

ICU 机械通气患者撤机后呼吸肌训练的循证实践

尹佳宁¹, 管晓敏², 张琦³, 张晓丹³, 吕汇颖³, 陈兰⁴

(1. 上海交通大学 护理学院, 上海 200025; 2. 上海市第一人民医院 胸外科, 上海 200080;
3. 上海市第一人民医院 重症医学科; 4. 上海市第一人民医院 护理部)

【摘要】 目的 将重症监护病房(intensive care unit, ICU)机械通气患者撤机后呼吸肌训练的最佳证据应用于临床实践并评价其效果。**方法** 运用循证护理的方法, 将获取的最佳证据应用于临床, 比较循证实践前后上海市某三级甲等医院 ICU 机械通气患者撤机后肺功能、再插管率以及 ICU 住院时间, 以及护士对 ICU 机械通气患者撤机后呼吸肌训练知识问卷得分和各个审查指标的执行情况。**结果** 证据应用后, ICU 机械通气撤机患者呼气峰流速及第 1 s 用力呼吸容积均有所改善, 撤机后 ICU 住院时间缩短, 护士的知识问卷得分以及对审查指标的执行率有所提高(均 $P < 0.05$)。**结论** 开展基于最佳证据的循证实践, 能够有效改善 ICU 机械通气撤机患者的肺功能, 提高 ICU 护士对相关知识的掌握程度, 缩短证据与临床实践的差距, 从而提高护理质量。

【关键词】 重症监护病房; 机械通气撤机; 呼吸肌训练; 循证实践

doi: 10.3969/j.issn.2097-1826.2024.09.023

【中图分类号】 R473.56 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2024)09-0095-04

Evidence-Based Practice of Respiratory Muscle Training on Patients Withdrawn from Mechanical Ventilation in the ICU

YIN Jianing¹, GUAN Xiaomin², ZHANG Qi³, ZHANG Xiaodan³, LV Huiying³, CHEN Lan⁴ (1. School of Nursing, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China; 2. Department of Thoracic Surgery, Shanghai General Hospital, Shanghai 200080, China; 3. Department of ICU, Shanghai General Hospital; 4. Department of Nursing, Shanghai General Hospital)

Corresponding author: CHEN Lan, Tel: 021-63240090

【Abstract】 Objective To apply the best evidence of respiratory muscle training for patients with mechanical ventilation in ICU after machine withdrawal to the clinical practice and to evaluate its effects. **Methods** An evidence-based nursing approach was used to apply the best evidence obtained to the clinical practice and to compare the pulmonary function, re-intubation rate, length of stay in ICU, nurses' scores on a questionnaire on their knowledge of respiratory muscle training of patients in the ICU after machine withdrawal and the implementation of each review index before and after evidence-based practice in a tertiary A hospital in Shanghai. **Results** After the application of the evidence, there was an improvement in PEF and FEV1 in mechanically ventilated patients in the ICU who were withdrawn from the machine, a reduction in the length of stay in the ICU after withdrawal, and an improvement in nurses' score on the knowledge questionnaire as well as in their implementation of the review indexes (all $P < 0.05$). **Conclusions** Carrying out evidence-based practice based on the best evidence can effectively improve the lung function of ICU patients withdrawn from mechanical ventilation, increase ICU nurses' master of relevant knowledge, and shorten the gap between evidence and clinical practice, thus improving nursing quality.

【Key words】 Intensive Care Unit; mechanical ventilation withdrawal; respiratory muscle training; evidence-based practice

[Mil Nurs, 2024, 41(09): 95-98]

机械通气是重症监护病房(intensive care unit, ICU)中常用的治疗措施, 若使用时间过长, 会使患

者呼吸肌功能退化, 导致一系列并发症, 影响临床结局^[1-2]。可通过呼吸肌训练实现患者呼吸肌肌力和耐力的改善, 进而促进患者康复, 降低治疗成本^[1, 3]。目前, 国内外已发布关于呼吸肌训练的最佳证据^[4-5], 也开展了相关的循证研究^[6], 如何在临床实践中应用这些证据, 进而促进患者结局的改善, 是一个值得被关注与探讨的课题。整合式健康服务领域

【收稿日期】 2024-05-15 **【修回日期】** 2024-08-07

【基金项目】 上海市级医院诊疗技术推广及优化管理项目 (SHDC22023233)

【作者简介】 尹佳宁, 硕士, 电话: 021-63240090

【通信作者】 陈兰, 电话: 021-63240090

研究成果应用的行动促进框架(promoting action on research implementation in health services integrated framework, i-PARIHS)^[7]是常见的循证实践理论框架之一,强调在循证实践过程中需要综合考虑多种因素。该理论指出,通过促进者在创新、接受者以及组织环境三个环节有效地推动过程,最终实现其成功实施。本研究以 i-PARIHS 为指导,将 ICU 撤机患者呼吸肌训练相关证据应用于临床,旨在改善患者肺功能,提升护理质量。

1 对象与方法

1.1 研究对象 便利抽样法选取上海市某三级甲等综合医院 ICU 护士 56 名。其中:男 4 名,女 52 名;年龄(32.71 ± 7.10)岁;大专 10 名,本科 46 名;护士 10 名,护师 28 名,主管护师 18 名;工作年限 9.00 ($4.00, 16.00$)年。纳入 2023 年 9~12 月 ICU 机械通气撤机患者为研究对象。采用非同期临床对照试验设计进行分组,其中 2023 年 12 月的 37 名患者为观察组,2023 年 9 月的 36 名患者为对照组(按护理常规进行,包括缩唇呼吸和腹式呼吸的宣教)。两组患者一般资料、是否有呼吸系统疾病史、是否为胸部手术后以及机械通气时间比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)机械通气 ≥ 24 h 后撤机;(3)血流动力学相对稳定,心率 60~120 次/分、收缩压 90~180 mmHg($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$)、平均动脉压

65~100 mmHg、呼吸频率 ≤ 25 次/min、血氧饱和度 $\geq 90\%$;(4)意识相对清楚(躁动-镇静量表评分 -1~1 分)。排除标准:休克、严重心律失常;颅内压 $\geq 20 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$);妊娠;活动性胃肠道出血;腹部开放性伤口;进行性神经肌肉疾病;存在其他呼吸肌训练禁忌证。本研究已获得医院伦理委员会的批准(院伦审 2023-156 号)。

1.2 研究方法

1.2.1 组建循证小组 建立循证小组,包括 1 名护理部副主任,负责研究设计与指导、项目协调与推进;2 名 ICU 护士长,负责培训、审查指标的落实及护理质量审查;4 名从事 ICU 护理工作 5 年以上的骨干专科护士,负责审查指标等数据的收集;3 名护理硕士研究生,负责文献检索、质量评价、证据提取与汇总。

1.2.2 证据获取 本研究前期通过循证护理的方法,系统检索、评价文献,共汇总最佳证据 24 条^[6]。邀请 11 名专家通过专家会议法分析证据的临床适用性,包括主任医师 1 名、副主任医师 1 名、主任护师 2 名、副主任护师 2 名、主管护师 3 名、呼吸治疗师 2 名。结合本院综合 ICU 临床情境及科室现有条件,根据证据转化的可行性、适宜性、临床意义及有效性进行删减,最终保留 17 条证据进行临床应用,并制定了 16 条审查指标及方法,见表 1。

表 1 证据及审查指标

证据条目(推荐级别)	审查指标	审查方法
1.成立多学科团队:护士、ICU 医生、呼吸治疗师、护工等,同时明确职责范围(1A)	1.ICU 有多学科训练团队,且职责范围明确	①②
2.利用团队会议等进行知识分享、提供教育、制订计划和目标、提供反馈或建议(1A)	2.科室定期开展质量改进会议	③
3.在训练前,由高年资医师对患者进行病情评估(5A)	3.ICU 有呼吸肌训练记录本且每日记录	①④
4.根据医生的判断,每日复评患者,在相同的康复水平或更低的康复水平上重新开始训练(5A)	4.训练前,医生实施病情评估并记录签名	①⑤
5.如果在进行呼吸肌训练时出现以下 2 种或以上情况时,则不适合或应终止训练:呼吸频率 > 35 次/min;血氧饱和度 $< 90\%$;心率 > 130 次/min;收缩压 $> 180 \text{ mmHg}$ 或 $< 90 \text{ mmHg}$;激动、出汗;意识改变;胸腹矛盾呼吸等(5A)	5.护士与呼吸治疗师每日复评患者且有记录	①④
6.缩唇呼吸可延长患者呼气的的时间,防止气道过早闭合(5A)	6.护士对终止训练的判断正确	①⑤
7.腹式呼吸训练可以促进患者的膈肌运动,减少参与运动的辅助呼吸肌(5A)	7.指导并教会患者进行缩唇呼吸训练	①⑥
8.推荐对存在吸气肌力减弱的患者进行吸气肌训练(1A)	8.指导并教会患者进行腹式呼吸训练	①⑥
9.可以借助仪器进行锻炼,指导患者吸气与呼气的调节(5A)	9.指导并教会吸气肌减弱的患者进行吸气肌训练	①⑥
10.气流阻力负荷训练:需使用吸气孔大小可调节的装置(1A)	10.指导并教会患者使用呼吸训练器训练	①⑥
11.每周至少进行 4~5 次训练,每次 30 min 或分 2 次,每次 15 min(1A)	11.指导并教会患者进行气流阻力负荷训	①⑥
12.医护人员要把握训练的强度和周期,密切观察患者反应,保证患者安全(1A)	12.患者每周训练不少于 4 次,每次训练时长累计 30 min	④
13.呼吸肌疲劳程度评估(5B)	13.训练过程中,护士有对患者反应及呼吸肌疲劳程度的评估	④
14.保证管线正常运转,注意放置位置(5B)	14.训练过程中,保证各类导管通畅、位置合理	①④
15.呼吸功能评价:呼吸频率、氧合指数等(5A)	15.每次训练前后,护士能对患者进行呼吸功能评估并记录	①⑤
16.向患者及其家属讲解呼吸肌训练的好处和重要性、训练注意事项(1B)	16.患者或/与家属了解呼吸肌训练意义、方法和注意事项	⑥⑦
17.训练过程中做好解释、鼓励和劝说(1B)		

注:①现场观察;②查看制度;③查看会议资料;④查看训练记录单;⑤查看评估记录单;⑥访谈患者;⑦访谈家属

1.2.3 现状审查 根据审查指标编制现状审查表,包括患者的一般资料和审查指标,由循证实践小组的 4 名骨干护士按表 1 的审查方法进行数据收集。

1.2.4 证据引入 根据 i-PARIHS 框架,从变革内容、接受者和组织环境 3 个方面制订访谈提纲,采用目的抽样法,选取患者 9 例、护士 8 名、医生 3 名、呼吸治疗师 1 名进行访谈,分析证据应用过程中的障

碍和促进因素。查阅文献,结合临床情况和科室资源,召开会议,制定策略消除障碍。促进因素:证据来源于指南等高质量文献,可信度高;ICU 主任以及护士长的重视与支持;呼吸治疗师的加入使呼吸肌训练更为专业;患者的训练意愿强;医院有专门的循证团队,可确保循证实践的科学性。障碍因素及所采取的变革行动见表 2。

表 2 障碍因素及变革行动

障碍因素	变革行动
1.缺乏职责明确的多学科团队	1.1 成立包括医生、护士、呼吸治疗师在内的多学科团队并明确岗位职责
2.缺乏质量控制环节,包括缺乏统一、标准的实施流程,没有设置专职人员进行监督	2.1 成立质量控制小组,至少每周不定时巡视 1 次,观察训练实施情况,并定期召开质量改进小组会议,探讨现存的问题并制定解决措施 2.2 基于最佳证据,结合专家会议以及访谈结果、科室现有资源,科室医护人员共同讨论,构建“ICU 机械通气患者撤机后呼吸肌训练流程与方案”,再次召开专家会议审查和修订 2.3 编制训练评估表,包括评估者的签字、评估内容、呼吸肌训练的指征和暂停标准 2.4 编制训练执行单,包括训练的方式、时长与频次、不良事件及是否完成记录栏
3.缺乏相关仪器设备,包括呼吸肌训练器以及肺功能检测仪	3.1 购置便携式肺功能检测仪及呼吸肌训练器
4.医护人员知识欠缺,主要体现在对证据所涉及的呼吸肌训练方式、暂停训练的指征以及肺功能测量方法的不熟悉	4.1 开展相关培训,建立考核机制 4.2 录制评估及实施要点等的标准化操作视频

1.2.5 效果评价

1.2.5.1 患者层面 患者转出 ICU 时的肺功能:呼气峰流速(peak expiratory flow, PEF)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第 1 s 用力呼吸容积(forced expiratory volume in one second, FEV1);撤机后 ICU 住院时间;再插管率;出血、心律失常、非计划性拔管等不良事件的发生情况。

1.2.5.2 实践者层面 自行编制的 ICU 机械通气患者撤机后呼吸肌训练知识调查问卷,共 25 个条目,每个条目为 4 分,总分为 100 分,问卷 Cronbach’s α 系数为 0.77,内容效度指数为 0.88。审查指标的执行率。

1.2.6 统计学处理 采用 SPSS 27.0 进行统计分析。符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$,不符合正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料采用频数和构成比进行统计描述。组间比较采用 t 检验、Mann-Whitney U 检验、采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 证据应用前后患者结局指标比较 证据应用后,患者的肺功能 PEF 和 FEV1 均有所提高、撤机后 ICU 住院时间缩短,差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 3。

表 3 证据应用前后两组患者结局指标比较

项 目	循证实践前组($n=36$)	循证实践后组($n=37$)	Z 或 t 或 χ^2	P
PEF [$F/L \cdot \min^{-1}, M(P_{25}, P_{75})$]	91.50(77.25, 125.50)	119.00(86.50, 152.00)	-1.981	0.048
FVC [$V/L, M(P_{25}, P_{75})$]	0.63(0.52, 0.92)	0.80(0.56, 1.07)	-1.545	0.122
FEV1 ($L, \bar{x} \pm s$)	0.69 $\pm$ 0.24	0.86 $\pm$ 0.40	-2.163	0.035
是否再插管 [$n(\%)$]			2.469	0.116
是	4(11.11)	1(2.70)		
否	32(88.89)	36(97.30)		
撤机后 ICU 住院时间 [$t/d, M(P_{25}, P_{75})$]	3.00(2.00, 6.75)	2.00(1.00, 2.00)	-3.540	<0.001

2.2 证据应用前后审查指标执行情况的比较 审查指标的执行率在证据应用之前未超过 25.0%,而在证据应用之后提升至超过 70.0%,两组比较,差异具有统计学意义($P < 0.001$)。

2.3 证据应用前后护士对呼吸肌训练相关知识水平比较 循证实践前后护士呼吸肌训练相关知识问卷得分分别为(57.46 $\pm$ 8.78)分及(78.79 $\pm$ 17.26)分,两组比较,差异具有统计学意义($t = 12.240, P < 0.001$)。

2.4 证据应用前后不良事件发生情况 两组均未发生出血、心律失常、非计划性拔管等不良事件。

3 讨论

3.1 循证实践有助于改善患者的肺功能、缩短撤机后 ICU 住院时间 本研究结果显示,证据应用后患者的 PEF 和 FEV1 均有提升,说明循证实践的实施有助于改善患者的肺功能,与刘钢等^[8]的研究结果一致。此外,患者的撤机后 ICU 住院时间明显缩短($P < 0.001$),姚丽等^[1]的 Meta 分析以及汪璐璐等^[9]的研究也得出了类似的结论。循证实践组患者未有不良事件发生,这与循证实践方案是基于专家建议并结合临床实际制定有关。Vorona 等^[10]的研究也指出,呼吸肌训练对于机械通气撤机患者是可耐受的、未发生不良反应,与本研究结果相似。可见,循证实践有助于改善患者的临床结局,促进其康复。

3.2 循证实践有助于提高护士对呼吸肌训练的认知水平 研究^[11]显示,护士认知不足、知识技能的缺乏、工作量增加以及较差的依从性均是循证实践的障碍因素。针对基线审查中护士对呼吸肌训练相关知识水平较低的问题,本研究在循证实践团队中纳入了我院 ICU 护理管理者和骨干护士,呼吸肌训练知识、技能培训由该领域的专业人员提供,带领全体 ICU 护士参与该循证实践项目,提高了护士的认知水平($P < 0.001$)。既往研究^[12]结果显示,通过循证实践可以提高护士的认知水平、促进护士实施相关护理措施,这与本研究结果一致。

3.3 循证实践提高了护士对审查指标的执行率 审查指标作为判断循证行为是否符合最佳证据的依据,是衡量质量改进的重要标准^[13]。本研究结果显示,循证实践后,除了审查指标 11 和 16(执行率均为 73%),其余审查指标的执行率均超过了 75%,说明循证实践促进了护士对 ICU 机械通气患者撤机后的呼吸肌训练的实施。评估障碍因素并进行针对性的干预,是推动证据在临床转化的有效策略。从基线调查以及质性访谈结果来看,ICU 医护人员撤机患者的呼吸肌训练重视不足,且对呼吸肌训练相关知识的知晓率不高,科室缺乏职责明确的多学科训练团队以及相关流程、制度与规范。因此,证据应用小组开展了呼吸肌训练相关培训,建立了考核机制,并制订了机械通气患者撤机后呼吸肌训练流程图、评估及训练表单。将证据转化为临床可实施的具体行为,根据实践场所的具体情况制订了循证实践的内容。在此基础上,根据审查结果有针对性地逐步改善管理、完善硬件设备并提升临床能力,更好地利用现有资源为患者服务,并加强了不同学科之间的沟通与合作。本研究成功实施了新的制度与流程,

在系统/组织、患者和护士层面实现了改进和优化,证明了持续实施循证实践对改进临床实践和规范护理行为的积极作用。

4 小结

本研究基于撤机患者呼吸肌训练的最佳证据,制订了审查指标,通过访谈分析证据应用过程中的障碍因素。结合临床情境,制订相应的策略,加强了撤机患者呼吸肌训练的规范化管理,从而改善了撤机患者的肺功能。由于时间的限制,一些审查指标如评估以及患者的个别结局指标尚未达到预期水平,需要进一步制订基于临床实际情况的改进策略,以持续提升最佳证据在临床实践中的应用效果。此外,本研究仅对 ICU 机械通气撤机患者入住 ICU 期间展开证据应用,如何对 ICU 转出患者进行呼吸肌训练干预,尚需进一步研究探讨。

【参考文献】

- [1] 姚丽,杨琳,杨丽平,等.机械通气患者吸气肌训练效果的 Meta 分析[J].中华护理杂志,2020,55(1):141-147.
- [2] BISSETT B, LEDITSCHKE I A, NEEMAN T, et al. Weaned but weary: one third of adult intensive care patients mechanically ventilated for 7 days or more have impaired inspiratory muscle endurance after successful weaning[J]. Heart Lung, 2015, 44(1): 15-20.
- [3] 徐佳卿,张文婷,林丹舒,等.重症肺炎机械通气患者肺康复的研究进展[J].中华急危重症护理杂志,2020,1(4): 350-353.
- [4] CELLI BR, STOLLER JK, HATIPOGLU U. Respiratory muscle training and resting in COPD[EB/OL]. (2023-06-15)[2023-07-30]. <https://www.uptodate.cn/contents/respiratory-muscle-training-and-resting-in-copd>.
- [5] 中国医师协会呼吸医师分会,中华医学会呼吸病学分会,中国康复医学会呼吸康复专业委员会,等.中国慢性呼吸道疾病呼吸康复管理指南(2021 年)[J].中华健康管理学杂志,2021,15(6):521-538.
- [6] 尹佳宁,管晓敏,贾登帅,等.ICU 机械通气患者撤机后呼吸肌训练的最佳证据总结[J].中华护理杂志,2024,59(1):33-41.
- [7] 张立华,顾莺.临床实践变革的概念框架:从 PARIHS 到 i-PARIHS[J].中国循证医学杂志,2019,19(6):741-747.
- [8] 刘钢,胡少华,段宗浩,等.多学科协作模式下早期分级呼吸重症康复训练应用于机械通气患者效果研究[J].中国呼吸与危重症监护杂志,2021,20(4):254-260.
- [9] 汪璐璐,徐凤玲,刘钢,等.机械通气患者早期肺康复分级方案的构建与应用研究[J].中华护理杂志,2020,55(8):1125-1132.
- [10] VORONA S, SABATINI U, AL-MAQBALI S, et al. Inspiratory muscle rehabilitation in critically ill adults: a systematic review and Meta-analysis[J]. Ann Am Thorac Soc, 2018, 15(6):735-744.
- [11] FU Y, WANG C, HU Y, et al. The barriers to evidence-based nursing implementation in mainland China: a qualitative content analysis[J]. Nurs Health Sci, 2020, 22(4): 1038-1046.
- [12] 郭员志,张红梅,赵培,等.乳腺癌术后淋巴水肿预防与护理的循证实践[J].中华护理杂志,2023,58(7):773-781.
- [13] 顾梦倩,曹松梅,赵燕燕,等.成人医疗器械相关压力性损伤预防管理的循证实践[J].解放军护理杂志,2022,39(8):7-11.

(本文编辑:刘于晶)