



ICU 气管插管患者非计划拔管危险因素的 Meta 分析

——王法颖¹ 杨子¹ 彭泽宇¹ 王晓慧² 范宇莹^{3*}

【摘要】 **目的** 明确 ICU 气管插管患者非计划拔管的危险因素。**方法** 检索 Web of Science、Embase、PubMed、中国知网、中国生物医学文献数据库、万方和维普等数据库 2010 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日有关 ICU 气管插管非计划拔管危险因素的队列研究或病例对照研究,由两名研究人员独立进行文献筛选、资料提取以及文献质量评价。使用 RevMan 5.3 统计软件对纳入文献进行 Meta 分析。**结果** 共纳入文献 12 篇,样本量为 5 372 例。Meta 分析结果显示,年龄较小($WMD = -6.37$)、男性($OR = 2.21$)、镇静不足($OR = 4.54$)、RASS 评分 > -2 分($OR = 10.37$)、Ramsay 评级一二级($WMD = -1.05$)、未使用身体约束($OR = 5.35$)、夜班($OR = 3.31$)、患有呼吸系统疾病和充血性心力衰竭($OR = 2.34$)、谵妄($OR = 7.19$)、更高的 GCS 评分($WMD = 1.42$)、心率过快(>100 次/分)($SMD = 0.45$)和机械通气时长($WMD = -2.31$)等是 ICU 气管插管患者非计划拔管危险因素。**结论** 通过 Meta 分析结果,可以构建 ICU 气管插管患者 UEE 风险预测模型,对患者进行危险因素分级,识别并管理高危患者,从而科学管理管路。

【关键词】 重症医学病房;气管插管;非计划拔管;危险因素;Meta 分析;循证护理

中图分类号:R47

文献标识码:A

Risk Factors for Unplanned Extubation in ICU Patients with Endotracheal Intubation: A Meta-Analysis/WANG Faying, YANG Zi, PENG Zeyu, et al.//Chinese Health Quality Management, 2022, 29(4): 62-67

Abstract Objective To identify risk factors of unplanned extubation in ICU patients with endotracheal intubation. **Methods** Web of Science, Embase, PubMed, CNKI, CBM, Wanfang VIP Data Knowledge Service Platform from January 1, 2010 to December 31, 2020 were searched. Case control and cohort studies on risk factors for unplanned extubation in ICU patients with endotracheal intubation were retrieved from the database. Literature screening, data extraction and quality evaluation were independently conducted by two researchers, and RevMan 5.3 software was used for Meta-analysis. **Results** A total of 12 literatures were included (5 372 ICU patients). The statistically significant risk factors were younger age ($WMD = -6.37$), male ($OR = 2.21$), inadequate sedation ($OR = 4.54$), RASS score > -2 ($OR = 10.37$), Ramsay score 1 or 2 categories ($WMD = -1.05$), non-use of physical restraint ($OR = 5.35$), night shift ($OR = 3.31$), suffering from respiratory disease and congestive heart failure ($OR = 2.34$), delirium ($OR = 7.19$), higher GCS score ($WMD = 1.42$), heart rate too fast (>100 beats/min) ($SMD = 0.45$) and length of mechanical ventilation ($WMD = -2.31$). **Conclusion** Through the results of Meta-analysis, a UEE risk prediction model can be established for ICU patients with tracheal intubation, which can classify patients with risk factors, identify and manage high-risk patients, and manage the pipeline scientifically.

Key words Intensive Care Unit; Endotracheal Intubation; Unplanned Extubation; Risk Factors; Meta-Analysis; Evidence-Based Nursing

First-author's address The Second Clinical Medical College, Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang, 150086, China

ICU 气管插管非计划拔管(Unplanned Endotracheal Extubation, UEE)是指患者在 ICU 接受治疗期

DOI:10.13912/j.cnki.chqm.2022.29.04.17

王法颖¹ 杨子¹ 彭泽宇¹ 王晓慧² 范宇莹^{3*} 通信作者:范宇莹

1 哈尔滨医科大学第二临床医学院 黑龙江 哈尔滨 150086 2 哈尔滨医科大学附属第二医院 黑龙江 哈尔滨 150086

3 哈尔滨医科大学护理学院 黑龙江 哈尔滨 150076

间,气管插管在非计划时间内脱落,包括患者无意或故意自行拔管、医护人员实施医疗操作时误拔管以及非人为因素导致的拔管^[1],其中自主拔管约占非计划拔管的 68%~95%^[2]。一旦发生非计划拔管,可能导致患者二次插管,并发呼吸机相关肺炎等,从而延长患者住院时间,增加死亡风险^[3]。非计划拔管发生率是评估 ICU 护理质量和安全的指标之一。本研究通过 Meta 分析,探索 ICU 气管插管患者发生非计划拔管的危险因素,以期护理人员早识别、早干预非计划拔管提供循证依据。

1 资料和方法

1.1 文献检索策略

检索 PubMed、Web of Science、Embase、中国知网、中国生物医学文献数据库、万方和维普等数据库中 ICU 气管插管非计划拔管危险因素相关文献,并辅以手工检索和文献追溯等方法。检索时限为 2010 年 1 月 1 日—2020 年 12 月 31 日。检索方式为主题词和自由词相结合。中文检索词为“ICU/重症监护室/重症监护病房/重症医学科/重症”“非计划拔管/非计划性拔管/意外拔管/自行拔管/管道滑脱/导管脱出/气管插管拔管”“风险因素/高危因素/相关因素/原因/影响因素/危险因素/因素”。英文检索词为“intensive care/critical care/critical illness/critically ill/ICU”“airway extubation*/unplanned/self/accidental/inadvertent/unintentional/unexpected/unintended/extubation*”“risk factor*/predictor/associate factors/relevant factors/influencing factor/protective factor/correlate factor”。

1.2 文献纳入和排除标准

文献纳入标准^[4]:(1)研究对象(population)为年龄 ≥ 18 周岁且入住 ICU ≥ 24 h;(2)暴露因素(exposure)为使用镇静剂、护患比、谵妄、机械通气模式等;(3)结局指标(outcome)为 ICU-UEE;(4)研究类型(design)为病例对照研究、队列研究。同时包括:(1)样本量至少 40 例^[5];(2)语种为中文或英文;(3)研究起止时间及发表时间明确,相关定义基本一致;(4)统计分析方法正确。

文献排除标准:(1)重复发表文献;(2)综述、案例与无法获取全文的文献;(3)原始研究中数据无法转换和应用;(4)纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)评分 < 6 分的文献。

1.3 文献筛选和资料提取

将检索文献导入 Endnote X9 软件进行查重。由两名研究人员按照文献纳入和排除标准独立筛选文献、提取资料并进行交叉核对,如遇分歧,则请第三名研究人员参与解决。缺失资料尽量与作者联系予以补充。资料提取内容包括第一作者、发表年份、国家(地区)、样本量、研究类型、定义、危险因素等。

1.4 文献质量评价

由两名研究人员根据 NOS 评价标准对纳入文献的质量进行评价,评价内容包括研究人群选择、组间可比性、暴露因素三部分,满分 9 分, ≥ 6 分表示文献质量较高。评价过程中如有分歧,请第三名研究人员参与解决。

1.5 统计学方法

采用 RevMan 5.3 软件对数据进行分析。计数资料采用相对危险度(OR)为效应指标,计量资料采用

加权均数差(WMD)或标准均数差(SMD)为效应指标。若 $P \geq 0.1, I^2 \leq 50\%$,表明研究间具有同质性,采用固定效应模型进行 Meta 分析;若 $P < 0.1, I^2 > 50\%$,表明研究间具有异质性,选用随机效应模型进行 Meta 分析;若存在临床或方法学异质性,采用敏感性分析或亚组分析寻找异质性来源;若异质性仍较大则采用描述性分析。

2 结果

2.1 文献筛选结果

检索数据库获得文献 1 346 篇,通过其他途径获得文献 2 篇。剔除重复及综述类、研究对象年龄 < 18 周岁、主题不符的文献,剩余文献 279 篇;阅读全文,进一步排除研究类型不符(146 篇)、语种不符(2 篇)、样本量 < 40 例(83 篇)、涉及多种管路(27 篇)、无法获取全文(2 篇)、会议文摘(3 篇)、NOS 评分为 5 分(3 篇)和 4 分(1 篇)的文献,最终纳入文献 12 篇。其中:英文文献 10 篇,中文文献 2 篇。

2.2 纳入文献的基本特征及质量评价

纳入的 12 篇文献中:病例对照研究 9 篇^[6-14],队列研究 3 篇^[15-17];合计样本量为 5 372 例,UEE 组 693 例,非 UEE 组 4 679 例。12 篇文献 NOS 质量评价得分均 ≥ 6 分,纳入文献质量较高。纳入文献基本特征及质量评价见表 1。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 患者因素 2 项研究^[6,17]报告了年龄与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间不存在统计学异质性($\chi^2 = 0.02, P = 0.88, I^2 = 0\%$),采用固定效应模型进行 Meta

表 1 纳入文献基本特征及质量评价 ($n=12$)

第一作者	发表年份/年	研究类型	UEE 组 / 例	非 UEE 组 / 例	定义	发生率	对照组产生方式	国家(地区)	危险因素	NOS 得分/分
Chuang ML ^[6]	2015	a	37	157	SE	2.1%	随机数	中国台湾	(1)(2)(3)(4)(5)(6)	7
de Groot RF ^[7]	2011	a	69	296	SE	2.0%	随机数	荷兰	(8)(21)	7
Chang LC ^[8]	2011	a	21	21	SE	未描述	随机选择	中国台湾	(1)(9)(14)	7
Kwon E ^[9]	2017	a	230	460	SE	0.6%	病例匹配	韩国	(1)(10)(12)(14)(15)(22)	7
Aydogan S ^[10]	2017	a	30	60	AE+SE	未描述	随机选择	土耳其	(2)(4)(17)	7
Gueret RM ^[11]	2020	a	53	45	SE	1.3 例/100 d	病例匹配	美国	(9)(11)(15)(17)(23)	8
Abbas A ^[12]	2019	a	27	228	AE+SE	11.02%	随机	埃及	(3)(5)(9)(13)(19)(24)	7
邓媛丽 ^[13]	2017	a	38	114	AE+SE	5%	病例匹配	中国山西	(3)(5)(13)	7
张飞飞 ^[14]	2018	a	69	146	AE+SE	32%	随机	中国浙江	(1)(11)(19)	7
Jarachovic M ^[15]	2011	b	29	161	AE+SE	15.0%	所有机械通气患者	美国	(7)(11)(16)(18)	6
Priyapatsom A ^[16]	2016	b	54	2 836	SE	1.9%	随机招募	泰国	(4)(5)(13)(20)	8
Uy ABC ^[17]	2019	b	36	155	AE+SE	1.55 例/100 d	随机	菲律宾	(3)(4)(5)(6)(8)(9)	8

注: a 为病例对照研究, b 为队列研究; 自主拔管(Self Extubation, SE), 意外拔管(Accidental Extubation, AE); (1)为 APACHE II 评分, (2)为 GCS 评分, (3)为身体约束, (4)为疾病, (5)为镇静剂的使用, (6)为年龄, (7)为 ICU 住院时长, (8)为性别, (9)为夜班, (10)为医护资历, (11)为机械通气时长, (12)为入院途径, (13)为谵妄/躁动, (14)为心率, (15)为机械通气方式, (16)为脱机方案, (17)为 RASS 评分, (18)为 Ricker 评分, (19)为 Ramsay 评级, (20)为急诊手术, (21)为 ICU 类型, (22)为血氧饱和度, (23)为气管插管尖端位置, (24)为护患比。

分析。结果显示, 年龄越小的成人 ICU 气管插管患者越容易发生 UEE, 差异有统计学意义 [$WMD = -6.37, 95\% CI (-10.89, -1.85), P = 0.006$]。

2 项研究^[7,17] 报告了性别与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间不存在统计学异质性 ($\chi^2 = 0.70, P = 0.40, I^2 = 0\%$), 采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 男性是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素, 差异有统计学意义 [$OR = 2.21, 95\% CI (1.35, 3.61), P = 0.002$]。

2.3.2 镇静 5 项研究^[6,12-13,16-17] 报告了镇静不足与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间不存在统计学异质性 ($\chi^2 = 1.14, P = 0.89, I^2 = 0\%$), 采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 镇静不足是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素, 差异有统计学意义 [$OR = 4.54, 95\% CI (3.20, 6.46), P < 0.001$]。

2 项研究^[10-11] 报告了 RASS 评分与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间同质性较好 ($\chi^2 = 0.91, P = 0.34, I^2 = 0\%$), 采用固定

效应模型进行 Meta 分析。结果显示, RASS 评分 > -2 分是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素 [$OR = 10.37, 95\% CI (3.77, 28.55), P < 0.001$]。

2 项研究^[12,14] 报告了 Ramsay 评级与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间存在较大的统计学异质性 ($\chi^2 = 32.52, P < 0.001, I^2 = 97\%$), 采用随机效应模型进行分析。结果显示, Ramsay 评级为一二级是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素 [$WMD = -1.05, 95\% CI (-1.95, -0.15), P = 0.02$]。

2.3.3 身体约束 4 项研究^[6,12-13,17] 报告了未使用身体约束与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间存在异质性 ($\chi^2 = 6.11, P = 0.11, I^2 = 51\%$), 使用随机效应模型合并效应量。结果显示, 未使用身体约束是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素 [$OR = 3.90, 95\% CI (1.92, 7.91), P = 0.0002$]。考虑到可能存在来自临床或方法学上的异质性, 经敏感性分析发现, Uy ABC 等^[17] 的研究是异质性的主要来源。排除此研究后, 各研究间无统计学异质性 ($\chi^2 =$

$1.07, P = 0.58, I^2 = 0\%$), 采用固定效应模型进行 Meta 合并, 结果与剔除前一致 [$OR = 5.35, 95\% CI (3.05, 9.38), P < 0.001$]。此外, 辅以亚组分析探讨异质性来源, 结果显示, 异质性产生原因可能与患者入住 ICU 类型有关。

2.3.4 夜班 4 项研究^[8,11-12,17] 报告了夜班与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间异质性较大 ($\chi^2 = 7.64, P = 0.05, I^2 = 61\%$), 采用随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示, 夜班是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素, 差异具有统计学意义 [$OR = 4.92, 95\% CI (1.94, 12.46), P = 0.0008$]。经敏感性分析发现, Chang LC 等^[8] 的研究是异质性的主要来源, 排除此研究后, 各研究间无统计学异质性 ($\chi^2 = 2.21, P = 0.35, I^2 = 6\%$), 采用固定效应模型进行 Meta 合并, 结果与剔除前一致 [$OR = 3.31, 95\% CI (1.88, 5.83), P < 0.001$]。

2.3.5 患者疾病 4 项研究^[6,10,16-17] 对患者自身疾病这一危险因素进行了研究。各研究间不存在统计学异质性 ($\chi^2 = 2.77, P = 0.25, I^2 = 28\%$), 采用固定效应模

型进行 Meta 分析。结果显示,充血性心力衰竭和呼吸系统疾病是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的相关危险因素 [OR = 2.34, 95% CI (1.38, 3.96), P = 0.002]。这提示,患有呼吸系统疾病和充血性心力衰竭的 ICU 气管插管患者发生 UEE 的可能性是未患该类疾病患者的 2.34 倍。

2.3.6 谵妄 3 项研究^[12-13,16-17] 报告了谵妄与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间存在较大的统计学异质性 ($\chi^2 = 14.32, P = 0.0008, I^2 = 86\%$), 使用随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示,谵妄是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素, 差异具有统计学意义 [OR = 7.19, 95% CI (2.02, 25.55), P = 0.002]。这提示,谵妄的 ICU 气管插管患者发生 UEE 的可能性是无谵妄患者的 7.19 倍。

2.3.7 GCS 评分 2 项研究^[6,10] 报告了 GCS 评分与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间不存在统计学异质性 ($\chi^2 = 0.007, P = 0.80, I^2 = 0\%$), 采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示,更高的 GCS 评分是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素 [WMD = 1.42, 95% CI (0.55, 2.30), P = 0.00]。

2.3.8 心率 2 项研究^[8-9] 报告了心率与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间不存在统计学异质性 ($\chi^2 = 0.59, P = 0.44, I^2 = 0\%$), 采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示,心率过快 (>100 次/分) 是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素 [SMD = 0.45, 95% CI (0.29, 0.61), P < 0.0001]。

2.3.9 机械通气时长 3 项研究^[11,14-15] 报告了机械通气时长与 ICU 气管插管非计划拔管的关系。各研究间存在较大的统计学异质性 ($\chi^2 = 23.03, P < 0.001, I^2 = 91\%$)。

张飞飞等的^[14] 研究是造成异质性的主要来源, 排除该项研究后, 各研究间不存在统计学异质性 ($\chi^2 = 0.96, P = 0.33, I^2 = 0\%$), 采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示, ICU 气管插管患者插管初期发生 UEE 的风险较高 [WMD = -2.31, 95% CI (-3.03, -1.59), P < 0.001]。

2.4 描述性分析

本研究发现, 多个危险因素只有单篇文献报告, 无法进行 Meta 合并, 予以描述性分析, 其中: 患者方面, 非计划拔管组 ICU 患者 Ricker 评分更高, 血氧饱和度更低、ICU 住院时长越长、通过急诊入院并进行急诊手术和入住心外科 ICU 的患者发生 UEE 的概率较高; 病房管理方面, 主管护士经验 ≤ 5 a、护患比 < 1:3、未将脱机流程规范化的 ICU 患者更容易发生拔管。同时, 本研究发现, 气管插管尖端位置距骨隆突 > 59 mm、强制型呼吸机机械通气模式^[11] 以及持续气道正压机械通气模式^[9] 的选择均会对气管插管患者发生 UEE 产生影响。

3 讨论

3.1 ICU 气管插管患者非计划拔管危险因素

3.1.1 患者因素 ICU 气管插管男性患者较女性患者更易发生 UEE, 这与男性患者性格特征、吸烟史^[18] 和力量等有关。但患者年龄是否影响 ICU 非计划拔管率目前尚存在争议^[10]。本研究结果显示, 年龄较小的成人 ICU 患者更易发生 UEE, 可能与患者的肌力、入住 ICU 后营养丢失速度等有关。肌力评级 ≥ 3 级的患者更易发生 UEE^[19], 与年龄较小成人患者相比, 老年患者

入住 ICU 后相同时间内营养丢失速度更快, 肌力更弱。

有研究^[20] 认为, APACHE II 评分 ≥ 17 分的患者发生 UEE 的风险较高。但本研究结果显示, APACHE II 评分与 ICU 患者 UEE 发生率无关。

有研究^[21] 发现, 患有呼吸道感染和呼吸衰竭疾病的 ICU 患者发生非计划拔管的风险较高。这与本研究结果相符, 但具体机制还需探索。充血性心力衰竭与 ICU 患者 UEE 之间具有相关性尚需进一步研究。本研究结果显示, 心率过快是 ICU 患者发生非计划拔管的危险因素, 但患者心率容易受心理、病情等多方面因素干扰^[22], 有待进一步深入研究。

3.1.2 ICU 患者意识 本研究结果显示, 镇静不足会增加 ICU 气管插管患者 UEE 的发生率。这与其他研究^[15,23-24] 结果一致。本研究中, 镇静不足是指镇静剂使用量不足。有研究^[6,25] 发现, 使用咪达唑仑药物是发生 UEE 的危险因素之一, 而苯二氮卓类镇静药物是使患者发生谵妄的 B 级推荐意见^[26]。因此, 临床应合理使用镇静剂。

本研究结果显示, 谵妄是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的高危因素之一, 而进行常规谵妄评估可以有效降低 UEE 的发生率^[26]。接受机械通气的 ICU 患者谵妄发生率高达 70% ~ 75%^[27]。目前, 谵妄发生机制尚不明确, ICU 患者睡眠质量、自身疼痛、使用苯二氮卓类药物、类固醇药物和长效阿片类药物等均是导致谵妄发生的危险因素^[28], 需重点关注。此外, 过度镇静不仅会增加患者谵妄发生率, 而且会影响患者出院后生活质量^[29], 故应避免 ICU 患者过度镇静。但本研究认为, 镇静不足会增加 ICU 患者 UEE 的发生率。RASS 镇静评分和

Ramsay 镇静评级被广泛用于评估 ICU 患者的镇静程度。本研究结果显示, RASS 镇静评分 > -2 分和 Ramsay 评级一二级的患者发生 UEE 的可能性较高, 因此, 应精准评估并及时调整患者镇静深度。

本研究还发现, GCS 评分越高, ICU 患者发生 UEE 的可能性越大, 但是具体阈值未能详细描述。GCS 评分是评估患者昏迷程度的重要指标, 评分越高提示患者意识状态越好, 其中评分 > 14 分为正常意识状态。有研究^[26]认为, GCS 评分 ≥ 9 分且 < 13 分的 ICU 患者更易发生 UEE, 因为其处于嗜睡、意识模糊和躁动的状态。

3.1.3 身体约束 使用身体约束能否降低 ICU 气管插管患者 UEE 发生率始终存在争议^[27-30], 这可能是由于观察性研究的局限性导致。本研究结果显示, 使用身体约束可以在一定程度上降低 ICU 气管插管患者 UEE 发生率。这与 Tanios MA 等^[31]研究结果相符。但有研究^[32]发现, 降低身体约束使用率的同时, UEE 的发生率并未增加。有研究^[33]表明, 身体约束超过 6 h 的患者, 躁动风险会增加 2.5 倍^[33], 身体约束状态下 ICU 患者 UEE 的发生率仍高达 25%~87%^[34]。综合分析既往研究结果认为, 不使用身体约束是 ICU 患者发生 UEE 的危险因素之一。但考虑到身体约束会给患者生理、心理和社会适应造成不良影响^[35], 因此如何科学、合理使用身体约束值得探索。加拿大有研究^[35]报告了约束决策轮在促进 ICU 患者科学约束中的重要应用价值, 但国内尚缺乏此类工具。有研究^[36]表明, 与传统约束相比, 使用改良的手指固定约束装置, 患者 UEE 发生率、约束部位皮肤状况和患者及家属对约束的接受程度都有显著改善。未来有必要开展更多高质量实

验性研究, 进一步探讨身体约束和 UEE 之间的关系, 以促进身体约束在 ICU 中的科学化应用。

3.1.4 护理管理 本研究中, 夜班被认为是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素。分析原因为: 夜间患者迷走神经兴奋, 易出现头痛、烦躁等症状。同时, 轮值夜班多是资历较浅的护理人员, 可能缺乏及时识别拔管先兆的能力^[37], 且昼夜颠倒的工作性质也会影响其工作质量, 进而增加 UEE 发生率。

机械通气时长被认为是 ICU 气管插管患者发生 UEE 的危险因素之一。有研究^[38]表明, 相较于日间发生 UEE, 机械通气时间越短的患者越容易在夜间发生拔管, 但由于报告两者相关关系的研究数量有限, 所以未来还需要大样本、多中心的研究来验证这一结论。

患者自身疼痛不适、ICU 特殊环境(如噪音、光亮、频繁护理操作)等会造成一定程度的睡眠剥夺, 从而增加患者焦虑, 甚至产生谵妄, 进而导致 UEE^[39], 但本研究未涉及。此外, 导管维护方面包括导管固定方式、气管插管尖端位置、置管途径和置管时长、机械通气模式以及 ICU 管理方面包括 ICU 类型、ICU 住院时长、护患比、医护人员资历和入院途径等, 在本研究中被认为与 ICU 气管插管患者发生 UEE 有关, 但由于文献量较少, 未能纳入 Meta 分析, 需进一步证实。

3.2 改进思路

目前, 为了降低非计划拔管发生率, 临床已开展多项研究, 主要措施集中于循证护理和集束化管理相结合, 但尚未形成统一的管理流程。通过 Meta 分析结果, 可以构建 ICU 气管插管患者 UEE 风险预测模型, 对患者进行危险因素分析, 识别并管理高危患者, 从而科学管理管路^[40]。

3.3 本研究局限

本研究部分影响因素只有单篇文献报告, 无法进行 Meta 合并, 只能进行描述性分析。同时为了保证结果可靠, 本研究只纳入了中文和英文文献, 可能存在选择偏倚。此外, 本研究部分纳入文献暴露组和非暴露组的随访不充分, 可能导致文献质量较低。

参考文献

- [1] 伍金花, 黄海星, 刘智利, 等. 气管插管非计划拔管风险评估工具的范围综述[J]. 中华护理杂志, 2021, 56(11): 1752-1757.
- [2] Tripathi S, Nunez DJ, Katyal C, et al. Plan to have no unplanned; a collaborative, hospital-based quality-improvement project to reduce the rate of unplanned extubations in the pediatric ICU [J]. Respiratory care, 2015, 60(8): 1105-1112.
- [3] Cosentino C, Fama M, Foa C, et al. Unplanned extubations in intensive care unit: evidences for risk factors, a literature review[J]. Acta Biomed, 2017, 88(5S): 55-65.
- [4] 周凯妃, 莫新少. 肝切除术后肺部感染危险因素 Meta 分析[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(4): 305-313.
- [5] 周华东, 龙贤, 孔德娇, 等. 中医药治疗 PCI 术后焦虑抑郁状态疗效的 Meta 分析[J]. 中医药临床杂志, 2021, 33(3): 455-461.
- [6] Chuang ML, Lee CY, Chen YF, et al. Revisiting unplanned endotracheal extubation and disease severity in intensive care units [J]. PLoS One, 2015, 10(10): e0139864.
- [7] De Groot RI, Dekkers OM, Herold IH, et al. Risk factors and outcomes after unplanned extubations on the ICU: a case-control study[J]. Crit Care, 2011, 15(1): R19.
- [8] Chang LC, Liu PF, Huang YL, et al. Risk factors associated with unplanned endotracheal self-extubation of hospitalized intubated patients: a 3-year retrospective case-control study[J]. Appl Nurs Res, 2011, 24(3): 188-192.
- [9] Kwon E, Choi K. Case-control

study on risk factors of unplanned extubation based on patient safety model in critically ill patients with mechanical ventilation[J]. *Asian Nurs Res*, 2017, 11(1):74-78.

[10] Aydogan S, Kaya N. The assessment of the risk of unplanned extubation in an adult intensive care unit[J]. *Dimens Crit Care Nurs*, 2017, 36(1):14-21.

[11] Gueret RM, Tulaimat A, Morales-Estrella JL. Self-extubation revisited: a case-control study[J]. *Respiratory Care*, 2020, 65(9):1301-1308.

[12] Abbas A, Lutfy SM. Incidence, risk factors, and consequences of unplanned extubation[J]. *The Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 2019, 68(3):346.

[13] 邓媛丽. ICU 气管插管非计划性拔管影响因素的病例对照研究[J]. *中外医学研究*, 2017, 15(16):153-154.

[14] 张飞飞, 陈春春, 曹拂晓. ICU 气管插管患者非计划性拔管的相关因素与护理对策[J]. *中医药管理杂志*, 2018, 26(11):182-184.

[15] Jarachovic M, Mason M, Kerber K, et al. The role of standardized protocols in unplanned extubations in a medical intensive care unit[J]. *Am J Crit Care*, 2011, 20(4):304-311.

[16] Piriypatsom A, Chittawatanarat K, Kongsayrepong S, et al. Incidence and risk factors of unplanned extubation in critically ill surgical patients: the multi-center Thai University-based Surgical Intensive Care Units Study (THAI-SICU Study)[J]. *J Med Assoc Thai*, 2016, 99 (Suppl6):S153-S162.

[17] Uy ABC, Ramos EFP, Rivera AS, et al. Incidence, risk factors, and outcomes of unplanned extubation in adult patients in a resource-limited teaching hospital in the Philippines: a cohort study[J]. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2019, 31(1):79-85.

[18] Kerber K, Zangmeister J, McNett M. Relationship between delirium and ventilatory outcomes in the medical intensive care unit[J]. *Critical Care Nurse*, 2020, 40(2):24-31.

[19] Compston A. Aids to the investigation of peripheral nerve injuries[J]. *Brain*, 2010, 133(10):2838-2844.

[20] Da Silva PS, Fonseca MC. Un-

planned endotracheal extubations in the intensive care unit: systematic review, critical appraisal, and evidence-based recommendations[J]. *Anesthesia and Analgesia*, 2012, 114(5):1003-1014.

[21] 黎张双子, 何琼, 罗祎, 等. ICU 患者非计划性拔管危险因素的 Meta 分析[J]. *山东医药*, 2017, 57(16):69-71.

[22] Lee JY, Park HA, Chung E. Use of electronic critical care flow sheet data to predict unplanned extubation in ICUs[J]. *International Journal of Medical Informatics*, 2018, 117:6-12.

[23] Lee TW, Hong JW, Yoo JW, et al. Unplanned extubation in patients with mechanical ventilation: experience in the medical Intensive Care Unit of a single tertiary hospital[J]. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*, 2015, 78(4):336-340.

[24] Chao CM, Sung MI, Cheng KC, et al. Prognostic factors and outcomes of unplanned extubation[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1):8636.

[25] 中华医学会重症医学分会. 中国成人 ICU 镇痛和镇静治疗指南[J]. *中华重症医学电子杂志(网版)*, 2018, 4(2):90-113.

[26] Ai ZP, Gao XL, Zhao XL. Factors associated with unplanned extubation in the intensive care unit for adult patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Intensive & Critical Care Nursing*, 2018, 47:62-68.

[27] Kiekkas P, Aretha D, Panteli E, et al. Unplanned extubation in critically ill adults: clinical review[J]. *Nurs Crit Care*, 2013, 18(3):123-134.

[28] Greaves D, Psaltis PJ, Davis DHJ, et al. Risk factors for delirium and cognitive decline following coronary artery bypass grafting surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 9(22):e017275.

[29] Qi Z, Yang S, Qu J, et al. Effects of nurse-led sedation protocols on mechanically ventilated intensive care adults: a systematic review and meta-analysis[J]. *Australian Critical Care*, 2021, 34(3):278-286.

[30] Cui N, Zhang Y, Liu Y, et al. Protocol for the adaptation of clinical practice guidelines for the management of physical restraints in critically ill patients[J]. *Ann Palli-*

at Med, 2021, 10(4):4889-4896.

[31] Tanios MA, Epstein SK, Livelio J, et al. Can we identify patients at high risk for unplanned extubation? A large-scale multidisciplinary survey[J]. *Respir Care*, 2010, 55(5):561-568.

[32] 陈翔, 黄春美, 张园园, 等. 质量指标监测在 ICU 患者约束集束化护理管理中的应用[J]. *中国卫生质量管理*, 2019, 26(3):26-29.

[33] Burk RS, Grap MJ, Munro CL, et al. Predictors of agitation in critically ill adults[J]. *Am J Crit Care*, 2014, 23(5):414-423.

[34] 徐燕, 石卫琳, 郎黎薇, 等. 减少 ICU 患者身体约束的循证护理实践[J]. *中华护理杂志*, 2019, 54(1):19-24.

[35] Hurlock-Chorostecki C, Kielb C. Knot-So-Fast: a learning plan to minimize patient restraint in critical care[J]. *Dynamics*, 2006, 17(3):12-18.

[36] 马冬花, 胡文婷, 钟平, 等. 手指固定装置在拔管高风险患者中的应用[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(23):41-42, 61.

[37] Curry K, Cobb S, Kutash M, et al. Characteristics associated with unplanned extubations in a surgical intensive care unit[J]. *Am J Crit Care*, 2008, 17(1):45-51.

[38] Everhart KK, Khorsand S, Khandelwal N, et al. Nighttime extubation does not increase risk of reintubation, length of stay, or mortality: experience of a large, urban, teaching hospital[J]. *Anesthesia and Analgesia*, 2019, 128(5):918-923.

[39] Su X, Wang DX. Improve post-operative sleep: what can we do[J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2018, 31(1):83-88.

[40] 金环, 夏家红, 杨晓霞, 等. 患者安全目标: 管路安全影响因素与管理策略[J]. *中国卫生质量管理*, 2020, 27(6):9-12.

通信作者:

范宇莹: 哈尔滨医科大学护理学院教授
E-mail: fanfanfensituan@126.com

收稿日期: 2021-09-10

修回日期: 2021-11-20

责任编辑: 任红霞