医学科2017年6月—2018年3月收治的31例使用机械通气治疗的患者作为研究对象,根据脱机结果,分为一次成功脱机组(25例)和二次插管组(6例),在患者准备脱机时行自主呼吸试验(SBT),期间测定患者的膈肌移动度及血清白蛋白水平。采用Pearson相关法分析拔管前白蛋白与膈肌移动度的相关性;采用单因素分析法分析拔管前白蛋白与二次插管的相关性,膈肌移动度与二次插管的相关性。采用中介作用方法,探究膈肌移动度能否作为白蛋白和脱机结果的中介作用。结果:拔管前白蛋白水平与膈肌移动度呈正相关($r=0.036, P<0.05$);拔管前白蛋白水平与二次插管呈负相关($B=-0.512, P<0.05$);膈肌移动度与二次插管呈负相关($B=-0.380, P<0.05$)。膈肌移动度不是白蛋白水平与脱机结果的中介作用($Z=-1.43, P>0.05$)。结论:接受机械通气治疗的患者,拔管前白蛋白、膈肌移动度与二次插管三者之间两两相关。但是白蛋白不是通过膈肌作用来影响脱机结果的。

关键词 血清白蛋白;膈肌移动度;二次插管

中图分类号 R563

文献标志码 A

Relationship between serum albumin and diaphragmatic mobility and secondary intubation

FENG Li-wei¹, ZHAO Yue², WANG Si-yuan², WEI Li-na¹, FU Li³

(1.Department of Intensive Care Medicine, The Second Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China; 2.School of Nursing, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 3.Nursing Department of The Second Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China)

Abstract Objective: To study correlation between albumin before extubation, diaphragmatic displacement and secondary intubation in patients with mechanical ventilation in intensive care department. **Methods:** From June 2017 to March 2018 in the Department of Intensive Care Medicine of the Second Hospital of Tianjin Medical University, a prospective study was conducted on 31 patients treated with mechanical ventilation. According to the ventilator weaning results, the patients were divided into two groups: one-time successful detaching group (25 cases) and two-time intubation group (6 cases). Spontaneous breathing test (SBT) was performed when the patient was ready to go offline, during which the diaphragmatic muscle mobility and serum albumin values were measured. *Pearson* correlation method was used to analyze the correlation between albumin before extubation and diaphragmatic displacement. Using single factor analysis, the correlation between albumin before extubation and secondary intubation was analyzed. And the correlation between diaphragmatic displacement and secondary intubation was analyzed. Using the mediating method, the mediating effect of the diaphragm on albumin and weaning results was analyzed. **Results:** The correlation between albumin before extubation and diaphragmatic muscle mobility was statistically significant ($r=0.036, P<0.05$). The correlation between albumin before extubation and secondary intubation was statistically significant ($B=-0.512, P<0.05$). The correlation between diaphragmatic muscle mobility and secondary intubation was statistically significant ($B=-0.380, P<0.05$). Diaphragmatic muscle mobility was not the mediating effect of albumin and weaning results ($Z=-1.43, P>0.05$). **Conclusion:** There are pairwise correlations between pre-extubation albumin, diaphragmatic mobility and secondary intubation in patients receiving mechanical ventilation. However, albumin does not affect weaning results through diaphragmatic action.

Key words serum albumin; diaphragmatic displacement; secondary intubation

机械通气是危重症患者的重要救治手段,是重症医学科(ICU)重要的生命支持手段之一。在重症医学科,约有近三分之二的危重症患者行气管插管接受机械通气治疗^[1]。有创机械通气治疗有助于支

持肺泡通气、改善氧合、降低患者呼吸功。其应用显著降低了住院患者的死亡率^[2]。多数患者拔除经口气管插管后能顺利康复,而部分患者因各种原因需再次行气管插管进行机械通气治疗。所谓二次插管是指患者在拔除气管插管后48 h内由于各种原因需要再次进行插管上机的情况。有文献报道,气管插

作者简介 冯丽伟(1982-),女,主管护师,硕士,研究方向:重症患者的治疗和护理;通信作者:赵岳, E-mail: yuezhao35@hotmail.com。

管患者拔管后二次插管率为 10.0%~24.1%^[3-4]。二次插管患者的病死率可高达 43%,而一次成功拔管患者的病死率仅为 12%^[5]。由此可见避免二次插管的重要性。本研究采用前瞻性研究方法,分析拔管前白蛋白和膈肌移动度与二次插管的相互关系,以期指导临床应用。

1 对象与方法

1.1 研究对象 采用前瞻性研究方法,选取天津医科大学第二医院重症医学科 2017 年 6 月—2018 年 3 月收治的接受机械通气治疗的符合标准的患者为研究对象,共 31 例。其中男性 12 例,女性 19 例,年龄 55~97 岁,平均年龄(76.63±9.07)岁。根据患者的脱机结果分为一次成功脱机组(25 例)和二次插管组(6 例)。

1.1.1 纳入标准 (1)使用机械通气进行治疗。(2)年龄≥18 岁。(3)原发病得到控制。(4)循环稳定,生命体征平稳,无需使用血管活性药。(5)RASS(Richmond Agitation-Sedation Scale)镇静评分-1~1 分^[6]。

1.1.2 排除标准 (1)严重颌面部损伤不能行气管插管。(2)治疗未超过 24 h 死亡或因各种原因放弃治疗。(3)极度不配合且自行拔除经口气管插管。(4)因手术或外伤无法满意暴露双侧胸部检查区域。(5)妊娠>20 周。(6)肋骨骨折、连枷胸、有胸腔闭式引流。(7)有神经肌肉疾病^[6]。

本研究已经通过医院伦理委员会的审核第 KL2020K005 号,实施前已告知患者或家属,知情同意并签署了同意书。

1.2 研究方法 采用的呼吸机为夏美顿拉斐尔(Hamilton Raphale XTC),通气模式通常采用双水平气道正压(Duopap),开始时为患者提供较高参数的呼吸机支持:f 12~16 次/min,FiO₂ 60%,PEEP 8~10 cmH₂O,Ps 8~12 cmH₂O,Ph18~25 cmH₂O。随着患者通气功能的改善,逐渐下调呼吸机参数,当参数调至:f 4~6 次/min,FiO₂ 45%,PEEP 5 cmH₂O,Ps 8 cmH₂O,Ph 12~15 cmH₂O 时,在生命体征平稳的情况下,行自主呼吸试验(SBT)60 min。自主呼吸试验完成时,取血进行血气分析,根据结果:SpO₂>90%,PaO₂>60 mmHg,pH>7.32,PaCO₂增加<10 mmHg 即可为患者拔除经口气管插管。

自主呼吸试验 60 min 时,抽取静脉血送检常规及生化项目,测得血红蛋白、白蛋白等数值。

与此同时为患者行胸部超声检查,使用飞利浦超声仪器测量患者的膈肌移动度。膈肌移动度数据由经验丰富的超声科主任医师测得,每位患者测量 3 次,取其平均值。首先用 B 型超声图来确定患者膈肌运动幅度最大处,再用 M 型超声图来测量患者

的膈肌移动度。当患者吸气时,膈肌朝向探头方向移动;当患者呼气时,膈肌背离探头方向移动。波谷与顶点的连线即表示患者的膈肌移动度,如图 1 所示,此患者的膈肌移动度为 15.2 mm。

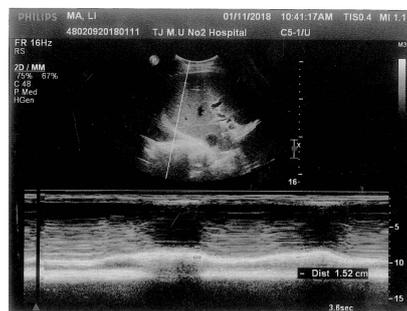


图 1 超声下膈肌显示图

Fig 1 The figure of diaphragm in ultrasound

为患者拔除经口气管插管后,密切观察生命体征情况,记录脱机结果,是否需要二次插管。

成功脱机指患者自主呼吸 48 h 内生命体征稳定,无需再次机械通气。二次插管指患者自主呼吸 48 h 内需再次插管进行机械通气^[7]。

1.3 统计学处理 用 SPSS24.0 统计软件处理数据,首先对计量资料进行 Kolmogorov-Smirnov 检验,确定是否为正态分布资料。符合正态分布的计量资料用 $\bar{x}±s$ 表示,计数资料用频数表示。相关性分析用 Pearson 相关法、单因素及多因素 Logistic 回归分析。分别得出血清白蛋白与膈肌移动度的相关性,拔管前白蛋白与二次插管的相关性,以及膈肌移动度与二次插管的相关性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本资料 一次成功脱机组 25 例(81%),其中女性 17 例,男性 8 例;二次插管组 6 例(19%),其中女性 2 例,男性 4 例。两组性别差异无统计学意义($\chi^2=2.451, P=0.117$)。两组疾病伴随情况、机械通气的原因,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 1。

表 1 研究对象的基本资料[n(%)]

Tab 1 Basic information of the research subjects[n(%)]

指标	一次脱机成功组(n=25)	二次插管组(n=6)	χ^2	P
疾病伴随情况				
慢性阻塞性肺疾病	12(48)	2(33)	0.420	0.517
高血压	19(76)	4(67)	0.220	0.639
糖尿病	12(48)	1(17)	1.951	0.162
冠心病	17(68)	4(67)	0.004	0.950
机械通气的病因				
肺炎	12(48)	4(67)	0.675	0.411
慢性阻塞性肺疾病急性加重	10(40)	2(33)	0.091	0.763
急性脑血管病	1(4)	0(0)	0.248	0.618
急性心力衰竭	2(8)	0(0)	0.513	0.474

2.2 血清白蛋白水平与膈肌移动度的相关性 血清白蛋白与膈肌移动度呈正相关($r=0.360, P=0.04$)。血清白蛋白为 $(30.7\pm 4.4)\text{g/L}$, 膈肌移动度为 $(15.8\pm 5.0)\text{mm}$ 。

2.3 血清白蛋白水平与膈肌移动度的线性回归分析 血清白蛋白水平与膈肌移动度呈正相关, 血清白蛋白水平每增加一个单位, 膈肌移动度平均增加0.441个单位, 见表2。

表2 白蛋白和膈肌移动度的线性回归分析

Tab 2 Linear regression analysis of albumin and diaphragmatic displacement

自变量	偏回归系数	标准误	标准化回归系数	<i>t</i>	<i>P</i>
常量	2.340	6.577	-	0.356	0.725
白蛋白	0.441	0.213	0.360	2.075	0.047

注: 决定系数 $R^2=0.129, \Delta R^2=0.099, F=4.307, P=0.047$

2.4 膈肌移动度与二次插管的单因素 Logistic 回归分析 膈肌移动度与二次插管呈负相关, 膈肌移动度每增加一个单位, 二次插管的风险降低0.380, 见表3。

表3 膈肌移动度和二次插管的单因素 Logistic 回归分析

Tab 3 Univariate Logistic regression analysis of diaphragmatic displacement and secondary intubation

自变量	<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Walds</i>	<i>Sig</i>	<i>Exp(B)</i>	95% <i>CI</i>
膈肌移动度	-0.380	0.192	3.933	0.047	0.684	0.470~0.996
常量	3.984	2.630	2.294	0.130	53.711	

2.5 血清白蛋白水平和二次插管的单因素 Logistic 回归分析 血清白蛋白水平与二次插管呈负相关, 血清白蛋白水平每增加一个单位, 二次插管的风险降低0.512, 见表4。

表4 血清白蛋白水平和二次插管的单因素 Logistic 回归分析

Tab 4 Univariate Logistic regression analysis of albumin and secondary intubation

自变量	<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Walds</i>	<i>Sig</i>	<i>Exp(B)</i>	95% <i>CI</i>
白蛋白	-0.512	0.196	6.851	0.009	0.599	0.408~0.879
常量	13.298	5.425	6.009	0.014	595.724	

2.6 血清白蛋白水平和膈肌移动度与二次插管的多因素 Logistic 回归分析 本研究表明, 当血清白蛋白与膈肌移动度同时纳入模型分析时, 二者与二次插管之间的相关性, 差异无统计学意义, 见表5。

表5 血清白蛋白和膈肌移动度与二次插管的多因素 Logistic 回归分析

Tab 5 Multivariate Logistic regression analysis of serum albumin and diaphragm displacement and secondary intubation

自变量	<i>B</i>	<i>S.E.</i>	<i>Walds</i>	<i>Sig</i>	<i>Exp(B)</i>	95% <i>CI</i>
白蛋白	-0.418	0.230	3.308	0.069	0.658	0.419~1.033
膈肌移动度	-0.121	0.203	0.357	0.550	0.886	0.595~1.318
常量	12.405	5.378	5.320	0.021	243.908	

2.7 膈肌移动度在血清白蛋白和二次插管的中介作用 利用 Sobel 检验验证膈肌是否是中介作用, 结果显示, 膈肌移动度不是血清白蛋白和二次插管的中介作用, 差异无统计学意义($P>0.05$), 见表6。

表6 膈肌移动度在血清白蛋白和二次插管的中介作用

Tab 6 Mediating effect of diaphragm displacement on serum albumin and secondary intubation

中介效应步骤	回归系数	<i>P</i>
$Y=cX+e_1,$	$a=0.441$	0.047
$M=aX+e_2,$	$b=-0.380$	0.047
$Y=c'X+bM+e_3,$	$c'=-0.512$	0.009

做 Sobel 检验:

Sobel 检验的统计量是:

$$z = \hat{a}\hat{b} / \sqrt{\hat{a}^2\hat{S}_b^2 + \hat{b}^2\hat{S}_a^2}$$

Sobel 检验: $Z=-1.43$

注: 查统计对照表得出: $1.43 < 1.96$, 因此 $P > 0.05$

3 讨论

通过超声方法测量膈肌移动度, 可重复性良好, 数据较稳定^[8]。且超声检查可以评估患者膈肌功能^[9]。超声测得的膈肌移动度可以反映患者的膈肌功能, 如果膈肌移动度数值减小, 则患者可能出现了膈肌疲劳或者膈肌功能障碍^[10]。当膈肌功能受损时, 会导致患者呼吸运动减弱, 呼吸浅快, 有效性下降, 生理无效腔增加, 分钟通气量降低, 进一步导致患者呼吸衰竭的发生^[11]。膈肌移动度对机械通气患者脱机的结果是有预测价值的^[12-13]。其原因在于, 膈肌移动度代表着膈肌功能状况, 膈肌功能恢复是保证患者良好肺通气功能的前提条件。然而, 当患者血清白蛋白水平低时, 机体通过分解骨骼肌获取能量来维持基础代谢的需要, 而膈肌属于骨骼肌, 因此膈肌首先被分解, 使其质量减轻, 从而引起膈肌功能下降, 表现为膈肌移动度变差, 最终导致患者脱机困难或者二次插管的发生。

血清白蛋白是二次插管的独立危险因素^[14]。赵亚玲^[15]研究发现, 当动物出现营养不良时, 膈肌重量下降与机体体重下降呈正相关。当营养状态好转时, 机体体重增加, 同时膈肌重量也会随之增加, 形态逐渐恢复正常。同时证实: 经肠道补充适当的蛋白质, 可促进呼吸肌功能恢复^[15]。所以, 当患者行机械通气治疗时, 同时给予补充肠道及静脉营养, 可以帮助其呼吸肌力量的恢复, 有利于尽早脱机, 还可以改善预后^[16]。

机械通气影响患者的膈肌功能, 而膈肌功能也是患者是否能顺利脱机的关键因素。在临床上, 慢性阻

塞性肺疾病患者由于呼吸费力,肺功能差,当给予机械通气治疗后,膈肌可以得到相应的休息,从而能缓解膈肌由于疲劳引起的功能下降,改善膈肌功能,进而改善呼吸功能以及肺功能;同时还可用于治疗原发病赢得时间,促进患者康复。然而机械通气与临床多种并发症明显相关,如机械通气诱发肺损伤、膈肌功能障碍、呼吸道损伤、喉损伤等^[17]。在这一系列并发症中,以呼吸机相关性膈肌功能障碍最为常见^[18]。机械通气对膈肌结构和功能的影响主要为肌肉萎缩和损伤、蛋白质合成减少、蛋白质分解增加及自我吞噬作用^[19]。

此外,机械通气后膈肌活动缺失,无负荷承受可导致膈肌废用性萎缩、膈肌损伤和收缩力下降,也会造成呼吸相关的膈肌功能障碍^[20]。从而导致患者机械通气时间延长及撤机困难甚至撤机失败,明显影响患者的预后^[20-22]。

综上,机械通气患者拔管前血清白蛋白、膈肌移动度和脱机结果均具有相关性。但血清白蛋白不是通过膈肌作用来影响脱机结果的。

参考文献:

- [1] Zamzam M A, Aziz A A, Elhefnawy M Y, et al. Study of the characteristics and outcomes of patients on mechanical ventilation in the intensive care unit of EL-Mahalla Chest Hospital[J]. Egypt J Chest Dis Tuberc, 2015, 64(3): 693
- [2] Esteban A, Frutos-Vivar F, Muriel A, et al. Evolution of mortality over time in patients receiving mechanical ventilation [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2013, 188(2): 220
- [3] 潘秀娟,林婉云,江瑜,等.机械通气患者撤机失败的原因分析及对策[J].现代临床护理,2011,10(5):40
- [4] 冯学威,周晓明,曲文秀,等.内科重症监护病房患者撤机困难相关因素分析[J].中华医学杂志,2011,91(38):2688
- [5] Epstein S K, Ciubotaru R L, Wong J B. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation[J]. Chest, 1997, 112(1): 186
- [6] Yang K L. Reproducibility of weaning parameters. A need for standardization [J]. Chest, 1992, 102(6): 1829
- [7] 马瑛,叶熊,宋焯,胡利华,等. M型超声膈肌移动度预测机械通气撤机成功的价值[J].实用医学杂志,2020,36(2):239
- [8] Houston J G, Angus R M, Cowan M D, et al. Ultrasound assessment of normal hemidiaphragmatic movement: relation to inspiratory volume[J]. Thorax, 1994, 49(5): 500
- [9] 王飞飞,朱晓萍,马少林.超声评估膈肌结构和功能[J].中华危重病急救医学,2017,29(3):276
- [10] 樊麦英,罗杰英,文辉,等.超声监测膈肌运动指标对机械通气撤机的指导价值[J].中华危重病急救医学,2018,30(11):1041
- [11] 高景利,李晓岚,赵宏艳,等.俯卧位机械通气治疗肺内/外源性急性呼吸窘迫综合征的比较研究[J].中国危重病急救医学,2005,17(8):487
- [12] 任鹏飞,朱凤琴,赵勇.超声膈肌功能评估在指导机械通气患者撤机中的应用[J].临床与病理杂志,2020,40(4):920
- [13] 杨旻,李惠,尹路,等.床旁肺部超声在重症患者机械通气脱机评估中的应用价值[J].中国急救医学,2017,37(11):1000
- [14] 冯丽伟,赵岳,王斌,等.机械通气患者二次插管的影响因素分析[J].天津医科大学学报,2020,26(1):22
- [15] 赵亚玲.蛋白质对呼吸肌营养治疗的实验研究[J].兰后卫生,1995,16(3):176
- [16] 陈金挺.胃肠外营养支持对撤离呼吸机的意义和作用研究[J].临床医药实践杂志,2005,14(8):589
- [17] Kim W Y, Lim C M. Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction: diagnosis and role of pharmacological agents[J]. Respir Care, 2017, 62(11):1485
- [18] 周碧芳,涂双燕,杨蓉. SIMV、PSV及A/C模式对呼吸机相关性膈肌功能障碍影响对比[J].中国医学装备,2020,17(6):103
- [19] 龙玲,赵浩天,任珊,等.超声监测膈肌增厚率评价机械通气患者拔管结局[J].中国医学影像技术,2020,36(4):540
- [20] Cader S A, de Souza Vale R G, Castro J C, et al. Inspiratory muscle training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: a randomised trial[J]. J Physiother, 2010, 56: 171
- [21] Carlucci A, Ceriana P, Prinianakis G, et al. Determinants of weaning success in patients with prolonged mechanical ventilation[J]. Crit Care, 2009, 13(3):R97
- [22] Supinski G S, Callahan L A. Diaphragm weakness in mechanically ventilated critically ill patients[J]. Crit Care, 2013, 17(3):R120

(2020-05-31 收稿)