

主动脉夹层术后机械通气延迟脱机的影响因素分析

周旺涛¹, 艾山江·肉孜², 通耀威¹, 王 睿¹, 任禹澄¹, 袁 鑫¹, 宋云林^{1*}

¹新疆医科大学第一附属医院重症医学科, 新疆 乌鲁木齐

²克拉玛依中心医院呼吸与危重症医学科, 新疆 克拉玛依

收稿日期: 2024年5月26日; 录用日期: 2024年6月21日; 发布日期: 2024年6月28日

摘 要

目的: 探讨主动脉夹层术后机械通气延迟脱机的影响因素。方法: 回顾性分析新疆医科大学第一附属医院重症医学科2017年9月至2019年9月期间连续收住的123例主动脉夹层(AD)术后患者的临床资料, 其中男104例, 女19例, 平均年龄 46.79 ± 9.16 岁, 其中DeBakey I型94例, DeBakey II型29例。根据患者术后脱机时间分为两组, 机械通气早期脱机组(<48 h)与延迟脱机组(≥ 48 h)。对两组患者围术期临床指标进行分析, 通过Logistic多因素分析确定主动脉夹层术后延迟脱机的独立影响因素, 进一步绘制受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC), 探讨相关指标对主动脉夹层术后机械通气延迟脱机的预测价值。结果: 123例主动脉夹层术后患者机械通气中位时间为96.0 (66.0, 193.0) h, 早期脱机组与延迟脱机组患者机械通气中位时间分别为36.0 (14.5, 41.0) h和132.0 (89.0, 231.0) h, 延迟脱机率为86.18% (106/123)。两组患者术后死亡率差异无统计学意义(5.88% VS 7.55%, $P > 0.05$)。多因素Logistic回归分析显示, 吸烟($OR = 8.023$, 95%CI: 1.745~36.883, $P = 0.007$)、术前白细胞计数($OR = 1.308$, 95%CI: 1.024~1.672, $P = 0.032$)及术后白蛋白水平($OR = 0.791$, 95%CI: 0.639~0.978, $P = 0.030$)是主动脉夹层术后机械通气延迟脱机的独立影响因素。术前白细胞计数预测术后延迟脱机ROC曲线下面积(AUC)为0.712 (95%CI: 0.599~0.825, $P = 0.005$), 最佳截断值为: $11.03 \times 10^9/L$, 敏感度59.4%, 特异度76.5%; 术后血清白蛋白水平预测术后延迟脱机ROC曲线下面积(AUC)为0.785 (95%CI: 0.683~0.886, $P < 0.001$), 最佳截断值为36.23 g/L, 敏感度74.5%, 特异度70.6%。术前白细胞计数与术后血清白蛋白水平联合预测ROC曲线下面积(AUC)为0.842 (95%CI: 0.757~0.928, $P < 0.001$), 敏感度68.9%, 特异度94.1%。结论: 吸烟、术前白细胞计数和术后血清白蛋白水平是主动脉夹层术后机械通气延迟脱机的独立影响因素。术前白细胞计数与术后血清白蛋白水平对主动脉夹层术后机械通气延迟脱机具有一定的预测价值。

关键词

主动脉夹层, 延时脱机, 白细胞计数, 血清白蛋白

*通讯作者。

Analysis of Influencing Factors of Delayed Weaning from Mechanical Ventilation after Aortic Dissection Surgery

Wangtao Zhou¹, Aishanjiang·Rouzi², Yaowei Tong¹, Rui Wang¹, Yuchen Ren¹, Xin Yuan¹, Yunlin Song^{1*}

¹Department of Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

²Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Karamay Central Hospital, Karamay Xinjiang

Received: May 26th, 2024; accepted: Jun. 21st, 2024; published: Jun. 28th, 2024

Abstract

Objective: To investigate the influencing factors of delayed weaning from mechanical ventilation after aortic dissection surgery. **Methods:** A total of 123 patients after aortic dissection surgery who were consecutively admitted to the Intensive Care Unit of the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University from September 2017 to September 2019 were retrospectively analyzed. Of all patients included, 104 were male, 19 were female, and the average age was 46.79 ± 9.16 years old; 94 were DeBakey Type I Aortic Dissection, and 29 were DeBakey Type II Aortic Dissection. According to the duration of mechanical ventilation, the patients were divided into early weaning group (<48 h) and delayed weaning group (≥ 48 h). The preoperative clinical data of the patients were analyzed. In order to explore the value of related data in the predication of delayed weaning from mechanical ventilation after aortic dissection surgery, Logistic regression was used to analyze the independent influencing factors of delayed weaning, and the receiver operating characteristic curve (ROC) was drawn further. **Results:** The median time of mechanical ventilation in 123 patients with aortic dissection after surgery was 96.0 (66.0, 193.0) h. The median mechanical ventilation time for early and delayed weaning patients was 36.0 (14.5, 41.0) h and 132.0 (89.0, 231.0) h, respectively. The rate of delayed weaning was 86.17% (106/123). There was no statistically significant difference in postoperative mortality between the two groups (5.88% VS 7.55%, $P > 0.05$). Logistic regression showed that smoking (OR = 8.023, 95%CI: 1.745~36.883, $P = 0.007$), preoperative white blood cell count (OR = 1.308, 95%CI: 1.024~1.672, $P = 0.032$), and postoperative serum albumin level (OR = 0.791, 95%CI: 0.639~0.978, $P < 0.030$) are the independent influencing factors of delayed weaning from mechanical ventilation after aortic dissection surgery. In the predication of delayed weaning from mechanical ventilation after aortic dissection surgery, preoperative white blood cell count showed an area under the receiver operating characteristic curve (AUC) of 0.712 (95%CI: 0.599~0.825, $P = 0.005$), an optimal cut-off point of $11.03 \times 10^9/L$, a sensitivity of 59.4%, and a specificity of 76.5%; postoperative albumin level showed an AUC of 0.785 (95%CI: 0.683~0.886, $P < 0.001$), an optimal cut-off point of 36.23g/L, a sensitivity of 74.5%, and a specificity of 70.6%; the combination of preoperative white blood cell count and postoperative albumin level showed an AUC of 0.842 (95%CI: 0.757~0.928, $P < 0.001$), a sensitivity of 68.9%, and a specificity of 94.1%. **Conclusions:** For delayed weaning from mechanical ventilation after aortic dissection surgery, smoking, preoperative white blood cell count, and postoperative serum albumin level are the independent influencing factors; preoperative white blood cell count and postoperative serum albumin levels for postoperative aortic dissection delayed weaning of mechanical ventilation has certain predictive value.

Keywords

Aortic Dissection, Delayed Weaning, White Blood Cell Count, Serum Albumin



1. 引言

主动脉夹层(aortic dissection, AD)是由于各种原因导致主动脉中层病变引起的血管内膜撕裂, 高压血流涌入动脉壁内, 造成内膜与中层外膜分离形成假腔, 影响真腔血流, 如撕脱范围累及主动脉重要分支, 则影响相应脏器灌注, 甚至夹层破裂导致急性循环衰竭而迅速死亡。主动脉夹层发病后 24 h 内病死率每小时增加 1%~2%, 发病 1 周病死率超过 70%, 外科手术干预是主动脉夹层确切有效的治疗方法[1]。主动脉夹层手术范围大、体外循环(cardiopulmonary bypass, CBP)时间长, 术后具有更长的机械通气时间, 导致 ICU 留治时间延长、并发症增多、死亡率增加等问题, 术后延迟脱机严重影响了患者的预后[2]。有多篇文献显示炎症反应参与主动脉夹层的发生、发展过程, 与主动脉夹层术后临床预后具有显著的相关性[3] [4]。然而, 目前关于主动脉夹层术后机械通气延迟脱机的影响因素及与炎症反应相关性的研究相对较少。因此, 本研究通过回顾性分析 2017 年 9 月至 2019 年 9 月在新疆医科大学第一附属医院行主动脉夹层术后患者的临床资料, 分析影响主动脉夹层术后延迟脱机的相关因素, 并探讨白细胞计数与血清白蛋白水平对主动脉夹层术后延迟脱机的预测价值。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

回顾性研究。收集了 2017 年 9 月至 2019 年 9 月本重症医学中心连续性收治的主动脉夹层在体外循环下行手术治疗的患者。其中 DeBakey I 型 94 例(76.42%), DeBakey II 型 29 例(23.58%)。所有手术均由同一团队完成手术。排除术后生存时间 < 48 h 患者 3 例, 最终纳入研究样本 123 例。本研究符合医学伦理学标准, 经本院医学研究伦理委员会审批通过。

2.2. 方法

手术均在全麻及体外循环下完成, 手术路径采取胸部正中切开, 采用腋动脉或股动脉插管建立体外循环, 鼻咽温度降至 20℃~25℃, 经右锁骨下动脉灌注管进行脑灌注, 手术方式根据主动脉夹层累及范围及主动脉根部病变特点选择个体化手术方式, 术毕平稳撤离体外循环, 止血关胸。记录各种手术相关资料。术后患者均入住 ICU 病房, 给予镇静镇痛、机械通气支持、维持循环稳定、预防感染、脏器功能支持、维持内环境稳定等积极处理。

2.3. 诊断标准与定义

- 1) 术后脱机流程按照《机械通气临床应用指南(2006)标准》进行。当患者通过初步撤机筛查后, 根据 T 管 30 min 的自主呼吸实验(Spontaneous Breathing Test, SBT)进行[5]。
- 2) 本研究将主动脉夹层术后机械通气时间 ≥ 48 h 定义为延迟脱机[6]。
- 3) 临床分型按照 2017 版《主动脉夹层诊断与治疗规范中国专家共识》分为 DeBakey I 型和 II 型[1]。

2.4. 观察指标

通过住院期间电子病历系统软件收集患者相关的临床资料。术前因素(入院): 性别、年龄、体重指数、DeBakey 分型、APACHEII 评分、吸烟、高血压、心包积液、胸腔积液、主动脉瓣关闭不全、心功能不

全、乳酸、白细胞计数、术前准备时间等；术中因素：出血量、悬浮红细胞输注量、血浆输注量、自体血输注量、冷沉淀输注量、手术时间、体外循环时间、主动脉阻断时间、辅助循环时间等；术后因素(术后 6 h 内)：血清乳酸、氧合指数、血小板、胆红素、血清白蛋白、肌钙蛋白、肌红蛋白、B 型脑钠肽等。

2.5. 统计学分析

采用 SPSS25.0 软件对数据进行统计学处理。近正态分布计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示，偏态计量资料采用 M (Q25, Q75)表示。计数资料采用频数及百分比表示。单因素分析中，采用 t 检验进行比较，不满足 t 检验条件者则选用相应的非参数检验。计数资料比较进行 X^2 检验或 Fisher 确切概率法。将单因素分析结果中具有统计学意义的指标纳入 Logistic 多因素回归分析，探讨主动脉夹层术后延迟脱机的独立影响因素。运用受试者工作特征曲线(ROC)评价术前白细胞计数、术后肌红蛋白水平对术后延迟脱机的预测价值。P < 0.05 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般资料

研究对象 123 例，男 104 例(84.55%)，女 19 例(15.45%)，平均年龄(46.79 $\pm$ 9.16)岁。合并高血压病史 86 例(69.92%)。手术类型包括单纯升主动脉置换 19 例，bentall's 术 25 例，wheat's 术 2 例，升主动脉置换 + 主动脉瓣成型 19 例，孙氏手术 41 例，孙氏手术 + 主动脉瓣成型 14 例，孙氏手术 + bentall's 术 8 例，孙氏手术 + 冠脉搭桥术 4 例，孙氏手术 + 主动脉瓣置换术 1 例，升主动脉置换 + 冠脉搭桥术 1 例。123 例患者在 ICU 机械通气治疗时间为 8~961 h，机械通气中位时间为 96.0 (66.0, 193.0) h。根据患者术后脱机时间分为两组，机械通气早期脱机组 17 例(<48 h)，延时脱机组 106 例($\geq$ 48 h)。早期脱机组与延迟脱机组患者机械通气中位时间分别为 36.0 (14.5, 41.0) h 和 132.0 (89.0, 231.0) h，病情稳定后转回心脏外科 109 例，自动出院 5 例，死亡 9 例，其中早期脱机组死亡 1 例，病死率 5.88%，延迟脱机组死亡 8 例，病死率 7.55%，差异不具有统计学意义(P > 0.05)。

3.2. 两者一般临床特征资料

如表 1 所示，单因素分析结果显示，两组患者间是否吸烟、临床分型、术前乳酸、术前白细胞、术中输注血浆量、术后血小板、术后乳酸、术后白蛋白、术后肌红蛋白水平方面差异具有统计学意义(P < 0.05)。

Table 1. Comparison of general clinical characteristics between the two groups ($\bar{x} \pm s$), M (Q25, Q75), case (%)

表 1. 两组患者一般临床特征比较($\bar{x} \pm s$), M (Q25, Q75), 例(%)

特征	早期脱机组(n = 17)	延时脱机组(n = 106)	$X^2/t/Z$	P 值
性别(男)/例(%)	15 (88.24)	89 (83.96)	0.008	0.927
年龄(岁)	44.71 $\pm$ 9.54	47.12 $\pm$ 9.10	-1.010	0.315
体重指数	24.41 $\pm$ 2.94	25.89 $\pm$ 4.53	-1.761	0.088
吸烟/例(%)	7 (41.18)	70 (66.04)	3.868	0.049*
高血压/例(%)	11 (64.71)	75 (70.75)	0.255	0.614
心包积液/例(%)	0 (0.00)	17 (16.04)	1.960	0.161
胸腔积液/例(%)	2 (11.76)	13 (12.26)	0.000	1.000

续表

主动脉瓣关闭不全/例(%)	9 (52.94)	47 (44.34)	0.437	0.509
DeBakey I 型/例(%)	8 (47.06)	86 (81.13)	7.643	0.006*
术前心功能不全/例(%)	12 (29.41)	57 (53.77)	3.478	0.062
术前乳酸	1.20 (0.90, 1.55)	1.52 (1.15, 2.41)	-2.247	0.025*
术前白细胞计数	9.55 ± 2.41	12.27 ± 3.79	-2.865	0.005*
APACHE II 评分	10.29 ± 4.63	12.00 ± 4.68	-1.395	0.165
术前准备时间(h)	16.00 (5.00, 43.00)	21.50 (12.00, 37.00)	-0.458	0.647
术中出血量(ml)	988.24 ± 416.66	1172.17 ± 596.90	-1.222	0.224
术中输注悬浮红细胞量(u)	4.53 ± 1.98	5.38 ± 3.14	-1.082	0.282
术中输注血浆量(100 ml)	8.70 ± 1.86	10.58 ± 4.01	-3.163	0.003*
术中输注自体血量(100 ml)	8.81 ± 4.09	11.02 ± 7.26	-1.222	0.224
术中输注冷沉淀量(u)	7.38 ± 4.08	9.32 ± 4.35	-1.719	0.088
手术时间(min)	370.88 ± 92.03	412.30 ± 82.89	-1.884	0.062
体外循环时间(min)	121.82 ± 37.34	142.11 ± 41.43	-1.898	0.060
主动脉阻断时间(min)	71.82 ± 23.41	73.93 ± 23.78	-0.340	0.734
辅助循环时间(min)	49.59 ± 33.77	63.02 ± 32.02	-1.594	0.114
术后乳酸	2.00 (1.6, 2.65)	2.5 (1.8, 4.1)	-2.031	0.042*
术后氧合指数	160.18 ± 64.35	139.11 ± 57.23	1.385	0.169
术后血小板	135.12 ± 44.90	110.37 ± 44.65	2.120	0.036*
术后胆红素	60.11 ± 28.85	61.17 ± 29.17	-0.139	0.890
术后血清白蛋白	37.82 ± 3.16	33.13 ± 4.85	3.849	<0.001*
术后肌钙蛋白	1.44 (0.35, 2.79)	1.9 (0.71, 4.03)	-1.510	0.131
术后肌红蛋白	480.33 (277.14, 634.59)	849.85 (475.8, 1200)	-3.123	0.002*
术后 B 型脑钠肽	184.13 (128.83, 379.83)	232.56 (107.49, 639)	-0.667	0.505

*具有统计学意义。

3.3. 主动脉夹层术后延迟脱机影响因素的多因素 Logistic 回归分析结果

以患者术后延迟脱机为因变量(延迟 1, 早期脱机 0), 将以上单因素分析结果中具有统计学意义的指标作为自变量, 构建多因素 Logistic 回归方程, 分析主动脉夹层术后患者延迟脱机的独立影响因素。结果显示, 吸烟(OR = 8.023, 95%CI: 1.745~36.883, P = 0.007)、术前白细胞计数(OR = 1.308, 95%CI: 1.024~1.672, P = 0.032)及术后白蛋白水平(OR = 0.791, 95%CI: 0.639~0.978, P < 0.030)是主动脉夹层术后延迟脱机的独立影响因素, 见表 2。

Table 2. Results of multivariate analysis of delayed weaning after aortic dissection mechanical ventilation
表 2. 主动脉夹层术后机械通气延迟脱机多因素分析结果

指标	B 值	Exp(B)	95%CI		P 值
吸烟(1)	2.082	8.023	1.745	36.883	0.007*
DeBakey I 型(1)	-0.799	0.45	0.119	1.699	0.239
术前乳酸	0.044	1.045	0.403	2.709	0.928
术前白细胞计数	0.269	1.308	1.024	1.672	0.032*
术中输注血浆量	0.137	1.147	0.901	1.459	0.265
术后乳酸	0.002	1.002	0.633	1.588	0.992
术后血小板	-0.003	0.997	0.981	1.014	0.727
术后血清白蛋白	-0.235	0.791	0.639	0.978	0.030*
术后肌红蛋白	0.001	1.001	0.999	1.003	0.172
常量	4.543	94.015	-	-	0.291

*具有统计学意义。

3.4. 术前白细胞计数、术后血清白蛋白及联合预测术后延迟脱机 ROC 曲线结果

如表 3 示,采用 ROC 曲线评价分析术前白细胞计数、术后血清白蛋白及联合两者对主动脉夹层术后延时脱机的预测价值。结果显示,术前白细胞计数预测术后延时脱机的曲线下面积为 0.712 (95%CI: 0.599~0.825, $P = 0.005$),最佳截断值为 $11.03 \times 10^9/L$,在此截断值时,预测术后延时脱机敏感度为 59.4%,特异度为 76.5%;术后血清白蛋白预测术后延时脱机的曲线下面积为 0.785 (95%CI: 0.683~0.886, $P < 0.001$),最佳截断值为 36.23 g/L,在此截断值时,预测术后延时脱机敏感度为 74.5%,特异度为 70.6%。两者联合预测曲线下面积 0.842 (95%CI: 0.757~0.928, $P < 0.001$),灵敏度为 68.9%,特异度为 94.1%。

Table 3. Preoperative white blood cell count and postoperative ALB alone and in combination predicted ROC curve outcome
表 3. 术前白细胞计数、术后血清白蛋白单独和联合预测 ROC 曲线结果

检测指标	ROC 曲线下面积	95%CI		灵敏度	特异度	P 值
术前白细胞计数	0.712	0.599	0.825	59.4%	76.5%	0.005*
术后白蛋白	0.785	0.683	0.886	74.5%	70.6%	<0.001*
联合预测	0.842	0.757	0.928	68.9%	94.1%	<0.001*

*具有统计学意义。

4. 讨论

机械通气治疗是主动脉夹层术后重要的支持手段。然而术后机械通气时间延长,影响患者术后恢复,导致术后并发症增多、术后死亡率增加等不良结局[7]。据报道[8],心脏外科术后机械通气延迟脱机导致了患者术后死亡率增加 5 倍以上。目前,关于心脏外科手术术后机械通气延迟脱机的定义,尚缺乏统一的标准,根据手术类型不同,多定义为 1~7 天[9]。我们借鉴既往文献经验的基础上[6] [10],也将术后 48 h 脱机失败定义为延迟脱机,并进一步筛选了一些可疑指标进行研究。主动脉夹层手术后延时脱机发生率

较高,各研究中延迟拔管率差异较大,我们的研究中主动脉夹层术后延迟拔管率为 86.18%,Maisat W 等人研究者延迟拔管率为 48.5% [11]。考虑与不同地区手术技术、体外循环及术后监护水平有关。

吸烟降低肺功能,烟雾中多种有害物质能直达肺泡深部,可激活与多种炎症因子调控有关的核转录因子(NF- κ B),加剧气道炎症反应,造成气道上皮细胞受损,气道黏膜功能减退、纤毛运动功能受到抑制 [12]。支气管内分泌物滞留,术后极易发生低氧血症,导致术后脱机延迟,而机械辅助通气延长,增加肺部感染机会,后者又可加重低氧血症而形成恶性循环 [13]。研究证明 [14],非吸烟患者术后并发症、机械通气时间及 ICU 留治时间明显减少。故围术期戒烟很重要,然而,主动脉夹层发病急骤,往往需急诊手术干预,无法进行围术期戒烟准备。

与既往文献报道相似 [15],术前白细胞计数增高是主动脉夹层术后延迟脱机的独立影响因素。还有研究显示术前白细胞计数增高与主动脉夹层术后不良结局相关 [16]。主动脉夹层血管内膜撕脱,动脉中层暴露于血液中,导致一系列病理生理改变,全身炎症反应是其主要变化之一,众多细胞、炎症因子释放和白细胞、巨噬细胞趋化过程导致肺毛细血管通透性增加,引起肺水肿 [17],同时有报道认为术前白细胞计数增高的患者,也有可能存在一些潜在的感染,从而导致术后出现肺炎、脓毒血症、机械通气时间延长等并发症 [18]。术前白细胞计数升高也被证明是主动脉夹层术后患者短期和长期死亡率的预测因子 [19]。因此,对伴有术前白细胞计数升高的主动脉夹层患者,术后密切关注氧合指数、潜在感染源,进行提前识别和采取干预措施,降低术后机械通气时间和不良结局。

本研究发现,术后血清白蛋白(serum albumin, SA)水平是主动脉夹层术后脱机的独立影响因素。血清白蛋白是人血清中的含量最多的一种蛋白质,具有维持血浆胶体渗透压、运输、调节免疫、抗氧化活性、稳定细胞壁完整性的功能,能够通过全身炎症反应、血栓形成和氧化应激等机制,对主动脉夹层术后不良结局产生影响。低蛋白血症是主动脉夹层术后患者死亡的独立影响因素 [20]。主动脉夹层手术的体外循环过程中,血液直接接触体外循环管路及缺血再灌注损伤诱发全身炎症反应,大量炎症因子释放,导致肺内皮细胞结构及功能损伤、肺毛细血管通透性增加、肺顺应性降低和肺血管阻力增加,进而影响肺换气功能 [21]。术中体外循环期间,血液经稀释预充后,导致血浆胶体渗透压(colloid osmotic pressure, COP)下降,血管内液体大量渗入组织间隙,当术后血清白蛋白水平降低时,肺毛细血管的胶体渗透压下降,肺水增多,容易产生肺泡萎陷,造成通气血流比例失调,是术后低氧血症的另外的一个重要因素 [22]。而白蛋白带有负电荷,具有抗氧化的性能,可以清除和限制氧自由基的产生,释放保护性溶血磷脂酸,减轻炎症反应对机体的损害,减少肺损伤的发生 [23]。白蛋白具有参与合成和修复多糖包被层的、维系细胞屏障的完整性,通过血浆胶体渗透压减少血浆液体外渗的作用 [24]。主动脉夹层手术范围大,术中大量血浆丢失,如血清白蛋白如不能得到有效补充,上述炎症调控、维持血浆胶体渗透压功能受限,则产生术后低氧血症,导致撤机实验失败,进而机械通气时间延长。

本研究的不足之处主要在于为单中心的病例对照研究,论证强度有限,未来需更大样本量或进行多中心的深入研究;其次,受回顾性研究影响,未能监测术后指标的动态演变及未能对主动脉夹层术后远期结局随访。最后,仍有潜在的独立影响因素未能够纳入研究。

综上所述,本研究显示吸烟、术前白细胞计数和术后血清白蛋白水平是主动脉夹层术后机械通气延迟脱机的独立影响因素,术前白细胞计数、术后血清白蛋白对主动脉夹层患者术后延迟脱机具有一定的预测价值。重视主动脉夹层术后机械通气时间延长对不良结局的影响,对上述影响因素进行早期识别并采取干预措施,提前有助于改善患者最终的临床转归。

基金项目

新疆医科大学青年科研启航专项基金项目(项目编号 2023YFY-QKQN-45)。

参考文献

- [1] 中国医师协会心血管外科分会大血管外科专业委员会. 主动脉夹层诊断与治疗规范中国专家共识[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2017, 33(11): 641-654.
- [2] Fernandez-Zamora, M.D., Gordillo-Brenes, A., Banderas-Bravo, E., Arboleda-Sánchez, J.A., Hinojosa-Pérez, R., Aguilar-Alonso, E., *et al.* (2018) Prolonged Mechanical Ventilation as a Predictor of Mortality after Cardiac Surgery. *Respiratory Care*, **63**, 550-557. <https://doi.org/10.4187/respcare.04915>
- [3] Cifani, N., Proietta, M., Tritapepe, L., Di Gioia, C., Ferri, L., Taurino, M., *et al.* (2015) Stanford-A Acute Aortic Dissection, Inflammation, and Metalloproteinases: A Review. *Annals of Medicine*, **47**, 441-446. <https://doi.org/10.3109/07853890.2015.1073346>
- [4] He, R., Guo, D., Estrera, A.L., Safi, H.J., Huynh, T.T., Yin, Z., *et al.* (2006) Characterization of the Inflammatory and Apoptotic Cells in the Aortas of Patients with Ascending Thoracic Aortic Aneurysms and Dissections. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **131**, 671-678.E2. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.09.018>
- [5] 中华医学会重症医学分会. 机械通气临床应用指南(2006) [J]. 中国危重病急救医学, 2007, 19(2): 65-72.
- [6] 生伟, 栾天, 池一凡. 急性 Stanford A 型主动脉夹层术后机械通气延长的危险因素[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2019, 35(2): 72-75.
- [7] Sanson, G., Sartori, M., Dreas, L., Ciralo, R. and Fabiani, A. (2018) Predictors of Extubation Failure After Open-Chest Cardiac Surgery Based on Routinely Collected Data. The Importance of a Shared Interprofessional Clinical Assessment. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, **17**, 751-759. <https://doi.org/10.1177/1474515118782103>
- [8] Suarez-Pierre, A., Fraser, C.D., Zhou, X., Crawford, T.C., Lui, C., Metkus, T.S., *et al.* (2019) Predictors of Operative Mortality among Cardiac Surgery Patients with Prolonged Ventilation. *Journal of Cardiac Surgery*, **34**, 759-766. <https://doi.org/10.1111/jocs.14118>
- [9] Rose, L., McGinlay, M., Amin, R., Burns, K.E., Connolly, B., Hart, N., *et al.* (2017) Variation in Definition of Prolonged Mechanical Ventilation. *Respiratory Care*, **62**, 1324-1332. <https://doi.org/10.4187/respcare.05485>
- [10] Sharma, V., Rao, V., Manlhiot, C., Boruvka, A., Fremes, S. and Wasowicz, M. (2017) A Derived and Validated Score to Predict Prolonged Mechanical Ventilation in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **153**, 108-115. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2016.08.020>
- [11] Maisat, W., Siriratwarangkul, S., Charoensri, A., Wongkornrat, W. and Lapmahapaisan, S. (2020) Perioperative Risk Factors for Delayed Extubation after Acute Type A Aortic Dissection Surgery. *Journal of Thoracic Disease*, **12**, 4796-4804. <https://doi.org/10.21037/jtd-20-742>
- [12] 刘长庭, 王德龙. 戒烟 10 年以上的健康老年人肺功能 10 年随访研究[J]. 中华结核和呼吸杂志, 1999, 22(11): 36-38.
- [13] Maskey-Warzechowska M, Nejman-Gryz P, Osinka K, *et al.* (2019) Acute Response to Cigarette Smoking Assessed in Ex-Haled Breath Condensate in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Healthy Smokers. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, **944**, 73-80.
- [14] Sepehrpour, A.H., Lo, T.T., McCormack, D.J. and Shipolini, A.R. (2012) Is There Benefit in Smoking Cessation Prior to Cardiac Surgery? *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*, **15**, 726-732. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs177>
- [15] Li, C., Chen, L., Ge, Y., Zhu, J., Liu, Y., Zheng, J., *et al.* (2014) Risk Factors for Prolonged Mechanical Ventilation After Total Aortic Arch Replacement for Acute DeBakey Type I Aortic Dissection. *Heart, Lung and Circulation*, **23**, 869-874. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2014.03.022>
- [16] Ma, M., Shi, J., Feng, X., Wang, J., Liu, L. and Wei, X. (2020) The Elevated Admission White Blood Cell Count Relates to Adverse Surgical Outcome of Acute Stanford Type a Aortic Dissection. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, **15**, Article No. 48. <https://doi.org/10.1186/s13019-020-1078-5>
- [17] Duan, X., Xu, Z., Lu, F., Han, L., Tang, Y., Tang, H., *et al.* (2018) Inflammation Is Related to Preoperative Hypoxemia in Patients with Acute Stanford Type a Aortic Dissection. *Journal of Thoracic Disease*, **10**, 1628-1634. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.03.48>
- [18] Heredia-Rodríguez, M., Bustamante-Munguira, J., Lorenzo, M., Gómez-Sánchez, E., Álvarez, F.J., Fierro, I., *et al.* (2017) Procalcitonin and White Blood Cells, Combined Predictors of Infection in Cardiac Surgery Patients. *Journal of Surgical Research*, **212**, 187-194. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.01.021>
- [19] Fan, X., Huang, B., Lu, H., Zhao, Z., Lu, Z., Yang, Y., *et al.* (2015) Impact of Admission White Blood Cell Count on Short- and Long-Term Mortality in Patients with Type A Acute Aortic Dissection. *Medicine*, **94**, e1761. <https://doi.org/10.1097/md.0000000000001761>
- [20] Gao, Y., Li, D., Cao, Y., Zhu, X., Zeng, Z. and Tang, L. (2019) Prognostic Value of Serum Albumin for Patients with

-
- Acute Aortic Dissection. *Medicine*, **98**, e14486. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000014486>
- [21] Aljure, O.D. and Fabbro, M. (2019) Cardiopulmonary Bypass and Inflammation: The Hidden Enemy. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, **33**, 346-347. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.05.030>
- [22] Wang, D., Ding, X., Su, Y., Yang, P., Du, X., Sun, M., *et al.* (2022) Incidence, Risk Factors, and Outcomes of Severe Hypoxemia after Cardiac Surgery. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **9**, Article 934533. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.934533>
- [23] Iglesias, J., Abernethy, V.E., Wang, Z., Lieberthal, W., Koh, J.S. and Levine, J.S. (1999) Albumin Is a Major Serum Survival Factor for Renal Tubular Cells and Macrophages through Scavenging of ROS. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, **277**, F711-F722. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.1999.277.5.f711>
- [24] Curry, S. (2009) Lessons from the Crystallographic Analysis of Small Molecule Binding to Human Serum Albumin. *Drug Metabolism and Pharmacokinetics*, **24**, 342-357. <https://doi.org/10.2133/dmpk.24.342>